

I R E M

Institut de Recherche sur
l'Enseignement des Mathématiques

UNIVERSITE PARIS VII

4

GROUPE FRANÇAIS MATHÉMATIQUES

— Volume 1 —

<u>NIVEAU</u>	Sixième à Terminale
<u>PUBLIC</u>	Professeurs de français et de mathématiques
<u>SUJET</u>	. Coordination interdisciplinaire : Rapports d'expérimentation - Articles divers
<u>OBJECTIF</u>	Informier . Décloisonner

GROUPE

FRANÇAIS

MATHÉMATIQUES

Le plus important des obstacles que rencontre toute tentative pour améliorer l'enseignement est sans doute la conception dogmatique de ce dernier qui prévaut largement dans l'opinion. La relation de maître à élève est perçue comme allant de celui qui possède la connaissance infaillible à celui qui doit l'accepter et l'enregistrer. Le maître est celui qui "sait" et l'élève, celui qui "apprend". Sans doute ne faut-il pas penser qu'un maître ignorant soit supérieur à un maître savant, et on ne voit que trop les effets néfastes d'un savoir ou d'une culture insuffisantes chez certains maîtres. Mais ce savoir et cette culture doivent avoir pour premier effet de permettre leur propre dépassement, d'aller au devant de l'élève et de créer les délicates conditions intellectuelles et affectives dans lesquelles celui-ci pourra développer une activité autonome. Si je devais définir brièvement la didactique, je le ferais volontiers en disant qu'elle est l'étude de la création de ces conditions. Or, cette étude est, elle aussi, entravée par le même préjugé dogmatique : non seulement le maître devrait posséder la science infaillible, mais aussi non moins infailliblement la science d'enseigner et s'il ne l'a pas, l'opinion courante est qu'on peut la lui enseigner avec ce même dogmatisme qu'on attend de lui à l'égard de ses élèves. Or, nous n'avons dans ce domaine que des pratiques plus ou moins heureuses, mais insuffisamment analysées et dont le transfert n'est pas immédiat, et des théories dont les plus élaborées sont encore beaucoup trop partielles et beaucoup trop frustes pour approcher valablement la complexité des phénomènes d'enseignement.

On ne fera de travail solide en didactique que si d'une part, on cesse de considérer qu'apprendre et enseigner sont des activités antagonistes ou incompatibles (le maître qui cherche à améliorer son enseignement ne peut le faire sans "apprendre", y compris dans les disciplines enseignées), et si d'autre part, l'on veut bien emprunter la voie lente qui partant de pratiques,

préparées par une réflexion préliminaire, puis soigneusement observées, poursuivra par un approfondissement de la réflexion qui conduira à des pratiques plus efficaces, et arrivera peut-être par une dialectique incessante à la formulation de théories étroitement liées à la pratique, mais qu'il faudra sans doute toujours se garder de considérer comme achevées et définitives.

Observer le travail quotidien dans les classes et réfléchir sur ce qui s'y passe est en tous cas la première tâche à effectuer, et la tâche qu'il faudra inlassablement poursuivre. C'est le compte-rendu d'un tel travail que l'on trouvera dans les pages qui suivent : précieuses chroniques exposant sans fard ce qui était espéré, ce qui a été réalisé, les succès et les échecs, et qui doivent permettre une nouvelle série d'expériences.

On notera la sincérité du récit. Le censeur impénitent ou le lecteur superficiel pourront penser que des erreurs faciles à éviter ont été commises ou que peu de place a été consacrée aux "conclusions à tirer". Plutôt que d'extrapoler inconsidérément à partir de ce qui a été observé, les auteurs ont eu la sagesse de laisser aux lecteurs qui voudraient expérimenter à leur tour le soin d'étudier leur travail dans son déroulement et de tirer eux-mêmes les conclusions quant à leur pratique future : n'est-ce pas là la manière la plus efficace de transmettre les enseignements de son expérience. La pédagogie active est la seule valable, non seulement de maître à élève, mais aussi de maître à maître !

Ce que je dois souhaiter maintenant, c'est que les équipes qui ont si consciencieusement travaillé aient la possibilité de poursuivre et d'approfondir leur étude, en s'efforçant de cerner avec de plus en plus de précision les raisons et la nature des échecs et des succès.

"L'exactitude de la raison est généralement utile dans toutes les parties & dans tous les emplois de la vie. Ce n'est pas seulement dans les sciences qu'il est difficile de distinguer la vérité de l'erreur, mais aussi dans la plupart des sujets dont les hommes parlent, & des affaires qu'ils traitent."

"C'est une chose entièrement ridicule que les gênes que se donnent certains Auteurs ..., qui prennent autant de peine pour borner les juridictions de chaque science, & faire qu'elles n'entreprennent pas les unes sur les autres, que l'on en prend pour marquer les limites des Royaumes, & régler les ressorts des Parlements."

(Logique de Port-Royal, Premier discours)

S O M M A I R E

Page

A- Présentation du GFM 1

B- Les rapports d'expérimentation:

N°	Classe	Sujet	
1	5 ^e	Construction d'un raisonnement déductif à partir d'un énoncé de type "carrollien"	17
2	4 ^e	{ Les utilisations de ET,CAR,DONC. Une liaison Maths-Français-Géographie	20
3	6 ^e	Peut-on commencer l'étude du raisonnement déductif dès la Sixième?	24
4	6 ^e	Les difficultés de lecture.	29
5	4 ^e	{ Problèmes de lecture. Les difficultés que peut susciter la coordination.	40
6	5 ^e	Combinatoire (arbres).Prolongement en poésie.	49
7	6 ^e	{ Intérêt des classements pour la grammaire. Problèmes liés aux quantificateurs.	55
8	4 ^e	Approche de la méthode axiomatique à travers les règles d'un jeu.	68
9	3 ^e	A partir d'un texte, trouver les questions "intéressantes" à poser.	71
10	4 ^e	Maths-Latin: Classement de désinences.	77
11	6 ^e	La notion de relation, à partir d'exercices de vocabulaire et de grammaire.	79
12	6 ^e	Problèmes de lecture et de compréhension (à partir d'un texte de Chateaubriand).	83
13	3 ^e	{ Problèmes de lecture.La ponctuation. Reconstitution d'un texte dont les mots sont en désordre.	86
14	4 ^e	Le rapport de cause à effet (utilisation de la publicité).	92
15	2 ^{de} C	Le raisonnement logique et l'absurde (Ionesco).	96
16	5 ^e	Enchaînements logiques.Cohérence d'un récit.	100
17	5 ^e	Observation des langages.Approche des structures.	104
18	1 ^e E	Le raisonnement dans un texte de Rousseau.Glissements logiques.	118

C- Articles divers:

- Télé(picto)grammes (Réflexions sur signifié et signifiant). 124
- Marelle lexicographique (Recherche d'un mot dans un dictionnaire unilingue.Utilisation de graphes.La synonymie). 127
- Analyse grapho-logique d'un texte de Queneau (le "Conte à votre façon", Utilisation de graphes.Un exemple de "prothèse littéraire"). 147

Septembre 1977

UNIVERSITÉ DE PARIS
INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

FACULTÉ DES SCIENCES
Tour 56 - 3^e étage
Quai Saint-Bernard
75 - PARIS-5^e

Groupe Français-Mathématiques

§ § § § § §

LE GROUPE FRANÇAIS-MATHÉMATIQUES DE L'IREM DE PARIS-SUD

Bernard PARZYSZ

"Rien n'exige un meilleur discernement
et un choix d'expressions plus justes
que les propos qu'on tient aux enfants."

J.-J. ROUSSEAU

(Rêveries du Promeneur solitaire)

Parmi les différentes équipes de l'IREM de Paris-Sud ,fonctionne, depuis plusieurs années, un "Groupe Français-Mathématiques", groupe de recherche pédagogique voué plus particulièrement aux possibilités de coordination entre ces deux disciplines.

HISTORIQUE:

Ce groupe est en fait une "résurgence" d'un groupe plus ancien qui, animé par André ROUMANET, fonctionnait dans le cadre de l'INRP (à l'époque: INRDP). Après plusieurs années d'existence, et pour diverses raisons, ce groupe se trouva privé de la tutelle de l'INRDP et demanda à s'intégrer au sein de l'IREM de Paris-Sud, ce qui fut fait. André ROUMANET n'étant plus, pour des raisons personnelles, en mesure de prendre le groupe en charge, le directeur de l'IREM m'en confia, avec son accord, l'animation.

Suivirent deux années noires, pendant lesquelles le groupe, désorganisé -"on" avait dit à certains membres, ainsi qu'à leurs chefs d'établissement, qu'il était dissous- ne put survivre qu'à grand'peine. Il n'était pas question d'expérimentation dans les classes (quelles classes?); tout au plus une réflexion, plus ou moins épisodique, put-elle être entreprise. Ces deux années n'ont cependant pas été tout à fait négatives, car elles nous auront permis de réflé-

.../...

chir sur notre enseignement et les conditions dans lesquelles nous pourrions vivre notre interdisciplinarité. Nous perdîmes un certain nombre d'équipes, mais d'autres ayant appris (un peu par hasard) l'existence -précaire, certes, mais effective- d'un Groupe Français-Mathématiques à l'IREM, demandèrent à y entrer; ce qui fait que nous pûmes finalement repartir avec une vingtaine de membres, pour arriver finalement (année scolaire 1976-77) à un effectif d'environ 40.

COMPOSITION DU GROUPE:

Outre l'animateur (professeur au Lycée Michelet de Vanves, et bénéficiant d'une décharge de service à mi-temps pour l'IREM), les membres du groupe sont des professeurs titulaires⁽¹⁾ de toutes les catégories de l'enseignement secondaire (ou presque): PEGC, certifiés, agrégés, ..., enseignant les Mathématiques ou les Lettres dans des établissements de la région parisienne. Tous bénéficient d'une décharge de service qui, malheureusement, n'est pas effective (ce qui serait, bien sûr, l'idéal), mais leur est accordée sous forme d'heures supplémentaires; cette décharge était, pour l'année scolaire 1976-77, de deux heures hebdomadaires⁽²⁾.

FONCTIONNEMENT:

L'unité de base du groupe est le "binôme", constitué d'un professeur de Mathématiques et d'un professeur de Lettres ayant au moins une division en commun, division dans laquelle sera effectué le travail de coordination des enseignements. Il peut y avoir plusieurs binômes au sein d'un même établissement, qui se regrouperont alors pour former une "équipe d'établissement". Naturellement, plus l'équipe d'établissement est importante, plus les possibilités de coordination sont grandes (un même professeur peut alors faire partie de plusieurs binômes), mais plus les difficultés d'organisation augmentent: aménagement des services, des emplois du temps, etc.

Les membres du groupe demandent en effet à leur chef d'établissement d'avoir (évidemment) une division en commun par binôme, mais également de bénéficier, pour tous, de la liberté du Mardi après-midi, cette demi-journée étant consacrée à la concertation ou -une fois sur quatre, environ- à la réunion gé-

nérale du groupe, qui se tient à l'IREM et rassemble tout le monde dans un but d'information (vie du groupe, problèmes administratifs, information théorique, ...) et d'échange d'idées (expérimentations qui viennent d'être effectuées, ou qui sont en cours; problèmes d'ordre pédagogique, ...). En ce qui concerne l'emploi du temps, l'idéal est (voir plus loin pourquoi) que les deux professeurs du binôme puissent être présents ensemble lors des séances de coordination (en classe), et l'un des moyens d'y parvenir est d'arriver à obtenir que les heures de Travaux dirigés en demi-groupes (Mathématiques et Français)⁽³⁾ se trouvent placées à la suite les unes des autres (un après-midi, par exemple), ce qui permet aux deux enseignants de s'organiser à leur guise.

D'après ce qui précède, on voit que la concertation se fait à trois niveaux: binôme, équipe d'établissement, groupe entier. Il existerait même un quatrième niveau de concertation, entre les divers groupes similaires existant actuellement, mais l'information réciproque est encore trop sporadique. Il importerait en effet que des rencontres soient organisées pour confronter les diverses expériences et les différents points de vue, au niveau national. Cela a déjà eu lieu une fois (Alpe d'Huez, Juin 1975), mais est loin d'être suffisant.

En ce qui concerne le travail au sein du groupe, nous avons, au début du "redémarrage" de celui-ci, choisi de travailler autour d'un thème, thème double mais dont les éléments sont difficilement dissociables: "Le raisonnement logique, et les difficultés de compréhension". C'est ce thème qui guide nos recherches et qui est sous-jacent à nos expérimentations, mais il n'est pas conçu comme un carcan qui doit brider le travail des binômes: tout ce qu'un binôme a envie de faire, et dont il ressent la nécessité dans l'optique d'une harmonisation des enseignements, est effectivement réalisé, même si l'objectif premier n'entre pas directement dans le cadre du thème. En effet, les problèmes de compréhension sont tellement divers et se manifestent parfois de façon tellement inopinée, que bien souvent on les rencontre là où on ne les attendait pas. En somme, les sujets abordés forment comme une nébuleuse, ayant cependant une direction générale: le thème.

Ayant donc une idée de collaboration (inspirée le plus souvent par un problème rencontré en classe), le binôme se lance dans la recherche de la mise en oeuvre pratique de cette idée, après en avoir -ou non- fait part à son équipe d'établissement, ainsi qu'au groupe entier, lors de la réunion mensuelle. Il faut cependant remarquer que, lorsque l'idée de départ est exposée en réunion plénière du groupe (même si elle n'est encore qu'à l'état d'ébauche très vague), on arrive très rapidement à cerner d'assez près le problème grâce aux remarques, suggestions, références bibliographiques, etc., dont font part les collègues; ceci facilite assez notablement le travail du binôme qui, son objectif ainsi précisé, pourra rechercher un exercice, ou une progression, qu'il pense être les mieux adaptés pour atteindre cet objectif. Puis vient le stade de l'expérimentation proprement dite, avec la classe, qui pourra être effectuée, sans exclusive, en cours de Mathématiques, en cours de Français, ou hors du cadre traditionnel, avec (si possible) la participation et la présence effectives des deux membres du binôme. Cette dernière modalité, lorsqu'elle est réalisable, s'avère à l'usage la meilleure, pour deux raisons principales: la première est que, justement, elle sort les enfants du cadre habituel de l'enseignement, et modifie de ce fait les relations au sein du groupe "classe/professeurs": il n'y a plus ici dispensation d'un savoir, mais recherche en commun; quand un élève pose une question à l'un des deux professeurs présents, il se peut que cette question ait plutôt trait au domaine de l'autre; sa réponse ne sera pas alors assenée comme un dogme, mais au contraire assortie d'un "Je pense que...", parfois agrémenté d'un "Demandons à X..." (le professeur de l'autre discipline). Tout le monde étant en quelque sorte -relativement, bien sûr- sur un pied d'égalité, les barrières s'estompent quelque peu, et le climat devient plus confiant. Cependant, cette situation engendre en contrepartie un sentiment d'insécurité chez certains élèves: pour eux, en effet -et il s'agit souvent de ceux qui "réussissent" le moins bien, au sens habituel- le cadre de la classe "classique" est un terrain solide, stable, qui les rassure. Si l'on vient le bouleverser brutalement, il s'ensuit un phénomène de "panique" (Dans quoi nous embarque-t-on? Quelles

misères va-t-on nous faire?etc.).C'est pourquoi,plutôt que de prendre les élèves "à froid" au début de l'année,sans les prévenir de l'optique dans laquelle va se faire le travail,il vaut mieux -l'expérience des différentes équipes l'a prouvé- les préparer progressivement,leur expliquer ce que l'on attend d'eux,... afin d'éviter les "phénomènes de rejet" parfois constatés.

Deuxième avantage de cette présence simultanée des deux professeurs dans la classe:la possibilité d'une observation de la situation qui n'est plus unique;il y a un second observateur,mieux placé que le premier,et qui est celui qui perturbe le moins possible les conditions normales:ce n'est pas un étranger, mais un des professeurs de la classe.Ceci,sur le plan de la relation ultérieure de l'expérience,est très important puisque l'on pourra disposer d'un compte-rendu beaucoup plus détaillé et diversifié des réactions des élèves,et donc d'une approche plus fine de la réalité de l'expérimentation.En effet,une des phases essentielles d'une coordination est la production,par le binôme,d'un compte-rendu écrit (interne au groupe,mais qui peut être,éventuellement,diffusé plus largement).Ce n'est absolument pas pour des raisons administratives,mais parce que c'est le seul document (commenté,le cas échéant,en réunion du groupe) sur lequel pourront s'appuyer les autres membres,qui voudront tirer parti de ce travail pour leur compte personnel.D'autre part,le fait de rédiger un texte relatant l'expérience oblige les auteurs à une réflexion plus approfondie,a posteriori, sur leur travail,réflexion dont ils feront profiter leurs collègues.Quant au contenu du rapport,il est constitué,en plus des indications d'origine,des objectifs visés,des modalités pratiques (déroulement),des réactions de la classe (ce qui a bien ou moins bien marché,ce qui a plu ou non,...),et finalement de la "moralité" de l'expérience: A-t-elle été profitable?(A qui?)Y a-t-il lieu de la prolonger? Quels aspects seraient à améliorer?...Bien sûr,tout ceci demande un gros travail,sans compter qu'il faut de plus se tenir au courant de ce qui se fait,non seulement dans sa propre discipline,mais également dans celle(s) du(des) voisin(s).Il y a,bien naturellement,un recyclage ponctuel qui se fait au sein du binôme (information réciproque) ou de l'équipe d'établissement,mais cela

n'est pas toujours suffisant. C'est pourquoi une information théorique est également fournie au groupe sous forme de: séances d'information/réflexion pour ceux qui le désirent (par exemple: logique formelle), textes plus "théoriques" diffusés (avec les rapports d'expérimentation) au sein du groupe, débats avec des spécialistes venus de l'extérieur,...

DANS QUELLE OPTIQUE TRAVAILLONS-NOUS?

Il serait bien présomptueux de prétendre que nous avons une Théorie, même réduite à la coordination Mathématiques-Français. Il se trouve que nous travaillons dans un cadre donné (celui de l'Education ex-nationale), cadre d'une rigidité assez grande, mais qu'il n'est pas impossible de faire "jouer" localement dans une certaine mesure, de façon à le rendre plus "vivable". Cela ne va pas toujours sans difficultés, et dépend dans une bonne mesure de la "compréhension" des administrations (locales, ou plus lointaines). Certes, les possibilités offertes ne sont pas toujours à la mesure de nos ambitions, mais faut-il ne rien entreprendre sous prétexte que les conditions sont loin d'être idéales? (Le seront-elles jamais, d'ailleurs?). De plus, la mise en oeuvre d'expériences telles que la nôtre permet une prise de conscience plus nette (parce que vécue) des "grippages", des points de friction, et est peut-être un premier pas -timide, certes- vers une résolution plus globale de ces problèmes (en effet, et nous y reviendrons plus loin, il est bien évident que l'on ne peut répondre convenablement à une question que si l'on en connaît la teneur exacte). Bref, quoi qu'il en soit, nous essayons de "bouger un peu", parce que cela nous fait plaisir, bien sûr, mais aussi et surtout parce que nous croyons que cela peut apporter quelque chose aux enfants qui nous sont confiés. Peut-être pas tant sur le plan des connaissances (et encore!), mais en tout cas du point de vue d'une compréhension un peu plus globale, moins "pointilliste" (voir ci-après) du monde dans lequel ils vivent, et également dans le domaine non cognitif (ambiance, motivations, ...).

Tout d'abord, pourquoi un travail interdisciplinaire?

L'enseignement dans le second degré suppose un "niveau de technicité" qui rend difficile, voire impossible, la polyvalence des maîtres, même dans des disciplines considérées comme voisines (Mathématiques et Physique, par exemple).

Mais faut-il pour autant que l'enseignement soit découpé en "tranches" séparées par des cloisons étanches? Cela va à l'encontre d'une formation harmonieuse de l'individu et -on le voit, hélas, assez souvent- contribue à former des êtres "cloisonnés" (et, pis encore, "cloisonneurs!") pour lesquels tout ce qui ne peut être rangé dans une catégorie bien précise est gênant, hors des normes, et doit par conséquent être rejeté. Or, dans l'expérience quotidienne, la situation n'est jamais aussi simple (simpliste): ce qui importe, c'est que l'on puisse, à chaque instant, disposer de toutes les ressources de son esprit ou/et de son corps (un artisan a besoin d'avoir constamment à portée de main toute la panoplie de ses outils). Comment donc concilier ces deux exigences contradictoires: spécialisation et polyvalence? La solution n'est pas neuve; elle réside évidemment dans la notion d'"équipe pédagogique", regroupant tous les enseignants d'une même classe. Ceci suppose malheureusement dans la pratique un grand nombre de contraintes (on en a eu un court aperçu plus haut) et demande un travail considérable de la part des membres de ladite équipe. Qui plus est, comme encore relativement peu de littérature a paru sur le sujet, à peu près tout est à inventer, dans chaque cas où une équipe a la volonté -et la possibilité- de se constituer.

Un des buts de notre groupe est donc, dans un cadre plus restreint (coordination entre deux disciplines, sur un thème donné), de fournir aux éventuelles équipes quelques thèmes à exploiter, avec une -ou plusieurs- expérimentation(s) de ces thèmes, ainsi que leurs résultats, aussi bien négatifs que positifs (c'est finalement la "valeur absolue", plus que le "signe", qui compte). Nous espérons par là contribuer à "déblayer le terrain", c'est-à-dire à fournir quelques idées à nos collègues, et si possible leur éviter des tâtonnements, de façon à leur faire gagner un peu de ce temps qui nous est si mesuré.

Nous avons parlé d'"équipe pédagogique", et c'est là effectivement l'idée que nous visons, à partir des binômes et des équipes d'établissement, par le procédé bien connu de la "boule de neige". Certains binômes travaillent déjà au sein d'une équipe regroupant l'ensemble des professeurs d'une classe, et le travail "Mathématiques-Français" n'apparaît là que comme un aspect particulier

d'un travail plus général. Cependant, il faut un commencement à tout, et des coordinations entre deux disciplines sont un premier pas vers le but poursuivi.

Mais, est-il concevable d'associer Mathématiques et Français?

Le Français se relie, de par sa nature même, à toutes les autres disciplines, puisqu'il est la langue de la communication, celle dans laquelle on s'exprime pour parler aussi bien de Géographie que de Biologie ou de Mathématiques. Le Français est donc en particulier, la métalangue de la Mathématique; d'autre part, celle-ci apparaît -surtout depuis qu'on en a "modernisé" l'enseignement- comme un outil extrêmement fécond d'analyse des situations (et ce, dans tous les domaines) et peut donc s'appliquer en particulier à l'étude des situations linguistiques. Voilà les deux axes principaux sur lesquels peut s'appuyer une coordination entre ces deux disciplines, coordination qui, comme on le voit, peut s'élargir par le fait même que chacune des deux est -ou peut être- utilisée dans des situations très diverses, et en particulier dans l'enseignement des autres matières. C'est ce qui fait dire à certains que ces deux disciplines sont "fondamentales", au sens primitif de ce mot.

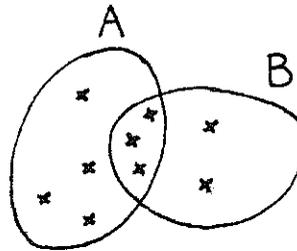
...Et puis, il serait peut-être temps d'en finir avec cette sacro-sainte opposition entre "littéraires" et "scientifiques", qui tient plus du folklore scolaire que de la réalité des faits; il s'agit là, en fait, de deux aspects complémentaires, et non forcément antagonistes, qui concourent tous deux, chacun à leur manière, à former une personnalité "complète".

LA COORDINATION:

Voyons donc quels peuvent être les intérêts que peuvent présenter Mathématiques et Français l'une pour l'autre:

a) Français —→ Mathématiques: Le Français, nous l'avons dit, est la langue utilisée pour parler de Mathématiques (métalangage). Or, le langage mathématique proprement dit n'utilise que des symboles, au sens bien défini, et qui n'ont pas toujours de "traduction" simple dans la langue "naturelle". Exemple: " $\exists x \in E$ " se traduit habituellement par "Il existe au moins un élément x de l'ensemble E

tel que...". On voit la lourdeur de cette traduction. Et cette lourdeur même conduit à essayer d'utiliser une formulation plus concise (par exemple, suppression de "au moins") mais qui, en contrepartie, perdra en clarté et en précision. Le professeur de Mathématiques n'y fait pas toujours attention, car, lorsqu'il parle, c'est le symbole qu'il a en tête, et quand il dit: "il existe un...", il pense en fait: "il existe au moins un...". Il n'en est, hélas, pas de même du pauvre élève qui, lui, n'a à sa disposition que le discours du maître. Ainsi, si le professeur, à propos du dessin de la figure ci-dessous, l'interroge sur la véracité de la proposition: "Il existe un élément de B qui n'appartient pas à A", l'élève pourra répondre en toute bonne foi (et qui pourrait l'en blâmer): "Cette phrase est fausse, puisqu'il existe deux éléments de B qui n'appartiennent pas à A".



Il importe donc que l'enseignant soit sensibilisé à ce genre de problèmes, si l'on veut éviter de tels inconvénients, et également que les élèves prennent conscience du fait qu'il y a plusieurs sortes de langages, qu'il importe de bien distinguer. Il y a des phrases ambiguës mais, pour en lever l'ambiguïté, encore faut-il savoir qu'elle existe.

Un autre problème qui a préoccupé le groupe est celui de l'expression "correcte" d'un raisonnement logique, qu'elle soit orale ou écrite. Des discussions assez fréquentes ont eu lieu, certains ne se préoccupant pas trop d'une formulation impeccable (ce qui compte, c'est que l'élève ait compris), d'autres au contraire étant beaucoup plus exigeants en ce domaine (comment communiquer vraiment sa pensée si chacun se contente d'à-peu-près?). Finalement, l'ensemble du groupe s'est rabattu sur une position moyenne -la voie (voie) de la raison? -: il faut, certes, aboutir à une expression convenable de ce que l'on veut dire (adéquation

du signifiant au signifié), mais cela doit se faire progressivement tout au long de la scolarité; ce qui est nécessaire, surtout, c'est que les élèves prennent peu à peu conscience (dans leurs discussions entre eux, ou avec leurs professeurs) de la nécessité de bien s'exprimer si l'on veut être bien compris (Explique mieux... Qu'est-ce que tu veux dire?...). Ils ne sont peut-être pas capables de le faire dès la classe de Sixième, mais ces échanges d'idées, cette obligation de faire partager sa découverte ou ses opinions aux autres est une excellente motivation, sans compter que le fait de réfléchir à une meilleure formulation fait s'interroger sur le signifié lui-même et permet souvent d'aller plus loin dans la réflexion.

b) Mathématiques → Français: Les grammaires sont en quelque sorte des "modélisations" de la langue, c'est-à-dire des essais de vision plus synthétique des phénomènes linguistiques. Et c'est là en particulier que la Mathématique, en tant qu'outil d'analyse des situations, peut avoir un rôle important à jouer. Cette "schématisation" qu'implique la mathématisation d'une situation est, d'une certaine façon, une perte d'information, un appauvrissement (c'est inévitable); mais elle est cependant une condition nécessaire pour pouvoir en tirer des conclusions d'ordre plus général. Que se passe-t-il en effet lorsque l'on cherche un "modèle" pour une situation donnée? Il y a tout d'abord un processus d'abstraction qui, partant de la situation donnée, passe par l'analyse d'un aspect de cette situation pour le rattacher à un modèle (préexistant, ou créé pour la circonstance). Mais ceci n'a pas de valeur tant que l'on n'a pas effectué le "retour au concret" qui, après l'étude (théorique) du modèle et de ses conséquences, aboutit à la confrontation de celles-ci avec la "réalité" dont on est parti (c'est aux fruits qu'on juge l'arbre). Et c'est cette confrontation finale qui constituera le test décisif quant à la validité du modèle: dans l'optique considérée au départ, les résultats cadrent-ils bien avec la réalité? Si non, quels sont les phénomènes négligés, et dont il aurait fallu tenir compte? Il y a donc un va-et-vient constant entre les deux niveaux: niveau "concret" (ici: la langue), et niveau "abstrait" (le modèle théorique).

De toute façon, la langue est bien plus riche que ce que l'on en peut tirer pour une quelconque étude (même en Grammaire, on ne fait jamais que des approximations plus ou moins fines, valables dans un domaine plus ou moins étendu). On n'étudie jamais, nous l'avons vu, qu'un aspect particulier, que l'on schématise d'ailleurs toujours, qu'on le veuille ou non. Paul Valéry a dit fort justement: "Ce qui est simple est toujours faux. Ce qui ne l'est pas est inutilisable". Ce sont là en effet les deux pôles entre lesquels on est constamment tiraillé: le "simple" et le "juste". Les physiciens en savent quelque chose, qui affinent sans cesse leurs théories, tentant d'approcher de plus en plus près la "réalité". L'essentiel est finalement de choisir, non pas le modèle le plus "fin", mais le modèle le mieux adapté à l'usage que l'on a en vue: on n'ira pas chercher tout l'attirail de la géométrie riemannienne pour résoudre un problème d'appentage, par exemple. La question se pose, non pas en termes de vérité, mais en termes d'adéquation.

Malgré tout, il serait bien dommage de s'en tenir ainsi au niveau de cette schématisation, et de ne pas faire sentir aux élèves que ce qui fait la richesse de la langue, c'est justement ce qui la fait différer de tout modèle. Cette prise de conscience est aussi importante, pour chacune des deux disciplines, Mathématiques et Français, que la mise en évidence des convergences. Prenons une comparaison ensembliste (qui vaut ce qu'elle vaut: voir ci-dessus): Pour connaître deux ensembles A et B (figure page 9), il ne suffit pas de connaître l'ensemble des éléments qui leur sont communs ($A \cap B$), il faut également connaître ce qui est propre à chacun d'eux ($A - B$ et $B - A$).

En conclusion, on ne pourra, dans tous les cas, mettre en évidence que des modèles à valeurs locales, et dont il sera nécessaire d'étudier les insuffisances. C'est d'ailleurs cette étude des limites du modèle qui permettra souvent d'approfondir la question, et peut-être même de déboucher sur un autre modèle, moins simple peut-être, mais plus fin (rendant compte de plus de phénomènes, ou valable dans un domaine plus vaste). Et enfin, quoi qu'il en soit, même si le modèle choisi n'est pas le meilleur dans l'absolu, il lui restera toujours une qualité, qui sera d'avoir été, dans une large mesure, conçu et mis en oeuvre par l'enfant lui-même.

Après ces considérations générales, venons-en au thème que nous avons choisi au sein du groupe et qui est, rappelons-le: "Le raisonnement logique, et les difficultés de compréhension". Comment ce thème peut-il intéresser à la fois le Français et les Mathématiques? Il se trouve que ce sont là deux problèmes que l'on rencontre effectivement dans les deux disciplines (et même dans les autres): un énoncé de problème, un sujet de dissertation, le texte d'un théorème, sont des textes à partir desquels on demande aux élèves de réfléchir puis, en général, de produire un autre texte ou un discours; ceci sous-entend donc un raisonnement pour passer de l'un à l'autre, une mise en ordre des idées; et, pour qu'il y ait raisonnement, il faut d'abord que le texte initial ait été compris, non pas mot à mot, mais dans sa structure globale. Si l'élève n'a pas compris ce qu'on lui demande, inutile d'en attendre une réponse cohérente. Et c'est là une source fréquente de malentendus: tel enfant sera considéré comme "mauvais" en Mathématiques, non pas parce qu'il ne comprend pas les Mathématiques, mais parce qu'il ne comprend pas les textes qui parlent de Mathématiques. Le langage (ici: le métalangage) constitue donc, pour les enfants, une barrière entre eux et la discipline considérée, que beaucoup auront du mal à surmonter (s'ils y parviennent un jour). Il faut par conséquent que les enseignants commencent par prendre conscience du problème, pour pouvoir ensuite aider du mieux possible leurs élèves à surmonter cet obstacle. Pour arriver à saisir la structure d'une phrase, par exemple, les grammaires "modernes" disposent de moyens que l'on peut mettre en oeuvre, même dans le cas d'une phrase figurant dans un énoncé mathématique. D'autre part, lorsqu'il s'agit d'un raisonnement (même dans un texte "littéraire"), on peut souvent envisager -tout au moins en première approximation- un recours à une représentation ensembliste, ou à la logique formelle (si le niveau le permet). Ainsi donc, dans l'étude d'un texte, les deux outils, linguistique et mathématique, peuvent intervenir, séparément ou successivement, pour arriver à une meilleure compréhension. Mais, bien sûr, cela ne peut devenir possible que si les deux professeurs concernés collaborent étroitement.

CE QUI A ETE REALISE:

18 rapports d'expérimentation ont été rédigés et diffusés au cours des années scolaires 1975-76 et 1976-77. La quasi-totalité fait état de réalisations dans le premier cycle, étant donné que ce n'est que depuis la dernière année scolaire que nous avons des binômes (peu nombreux, d'ailleurs) qui travaillent dans le second cycle.

Plusieurs expérimentations ont porté sur la lecture. Outre les problèmes dus au vocabulaire lui-même, une constatation générale - elle n'est peut-être pas neuve, mais elle est suffisamment importante pour qu'on la mette une fois de plus en lumière - est que les enfants ont tendance à "gommer", à la lecture, certains mots; et les mots ainsi éliminés sont très souvent les "petits mots" (c'est-à-dire les mots grammaticaux), qui donnent leur sens aux divers constituants de la phrase. Pour que le texte lu ait encore un sens, cependant, les mots ainsi "gommés" sont en général remplacés par d'autres. C'est ainsi que "des éléments de A" pourra être lu "les éléments de A", etc. Il est inutile d'insister longuement sur les conséquences qu'implique une pareille lecture quant à la compréhension d'un texte!

D'autres problèmes de lecture ont également été abordés, en particulier celui de la ponctuation - qui peut, elle aussi, avoir une grande influence sur le sens d'un texte donné. De plus, certaines expérimentations, consistant à proposer un problème (ne faisant, en principe, appel qu'au sens logique), ont montré que, pour peu que le texte proposé à la sagacité des élèves soit un peu long, il n'était lu que partiellement (par exemple, dans une classe de Quatrième de 19 élèves - d'un niveau relativement faible, il est vrai - un seul a lu le texte en entier).

Ces problèmes de lecture peuvent parfois passer inaperçus pendant assez longtemps, si l'on n'y prend garde, et être une cause d'échec non négligeable pour certains élèves, dont on constatera simplement qu'ils ne savent pas résoudre les exercices qui leur sont proposés, alors que leur échec provient d'une mauvaise lecture de l'énoncé, leur aptitude au raisonnement n'é-

tant pas du tout en cause.

La plus grande partie des expérimentations a cependant porté sur le raisonnement lui-même. L'une d'entre elles a montré que, dès la Sixième et dans une classe tout à fait "banale", les enfants sont capables, dans leur majorité, d'élaborer des raisonnements logiques assez complexes, et même de les exprimer de manière satisfaisante. D'autres ont pris pour thème l'étude des "petits mots": classement de déterminants, étude des conjonctions CAR, DONC, et surtout ET, dont les divers sens ont été mis en évidence; ceci a pu déboucher sur le "rapport de cause à effet", et son utilisation (souvent abusive, d'ailleurs) dans les textes publicitaires. Toujours dans le même ordre d'idées, des exercices ont eu pour but de faire reconstituer des textes -littéraires ou/et mathématiques- dont les constituants étaient donnés en désordre, ce qui a permis en particulier de mettre en évidence les contraintes (syntaxiques, sémantiques) et de s'intéresser aux "mots de liaison".

Dans le second cycle, une coordination en Seconde C portant sur un texte d'Ionesco (extrait de la "Cantatrice chauve") a fait sentir aux élèves les différents types d'"absurde" qu'il renfermait, et les a fait réfléchir sur les outils logiques et leur emploi à des fins de démonstration. En Première E, l'étude critique d'un extrait du "Contrat social" (avec, également, l'aide des outils logiques) a montré, sous l'apparente rigueur du raisonnement, les glissements qui intervenaient dans un discours "politique".

Enfin, certaines expérimentations ont porté sur les dénombrements et la combinatoire (avec prolongement vers la poésie), le principe de la méthode axiomatique (établissement de la règle d'un jeu), les conventions du langage mathématique, les problèmes de codage, les classements (dans un but grammatical), etc.

Ajoutons pour terminer que le groupe a participé à deux émissions de la Télévision scolaire, dans la série "Etudes pédagogiques"⁽⁴⁾.

CONCLUSION (PROVISOIRE):

Voilà donc l'essentiel du travail de notre groupe à ce jour. Il nous a permis de prendre conscience de certaines difficultés que pouvaient rencon-

trer nos élèves, et d'essayer d'y porter remède. Nous avons pu constater, au cours des tâtonnements du début, que la coordination était bien mieux acceptée lorsqu'elle était motivée par un problème qui avait été effectivement déjà rencontré par la classe. Autrement dit, il ne faut pas imposer une coordination parce que le sujet nous plaît (à nous, enseignants), mais la mettre en oeuvre lorsque le besoin s'en est fait sentir (à tous, enseignants et enseignés).

Mais les résultats, même s'ils ont été positifs sur l'instant, seront-ils durables? Voilà ce que nous ne saurions encore dire à présent, faute de recul. Cependant, notre action commune a pour but d'enseigner, plus qu'un savoir, un état d'esprit de recherche, une curiosité, ainsi que des moyens pour la satisfaire ("apprendre à apprendre", en somme). Combien de fois entendons-nous dire autour de nous: "Ce que j'ai appris à l'école ne me sert à rien dans ma vie d'adulte"! Cette affirmation est à la fois vraie et fausse car, d'une part, dans un monde qui évolue aussi rapidement que le nôtre, le savoir se "démode" très vite (c'est devenu une banalité de le dire); les connaissances acquises (?) à l'école sont parfois dépassées au bout de quelques années. Mais, par contre, sous-entendre que là se borne l'action de l'enseignant serait par trop simpliste: apprendre par exemple à un enfant à analyser une situation de la façon la plus adéquate, pour ensuite pouvoir en tirer le meilleur parti possible grâce à une synthèse se fondant sur cette analyse, peut se faire à propos de n'importe quoi, et cela doit être un aspect non négligeable de notre action pédagogique.

Enfin, le fait de faire collaborer plusieurs disciplines à une oeuvre commune offre l'avantage d'ouvrir le champ d'investigation (l'idéal serait que celui-ci recouvre toutes les activités humaines), ainsi que d'augmenter l'arsenal des méthodes disponibles. C'est pour cela qu'il ne faut pas non plus que le bloc "Mathématiques-Français" s'oppose au reste de l'enseignement, et qu'il est hautement souhaitable, chaque fois que cela sera possible, que la coordination s'étende à d'autres disciplines, ce qui nous conduira progressivement, par la voie de l'équipe pédagogique, vers la transdisciplinarité.

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2. Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

ORIGINE : M^{me} ATTAR. M^{me} PLAZANET

CES Albert Petit 92220-BAGNEUX

CLASSE CONCERNEE : Classe de 5^e de 24 élèves.
Niveau moyen. Participent volontiers.

Groupe Français-Mathématiques

OBJECTIF : A partir d'un texte pris dans les "100 Jeux Logiques" de P. Berloquin (Livre de Poche, 1973) : n° 49, cité en annexe, et comportant des difficultés au niveau du vocabulaire et de la syntaxe, il s'agissait d'amener les élèves à construire un raisonnement déductif à l'aide d'un certain nombre de propositions.

DUREE : 5 heures communes Français-Math. + 1 heure de Français

Mais l'emploi du temps n'a jamais permis 2 heures de travail consécutives, ce que nous avons vivement regretté car souvent les élèves aspiraient à poursuivre une recherche qui les intéressait.

DEMARCHE :

Première heure : On s'y est attaché à déterminer la nature de l'exercice : le professeur de Français intervenant pendant l'heure de mathématiques, on découvre très vite qu'il s'agit d'un problème ; problème sans chiffres mais problème tout de même, car il y a un certain nombre de données, avec une réponse à trouver. Il faut d'ailleurs préciser pour quelques-uns la différence entre "réponse" et "données" (les données mettent sur le chemin de la réponse). Les termes "accorte", "chèvrefeuille" et "jouir" (du chèvrefeuille) sont également expliqués.

Un élève propose alors de numéroter les propositions de 1 à 7 (voir annexe).

On bute sur la proposition 2 : "Aucun hôtel ouvert toute l'année ne manque d'avoir vue sur la mer" (proposition doublement négative).

On bute également sur la proposition 3 : "La cuisine n'est déplorable que dans certains hôtels bon marché". On arrive à : "Dans certains hôtels bon marché la cuisine est mauvaise" ; mais la locution restrictive "ne ... que" a été délibérément effacée : il faut redresser ("Dans certains hôtels bon marché -mais pas dans tous - la cuisine est mauvaise, de plus, si la cuisine est mauvaise, c'est qu'on est dans un hôtel bon marché").

Deuxième et troisième heures : Les enfants partent sur des regroupements et des oppositions de propositions, ce qui conduit à transformer des phrases. Mais ce travail devient systématique sans qu'on se soit suffisamment posé la question de savoir de façon précise "à quoi cela pourra servir".

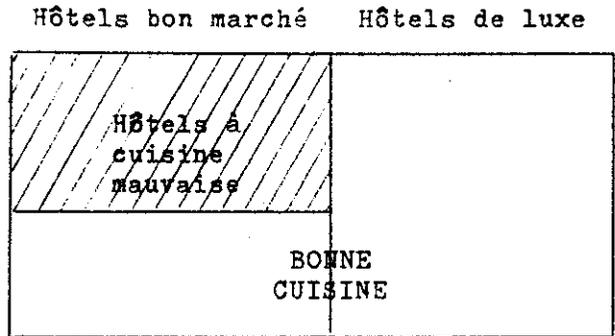
Au bout de 2 heures de tâtonnements infructueux apparaît un début de lassitude.

.../...

Quatrième et cinquième heures: Le professeur de Mathématiques propose alors de travailler sur des "morceaux de déduction":

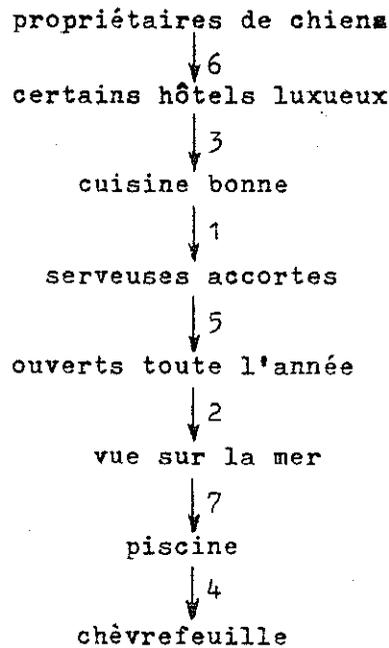
- 6 : les propriétaires de chiens → certains hôtels luxueux
- 1 : cuisine bonne → serveuses accortes
- 4 : hôtels avec piscine → chèvrefeuille

Comment relier ces différentes déductions? Une élève propose de revenir à la proposition 3 : Peut-on dire que tous les hôtels luxueux ont de la bonne cuisine? On cherche à résoudre ce problème à l'aide de schémas; aucun des schémas proposés ne donnant satisfaction, le professeur suggère d'utiliser un diagramme de Carroll:



On en conclut bien que tous les hôtels de luxe ont de la bonne cuisine (mais qu'ils ne sont pas les seuls).

Au lieu d'utiliser cette implication comme maillon de la chaîne les élèves, prisonniers de leur première démarche, y retournent malgré eux. Le professeur de Mathématiques impose alors la recherche d'une déduction suivie. A partir de ce moment l'exercice se déroule très rapidement et les enfants trouvent et assemblent les chaînons:



Dernière séance (1h en Français): Il semble alors que les enfants vont pouvoir rédiger leur raisonnement sans trop de difficultés. On travaille par groupes.

Déception totale: on obtient tantôt des bribes de raisonnement, tantôt une reproduction de la chaîne: suite d'affirmations juxtaposées mais nullement explicitées.

CONCLUSION: On décide d'un commun accord d'abandonner ce travail, quitte à le reprendre plus tard, après toute une série d'exercices appropriés.

Quoi qu'il en soit l'exercice choisi s'est avéré trop difficile pour une classe de 5^e:

-trop de propositions à manipuler

-il faisait intervenir des notions que les enfants ont perçu avec difficulté; ainsi:

-le sens précis de l'implication (la proposition 1 serait volontiers devenue: "Quand les serveuses sont accortes, la cuisine est bonne")

-la transformation d'une proposition logique (contraposition, proposition doublement négative à "redresser", ...)

Toutefois l'exercice présente malgré tout un aspect positif, car les difficultés rencontrées lors de la lecture de l'énoncé, tant dans le domaine grammatical que syntaxique, ont fait apparaître la nécessité de revenir sur un certain nombre de notions (valeur des déterminants, emploi de la locution restrictive, etc.), ce que nous nous proposons de faire.

ANNEXE

Au retour d'un long voyage dans un pays étranger, Arthur fait les observations suivantes sur les hôtels qu'il a fréquentés:

(1) -Lorsque la cuisine est bonne, les serveuses sont accortes.

(2) -Aucun hôtel ouvert toute l'année ne manque d'avoir vue sur la mer.

(3) -La cuisine n'est déplorable que dans certains hôtels bon marché.

(4) -Les hôtels qui possèdent une piscine ont soin de couvrir leurs murs de chèvrefeuille.

(5) -Les hôtels dont les serveuses sont désagréables sont ceux qui sont ouverts une partie de l'année seulement.

(6) -Aucun hôtel bon marché n'admet les chiens.

(7) -Les hôtels sans piscine n'ont pas vue sur la mer.

Dans ces hôtels, les propriétaires de chien peuvent-ils jouir du chèvrefeuille ?

~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

ORIGINE: M^{me} LE GALL . M. HOUSSIN

CES Jean-Perrin 94970-KREMLIN-BICETRE

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

CLASSE CONCERNEE: Classe de 4^e aménagée de
18 élèves.Niveau faible mais "accrocheurs".

Groupe Français-Mathématiques

§§§§§

OBJECTIF: L'objectif de ce 1^{er} trimestre était de préparer les élèves au raisonnement logique, mentalement, oralement et par écrit.

Trois "coordinations" ont été successivement réalisées:

- A) Utilisation des conjonctions CAR et DONC dans un raisonnement
- B) Etude d'un problème (liaison Français-Mathématiques-Géographie)
- C) Classement de phrases suivant le sens de la conjonction ET.

A) UTILISATION DES CONJONCTIONS "CAR" ET "DONC" DANS UN RAISONNEMENT:

Ce travail est intervenu à la suite d'une séance de lecture expliquée au cours de laquelle les élèves ont été amenés à se poser des questions sur l'ordre de succession des phrases dans un raisonnement. Le professeur de Français a pu alors constater que les termes de "cause" et de "conséquence" n'étaient (vaguement) connus que par quelques élèves; de plus les notions que recouvrent ces termes étaient très floues pour tous.

.Texte de l'exercice proposé: voir Annexe 1 (N.B.: Ce texte, ainsi que les suivants, a été composé par les professeurs et tient compte du niveau de la classe et des questions étudiées par ailleurs).

.Modalités du travail: Il a été réalisé en 3 heures séparées. Les élèves travaillent par groupes de 4, les groupes ayant été constitués par les professeurs avec l'intention de placer dans chacun d'eux un "animateur" et un ou deux élèves très faibles (ou très timides). De plus chaque groupe comprend des garçons et des filles.

-Première heure: Le texte est lu deux fois à haute voix par deux élèves, puis chaque groupe recherche la solution. A la fin un membre de chaque groupe fait un compte-rendu oral de la méthode adoptée et de la solution trouvée. Résultat: Comme le problème était très simple, tout le monde a trouvé la solution exacte.

-Deuxième et troisième heures: Rédaction du raisonnement par chaque groupe.

.Conclusions:

.La rédaction du raisonnement a donné beaucoup de mal aux élèves, bien que tous aient trouvé la solution;

.Les raisonnements rédigés sont souvent incomplets. Les professeurs

.../...

.../...

sont intervenus pour en montrer les insuffisances;

.Certains groupes ont tendance à partir du résultat pour démontrer l'hypothèse;

.Souvent, les élèves ne se souviennent plus de la démarche suivie à la séance précédente pour arriver au résultat;

.On constate que le raisonnement fait intervenir d'autres conjonctions que CAR et DONC. Les élèves ont recours spontanément à OR, PARCE QUE, PUISQUE, ETANT DONNE QUE...

B) ETUDE D'UN PROBLEME (LIAISON FRANCAIS-MATHEMATIQUES-GEOGRAPHIE):

.Texte du problème: voir Annexe 2 .Ce texte fait intervenir des connaissances en Géographie. Le professeur de Français, étant aussi le professeur de Géographie, avait souhaité confronter les élèves avec ces difficultés.

.Matériel à la disposition des élèves: une carte d'Europe.

.Modalités du travail: Il a été réalisé en 4 heures séparées, les élèves travaillant par groupes de 3 (groupes constitués par les professeurs).

-Première heure: Etude, par groupes, du problème posé. Prise de connaissance précise de l'énoncé. Difficultés rencontrées:

.La localisation des pays et des mers est très difficile

.La situation d'un lieu par rapport aux points cardinaux n'est pas du tout assimilée, et amène certains à des conclusions curieuses. Par ex., certains élèves comprennent mal qu'un pays situé au Nord de la carte puisse être bordé par une mer au Sud (cf. phrase 4). Exemples de phrases obtenues:
"L'Angleterre ne peut pas avoir une mer au Sud, puisqu'elle est au Nord"
"La Manche ne peut pas être au Sud, puisqu'au Sud c'est la Méditerranée".

.La question posée à la fin du problème n'est pas du tout perçue à la fin de cette 1^{ère} heure.

.La situation des maisons n'est pas trouvée par tous les groupes à la fin de l'heure; cette recherche sera donc poursuivie par certains à la 2^{ème} heure.

-Deuxième, troisième et quatrième heures: Rédaction du raisonnement. Ici encore, la rédaction a donné beaucoup de mal. Le fait que plusieurs jours se soient écoulés entre la première et la deuxième séance ralentit le travail, car les enfants ont oublié la démarche suivie et doivent tout reprendre. D'autre part les informations, nombreuses et redondantes, gênent beaucoup d'élèves, car ils n'arrivent pas à les classer. Il est à noter que certains ont fait des schémas ou des cartes, pour visualiser leurs résultats.

.Conclusion: Ce problème était un peu difficile pour les élèves très faibles, qui se sont embrouillés et découragés.

Cependant, plusieurs groupes ont produit un excellent travail et rédigé de bonnes solutions.

Tous ont acquis une meilleure connaissance de la carte d'Europe, et de la localisation des pays et des mers.

.../...

.../...

C) CLASSEMENT DE PHRASES SUIVANT LE SENS DE LA CONJONCTION "ET":

.Texte de l'exercice: voir Annexe 3.

.Modalités du travail: Il a été réalisé en 2 heures séparées, par groupes plus restreints (2 ou 3 élèves).

-Difficultés rencontrées:

.Problème du sens du mot "sens";discussion ardue et très confuse.

.Problème de la délimitation de la phrase à étudier lorsque le n° de cette phrase n'était pas inscrit juste en face (Ex.: Où commence et où finit la phrase 11 ? Voir disposition du texte)

.Problème des phrases non numérotées.En fait ces phrases non numérotées ne contenaient pas la conjonction ET;les élèves ne l'ont pas vu et ont parfois cru qu'elles faisaient partie de la phrase suivante ou précédente. D'autres n'ont pas compris qu'il ne fallait pas les étudier puisqu'elles ne contenaient pas de ET. On peut dire que tous les groupes se sont posé ce genre de questions,et que certains n'auraient pu en venir à bout sans notre aide.

-Observations: La question fondamentale était celle de la polysémie de ET. Elle a été bien perçue et résolue avec astuce par certains groupes qui ont vu que ET pouvait avoir plusieurs sens dans une même phrase,d'où ambiguïté:

."Il était plus de 8h30 et la grille était fermée" : ET peut ici se comprendre "donc" ou "puisque".

."Les élèves étaient contents et le professeur était énervé" : on peut comprendre "d'autre part","donc" ou "parce que".

Par contre la définition mathématique de l'intersection de deux ensembles a plongé les élèves (et le professeur de Français) dans l'embarras.Les deux ET de cette phrase n'ayant pas le même sens,ces deux sens n'ont pas été compris.

-Conclusion:

Après une correction collective,on constate que les enfants ont beaucoup réfléchi en exécutant ce travail.A travers l'ambiguïté des phrases, ils ont senti la complexité de la langue française.Les notions de cause et de conséquence deviennent plus claires,les notions de temps également.Cet exercice a donné lieu à l'acquisition de tout un vocabulaire concernant le temps: antérieur/postérieur/simultané/alternatif.

ANNEXE 1

On a organisé un grand jeu au CES. Les élèves de chaque classe ont décidé de se distinguer par une pièce de vêtement d'une couleur particulière (bleu,blanc, jaune ou vert).Les 6^e portent tous des foulards de la même couleur

Les 5 ^e	"	brassards	"
Les 4 ^e	"	gants	"
Les 3 ^e	"	chaussettes	"

1) Les élèves qui passent le BEPC ont pensé que le vert était la couleur de l'espérance.

.../...

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

ORIGINE: M^{me} ATTAR . M^{me} MALMANCHE

CES Henri-Barbusse. Av. Albert-Petit 92220-BAGNEUX.

CLASSE CONCERNEE: Classe de 6^e de 34 élèves.

Niveau moyen. Une dizaine d'élèves ont des problèmes pour des raisons diverses.

Groupe Français-Mathématiques

§§§

OBJECTIF: Une série d'exercices en Français avait amené à se poser la question suivante: Est-il possible et souhaitable de commencer l'étude du raisonnement logique dès la classe de 6^e? Il y a alors eu discussion et collaboration entre les deux professeurs concernés, mais pas d'heures communes.

DUREE: 6 heures de Français + 1 heure de Mathématiques.

DEMARCHE: Il n'avait pas été décidé a priori de travailler sur le raisonnement déductif en 6^e, mais la nécessité en est apparue au cours de l'exercice suivant, proposé en Travaux Dirigés aux élèves de 6^e (deux demi-groupes de 17 élèves):

Première heure:

Texte proposé: voir Annexe 1

Les élèves cherchent seuls pendant une vingtaine de minutes, et chacun rédige l'histoire de l'accident évité. Ils éprouvent des difficultés à "accrocher" les propositions les unes aux autres; celle qui les gêne le plus est la 3^e ("pour avoir le temps de freiner"). L'expression de la conséquence par le tandem "trop...pour" n'est connue de personne. On cherche des équivalents, la tournure est alors comprise.

Nombreux sont les élèves qui continuent de piétiner, même après quelques explications, et ne voient pas pourquoi telle proposition doit s'accrocher à telle autre (et seulement à celle-là). L'heure se termine sans que personne ne soit convaincu qu'il n'existe qu'une possibilité d'accrochage et une seule.

Deuxième/Troisième heures (consécutives):

Il est donc décidé de reprendre ce travail avec méthode. Un élève propose de numérotter les diverses propositions et de se poser pour chacune d'elles la question: A qui (quoi) peut s'appliquer cette proposition?

Les réponses viennent alors très vite. On fait appel à des connaissances concrètes, par exemple au code de la route: qui a priorité, du train ou de la voiture? Par conséquent, qui doit freiner, le train ou la voiture? etc.

Rapidement la répartition est faite. Les élèves utilisent facilement "ne peut s'appliquer qu'à...parce que", ou "peut s'appliquer seulement à...puisque". On perçoit aisément les liens de causalité, on tire les conséquences sans peine.

Les enfants ont senti la nécessité de procéder à une réflexion ordonnée et rigoureuse, mais ne sont pas enthousiasmés par l'idée de rédiger leur raisonnement.

.../...

On ira pourtant jusqu'au bout (non sans soupirs, il faut bien l'admettre) en essayant de leur faire accepter l'idée qu'il faut s'habituer à une mise en forme précise et ne pas se contenter des approximations des interventions orales.

Quatrième heure:

Il s'agit maintenant de trouver toutes les possibilités d'ordre à l'intérieur de ce récit. On détermine les divers moments du récit et on décide de regrouper les propositions dans des "ensembles":

A : 2 5 4 1 3

B : 7

C : 6 8 10 9

D : 12 11

Cinquième heure:

En classe de Mathématiques les enfants vont rechercher toutes les possibilités d'agencement des divers éléments à l'intérieur d'un "ensemble" (combinatoire élémentaire). Très rapidement ils construisent un arbre et sont en mesure de voir le nombre de possibilités offertes.

Sixième heure:

On examine alors en classe de Français les résultats obtenus grâce à l'arbre. Les enfants se rendent vite compte des contraintes linguistiques et s'aperçoivent qu'ils ne peuvent retenir comme acceptables qu'un petit nombre de combinaisons sur le large éventail qu'ont montré les calculs faits en classe de Mathématiques.

Par ailleurs, une semaine auparavant, on avait déjà été amené, à propos d'un texte court (voir Annexe 2), à faire quelques déductions:

Aucune indication dans le texte ne permettant de savoir qui engageait la conversation, on s'était posé la question suivante: "A qui est le train? A qui est le Meccano?". On a envisagé et rédigé les deux solutions (observation du jeu des pronoms et des déterminants possessifs):

.Si Sébastien parle le premier, le Meccano lui appartient

.Si c'est Valérie qui parle la première, c'est elle qui possède le

Meccano

.Si Sébastien a le Meccano, alors Valérie a le train...

Les enfants s'habituèrent ainsi, à partir d'une situation simple, au maniement du "si", qui pose bien des problèmes aux élèves de 4^e.

La rédaction de ces courts raisonnements ne s'est d'ailleurs pas faite sans résistance: on veut bien faire oralement des constatations et des déductions, mais on ne sent pas la nécessité d'écrire. La réticence était ici d'autant plus grande que tous ces exercices, qui demandaient un effort certain de réflexion, ne donnaient pas lieu à l'attribution d'une note. Les enfants ont déclaré qu'ils ne voyaient pas pourquoi on exigeait d'eux tant d'efforts, et ils ont (vraiment!) réclamé un exercice de contrôle où entrerait en jeu le raisonnement.

.../...

Les élèves avaient donc été habitués (mais collectivement) à manier des mots-outils du raisonnement comme "si", "alors", "seulement", "ne...que", etc. On pouvait craindre qu'ils ne soient pas suffisamment armés encore pour rédiger seuls....Enfin, puisqu'ils le souhaitaient, on leur a proposé un exercice de contrôle (avec un mélange de confiance et d'appréhension).

Texte de l'exercice de contrôle: voir Annexe 3.

Les enfants disposaient d'une heure, chaque élève travaillant seul à une table (Travaux dirigés en demi-groupes). Beaucoup terminent en moins de trois-quarts d'heure et rédigent de façon tout à fait satisfaisante leur raisonnement avant de répondre sur la feuille polycopiée aux questions posées. Les résultats obtenus sont très encourageants; même les enfants qui ont jusqu'alors eu des difficultés font un travail tout à fait honnête.

Les résultats:

8 ont obtenu 20 sur 20

13 " " 18 ou 19 sur 20

4 " " entre 14 et 16

5 élèves seulement sur 34 ont eu moins de la moyenne.

A l'occasion d'autres exercices, beaucoup plus courts, faits trois semaines plus tard, on a pu observer que les deux tiers environ de la classe peuvent construire sans grande difficulté un raisonnement déductif. Il semblerait donc pour l'instant que l'aspect des exercices ci-dessus soit assez positif. Mais il faudrait pouvoir suivre les élèves dans leur scolarité pour voir si, étant habitués plus tôt à la pratique et à la rédaction du raisonnement déductif, ils sont ainsi mieux armés devant les difficultés rencontrées en Mathématiques, en classe de Quatrième notamment.

ANNEXE 1

- . à trop vive allure (1)
- . devant le passage à niveau (2)
- . pour avoir le temps de freiner (3)
- . l'automobiliste arriva (4)
- . qui se fermait (5)
- . et le mécanicien, horrifié (6)
- . un train de marchandises surgit (7)
- . aperçut la voiture (8)
- . emportant l'une des barres rouges et blanches (9)
- . qui traversait les voies (10)
- . et c'était la catastrophe (11)
- . encore une seconde (12)

.../...

.../...

ANNEXE 2

Le train électrique.

(Observons le texte suivant, qui reproduit (par enregistrement au magnétophone) une conversation entre Sébastien, 10 ans, et Valérie, 12 ans)

-Est-ce que tu prendras ton train ou veux-tu qu'on joue avec mon Meccano?

-Qu'est-ce que tu préfères?

-Moi, ça m'est égal... Pourvu qu'on joue à quelque chose et qu'on s'amuse bien.

-Hier on a pris le Meccano. Aujourd'hui ce sera le train. Installe les rails. La boîte est ici. Fais attention! C'est fragile! Y a déjà un aiguillage de cassé. Pose tout ça sur le tapis. Ca y est: j'ai trouvé les signaux.

-Où j'installe la gare? Derrière le fauteuil? J'sais pas trop...

-Comme tu veux... Où as-tu mis la loco? La voilà! J'm'en occupe. Passe-moi ces wagons de marchandises! Après on verra, pour le circuit.

ANNEXE 3

Feuille 1:

Deux amis, Pierre et Thierry, se rencontrent. Ils ne se sont pas vus depuis deux ans. Ils sont très heureux de se voir ainsi par hasard.

-Quelle chance de te voir! J'ai justement trente ans aujourd'hui, on va fêter l'évènement, je t'invite à prendre un pot. (réplique A)

-Ah! Mes trente ans, ils sont loin déjà! (réplique B)

(Il y a plusieurs cafés l'un près de l'autre)

-As-tu une préférence pour un endroit? (réplique C)

-Je t'en prie, c'est celui qui invite qui choisit. (réplique D)

(Ils se dirigent donc vers le bistrot choisi par l'un d'eux et s'assoient face à la porte)

-Comment va ta femme? (réplique E)

-Très bien, je te remercie. Tiens, l'autre jour elle a rencontré ta soeur sur le boulevard Saint-Michel. (réplique F)

(La porte du bar s'ouvre)

-Mais n'est-ce pas mon frère que j'aperçois? (réplique G)

-Et avec qui est-il? Mais, ma parole, c'est avec ta soeur! Vraiment, c'est la grande journée des rencontres aujourd'hui. (réplique H)

Questions (Utiliser la feuille 2):

- 1) Qui dit (réplique A): "J'ai trente ans aujourd'hui"?
- 2) Qui a choisi le bistrot?
- 3) "ta soeur" (réplique F). De qui s'agit-il? De la soeur de Pierre ou de celle de Thierry?
- 4) "ta soeur" (réplique H). De qui s'agit-il? De la soeur de Pierre ou de celle de Thierry?

.../...

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

ORIGINE: M^{me} ROUMANET . M^{me} TOLLA

Lycée Rodin 19, Rue Corvisart 75013-PARIS

CLASSE CONCERNEE: Classe de 6^e

34 élèves. Niveau moyen mais très vivants.

Groupe Français-Mathématiques

§§§§

OBJECTIF: Cerner les difficultés de lecture d'une classe de 6^e, et aider les élèves à les surmonter.

I-PREMIERE SERIE D'EXERCICES:

A) En Mathématiques:

La première (Voir Annexe 1) des quatre fiches dont nous parlerons fut distribuée en cours de Mathématiques. Les élèves n'avaient alors aucune notion de ce qu'est un ensemble. La fiche comportait un texte -assez difficile- extrait du livre "Mathématique en Sixième" de la collection Queysanne-Revuz, et une question posée volontairement sans précautions particulières, afin d'obliger les enfants à la lire et relire avec soin, et de permettre au professeur de voir quels mots étaient "gommés" dans la lecture.

Les élèves travaillèrent sur cette fiche pendant une heure de Travaux dirigés, par groupes de deux ou trois. Le professeur de Français n'était pas présent.

Le texte fut d'abord lu à haute voix par un élève, et les mots inconnus de la classe expliqués ("compagnie" de perdreaux, "corps" de gardes forestiers, atmosphère, ...). Mais la question ne fut ni lue à haute voix, ni expliquée. Par contre les enfants avaient toute liberté de discuter entre eux de son sens.

La phrase "Chacun des noms de cette liste... de la liste suivante" leur parut difficile; ils eurent beaucoup de mal à distinguer les deux listes, et à voir qu'elles étaient imposées par la question. En effet quelques élèves rajoutèrent des mots du texte aux listes données. Ils eurent également du mal à voir qu'on leur demandait de relier des mots de l'une (et toujours la même: la première) à des mots de l'autre (et là aussi, toujours la même). Et il semble que ce soit parce que, ayant lu superficiellement la question, ils "gommaient" les mots "cette" et "suivante". Un mois plus tard, ayant étudié en cours de Mathématiques la notion de relation, les enfants auraient certainement compris beaucoup plus vite cette question. Beaucoup d'élèves ne virent pas non plus "chacun", car ils furent nombreux à demander "si on était obligé d'utiliser tous les mots des listes". L'expression "par le texte" fut aussi très fréquemment gommée; voici quelques exemples, à titre d'illustration:

- "gardes forestiers" fut relié à "forêt"
- "plantes" " " "atmosphère"

.../...

."feuilles" fut relié à "forêt"
 ."notables" " " "responsabilité"

En conclusion, la question fut souvent lue sous la forme:

"Un nom de liste est relié à un nom de liste".

Vers la fin de l'heure, quelques explications orales furent données par le professeur, qui eut la surprise de remarquer que le fait de répéter à haute voix la question posée sur la fiche sans en changer un seul mot, mais en y mettant l'intonation convenable, "débloquait" certains élèves, qui s'exclamaient: "J'ai compris!"

B) En Français:

Nous avons repris le même genre d'exercice de lecture et de compréhension en classe de Français avec un texte de Victor Hugo, extrait des "Misérables", pris dans le livre de morceaux choisis "Plaisir de lire" (Ed. A. Colin, p. 33 lignes 1 à 15) (voir texte et fiche en Annexe 2).

Le travail de mise en relation de certains mots et expressions du texte devait déboucher sur une réflexion plus linguistique: transformations grammaticales, phrases complètes, groupes nominaux, différents types de liens, fabrication de nouvelles phrases (questions 2, 3, 4 et 5). Mais l'objectif des 1^{ère} et 2^{ème} questions était, comme en Mathématiques, d'inciter et même d'obliger les enfants à une lecture plus attentive d'un texte et à une meilleure compréhension de ce qu'ils lisent (liens logiques, ordre des mots, etc.).

Remarques sur les questions 1 et 2:

. Cette partie de la fiche a été faite en classe, et par petits groupes. L'aide du professeur a consisté uniquement à relire avec les élèves, lentement, les questions posées.

. Il n'y avait, dans les deux listes proposées, que des noms ou groupes nominaux.

. On a distingué (et c'était voulu) deux types de "liens":

a) les liens trouvés tels quels dans le texte, donc recopiés sans parenthèses au-dessus du trait, et qui gardaient aux deux expressions reliées le même ordre que dans le texte. Parmi ces liens, il y avait:

- . des prépositions (de; avec)
- . des participes passés ou présents suivis de prépositions ("établie en face de"; "toute reluisante de"; "vêtue de")
- . un relatif suivi du verbe "avoir" ("qui avait")

b) les liens transformés par rapport au texte, donc mis entre parenthèses par les enfants. Parmi ceux-ci, on a trouvé:

- . des liens du texte, mais sous-entendus à cause de la coordination [("toute reluisante de"), ("qui avait")]
- . des "dépronominalisations" ("la" —> "cette merveille")
- . un passage de l'actif au passif, imposé par l'ordre des mots des listes ("avait été placé par le marchand sur")

.enfin,la plus difficile des transformations,le passage du passif à actif ("avait été étalée à l'ébahissement des passants de moins de dix ans" → "les passants de moins de dix ans avaient observé avec ébahissement cette merveille").Il est d'ailleurs à noter que l'on perdait presque toujours,ici,l'idée de "étalée à",et que c'était la seule transformation permettant une certaine liberté et variété de réponses (les autres étant toutes à réponse unique).

Difficultés rencontrées par les élèves:

.passer,dans la liste de gauche,de "une boutique" à "une boutique de bimbeloterie"

.repenser et réécrire les liens sous-entendus du fait de la coordination

.respecter les temps (le plus-que-parfait du passif "avait été placée par le marchand" n'était pas évident pour eux)

.transformer à proprement parler (actif → passif, passif → actif)

.dépronominaliser: beaucoup d'élèves ont laissé le "la" du texte dans "avait osé la regarder" et "avait passé des heures à la contempler", malgré la présence, plus loin, de "cette merveille".

Tout cet exercice fut certainement fort utile car il obligeait à lier dans la même réflexion le sens des phrases et des mots et les rapports et structures grammaticaux. Les enfants ont vu dès le début le rapport avec l'exercice qu'ils avaient fait en Mathématiques et les objectifs communs.

II-DEUXIEME SERIE D'EXERCICES:

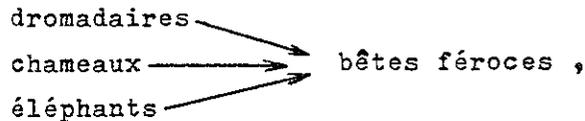
A)En Mathématiques:

La troisième fiche (voir Annexe 3), préparée en commun par les professeurs de Français et de Mathématiques, fut distribuée au cours d'une séance de Travaux dirigés de Mathématiques, à laquelle assistait le professeur de Français. Les questions de cette fiche se rapportaient à "L'Adoration des animaux", de Jules Supervielle (Plaisir de lire, pp.95-96). Les élèves eurent une heure pour la traiter; les questions furent posées volontairement sans précautions, et les explications orales furent réduites au minimum. Aucun exemple ne fut donné, afin que les enfants ne puissent travailler par imitation, mais soient vraiment obligés de dégager le sens des questions posées. L'essentiel du travail a porté sur la première question, la seconde ne fut qu'abordée (elle n'avait d'ailleurs que peu d'intérêt pour la coordination).

Très couramment les première et deuxième listes furent interverties, et les élèves écrivirent "les insectes affreux" → "les scorpions", ce qui montre qu'ils n'avaient pas vu que c'était les mots de la première liste qui devaient "faire partie de". Il semble d'ailleurs, devant la fréquence de cette interversion, qu'il est plus naturel aux enfants de penser "telle boîte contient tel objet" que "tel objet se trouve dans telle boîte". La notion d'appartenance n'est peut-être pas si simple...

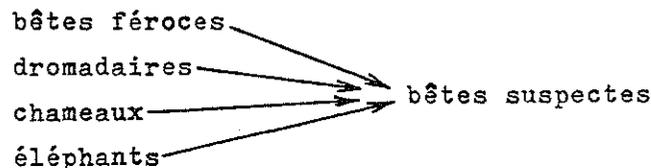
Deux phrases durent être particulièrement étudiées. La première fut: "L'âne et le boeuf se demandaient ... surplus d'os et de chair". Nous nous aperçûmes que

beaucoup d'élèves avaient "gommé" l'expression "et aussi" quand, avec un bel ensemble, ils firent le diagramme suivant:

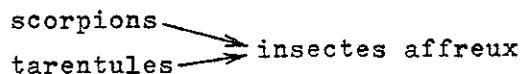


se servant pour cela des vagues notions qu'ils avaient sur ce qu'est une bête féroce. D'ailleurs, lorsque certains contestèrent ce diagramme, ce ne fut pas du tout à cause du "et aussi", mais parce que "on sait bien qu'un chameau n'est pas féroce!". Le "et aussi" avait donc purement et simplement disparu. On fit remarquer son existence: ce fut une révélation! Mais tout de même, le fait de mettre dans la même liste "bêtes féroces", "dromadaires", "chameaux", "éléphants", les gêna beaucoup, car intuitivement les "bêtes féroces", comme les "bêtes suspectes", forment une classe d'animaux dont les dromadaires, chameaux, éléphants sont susceptibles de faire partie.

La seconde difficulté concerna les "bêtes un peu suspectes"; les "bêtes féroces" en faisaient-elles partie ou non? Le professeur de Français dut relire plusieurs fois la phrases, en appuyant particulièrement sur l'intonation et en faisant remarquer la ponctuation, pour que les élèves remarquent le "toutes" (bêtes) et fassent le diagramme suivant:



La seconde phrase difficile à étudier fut: "La question se posait aussi... dans leurs glandes". Comme ils se préoccupaient de savoir dans quelle liste il convenait de mettre "les insectes affreux", les élèves furent invités à réfléchir sur le sens de "comme": Était-ce le sens de "et aussi"? Après une assez longue recherche, et plusieurs lectures de la phrase avec intonation à l'appui, l'un d'eux découvrit que le sens de ce "comme" était celui de "par exemple", et cela parut alors parfaitement évident à tous. Ils firent donc le diagramme suivant:



Mais les vipères, et parfois aussi les mygales, furent rattachés aux "bêtes venimeuses", qui intervenaient dans le texte 10 lignes plus bas. Ce qui montre que les enfants lisaient le texte en se servant de présupposés (les vipères sont des bêtes venimeuses -mais à ce compte-là les scorpions, tarentules et mygales aussi- et non des insectes). Une question couramment posée fut d'ailleurs: "Qu'est-ce que c'est qu'une tarentule?". Et lorsque nous répondions que nous n'en savions rien et qu'ils n'avaient qu'à regarder la structure de la phrase, ils restaient perplexes? Il faut avouer d'ailleurs que cette structure n'est pas très claire, et qu'il est difficile de voir à quoi se rattache "pour ceux et celles qui produisent du venin". La conclusion des enfants fut généralement que la phrase littéraire manquait de précision...

La seconde question présentait, on l'a dit, peu d'intérêt pour la coordination.

.../...

Les élèves n'avaient pas encore entendu parler de sous-ensembles, et la professeur désirait savoir si cette notion viendrait naturellement. A priori, cela ne paraît pas naturel du tout! Mais peut-être la question était-elle trop difficile?

B) En Français:

Nous avons continué, le lendemain, à réfléchir sur les problèmes posés la veille par la fiche de Mathématiques, et nous les avons à peu près retrouvés dans la question I de la fiche proposée par la suite (fiche 4, voir Annexe 4). Ici encore, c'est surtout la première question qui concernait la coordination avec les Mathématiques, puisqu'elle visait encore une fois à une lecture plus exacte et à une meilleure compréhension d'un texte, au premier abord facile et amusant.

Remarques sur la question I;

.Nous avons préféré, quand nous avons élaboré en commun les consignes de cette fiche, remplacer le mot "trait" (fiche 2) par "flèche", et "colonne" par "liste".

.Nous avons essayé de disposer les mots des deux listes de façon à faciliter les mises en relation. (N'était-ce pas un peu trop "mâcher le travail" par ce procédé un peu visuel?). Nous avons, à plus forte raison, respecté l'ordre d'apparition dans le texte, afin que tout l'effort soit concentré sur la découverte du lien et de sa nature.

.Dans la première liste (noms des animaux) nous avons mis les déterminants du texte (un, les, des, le, ...); dans la deuxième liste (noms et adjectifs exprimant des attributs de ces animaux) nous n'avons pas mis les déterminants des noms, car une partie de la difficulté et de l'intérêt de l'exercice consistait justement à distinguer les catégories Nom-Adjectif ("liant", "calme", "tact", ...) et à comprendre le lien exprimé par le déterminant ("son"-possession-verbe avoir).

.Dans cette deuxième liste il y a, d'ailleurs, en plus des noms et des adjectifs, des groupes qui ont un peu troublé les élèves: nom+adjectif ("yeux mélancoliques", "griffes rétractiles", "paupières baissées", "ton désespéré", ...). Nous avons assez facilement trouvé avec les enfants que ces noms (yeux, griffes, paupières, ton, ...), employés seuls, n'auraient guère constitué des "attributs" intéressants et remarquables par l'auteur!

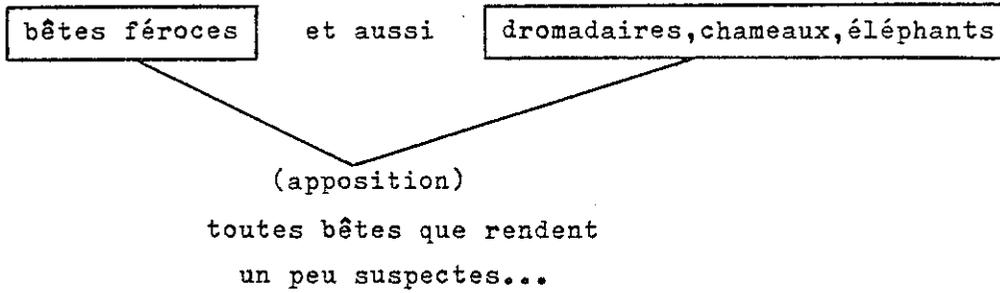
Difficultés et bilan:

Les difficultés et les discussions les plus longues ont porté sur les mêmes points qu'en Mathématiques, et ont fait assez clairement apparaître la différence entre un texte qui serait clair, précis, rigoureux, uniquement informatif, et un texte littéraire, esthétique, impressionniste et faisant appel intuitivement aux connaissances et connotations. Ainsi:

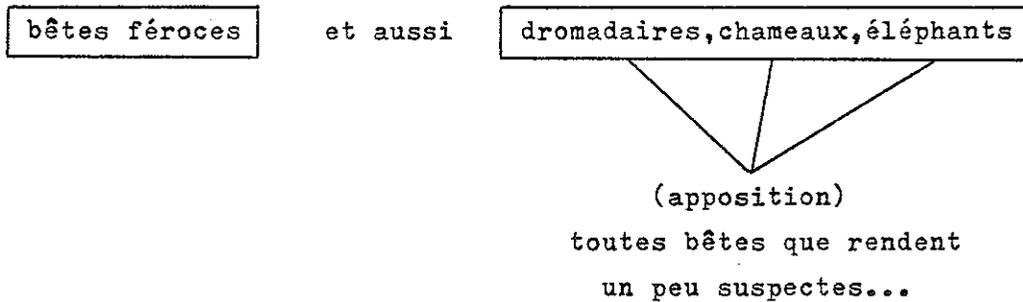
a) En ce qui concerne le passage "les bêtes féroces et aussi les dromadaires... surplus d'os et de chair", nous avons finalement pensé qu'il y avait deux manières de rattacher "toutes bêtes que rendent un peu suspectes", mais que de toute façon les virgules n'avaient pas du tout la même valeur entre "dromadaires" et "chameaux" et entre "éléphants" et "toutes bêtes"!

.../...

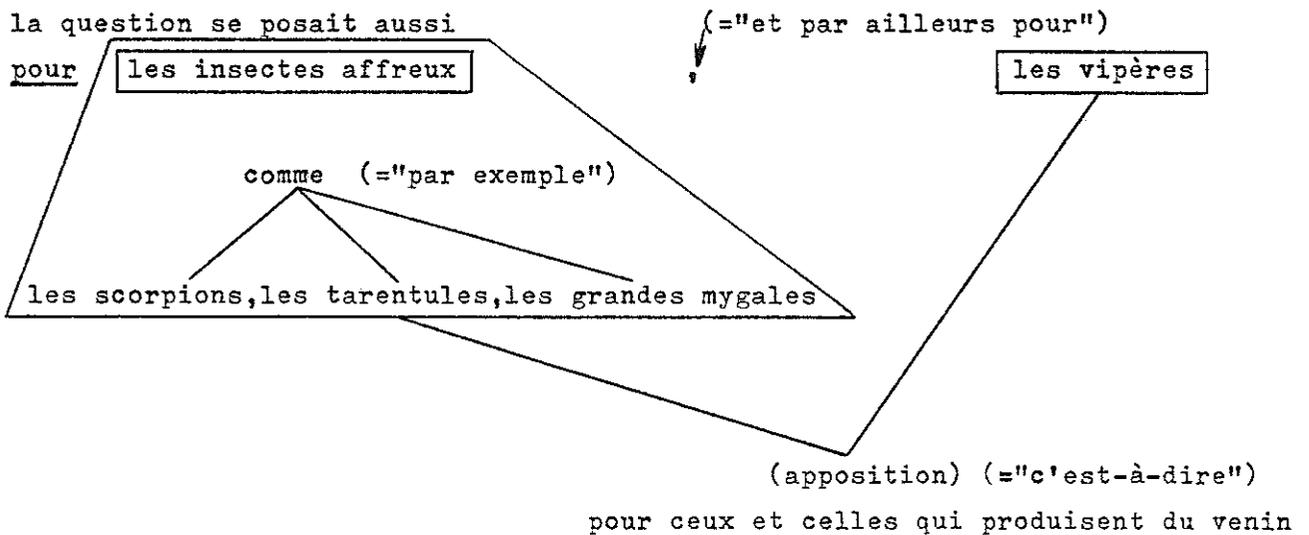
Première interprétation :



Deuxième interprétation :



b) Pour ce qui est du paragraphe suivant, concernant "les insectes affreux" et les "vipères", tout le monde a tendance (entraîné par le mouvement littéraire du texte, et par la tonalité affective donnée par l'adjectif "affreux") à mettre "les vipères" exactement sur le même plan que "les scorpions", "les tarentules", "les grandes mygales", donc à en faire des "insectes affreux"!! En fait, il y a déplacement, et c'est seulement à "affreux" (adjectif) qu'on le rattache intuitivement; mais en toute rigueur, il faudrait ainsi décomposer la phrase (ce qui montre, encore une fois, l'inégalité des virgules):



Notre conclusion était, pour tous ces exemples, que, tant qu'il s'agit de notions simples ou connues de nous (vipères, insectes, venin) nous n'avons besoin

.../...

que de notre intuition, et le texte peut être assez flou ou ambigu. Mais lorsqu'il s'agit de notions inconnues ou abstraites et d'un texte informatif et non plus poétique, il faudra lire et comprendre avec beaucoup plus de rigueur les "liens" et les structures des phrases et du texte. C'est pourquoi nous souhaitons toutes deux, dans une troisième série d'exercices, travailler dans le même sens sur un texte "mathématique" cette fois (fiche ou page de manuel, introduisant si possible des notions nouvelles pour les enfants).

ANNEXE 1

(FICHE 1)

Lisez attentivement le texte suivant:

"Déjà plusieurs voitures s'alignent au bord de la route. Les amis arrivent avec leurs chiens et leur équipement. C'est jour de chasse. Tous les chasseurs du Cercle Saint Hubert, société de chasse connue dans la région, sont là; les chiens autour d'eux forment une meute joyeuse, impatiente d'aller lever les compagnies de perdreaux.

Le signal du départ est donné: nos chasseurs commencent à pénétrer dans la forêt, bien entretenue par un corps de gardes forestiers.

Plaisir de la chasse, plaisir du plein air: des plantes de différentes familles embaument l'atmosphère, des amas de feuilles couvrent déjà le sol, et quelques tas de cailloux permettent de repérer des points dans la forêt.

Les chasseurs qui, depuis le lundi jusqu'au vendredi, presque une semaine, sont peut-être des notables chargés de responsabilités dans leurs assemblées, oublient ici leurs soucis: plus de lettres de courrier du matin, plus de billets de banque...

Tout ici est bouquet de fleurs, détente, poursuite..."

Dans ce texte on parle de chasseurs, de chiens, de perdreaux, de gardes forestiers, de plantes, de feuilles de cailloux, de jours (lundi, vendredi), de notables, de lettres, de billets de banque, de fleurs.

Chacun des noms de cette liste est rattaché par le texte à un nom (parfois plusieurs) de la liste suivante: amas, assemblée, bouquet, Cercle Saint Hubert, collection, compagnie, corps, courrier du matin, famille, liasse, semaine, société de chasse, tas.

Complétez le tableau suivant:

<u>Première liste</u>		<u>Deuxième liste</u>
"chasseur"	est rattaché à	"Cercle Saint Hubert"
		et "société de chasse"
"chiens"	" " "	
"perdreaux"		
etc.	

.../...

ANNEXE 2
(FICHE 2)

Texte (V. Hugo: Les Misérables):

"La dernière de ces baraques, établie précisément en face de la porte des Thénardier, était une boutique de bimbéloterie, toute reluisante de clinquants, de verroteries et de choses magnifiques en fer-blanc. Au premier rang, et en avant, le marchand avait placé, sur un fond de serviettes blanches, une immense poupée haute de près de deux pieds qui était vêtue d'une robe de crêpe rose avec des épis d'or sur la tête et qui avait de vrais cheveux et des yeux en émail. Tout le jour cette merveille avait été étalée à l'ébahissement des passants de moins de dix ans, sans qu'il se fût trouvé à Montfermeil une mère assez riche, ou assez prodigue, pour la donner à son enfant. Eponine et Azelma avaient passé des heures à la contempler, et Cosette elle-même, furtivement, il est vrai, avait osé la regarder".

Questions:

1°) En observant le texte, relie par un trait les mots des deux colonnes:

<p>ex: la dernière des baraques _____ une boutique</p> <p>une boutique de bimbéloterie</p> <p>une immense poupée</p> <p>les passants de moins de dix ans</p> <p>Cosette</p> <p>Eponine</p> <p>Azelma</p>	<p>la porte des Thénardier</p> <p>bimbéloterie</p> <p>clinquants</p> <p>verroteries</p> <p>choses en fer-blanc</p> <p>un fond de serviettes blanches</p> <p>une robe de crêpe</p> <p>des épis d'or</p> <p>de vrais cheveux</p> <p>des yeux en émail</p> <p>cette merveille (ou "la")</p>
--	--

2°) Au-dessus de chaque trait, indique l'expression qui, dans le texte ou "d'après le texte", relie les deux mots. (Mets entre parenthèses les mots ou expressions qui ne sont pas exactement ceux du texte, mais que tu as trouvés "d'après le texte").

3°) Classe les "suites" obtenues (exemple: "la dernière des baraques établie en face de la porte des Thénardier") en deux catégories:

<p>A:</p> <p>(celles qui suffiraient pour faire des phrases complètes)</p>	<p>B:</p> <p>(celles qui ne peuvent être, à elles seules, des phrases complètes)</p>
--	--

.../...

4°) Quel genre de "liens" y a-t-il dans chacune des deux catégories?

dans A:

dans B:

5°) Emploie chacune des "suites" de la deuxième catégorie (B) dans une phrase de ton invention, en essayant de ne pas les mettre toujours à la même place par rapport à la phrase.

-

-

- etc.

ANNEXE 3

(FICHE 3)

Texte: L'Adoration des animaux (Jules Supervielle)

(On dit qu'un âne et un boeuf assistèrent à la naissance de Jésus et réchauffèrent l'enfant de leur souffle. Mais les autres animaux n'avaient-ils pas droit, eux aussi, à une petite place dans l'évènement, à un petit bout de rôle?... Le poète Supervielle le leur accorde gentiment. Il ajoute un épisode aux épisodes traditionnels: après l'adoration des bergers et celle des rois mages, voici l'adoration des bêtes)

"Par l'intermédiaire du boeuf et de l'âne, plusieurs bêtes demandèrent à connaître l'Enfant Jésus. Et un beau jour un cheval connu pour son liant et sa rapidité fut désigné par le boeuf, avec le consentement de Joseph, pour convoquer dès le lendemain tous ceux qui voudraient venir.

L'âne et le boeuf se demandaient si on laisserait entrer les bêtes féroces et aussi les dromadaires, chameaux, éléphants, toutes bêtes que rendent un peu suspects leurs bosses, trompes, et un surplus d'os et de chair.

La question se posait aussi pour les insectes affreux comme les scorpions, les tarentules, les grandes mygales, les vipères, pour ceux et celles qui produisent du venin dans leurs glandes aussi bien la nuit que le jour, et même à l'aube quand tout est pur.

La Vierge n'hésita pas.

"Vous pouvez tous les faire entrer, mon enfant est aussi en sécurité dans sa crèche qu'il le serait au plus haut du ciel.

-Et un à un! ajouta Joseph d'un ton presque militaire. Je ne veux pas qu'il passe deux bêtes à la fois par la porte, sans quoi on ne s'y reconnaîtra plus."

On commença par les bêtes venimeuses, chacun ayant le sentiment qu'on leur devait bien cette réparation. On remarqua beaucoup le tact des serpents qui évitèrent de regarder la Vierge, passant le plus loin possible de sa personne. Et ils sortirent avec autant de calme et de dignité que s'ils eussent été des colombes ou des chiens de garde.

.../...

Il y avait aussi des bêtes si petites que l'on savait difficilement si elles étaient là ou attendaient encore dehors. On accorda une heure entière aux atomes pour se présenter et faire le tour de la crèche. Le délai expiré, bien que Joseph eût senti à un léger picotement de la peau qu'ils n'étaient pas tous passés, il donna aux bêtes suivantes l'ordre de se montrer.

Les chiens ne purent s'empêcher de marquer leur étonnement: ils n'avaient pas été admis à demeure comme le boeuf et l'âne. Chacun les caressa en guise de réponse. Alors ils se retirèrent, pleins d'une gratitude visible.

Tout de même, quand on sentit à son odeur que le lion approchait, le boeuf et l'âne ne furent pas tranquilles. Et d'autant moins que cette odeur traversait, sans même y faire attention, l'encens et la myrrhe et les autres parfums que les rois mages avaient largement répandus.

Le boeuf appréciait les généreuses raisons qui motivaient la confiance de la Vierge et de Joseph. Mais placer un enfant, cette délicate lumière, à côté d'une bête dont le souffle pouvait l'éteindre d'un seul coup...

Le lion entra avec sa toison, que n'avait jamais peignée que le vent du désert, et des yeux mélancoliques qui disaient: "Je suis le lion, qu'y puis-je, je ne suis que le roi des animaux."

On voyait que sa grande préoccupation consistait à prendre le moins de place possible dans l'étable et ce n'était pas facile, à respirer sans rien déranger autour de lui, à oublier ses griffes rétractiles et ses maxillaires mus par des muscles très puissants. Il avançait, paupières baissées, cachant ses admirables dents comme une maladie honteuse, et avec tant de modestie qu'il appartenait, on le voyait bien, à la race des lions qui devaient refuser un jour de dévorer Sainte Blandine. La Vierge eut pitié et voulut le rassurer d'un sourire semblable à ceux qu'elle réservait pour son enfant. Le lion regarda droit devant lui, d'un air de dire sur un ton plus désespéré encore que tout à l'heure:

"Qu'ai-je donc fait pour être si grand et si fort? Vous savez bien que je n'ai jamais mangé que poussé par la faim et le grand air. Et vous comprendrez aussi qu'il y avait la question des lionceaux. Nous avons tous plus ou moins essayé d'être herbivores. Mais l'herbe n'est pas faite pour nous. Ca ne passe pas." "

Questions:

Dans ce texte, vous trouvez les mots et expressions suivants: les bêtes féroces, les dromadaires, les chameaux, les éléphants, les bêtes un peu suspectes, les insectes affreux, les scorpions, les tarentules, les grandes mygales, les vipères, les bêtes venimeuses, les serpents, les bêtes si petites que l'on savait...dehors, les atomes.

1) Classez ces mots en deux listes telles que chacun des mots de la première liste puisse être rattaché à un mot de la deuxième par l'expression "font partie de", et tracez les flèches exprimant cette expression.

2) Faites un diagramme de Venn représentant l'ensemble des animaux de la première liste, et essayez sur ce diagramme de représenter les mots de la deuxième liste.

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

ORIGINE: M^{me} CHOUCHAN . M. GRIMBERT

CES Romain-Rolland 93390-CLICHY-S/S-BOIS

Tél. 336.25.25

Postes 53 83 à 53 86

CLASSE CONCERNÉE: Classe de 4^e

Groupe Français-Mathématiques

§§§§§

FRANCAIS-MATHEMATIQUES: LE BILAN D'UN TRIMESTRE EN QUATRIÈME .

"...il n'y a pas de langue en soi, ni d'universalité de langage, mais un concours de dialectes, de patois, d'argots, de langues spéciales. Il n'y a pas de locuteur-auditeur idéal, pas plus que de communauté linguistique homogène."

DELEUZE-GUATTARI: Rhizome, 1976, P.20.

I-INTRODUCTION:

La classe de 4^e qui nous fut assignée pour entreprendre cette année un travail commun en français et en mathématiques offre un certain nombre de particularités, qui ont sans doute eu leur influence sur la démarche que nous avons suivie et sur le déroulement de notre expérience.

1) La classe est peu nombreuse: 21 à 19 élèves, compte tenu des différents départs et arrivées.

2) Cet avantage s'est trouvé largement compensé par des difficultés dues à la composition de la classe (composition dont les critères nous ont toujours échappé):

-stabilisée à 19 élèves, la classe ne comporte que 6 garçons;

-à peu près la moitié des élèves a une autre langue maternelle que le français, sans que tous acceptent d' n parler;

-la classe, "faible" dans l'ensemble, mais de manière inégale, est constituée d'élèves qui proviennent de classes de 5^e différentes, qui se connaissent mal, qui n'ont pas réussi, malgré des efforts réels, à surmonter au fil des mois les oppositions entre de très petits groupes, et qui ont des habitudes de travail (ou de non-travail) scolaire très différentes.

3) En outre, presque chaque élève se trouve avoir des particularités telles qu'il est mal (ou, inversement, trop exclusivement) intégré au système scolaire, particularités qui échappent, pour la plupart, à notre compétence, à moins de procéder par schématisations abusives... La contrepartie en est que peuvent souvent s'établir avec ces élèves, sinon entre eux, des relations franches et épidermiques, interprétables ou non, profitables ou préjudiciables à l'ensemble de la classe.

.../...

.../...

II-RECIT DES RENCONTRES FRANCAIS/MATHEMATIQUES:

1) Après deux semaines de tâtonnements, nous tentions d'entreprendre un travail structuré en français-mathématiques. Nous avons déjà fait deux constatations qui nous paraissaient importantes. La première concernait les difficultés qu'éprouvaient nos élèves, sinon à raisonner, du moins à percevoir la présence et la valeur des mots du raisonnement dans un discours quelconque, oral ou écrit. Ainsi fallut-il, au cours d'une explication de texte, leur faire remarquer qu'aucun d'eux n'avait rien dit du petit mot "donc". En fait, aucun ne l'avait vu. Et quand ils eurent à l'employer dans des phrases, de manière à énumérer les circonstances où ils le rencontraient, ils ne citèrent que le "donc" du résumé ("Donc, je suis parti") et le "donc" de l'insistance ("Ferme donc la porte"). A aucun moment il ne fut fait état du "donc" du raisonnement, qui était pourtant celui du texte étudié. La seconde constatation concernait la façon dont un travail commun en français et en mathématiques risquait d'être reçu par les élèves. Plusieurs indices nous prouvaient que tout écart de ce qu'ils considéraient comme la "norme" scolaire les déroutait, pour le moins...

C'est pourquoi nous décidâmes d'être prudents et d'entamer un travail pour lequel ils sentiraient, croyions-nous, la nécessité d'étayer les unes par les autres les heures consacrées au français et les heures consacrées aux mathématiques. Sans rien leur dire de nos préoccupations et de ce que nous attendions, un sujet de rédaction leur fut proposé: sujet de rédaction présenté comme un autre, à ceci près qu'il comportait un texte assez long, mais il leur fallait déjà s'entraîner au nouveau style de rédactions qui sont données désormais au BEPC. Il s'agissait en fait d'une célèbre "énigme" (voir texte en Annexe 1) à laquelle les élèves avaient à consacrer une heure de travail individuel en classe.

La lecture des copies nous fit voir que notre démarche était par trop "ambitieuse" car, loin d'avoir élaboré un raisonnement à partir des données qui leur étaient fournies, les élèves s'étaient préalablement heurtés à un problème de lecture. A une exception près, le texte n'était lu que partiellement, par bribes, ces bribes éparses étant généralement rassemblées pour former une petite histoire plus ou moins cohérente. En résumé, le texte a été lu dans les proportions suivantes par la classe:

Sur 19 élèves	}	6 élèves ont lu "complice"
		11 " " "voiture"
		8 " " "clef"
		5 " " "témoin"
		1 élève a lu "le malfaiteur n'avait pas de complice"
		3 élèves ont lu "le malfaiteur avait la clef de l'appartement"
		3 " " "il avait un complice"
		2 " " en entier la proposition 1
		1 élève a lu en entier la proposition 3
6 élèves ont lu " " " 4		

.../...

.../...

- 1 élève a lu le mot "énigme"
- 1 le texte en entier (avec une erreur sur la proposition)

Il faut avouer que nous étions passablement dans l'embarras. Les élèves avaient dit avoir été "intéressés" par ce travail, et nous avions à leur montrer que notre attente était déçue! D'autre part, ils le considéraient comme "achevé", et la "correction" n'était pour eux qu'une formalité, alors qu'il nous semblait que nous n'en étions qu'au point de départ. C'est alors que le poids des habitudes scolaires sur nos élèves apparut dans toute son intensité. Nous essayâmes -à peu près en vain- de distinguer pour eux le plaisir qu'ils avaient pris à écrire, les difficultés qu'ils avaient eues à lire le texte et le raisonnement que nous attendions d'eux. Notre embarras s'accrut encore du fait de leurs premières réticences; car c'est à ce moment de notre démarche que nous eûmes à intervenir ouvertement ensemble devant eux: toujours sur la défensive, plusieurs élèves eurent le sentiment d'avoir été "piégés", considérant comme inadmissible que le professeur de français leur ait proposé -et, qui plus est, sans le leur dire- un problème de mathématiques!

Dans ces conditions, les résultats de notre expérience ne pouvaient guère être tangibles. Le travail sur le raisonnement fut repris ultérieurement en cours de mathématiques, parfois en présence du professeur de français, à partir d'une "énigme" calquée sur la précédente (voir texte en Annexe 2). Nous dirons simplement qu'il fallut un certain temps pour que des élèves remarquent qu'il s'agissait d'un problème du même genre, et plus longtemps encore pour que l'un d'eux constate qu'il s'agissait plus précisément du même problème... Nous situons déjà ailleurs nos possibilités d'intervention commune.

2) Citons brièvement un autre travail qui, entre-temps, aurait pu être profitable, dans l'optique d'une liaison de l'enseignement du français et des mathématiques. Le point de départ en fut également un sujet de rédaction. Il s'agissait, pour les élèves, de trouver un classement pour les illustrations de leur livre de "Morceaux choisis". L'objectif du professeur de français était de provoquer une discussion sur les critères qui avaient présidé à leur choix. Mais encore fallait-il que les classements obtenus le permettent. Ce travail préalable s'est fait de deux manières parallèles: sous forme de recherche personnelle, et avec le concours du professeur de français. Les deux principaux défauts rencontrés ont été:

-d'une part, la confusion des critères de classement (nature des illustrations: photographies, reproductions de tableaux, etc.; et sujet des illustrations: la nature, les portraits, etc.)

-d'autre part, le non "recouvrement" de l'ensemble des illustrations.

.../...

.../...

Le travail de classement a donc été repris en classe, en présence du professeur de mathématiques, mais sans qu'il puisse intervenir efficacement, les élèves se lassant de cette recherche et n'en voyant pas la finalité. Nous noterons cependant que le tableau à double entrée qui a finalement été construit pour rendre compte à la fois du classement des illustrations par leur sujet et de leur classement par leur nature a peut-être suggéré à certains élèves l'idée intéressante de résoudre par ce moyen l'énigme des "maisons".

3) A l'occasion de l'étude du nom en grammaire, les problèmes de classement ont été à nouveau abordés, dans une optique différente. Reprenant la division des noms, qui vaut ce qu'elle vaut, telle qu'elle se trouve dans le fascicule 1 de "Comment apprendre la Grammaire?" (éd. Larousse) -noms communs/noms propres, noms animés/noms non-animés, noms humains/noms non-humains, noms comptables/noms non-comptables, noms masculins/noms féminins, noms singuliers/noms pluriels-, nous avons cherché à construire un arbre qui mettrait en évidence les 64 cas possibles, au moins théoriquement, comme les élèves avaient appris à le faire en mathématiques à l'occasion de la résolution des "énigmes" dont il a été question plus haut. Ici encore ce travail, fait partiellement en présence du professeur de mathématiques, a pris un temps trop long: beaucoup d'élèves rencontraient des difficultés de représentation et de graphisme, qui ont détourné l'expérience de son objectif; son utilité pratique en a été perdue de vue.

4) L'étude des déterminants en cours de grammaire a ensuite eu des prolongements en mathématiques. Elle avait commencé par une recherche empirique des "petits mots" qui peuvent ou doivent accompagner le nom et constituent avec lui le groupe du nom, par exemple quand il est sujet; un essai avait ensuite été fait, lié le plus possible à l'expérience que les élèves ont de la langue, pour saisir les différences de sens qui correspondent à ces différents "petits mots". Dans l'ensemble, ce cours de grammaire d'une heure semble avoir été positif.

Quelques jours plus tard, en cours de mathématiques, et en présence du professeur de français, une fiche était distribuée aux élèves, intitulée "Mathématiques et langage". Il s'agissait pour les élèves, après avoir traduit un dessin en formant des ensembles de chiffres A, B, C et D, d'étudier un certain nombre de phrases, dont certaines étaient "vraies" et d'autres "fausses"; ils devaient en outre justifier leurs réponses. Les professeurs de mathématiques et de français, passant d'un groupe d'élèves à l'autre, constatèrent pour commencer que l'exercice paraissait facile. Les élèves, plus habitués à répondre par automatisme à des questions posées qu'à construire un raisonnement à partir de données, se contentaient pour la plupart de leur intuition pour dire, à tort ou à raison, que telle phrase était vraie ou fausse. C'est pourquoi il fallut d'abord mettre l'accent sur l'injonction: "Justifiez les réponses".

.../...

.../...

Dès lors, l'embarras des élèves était grand. Ils ne savaient plus bien à quoi se fier. Le professeur de français avait beau jeu de leur faire remarquer quel était le titre donné à la fiche et de leur demander si sa présence, aujourd'hui, au cours de mathématiques, dans la recherche d'un problème de mathématiques, n'avait pas une raison particulière. L'attention mise en éveil par ces indices, quelques élèves observèrent qu'il y avait peut-être un rapport entre le précédent cours de grammaire et la comparaison, par exemple, des deux premières phrases à étudier: "2, 3, 4, 5, 6 sont les éléments de A" et "4, 3 sont des éléments de A". De proche en proche (c'est-à-dire aussi bien d'un groupe de travail à l'autre que d'une phrase à étudier à l'autre), l'ensemble des phrases put être étudié, et précisée l'opposition article défini/article indéfini ("les"="tous les"/"des"="un certain nombre de, mais pas tous les"). Les exigences du cours de grammaire et l'attention à la chose lue qu'il pouvait favoriser apparurent ainsi comme susceptibles de favoriser une meilleure lecture, partant une meilleure résolution d'un problème de mathématiques.

Mais même cette utilité très relative d'un travail commun en mathématiques et en français eut très vite ses limites. Dans la même fiche, une phrase à étudier était ainsi formulée: "Tous les éléments de C sont pairs". Or C ne comportait qu'un seul élément. La différence entre ce qui se dit en mathématiques (avec plus de rigueur, peut-être...?, mais autrement que dans la pratique quotidienne de la langue) et ce qui se dit tous les jours et s'étudie en classe de grammaire apparut à la plupart comme une difficulté insurmontable et comme un objet de discussion un peu stérile. (*)

La question des déterminants a été retrouvée à quelque temps de là, à l'insu des élèves comme à l'insu de leurs professeurs... Le problème des "maisons" eut une suite, formulée de la façon indiquée en Annexe 3. Il faut remarquer que cet énoncé avait été discuté par les deux professeurs: ce qui prouve qu'on n'est jamais assez prudent et que deux professeurs avisés de la différence entre la langue quotidienne et la langue utilisée en mathématiques n'en valent pas nécessairement quatre... La proportion des élèves qui ont mésinterprété l'énoncé dans son ensemble et en ont détourné l'objectif était suffisamment importante pour laisser supposer que sa formulation comportait une ambiguïté. L'expression "les phrases suivantes" a souvent été lue comme "l'ensemble des phrases suivantes", au lieu de "chacune des phrases suivantes". Les phrases 5 à 7 ont donc été considérées comme les phrases d'une nouvelle "enquête". Certains, sentant que "quelque chose n'allait pas", sont même allés jusqu'à imaginer une phrase de conclusion, sur le modèle de: "On sait qu'elle a une cheminée". Ce qui, dans cette optique, se justifiait parfaitement. Il est vrai qu'une telle interprétation de l'énoncé supposait que fût gommée, dans la lecture, l'expression "avec les mêmes renseignements", qui n'avait en effet plus aucun sens, mais qui était prise comme très accessoire. Outre (ou indépendamment d') un emploi plus précis des déterminants, l'ambiguïté aurait peut-être pu être levée par la mise en valeur, en tête de phrase,

.../...

de l'expression "avec les mêmes renseignements". Enfin, le vague du verbe "étudier" ne pouvait que favoriser une telle ambiguïté de lecture.

5) Une autre fiche de mathématiques fut l'occasion de montrer, une fois de plus, que l'apprentissage de la lecture, tel qu'il se faisait en cours de grammaire, pouvait avoir aussi son utilité en mathématiques. Elle était intitulée "Phrases mathématiques équivalentes" et commençait ainsi:

"Les phrases mathématiques suivantes sont-elles équivalentes? Sinon, la première entraîne-t-elle la seconde? La seconde entraîne-t-elle la première?". Suivait une douzaine de cas à étudier de la sorte; ainsi, par exemple:

"① x étant un élément de \mathbb{N} : $x^2=64$ / $x=8$ ".

Après divers essais maladroits, et dangereux, de définition (par exemple: "deux phrases sont équivalentes quand elles sont fausses et justes en même temps!"), il fut nécessaire de rappeler que "deux phrases sont équivalentes quand elles sont vraies en même temps, et quand elles sont fausses en même temps").

Ce rappel, nécessaire mais insuffisant, n'empêcha pourtant pas plusieurs élèves de se fourvoyer. Un élève, par exemple, écrivait comme "réponse": "La phrase n° 1 est juste"! Ce qui était confondre "phrase" avec "ligne", chaque "ligne" comportant, pour le moins, deux "phrases", dont il fallait dire si elles étaient équivalentes. Le présupposé de l'exercice était donc le sens du mot "phrase", qui figurait dans le titre. Le professeur de français intervint pour demander comment avait été caractérisée une phrase en cours de grammaire. Après une hésitation, due à l'incongruité d'une telle question pendant un cours de mathématiques, on admit qu'il convenait de rappeler la nécessité, pour qu'il y ait phrase, de deux constituants (groupe du nom et groupe du verbe), auxquels correspondent deux fonctions (sujet et prédicat) et deux sens ("ce dont je parle" et "ce que j'en dis"). Mais le lien entre ce rappel grammatical et ce qui était proposé comme "phrases" dans la fiche mathématique fut loin d'apparaître comme évident. Un élève, qui avait intuitivement admis que, dans la fiche, " $x^2=64$ ", par exemple, était considéré comme une phrase, posa la question: "Si c'est une phrase, où est le verbe?"

La fin de l'heure obligea à remettre la réponse à plus tard. Promesse fut faite de reprendre la question au cours de grammaire suivant. En présence du professeur de mathématiques furent donc comparées et analysées un certain nombre de phrases simples, empruntées à la langue courante; à cette liste fut arbitrairement ajoutée la "phrase" mathématique qui faisait problème: " $x^2=64$ ". L'objectif était simple: faire apparaître, notamment en énonçant oralement cette "phrase" et en la transcrivant en toutes lettres, qu'il s'agissait bel et bien d'une phrase grammaticale à deux constituants, le signe = correspondant au verbe "égal" (et non à l'adjectif "égal"! d'où, en effet, une réelle confusion), ou, plus clairement, à l'expression verbale de même sens "est égal à". Rien de plus simple, en apparence, et de plus utile. Mais notre initiative fut particulièrement mal reçue, considérée comme une invasion par les mathématiques d'un domaine qui n'avait

.../...

rien à voir avec elles. Les conclusions auxquelles nous étions parvenus n'ont pu être exploitées comme nous l'aurions voulu. Bien plus, la fin du premier trimestre approchant, nous avons jugé préférable d'interrompre notre collaboration en ce qu'elle avait de plus manifeste, dans l'attente que les élèves solliciteraient d'eux-mêmes des explications.

III-CONCLUSIONS PROVISOIRES:

1) Parvenue à ce point, notre expérience pouvait paraître comme un échec relatif. A la lecture du récit qui précède, chacun pourra déterminer notre part de responsabilités: maladrotes, erreurs de méthode, présupposés, ...

2) De notre côté cependant, nous voulons faire quelques remarques:

-au lieu de plaquer sur une classe telle que celle que nous avons tenté de décrire plus haut des schémas tout faits ou de nouveaux types d'exercices que nous aurions expérimentés sur elle, nous avons préféré partir de la réalité de la classe pour tenter de travailler ensemble;

-l'une des difficultés que nous avons rencontrées a été de prévoir ce travail en commun; nous ne pouvions progresser qu'en fonction du moment: chaque tentative pour résoudre une difficulté en soulevant d'autres et, inversement, la perte de vue par nos élèves de nos objectifs nous amenant à en réduire le champ;

-il n'empêche qu'une certaine cohérence a posteriori s'est manifestée dans notre travail: la nécessité d'un travail de lecture comme préalable à tout raisonnement; quant à l'autre versant de la question, la liaison du raisonnement avec son expression, notamment écrite, certains jalons ont été posés à l'heure actuelle, principalement du point de vue de la ponctuation, et nous souhaitons avoir le loisir d'en tirer profit. Dans tous les cas il s'agit là, sans doute, de l'aspect le moins négatif de notre recherche, les élèves semblant davantage préoccupés, pour la plupart, par la "lettre" d'un texte, même (et surtout) s'ils ont le sentiment de ne pouvoir y appliquer des "recettes".

3) Les réticences mêmes de nos élèves ne sont pas sans intérêt:

-elles relèvent d'un état d'esprit général, et qui se généralise, dont une bonne part des élèves -mais aussi des parents- n'est pas exempte: l'inquiétude devant l'inconnu, devant les nouveautés de l'enseignement, devant les mathématiques "modernes" ou la grammaire structurale, inquiétude due à l'absence de points de référence simples, et d'autant plus grande, sans doute, en période d'insécurité économique. Il nous semble que, dans toute expérience pédagogique, il faut tenir compte de ce facteur, sans doute plus sensible chez des élèves "défavorisés";

-en ce qui concerne plus particulièrement l'expérience français-mathématiques, les élèves ne nous ont pas caché qu'ils se considéraient comme des "cobayes": indice, à la fois, d'un souci quant à l'enseignement qu'ils reçoivent, et d'une conception particulière de ce qu'ils en attendent. La tâche a été pour nous, avant comme après l'interruption de fin décembre, d'expliquer ce qu'ils pouvaient es-

.../...

.../...

pérer, eux, de notre collaboration. Les choses ont été lentes à mûrir; si nous assistions encore, chacun, au cours de l'autre, nos interventions n'y étaient qu'épisodiques et ponctuelles, mais notre présence laissait entendre qu'il ne dépendait que d'eux que l'expérience reprît de façon plus constructive: on nous a déjà posé individuellement la question, et quelqu'un nous a avoué s'être rendu compte que nous cherchions davantage à faire "comprendre" les choses aux élèves, qu'à les faire "apprendre", ce qui est une réflexion encourageante.

4) Nous nous interrogeons enfin sur la finalité d'un travail commun en français et en mathématiques. Nous nous contentons ici de poser des questions:

-un tel travail ne court-il pas le risque de privilégier les mathématiques, par l'appui que le français semble leur apporter, et de contribuer ainsi à ce qu'on a pu appeler "l'impérialisme mathématique"? Ne conviendrait-il pas de chercher à faire fonctionner l'échange dans les deux sens, mettant ainsi en évidence les différences entre les deux langages, autant que leurs interférences, condition nécessaire pour percevoir dans la pratique en quoi ils concourent, et pour les faire concourir l'un à l'autre?

-un tel travail ne court-il pas le risque d'inventer et d'appliquer de nouveaux types d'exercices, avec tout ce que cela implique d'arbitraire, d'imposé, d'implicite? Ne conviendrait-il pas de chercher une manière moins "mécanique" de collaborer en français et en mathématiques, plus liée à la fois à la complexité des deux langages et à la réalité de la classe, où d'autres langages interfèrent? De mettre ainsi en évidence la multiplicité des langages et de leurs connexions?

-plus généralement, plus anxieusement, ne faut-il pas avoir constamment à l'esprit ces quatre questions: qu'est-ce que nous allons faire? à quoi préparons-nous nos élèves? qu'est-ce que nous voulons leur enseigner? comment le perçoivent-ils?

NOTE

(*) Dans l'exemple envisagé, la phrase "Tous les éléments de C sont pairs" ne provoquait un conflit avec le français usuel que parce qu'elle ne s'applique bien qu'à un ensemble ayant au moins deux éléments. Un moyen de pallier ceci aurait été d'utiliser la formule: "Tout élément de C est pair" (Il est vrai qu'alors le problème se poserait pour $C = \emptyset$).

.../...

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2. Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques
SSSSSSS

ORIGINE: M^{me} ATTAR/M^{me} PLAZANET (1)
M^{me} MASSOTTE/M. BARTOUT (2)

CES Henri-Barbusse 92220-BAGNEUX

CLASSES CONCERNEES: 2 classes de 5^e

(1) 24 élèves. Bon niveau. Participation active
(2) 34 élèves. Très hétérogène.

OBJECTIFS:

- En Mathématiques: Travail sur le dénombrement de séquences et la structuration de la recherche.
- En Français: Utilisation des séquences en homonymie et prolongement en poésie.

A) EQUIPE ATTAR/PLAZANET:

-Durée: 3 séances d'une heure (Math) + 2 heures consécutives (Français)

-Déroulement:

Première séance:

Consignes: Avec les phonèmes [la], [ver], [mër], écrire des séquences (on peut utiliser la graphie la, ver, mer).

Questions des enfants:

-Peut-on répéter le "mot" à l'intérieur de la séquence?

-Réponse affirmative

-Donc les séquences sont en nombre infini (puisqu'elles peuvent être de longueur infinie)

Des propositions sont faites pour limiter le nombre des séquences:

(a) limiter la longueur de la séquence (longueur 4 maximum)

(b) limiter le nombre de répétitions à l'intérieur de la séquence

(2 répétitions au maximum, d'où des séquences de longueur 6 au plus)

Au choix, les enfants organisent leur recherche par équipes sur l'une des deux propositions:

-4 groupes travaillent sur (a)

-2 groupes travaillent sur (b)

Groupes (a): Un groupe s'organise tout de suite sur une recherche par arbre et essaie un arbre OUI/NON → échec.

Un autre groupe recherche d'après la longueur (1,2,3,4) en se partageant le travail.

Les deux autres procèdent de façon anarchique.

Groupes (b): Recherche pragmatique.

.../...

Deuxième séance:

-Groupe (a): Un groupe ne travaille que sur les séquences de longueur 4 (en négligeant les longueurs 3, 2 et 1):

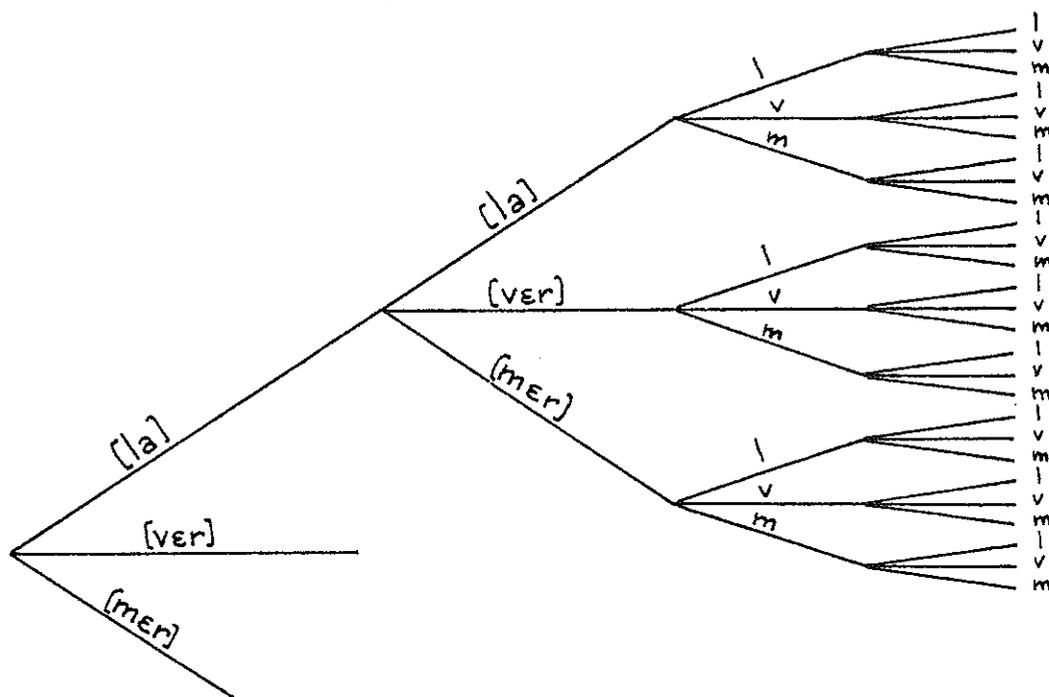
.il fabrique 39 séquences de longueur 4 et annonce qu'il les a toutes. 13 commencent par la, 13 par mer et 13 par ver. On observe que dans les 13 premières (commençant par la): 5 se terminent par la, 4 par mer et 4 par ver; d'où anomalie qui conduit à penser qu'il manque des séquences.

.un début d'arbre est vite abandonné.

- .les enfants observent qu'il y a -3 séquences de longueur 1
- 9 séquences de longueur 2
- 27 séquences de longueur 3

...et déduisent qu'il existe 81 séquences de longueur 4, qu'ils cherchent et trouvent.

Un autre groupe fabrique l'arbre correctement (voir ci-dessous) mais ne lit sur cet arbre que les séquences de longueur 4, et juge nécessaire de fabriquer autant d'arbres qu'il y a de longueurs de séquences possibles. Il va jusqu'au bout de ce travail sans s'apercevoir qu'il répète toujours le même début d'arbre.



Un troisième groupe mène jusqu'au bout sa recherche sans faire d'arbre, en sériant d'après le premier phonème.

Le 4^e groupe enfin, construit le début de l'arbre jusqu'à la longueur 3, en déduit le nombre de branches de longueur 4 et construit seulement alors l'arbre complet sur lequel il lit tous les renseignements.

-Groupe (b): On assiste à une recherche pragmatique tout au long de la séance. On note:

- un essai de classement par longueurs de séquences
- le début d'un arbre commençant par la.

.../...

Les enfants se rendent compte que l'arbre n'est pas régulier et qu'il faut chaque fois examiner le nombre de possibilités restantes (voir figure page 4).

Troisième séance:

Tous les groupes s'attellent au travail de type (b). Certains enfants voient rapidement que l'arbre n'est pas régulier et toute la séance va se passer à essayer de construire cet arbre.

Dans certains groupes les élèves se partagent le travail (séquences commençant par la, par ver ou par mer). Tous ont été frappés de constater qu'ils ne pouvaient pas calculer à l'avance le nombre de branches, et qu'il fallait pour chaque branche nouvelle envisager le nombre de possibilités restantes.

Conclusion pour ce début de travail:

Les enfants se sont beaucoup intéressés à la recherche: aucune lassitude. Ils ont montré une grande disponibilité et ont accepté très volontiers d'abandonner certaines directions de recherche, quand elles se révélaient stériles, pour repartir dans une direction nouvelle.

Il nous a semblé que ce type de travail, où les enfants se sont donnés à eux-mêmes leurs consignes (les professeurs intervenant pour qu'on s'en tienne au domaine du raisonnable) leur a permis de prendre conscience que la base de départ est très importante et ne peut être fixée n'importe comment.

Le travail de type (b) leur a semblé beaucoup plus ardu que l'autre, ce qu'ils n'avaient pas prévu au départ. Cependant ils ont eu à coeur de poursuivre cette recherche jusqu'au bout.

En ce qui concerne l'évolution de leur méthode de travail, ils ont utilisé à plein les possibilités offertes par l'équipe (partage du travail et auto-correction au moment de la synthèse, soutien moral aussi). Leur recherche, peu structurée au départ (sauf dans un cas), s'est organisée et ils ont senti, nous semble-t-il, que seule l'organisation leur avait permis de la mener à bien.

Prolongement en Français:

Recherche, à partir de l'arbre, des séquences possibles dans la langue. On aboutit à des phrases ou fragments de phrases. Les élèves prennent conscience de l'homonymie en même temps que de l'importance de la ponctuation, à l'écrit, et de l'intonation, à l'oral. Ces séquences étant surtout utilisables en poésie, cette recherche débouche sur un travail de création poétique (à partir, ou autour, d'une séquence). Les thèmes "mer" et "mère" apparaissent très vite, mais le plus souvent se mêlent. L'humour n'est pas absent (exemple: "le ver et l'araignée", avec tous les homonymes de [vɛr]). Les élèves montrent un grand souci de la rime, qui pourtant n'a pas été imposée. Le travail a été fait avec un réel plaisir.

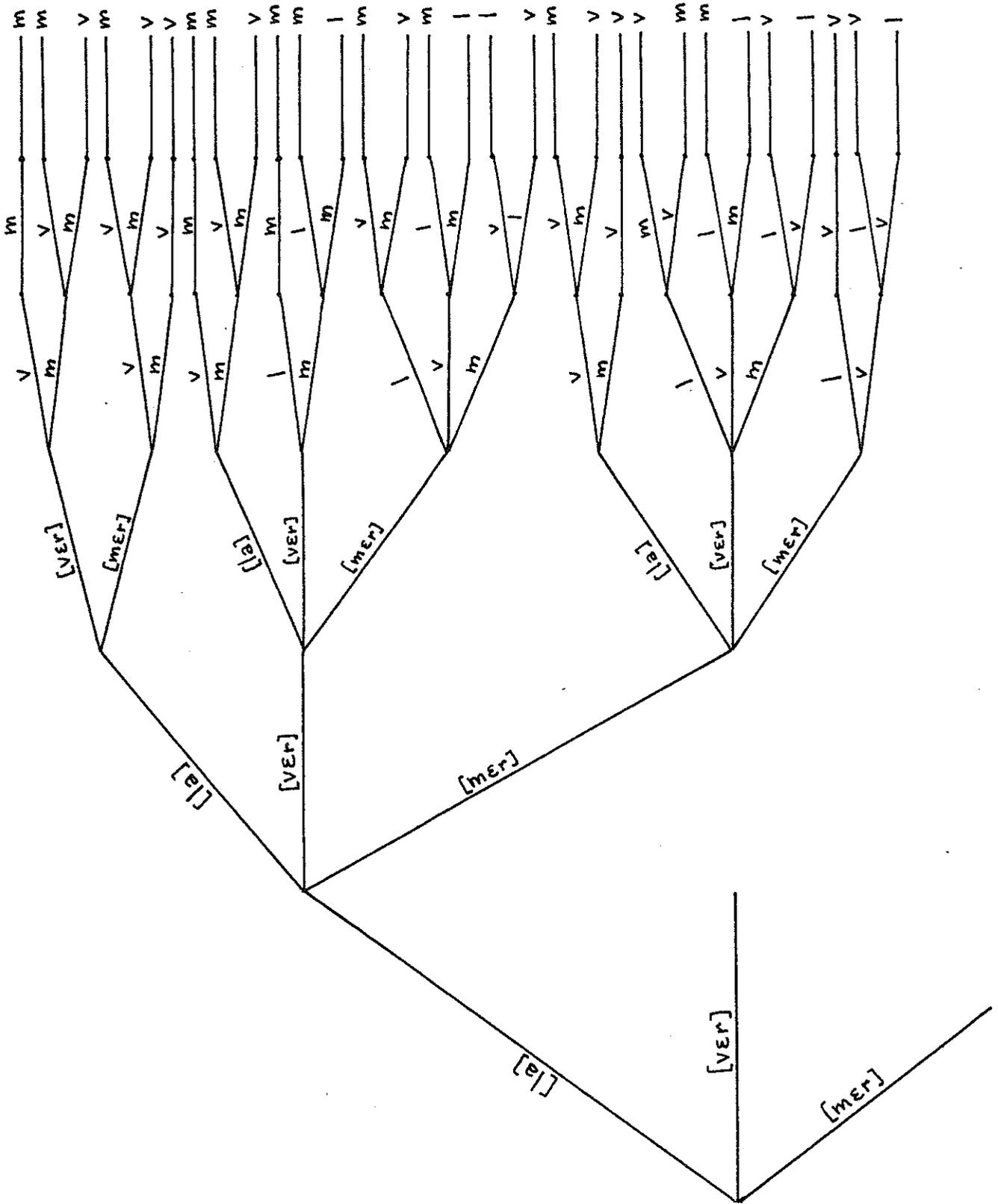
B) EQUIPE MASSOTTE/BARTOUT:

-Durée: 2 heures (Math) + 2 heures (Français).

-Déroulement:

La même recherche sur [la], [vɛr], [mɛr] a été conduite en classe de

.../...



.../...

mathématiques (professeurs de mathématiques et de français ensemble).

Les élèves, au départ, demandent si les différents arrangements possibles doivent avoir un sens (→ rappel des différences entre phonétique et graphie d'un mot), s'il est possible de répéter [la], [vɛr], [mɛr]. Discussion autour de la notion d'arrangements en nombre fini et infini. Après une recherche empirique à partir de [la], ou [vɛr], ou [mɛr], les élèves constatent rapidement qu'il est nécessaire de limiter le nombre de séquences. On retient : 4 éléments. Les conclusions sont sensiblement les mêmes que dans la classe de M^{mes} Attar et Plazanet.

-Prolongement en Français:

1) Dans la classe ci-dessus (noyau important d'élèves en difficulté en français). Deux séances d'une heure, par groupes de 16 et 18 élèves. Professeur de français seul.

.Première séance:

a) recherche des homonymes, par équipes de 2. L'usage du dictionnaire, dans un premier temps, n'est pas permis. Chaque équipe peut proposer, pour un même mot, des "définitions" différentes (type dictionnaire, usage, mots-croisés, ...) Ex.: la : déterminant/article défini/note de musique/est donné par le diapason/entre sol et si.

Dans l'ensemble, les réalisations sont satisfaisantes et permettent de revenir sur code oral, code écrit, différentes façons d'"expliquer" un mot.

b) production de phrases. Consignes: les phrases doivent être correctes à la fois du point de vue sémantique et du point de vue syntaxique. Elles doivent obligatoirement commencer par l'un des homonymes trouvés, puis par des combinaisons allant jusqu'à 4 éléments sélectionnés sur l'arbre établi par chaque équipe.

Ex.: Là, la mer, mère, elle fait le gros dos...

Mère, mère, la mer! Je la vois qui...

Discussion: toutes les sorties de l'arbre peuvent-elles donner le point de départ d'une phrase?

L'exercice, par comparaison des énoncés, donne lieu à un travail sur l'intonation, la ponctuation, la révision des types de phrases.

Il y a eu des difficultés de mise en route et de réalisation avec l'un des deux groupes (difficultés pour comprendre et respecter les consignes, pour savoir placer en tête de phrase les graphies de [la], [vɛr], [mɛr] trouvées dans la liste des homonymes, pour trouver des énoncés cohérents, pour les lire. Problèmes de ponctuation)

.Deuxième séance:

a) création poétique:

-Groupe I: au départ, blocage de certains élèves. On part des énoncés précédents: quels sont les plus poétiques, les plus prosaïques, les plus far-

.../...

INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

FACULTÉ DES SCIENCES
Tour 56 - 3^e étage
Quai Saint-Bernard
75 - PARIS-5^e

ORIGINE: M. HOUSSIN . M^{me} LE GALL : M^{me} DUCASSE .
CES Jean-Perrin 94970-LE KREMLIN-BICETRE

CLASSES CONCERNÉES: Deux classes de 6^e de 33 élèves
chacune (6^eA.6^eB).

Groupe Français-Mathématiques

§ § § § §

OBJECTIF: Voir comment la présence simultanée du professeur de français et du professeur de mathématiques dans la classe pouvait aider les élèves et les professeurs à résoudre certaines difficultés en les comprenant mieux. Les points retenus étaient:

- en français: 1) activités de classement: il s'agit de l'acquisition par les élèves d'une méthode de travail souvent utilisée pour dégager certaines notions nouvelles de grammaire (analyse distributionnelle);
- 2) étude de la distribution de certains déterminants.

-en mathématiques: les quantificateurs ou, plus exactement, leur utilisation et leurs traductions en langage naturel: les élèves ont souvent tendance, dans les phrases qu'ils lisent ou écrivent, à ne prêter attention qu'aux mots qu'ils jugent importants (verbes, noms, adjectifs qualificatifs) et à négliger les déterminants qui jouent souvent un très grand rôle en mathématiques.

I-ACTIVITÉS DE CLASSEMENT:

Les élèves ont constaté, à partir d'exercices mathématiques portant sur des nombres, qu'il existait deux grands types de classement:

- classement par relation d'ordre ("classement" proprement dit)
- classement par partition ("classification")

Toutefois, à ce moment de l'année, il n'était pas prévu d'étudier ces notions mathématiques de façon détaillée. Nous avons ensuite proposé aux élèves d'in-

.../...

.../...

venter des classements avec des mots, puis avec des phrases.

1°) Classements de mots:

Nous avons distribué aux élèves une liste constituée des mots suivants:
femme, grand, des, et, son, ayant, dans, courroux, au, en accroché, poche, un, sa, fils,
s'assoit; Kangourou, sa, et, dans, premier, roi, sabre, ses, de, kangourous, roudoudous,
de, mis, mouchoir, pleine, gants, sous, a, chou, ses, son, clou, ses, arrivant, feuilles,
ses, trône.

Il s'agissait des mots de la première strophe du poème de R. Desnos "Le Kangourou" (voir texte en Annexe 1). Ces mots avaient été mélangés. Les élèves n'en connaissaient pas la provenance. Ils devaient, par groupes de 3 (groupes imposés par le professeur), inventer des classements possibles de ces mots. Aucune consigne plus précise n'a été donnée, mais nous avons demandé, pour chaque classement, que le critère choisi soit bien explicité.

Les classements obtenus ont été assez variés:

- phonétiques (mots terminés par le son [u] , [ã] ,...)
- grammaticaux (nature des mots, genre,...)
- alphabétiques (mots commençant par telle ou telle lettre)
- numériques (classement suivant le nombre de lettres).

La première heure a été consacrée à la recherche en groupe de ces classements; au cours de la deuxième heure, la classe a dressé un inventaire de tous les classements obtenus. A part une tentative -pas entièrement réussie- de classement par ordre lexicographique, tous les classements proposés étaient du type partition, ou s'en rapprochaient.

Au début de la troisième heure, les élèves ont été prévenus de l'origine de la liste de mots. Nous leur avons demandé d'essayer de les ordonner de façon à obtenir des groupes nominaux, des phrases et, si possible, un texte. Les élèves ont alors constaté les nombreuses contraintes de sens, d'orthographe, de syntaxe qui rendaient cette entreprise bien difficile. Certains groupes ont eu des discussions intéressantes pour des mots qui pouvaient avoir plusieurs natures ou plusieurs sens, donc plusieurs utilisations dans une phrase ("sous", "fils", "des" à un accent près). Les différences entre "Kangourou" et "kangourous" ont presque toujours été remarquées. Les élèves étaient très impatients de connaître le texte original. Si certains ont été un peu surpris par l'aspect farfelu du poème, d'autres ont exprimé leur plaisir à observer l'utilisation des mots qui les avaient embarrassés.

2°) Classements de phrases:

Nous avons distribué aux élèves, toujours groupés par trois, la liste des phrases suivantes:

Dans toutes les chambres, il y a une armoire.

Certains locataires ont le téléphone.

Des chambres ont plus d'un lit.

Il y a un locataire qui a le téléphone.

.../...

.../...

Dans certaines chambres il n'y a pas d'armoire.
Certaines chambres ont au moins deux lits.
Chaque locataire a le téléphone.
Dans toutes les chambres il y a au moins un lit.
Il y a une armoire dans chaque chambre.
Il y a des locataires qui ont le téléphone.
Aucun locataire n'a le téléphone.

Notre but était d'amener les élèves à classer ces phrases suivant le sens, afin qu'ils s'interrogent sur les mots "les", "chaque", "toutes", "certains", "un", "...", mais il nous a paru intéressant, dans un premier temps, de laisser les élèves inventer des classements pendant une heure. La deuxième heure a été consacrée à l'inventaire des classements obtenus et à une discussion sur leur éventuelle utilité. Les classements obtenus sont:

- grammaticaux: phrases commençant par le sujet ou par le complément, phrases affirmatives ou négatives,...
- numériques: nombre de mots de la phrase. Anecdote à ce sujet: ce classement ne semblait guère avoir d'utilité. Dans une classe, un élève a fait remarquer que "ça peut servir pour les télégrammes"; peu de temps avant, les élèves avaient, en français, rédigé une lettre et un télégramme; les télégrammes avaient été "récupérés" en cours de maths pour en calculer le prix; nous avons également construit un tableau numérique et une courbe indiquant le prix du télégramme en fonction du nombre de mots.
- sémantiques: de nombreux groupes d'élèves ont fait des classements liés aux mots contenus dans les phrases: "téléphone", "chambres", "locataire", ... Ces classements étaient, en quelque sorte, une première étape vers le classement sémantique. Dans chacune des deux classes, un groupe a tenté un classement sémantique: dans l'une, regroupement des phrases qui ont le même sens; dans l'autre, regroupement des phrases de sens contraires.

Dans ce dernier cas, une discussion animée s'est engagée entre le professeur de français, le professeur de mathématiques et un assez grand nombre d'élèves autour de ces trois phrases:

- 1) Certains locataires ont le téléphone.
- 2) Chaque locataire a le téléphone.
- 3) Aucun locataire n'a le téléphone.

Le professeur de français pensait que la négation de la phrase 3 était la phrase 2, le professeur de mathématiques pensait que c'était la phrase 1. En fait, ils n'avaient pas le même point de vue: le professeur de français opposait "tout" à "rien", le professeur de mathématiques opposant une propriété existentielle à une propriété universelle^(*). La plupart des élèves ont été intéressés par cette

.../...

.../...

discussion et ont compris la différence entre les deux points de vue.

Au cours de la dernière partie de l'heure, tous les élèves ont classé les phrases suivant leur sens (en regroupant les phrases de même sens), sans aucune difficulté.

II-LES QUANTIFICATEURS:

La discussion sur le sens des phrases précédentes a permis d'expliquer, à l'aide d'exemples, l'utilisation et le sens des mots: "les", "tous", "chaque", "certains", "des", et les 3 utilisations de "un" (nombre, quantificateur universel ou existentiel). La partie plus proprement "mathématique" de ce travail a été faite un peu plus tard. Nous avons distribué aux élèves une feuille photocopiée (voir Annexe 2) qui comprenait 5 diagrammes (les n^{os} 1 à 5 de l'Annexe) et 11 phrases (les phrases a à l). Les élèves devaient indiquer, pour chaque phrase, le ou les diagrammes pour lesquels ces phrases étaient vraies.

L'interprétation de phrases à l'aide de diagrammes de Venn nous a paru être plus facile pour les élèves qu'avec d'autres représentations. Nous avons décidé de donner des diagrammes "muets", pour éviter que la nature même des éléments ne détourne l'attention des élèves du problème considéré. Néanmoins, le petit nombre d'éléments a parfois créé des phénomènes "parasites" non prévus, mais dont l'observation a été intéressante (voir phrases c et d). Pour cette raison, et aussi pour vérifier certaines conclusions qui semblaient se dégager de l'expérience de Janvier 76 (voir Rapport d'expérimentation n°2), un exercice analogue a été proposé, par le professeur de mathématiques seul, en 6^eD en Octobre 76. Pour cette seconde expérience, les 11 phrases ainsi que les 5 diagrammes étaient inchangés; il a seulement été ajouté un sixième diagramme (le n°6 de l'annexe 2, analogue au diagramme n°1, mais avec plus d'éléments) et une douzième phrase (la phrase m de l'annexe 2). D'autre part, en 6^eD, les élèves ont dû, dans un premier temps, inventer des phrases pour voir si, spontanément, ils emploieraient des déterminants quantificateurs et, si oui, lesquels.

1°) Interprétation des phrases à l'aide des diagrammes:

Nous n'avons pas donné beaucoup plus d'explications que celles figurant sur la fiche. Toutefois, nous avons signalé aux élèves que, pour certaines phrases, il pouvait y avoir plusieurs réponses, c'est-à-dire plusieurs numéros de diagrammes qui convenaient. Les élèves des trois classes ont travaillé par groupes de 2. Il y avait 16 groupes en 6^{es}A et B (1^{ère} expérience) et 15 groupes en 6^eD (2^e expérience).

2°) Observation des résultats:

Les réponses des élèves ont été présentées dans 4 tableaux (voir Annexe 3):

- 3 tableaux (un par classe) indiquent, pour chaque phrase, les réponses choisies par les élèves (chaque groupe de deux a été "représenté" par un élève); cela permet d'effectuer des recoupements entre les réponses d'un groupe

.../...

.../...

pour étudier certaines erreurs.

-le 4^e tableau récapitule les résultats, pour chaque phrase, dans les classes de 6^eA, 6^eB et 6^eD.

Phrases a, h et j:

Ces trois phrases, qui ont le même sens, et dans lesquelles figure une quantification universelle, ont été généralement bien comprises: le nombre de bonnes réponses est situé entre 35 et 40, soit environ 80% (or certains élèves ont donné presque systématiquement une réponse par question, malgré les consignes données). Toutefois on peut remarquer que, si le nombre de réponses correctes ne varie guère, le nombre de réponses fausses est très variable suivant les phrases: 2 pour la phrase j, 5 pour la phrase a, et 16 pour la phrase h; la présence de "tous" dans les phrases a et j a donc certainement contribué grandement à leur compréhension.

En ce qui concerne les réponses fausses, 7 correspondent au choix du diagramme 1 pour la phrase h (ce choix pourrait s'interpréter par une ressemblance entre "les" et "des"; pourtant ces élèves n'ont généralement pas choisi le diagramme 1 pour la phrase g qui contient "des", au lieu de "les" pour h; 6 erreurs correspondent au choix du diagramme 3 pour la phrase h. L'explication la plus vraisemblable de ces erreurs est donc que les élèves n'ont pas perçu la quantification universelle.

Phrase b:

La compréhension de cette phrase ne pose pratiquement pas de problème, puisqu'il n'y a en tout que 4 réponses fausses, contre 45 bonnes réponses. Deux réponses (Olivier 6^eA et Laurent 6^eB) concernent le diagramme 5. On pourrait croire qu'il s'agit là d'une erreur classique due à une mauvaise lecture des diagrammes de Venn (lorsque B est inclus dans A, ils croient que A contient uniquement les éléments situés à "l'extérieur" de B; dans ce cas, la phrase b est considérée comme vraie). Pourtant, ces mêmes élèves ont répondu correctement (diagrammes 4 et 5) pour les phrases a, h et j; ils pensaient donc bien, apparemment, que dans le diagramme 5 "tous les éléments de B appartiennent à A". Néanmoins, il est assez troublant de constater que ces mêmes groupes ont commis à la phrase e une erreur (réponse 3) qui peut s'interpréter de la même manière; de plus, Olivier n'a pas répondu pour les phrases c et g. On peut penser que ces élèves n'ont pas très bien compris les diagrammes de Venn, mais qu'ils ont reconnu dans les phrases a, f, h et j l'inclusion entre deux ensembles, qui devait être associée, dans leur esprit, à "une patate à l'intérieur d'une autre patate". Ces difficultés n'ont pas empêché ces deux élèves d'obtenir de très bons résultats toute l'année.

.../...

Phrases c et g:

Ces deux phrases ont à peu près le même sens, bien que A et B semblent y jouer des rôles différents. Elles posent beaucoup de problèmes.

"Certains", comme "des", correspond habituellement à une quantification existentielle, et c'est pour cela que ces phrases avaient été choisies. Toutefois, ces déterminants supposent l'existence de plusieurs éléments vérifiant la propriété qui les suit. Or, le professeur de mathématiques ne s'est pas aperçu, en faisant le diagramme 1, qu'un seul élément de A appartenait à B. Pourtant, un très grand nombre d'élèves (pour la phrase c: 25 sur 32 ($6^e A + 6^e B$) et 11 sur 15 ($6^e D$); pour la phrase g: environ la moitié des élèves) ont choisi le diagramme 1, ce qui nous a beaucoup surpris. Une explication possible aurait été que le professeur de mathématiques, au cours des explications qu'il a données à propos des phrases dans la première partie, ait guidé les élèves vers cette interprétation de l'emploi des mots, interprétation qui semble plus proche du sens mathématique que du sens naturel. En fait, cette explication ne peut être retenue car le phénomène s'est produit dans les deux classes et, surtout, il est également très net en $6^e D$, où aucune explication préalable n'a été donnée.

Un autre phénomène remarquable est le petit nombre de réponses 3, 4 et 5. Pour les diagrammes 3 et 5, on pourrait penser qu'il s'agit d'une erreur de lecture des diagrammes (voir phrase b). Les réponses à d'autres questions (phrases a, h et f surtout) montrent que ce n'est pas le cas: pour le diagramme 3, il y a 30 réponses correctes à la phrase f et 9 à la phrase c; les résultats sont analogues pour le diagramme 5 (comparer a et c, ou g); cette différence est encore plus nette pour le diagramme 4 en comparant a et f avec c ou g. Ces différences importantes montrent qu'il y a un autre problème que la lecture des diagrammes. Dans ce cas, le matheux donne à cette phrase (ou plutôt, l'accepte avec) un sens qui ne serait pas admis en langage naturel (LN). Ce problème était apparu au cours d'une discussion entre le professeur de maths et un professeur de français: si tous les élèves d'une classe ont été reçus à un examen, on n'acceptera pas, en LN, la phrase "Des élèves ont été reçus" comme vraie. En effet, je dirais cette phrase dans deux cas:

- soit si je ne connais pas encore tous les résultats, mais seulement les noms de plusieurs élèves reçus; je donne alors toute l'information qui est en ma possession.

- soit si je connais tous les résultats et que je connais le nom de plusieurs élèves qui n'ont pas été reçus. Une partie de l'information est donnée ici de façon implicite par l'emploi de "des". Pour être explicite, j'aurais dû dire: "Des élèves ont été reçus et des élèves n'ont pas été reçus", ou plus simplement: "Des élèves ont été reçus, mais pas tous".

.../...

Par conséquent, employer "des" si l'on sait que tous les élèves ont été reçus c'est, implicitement, induire l'interlocuteur en erreur. Il n'y a pas, à notre connaissance, d'implicite dans le langage mathématique formel, du moins de cet ordre (il arrive que l'on "oublie" des quantificateurs, ou qu'on ne prenne pas soin de préciser certaines choses si on les considère comme évidentes pour le lecteur ou l'auditeur auquel on s'adresse). Ainsi, si le matheux sait que " $(\exists x \in E) p(x)$ " est vrai, cela signifie pour lui que $\{x \in E/p(x)\} \neq \emptyset$, et seulement cela. Il n'est pas dit, même implicitement, que $\{x \in E/p(x)\} \neq E$. Les professeurs de mathématiques, lorsqu'ils communiquent entre eux, savent très bien "traduire" du LN au langage mathématique (LM), et éliminer ainsi l'implicite du LN, mais les élèves!! On peut donc dire que les matheux "déforment" ainsi le LN, sans s'en rendre compte: on pourrait même aller jusqu'à dire qu'ils ont leur LN particulier.

Les élèves (tout au moins la plupart d'entre eux) ont ainsi refusé de répondre 3 et 4, ou 4 et 5 pour les phrases avec "des" ou "certains", alors qu'ils savaient que, pour ces diagrammes, les phrases avec "tous" étaient vraies. D'ailleurs, en 6^eD, tous les élèves, pour la phrase c, ont choisi le diagramme 6 où, justement, certains éléments de A appartiennent à B et certains éléments de A n'appartiennent pas à B. Toutefois, la phrase g (avec "des") fait un moins bon "score" pour le diagramme 6: 10 bonnes réponses au lieu de 15. Cela est sans doute dû au fait que les élèves de cette classe connaissaient mal le sens de ce mot (d'ailleurs, une élève a demandé si "ça voulait dire "tous"": bien entendu, le professeur n'a pas répondu, pour ne pas fausser les résultats). Cela semble confirmé par la comparaison, pour les réponses 3, 4, 5, entre les phrases c et g: le sens de "certains" est connu (donc peu de réponses 3, 4, 5 et unanimité pour 6); par contre, le sens de "des" étant moins bien connu, on a plus de réponses 3, 4, 5 et 5 réponses de moins pour 6.

Remarque: Il y a une autre différence entre les phrases c et g: dans l'une, le verbe employé est "appartenir", dans l'autre c'est "être élément"; il n'est pas possible ici de faire des recoupements pour voir l'influence de ce paramètre, le choix des phrases ne le permettant pas.

Phrases d et m:

Le mot "un" peut être employé en LN avec un sens de:

-nombre entier

-quantificateur existentiel

-quantificateur universel

"Un triangle rectangle a un angle droit"

Très souvent (trop souvent, mais, dans le "feu de l'action", ...) " $\exists x$ " est traduit par "il existe un x" au lieu de "il existe au moins un x". Pour un élève de 6^e, il est clair que "il existe un" est synonyme de "il existe un et un seul". L'observation des résultats des classes de 6^eA et B montre que le diagramme 1 est choisi par 31 groupes sur 32 (il y a effectivement un seul élément de A qui n'appartient pas à B). Par contre, s'il y en a plusieurs (dia-

.../...

.../...

grammes 2 et 5), il n'y plus que 0 ou 2 réponses sur 32. Ceci est encore confirmé par les résultats des 6^eD qui ont choisi 12 fois (sur 15) le diagramme 1 et 0 fois le diagramme 6, identique au diagramme 1, au nombre d'éléments près.

On pourrait croire que la phrase "il existe au moins un" sera mieux comprise. Elle n'a été proposée qu'en 6^eD, en Octobre (il est dommage que nous n'ayons pas pensé à ce problème l'an dernier), et n'a pas été mieux comprise. Il n'y a que 4 bonnes réponses supplémentaires pour les diagrammes 5 et 6, mais il y a une bonne réponse de moins pour le diagramme 1. On sait que les élèves, même plus âgés, ont souvent tendance à confondre "au moins" avec "moins de", qui ont des sens exactement opposés. (Les 4 élèves qui ont répondu "diagramme 3" ont probablement interverti les rôles de A et B).

Phrase e:

Les élèves de 6^eA et B ont tous reconnu le diagramme 2. Les résultats sont un peu moins bons en 6^eD. Les trois réponses "diagramme 4" sont assez surprenantes. Certaines erreurs d'élèves de 6^eA ou B ont déjà été commentées (phrase a).

Phrase f:

Cette phrase est généralement bien comprise. On peut remarquer le très grand nombre de bonnes réponses "4" en 6^eA et B. Le professeur de mathématiques a été surpris qu'il y ait plus de bonnes réponses que pour le diagramme 3, qui était une situation plus familière aux élèves. Les erreurs des élèves de 6^eD sont probablement dues à une méconnaissance du sens de "chaque". C'est partiellement confirmé par la partie spécifique à l'expérimentation en 6^eD.

Phrase i:

Les résultats sont très bons en 6^eB. En 6^eA les erreurs "3" et "5" peuvent s'interpréter par une erreur de lecture des diagrammes; effectivement, on retrouve là Olivier dont il a été question plus haut; une autre élève a justement répondu "3" et "5", et aussi "1" (?). Il paraît raisonnable de penser que les erreurs des 6^eD sont dues à la même cause.

Phrase k:

Elle n'existe pas. Le professeur de mathématiques qui a codé les phrases dans la fiche distribuée aux élèves devrait revoir son alphabet.

Phrase l:

Cette phrase était très difficile, et beaucoup d'élèves ont refusé de répondre, ou ont répondu de manière fantaisiste: \emptyset , "diagramme 0", etc. Il y a 3 réponses correctes, mais partielles, en 6^eD, 2 en 6^eB et 4 en 6^eA. Il est assez remarquable que parmi les 3 élèves qui ont fourni une réponse correcte et complète à cette question figure ... Olivier.

NOTE

(*) Cette différence de points de vue s'explique par la confusion (courante) entre deux notions qui sont -faussement- perçues comme synonymes: celles de NEGATION et de CONTRAIRE. La négation d'une proposition (phrase) P est la proposition

.../. ..

qui est vraie lorsque P est fausse, et inversement. Dans ce cas, Mathématiques et Grammaire coïncident. Mais des (les?) grammairiens "opposent" également des couples de mots (négation de constituant): quelqu'un à personne
quelque chose à rien
toujours à jamais ...

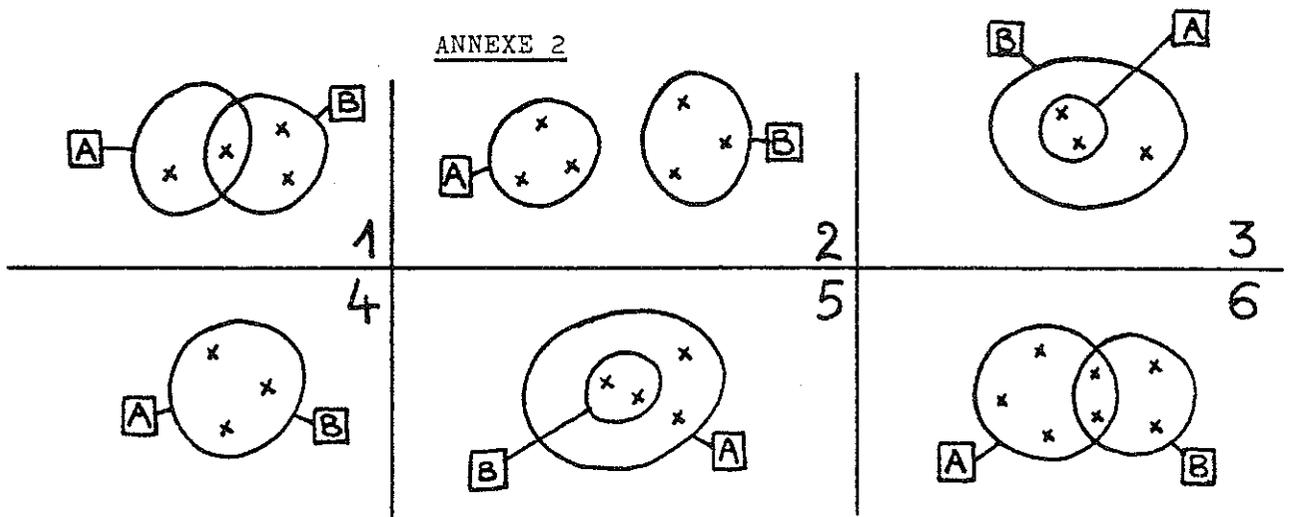
On voit là où le bât blesse: c'est que, dans le troisième cas, il ne s'agit pas en fait d'une alternative (on peut trouver un troisième terme, "parfois", par exemple). Le mot "négation" est alors utilisé abusivement. Ne pourrait-on dans ce cas parler plutôt de "contraire", mot plus vague, et qui a l'avantage de ne pas faire partie du vocabulaire mathématique? (B.P.)

ANNEXE 1

Kangourou premier, roi des kangourous,
 Ayant accroché son grand sabre au clou
 S'assoit dans un trône en feuilles de chou.
 Sa femme arrivant, pleine de courroux,
 Dans sa poche a mis ses fils et ses sous,
 Ses gants, son mouchoir et ses roudoudous.

(Extrait du "Kangourou", de Robert DESNOS. Ed. Gründ)

ANNEXE 2



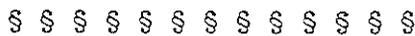
- a) Tous les éléments de B appartiennent à A.
- b) Aucun élément de A n'appartient à B.
- c) Certains éléments de A appartiennent à B.
- d) Il existe un élément de A qui n'appartient pas à B.
- e) Aucun élément de B n'est élément de A.
- f) Chaque élément de A est élément de B.
- g) Des éléments de B sont éléments de A.
- h) Les éléments de B appartiennent à A.
- i) Les ensembles A et B n'ont pas d'élément commun.
- j) A contient tous les éléments de B.
- l) Si un élément n'appartient pas à B, il n'appartient pas à A.
- m) Il existe au moins un élément de A qui n'appartient pas à B.

6 ^e A	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	l
	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Aïdo
Henri
Olivier
Katia
Christine
Hubert
Fabrice
Florence
Chadlia
Delph ^{ne}
Maria
Eric
Michel
Pascal
Joël
Roland
TOTAL	1 15 13	15 1 1	15 5 4	15 2 1	16 2	9 15	8 8 10 8	4 3 12 13	15 2 1 15 2	12 15	4 4 6

Annexe 3. Tableau 1

Diagr. Phrase Clise	1		2		3		4		5		6	
	A	B D	A	B D	A	B D	A	B D	A	B D	A	B D
a			1	0 2	0	1 1	15	13 12	13	12 11		
b			15	15 15			1	1 0	1	1 0		
c	15	10 11			6	2 1	4	1 1	7	4 3		15
d	15	16 12	0	0 2	2	0 1			1	1 0		0
e			16	16 12	1	2 2	0	0 3				
f	0	0 1	0	0 1	9	11 10	15	15 11	0	0 2		2
g	8	7 6			8	7 4	8	8 5	10	9 5		10
h	4	1 2	0	0 1	3	1 2	12	14 9	13	14 12		2
i	1	0 0	15	16 12	2	0 1			2	0 1		1
j			0	0 1	0	0 1	12	14 11	15	12 10		
l	0	3 3	4	4 4	4	0 2	6	2 1	0	1 0		
m		11		2		1	1			3		1

Annexe 3 - Tableau 4



INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

FACULTÉ DES SCIENCES

Tour 56 - 3^e étage

Quai Saint-Bernard

75 - PARIS-5^e

Groupe Français-Mathématiques

§§§§§§§§

ORIGINE: M^{me} HEILBRONNER . M. BLAVIN

Lycée Carnot. 75017-PARIS

CLASSE CONCERNEE: Classe de 4^e de 34 élèves.

Moyens dans l'ensemble, actifs de façon désordonnée, plus satisfaisants dans l'ordre de l'imagination que dans ceux des connaissances précises (faibles en langues étrangères, par ex.) et des raisonnements rigoureux.

OBJECTIFS DU TRIMESTRE: (en toutes disciplines) Savoir lire un texte, en résumer l'essentiel; comprendre ce qui est demandé dans un énoncé; savoir utiliser des documents, tels que dictionnaires, manuels.

OBJECTIFS DE CE TRAVAIL:

.Faire dégager les notions d'axiome, de démonstration, de théorème.

.Faire voir la distinction entre le donné, le déductible et les moyens d'y parvenir.

.Faire comprendre la nécessité de justifier tout résultat après avoir constaté que l'on avait tendance à affirmer, à voir, à croire savoir.

.Débloquer certains élèves en les amenant à accepter les mathématiques comme ils acceptent les règles d'un jeu.

DEROULEMENT DU TRAVAIL:

1) Séance de recherche sur l'énoncé (voir Annexe à la fin). 2 heures, les élèves étant répartis dans deux salles voisines par groupes de 3 ou 4, les deux professeurs allant d'une salle à l'autre.

2) Compte-rendu (1 heure), un autre jour, classe entière, avec la participation des deux professeurs.

3) Prolongements: En Français, recherche des mots synonymes d'axiome. Recherche de proverbes et de maximes. Puis, devoir en 2 heures: Illustrer ou contredire par un récit un proverbe de votre choix. Compte-rendu en Français (1 h) et mise au point (Math-Français, 20 mn).

I) PREMIERE SEANCE: Jeu des petits chevaux et questionnaire (voir Annexe):

La première heure, les élèves ont cherché à établir les règles du jeu. L'énumération s'est faite sans difficultés, mais leur classement et leur expression ont été laborieux et n'ont pas toujours donné lieu à une formulation claire. Tous n'ont pas pensé à les numéroter: il y a eu des oublis et des répétitions.

A la fin de cette première heure nous avons fait récapituler au tableau les règles, afin de permettre à toutes les équipes de poursuivre le travail dans de bonnes conditions. La suite faisait appel à des raisonnements d'arith-

.../...

.../...

métique; les premières questions, qui ne nécessitaient que l'application d'une ou deux règles, ont été rapidement résolues par tous, mais peu ont su expliquer le pourquoi de leurs réponses. Plusieurs groupes y sont cependant parvenus avec nos suggestions. Un seul groupe a affirmé sans explication (et en donnant du reste des réponses fausses).

Au cours de cette séance nous avons rapidement constaté que notre énoncé était imprécis: question 5 peu claire, dont la réponse nécessitait, pour être précise, de fixer de nouvelles conditions. Nous avons utilisé cette insuffisance pour faire trouver aux élèves les manques, et leur faire compléter le texte.

La 5^e question récapitulative n'a pu être abordée par tous; les groupes qui l'ont abordée ont donné des éléments de réponses sans les justifier. Certains ont pu chercher quelques définitions dans les dictionnaires, mais cette partie a dû être reprise plus tard (la même semaine) en cours de Français.

Les feuilles (une par groupe) ont été relevées en fin de séance, et le compte-rendu s'est fait dans les conditions indiquées au début.

II) COMPTE-RENDU:

Nous avons bien insisté sur la présentation des résultats et leur justification: phrases écrites correctement, dans un style "plutôt mathématique". A cette occasion, puisque le mot "théorème" avait été recherché, nous avons pu proposer leur présentation sous la forme "Si..., alors...".

Conclusion sur cette partie du travail: Par le moyen de cette recherche sur un jeu familier, des élèves - en général réticents à la découverte de nouvelles notions - sont parvenus, en utilisant des moyens simples et habituels de raisonnement, à dégager la notion de démonstration. Cela ne veut pas dire que chez eux la nécessité de justifier un résultat se traduise dans leur travail en général; en Mathématiques en particulier, s'il faut leur rappeler cette exigence chaque fois, ils en connaissent maintenant le contenu. Dans les autres matières, et en dépit des efforts de décroisement de l'équipe pédagogique (en Histoire et Géographie par ex.) peu donnent des arguments pour étayer leurs affirmations.

III) PROLONGEMENTS:

En cherchant les synonymes d'"axiome" - et en utilisant des dictionnaires de langue tels que le Petit Robert - les élèves ont trouvé: maxime, proverbe, dicton, adage, apophtegme, aphorisme, sentence. Il a paru intéressant de montrer que ces différents types de propositions considérées comme admises par tout le monde (la "sagesse populaire") devaient en fait être soumises à l'esprit critique. Le professeur de Français a donc fait chercher un grand nombre de proverbes qui ont ensuite été passés en revue et, au besoin, expliqués en classe. Puis il a demandé aux élèves d'en choisir un et de l'illustrer (ou de le contredire) par un récit (la forme de la "dissertation" ne convenant guère pour un premier tri-

.../...

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques

§ § § § §

ORIGINE: M^{me} BARATAUD/M. CESARI

CES Gustave-Monod 94400-VITRY-S/SEINE

CLASSE CONCERNÉE: 3^{ème} de 33 élèves.

Classe agréable mais hétérogène:
5 ou 6 élèves brillants (dont 4
garçons) "écrasent" le reste de
la classe, surtout à l'oral.

"Manque de méthode dans son travail"

(extrait d'un bulletin trimestriel)

BUTS: Nous avons plusieurs buts: pour le professeur de math, il s'agissait d'obtenir que les élèves rédigent leurs travaux avec le même soin que leurs devoirs de français, et de sortir ainsi de son isolement de "spécialiste". Il nous est apparu important aussi que nos élèves nous voient travailler ensemble; et surtout, nous avons voulu les aider à acquérir une méthode de travail, méthode qui leur fait défaut dans toutes les disciplines. Pour cela, nous avons suivi une démarche inverse de la démarche habituelle question/réponse: à savoir qu'à partir de documents nous leur avons demandé de rédiger un questionnaire; nous avons pensé favoriser ainsi au maximum les initiatives personnelles.

DURÉE: Nous avons consacré à ce travail 2 heures pour le français et 2 heures pour les mathématiques. Nous étions présents tous deux à chacune de ces séances.

REGLE DU JEU:

A partir d'un extrait du roman "1984" de George Orwell, les élèves devaient formuler les questions qui leur paraissaient les plus importantes. Le même travail était demandé à partir d'un énoncé de mathématiques qui avait trait à la symétrie centrale.

PREMIERE SEMAINE:

A) Français: Nous avons photocopie le début du roman d'Orwell (voir texte en Annexe). Aucun élève n'avait lu le roman, mais nous avons choisi à dessein un texte riche, à propos duquel les élèves pouvaient se poser de très nombreuses questions.

La première heure fut consacrée uniquement à faire un inventaire de toutes les questions proposées, aussi bien au niveau du vocabulaire qu'à celui de la compréhension d'ensemble; mais nous avons laissé auparavant un quart d'heure aux élèves pour une recherche individuelle.

Nous avons eu une foule de questions posées par tous les élèves, ce qui était exceptionnel dans la classe. Toutes ont été prises en considération, sans

.../...

.../...

souci de classement ni de formulation; à savoir (en vrac):

"Big Brother? Qui est-ce? Police de la Pensée? Maison de la Victoire? Ministère de la Vérité? Semaine de la Haine? Pourquoi le titre "1984"? ANGSOQ? Epaisse moustache noire? Océania? Production de la fonte? Le Parti? Le télécran? Le regard? La légende de l'affiche? Pourquoi Winston ne pouvait-il pas se souvenir? Qu'est-ce qu'un ulcère variqueux?..."

Pour le cours suivant les élèves, qui parfois avaient un début de réponse, devaient faire un tri parmi ces questions, les rédiger et les classer en fonction de critères personnels: nous leur avons laissé la responsabilité du questionnaire à proposer. Tous les élèves ont participé activement à cette première phase de l'expérience.

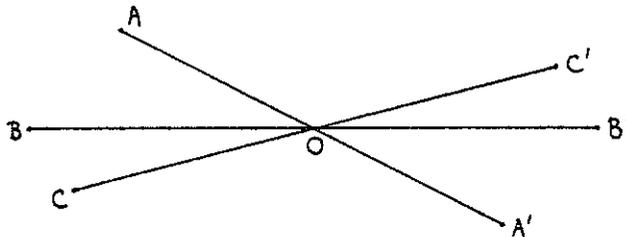
B) Mathématiques: Il s'agissait de faire le même travail à partir de l'énoncé suivant:

"Les couples de points (A, A') , (B, B') et (C, C') ont même milieu O . D est le point tel que $ABCD$ soit un parallélogramme. D' est le point tel que O soit le milieu de (D, D') "

(N.B.: la symétrie centrale n'avait pas été étudiée en 4^{ème})

Les élèves sont invités dans un premier temps à "explorer" la première phrase de l'énoncé. On y restera finalement toute l'heure, et pourtant on avait volontairement limité l'énoncé à une situation très simple!

Sur la lancée de l'expérience faite la veille au cours de français, la classe oublie qu'on peut faire un dessin et propose des questions de "vocabulaire": "Qu'est-ce qu'un bipoint? Qu'est-ce qu'un milieu?"... Très vite il faut chercher autre chose, et apparaît la nécessité de faire une figure:



Des groupes de 3 ou 4 élèves se constituent et immédiatement on rencontre des cas particuliers: certains formulent des questions qui paraissent sans intérêt aux autres: " A, A', B et B' sont-ils alignés?" (plusieurs cas d'alignement fortuit ont été rencontrés).

On profite de l'occasion pour évoquer la notion de cas général et celle de cas particulier en Géométrie. Les élèves reconnaissent qu'ils ont parfois extrapolé, et qu'ils ont introduit des hypothèses ne figurant pas dans l'énoncé. Une discussion s'engage d'où il ressort que le respect des hypothèses en mathématiques est primordial, tout comme la délimitation du sujet en français.

Ceci fait, chaque groupe propose ses questions, qui sont reproduites au tableau; il en apparaît de deux types:

.../...

.../...

a) du genre: "ABB'A' est-il un parallélogramme?", ce qui a peu d'intérêt puisque ce quadrilatère est croisé.

b) du genre: "ABA'B' est-il un parallélogramme?" Les questions de ce type permettront d'aller plus avant dans l'énoncé. Après un début de classement, on obtient:

I 1°) Démontrer que ABA'B' est un parallélogramme.

2°) Démontrer que ACA'C' est un parallélogramme.

3°) Démontrer que BCB'C' est un parallélogramme.

II-Trouver des parallélogrammes.

III-Trouver les parallélogrammes de la figure.

Les élèves sont alors invités à étudier pendant les vacances de Noël la symétrie centrale dans leurs fiches de 4^{ème}.

DEUXIEME SEMAINE:

A)Français: Les élèves proposent des questionnaires rédigés. Les premiers apparaissent pauvres, la plupart se contentant de reprendre certaines des questions posées lors de la séance précédente, sans aucun souci d'ordre ni de formulation. Certains pourtant proposent une direction de recherche intéressante, mais ne s'interrogent pas sur des choses essentielles: aucune question sur le personnage de Winston, par exemple! D'autres se noient dans les détails et se dispersent sans arriver à regrouper les questions voisines. Un tout petit nombre s'efforce de faire un travail de synthèse, sans y parvenir tout à fait:

"Quels sont les liens entre "Police de la Pensée", "ministère de la Vérité", "télécran"?"

"Quels sont les liens entre l'appareil de restriction des libertés individuelles et le Parti?"

On constate que l'on n'avance pas tellement par rapport à la séance précédente; les élèves n'ont pas su se dégager de la masse des questions et n'arrivent donc pas à dominer le texte. Seuls les "bons" participent cette fois-là activement à l'exercice.

A partir des questions posées par chacun, on arrive à bâtir un questionnaire collectif qui recouvre tous les problèmes que posait le sujet:

"1) Caractérisez l'univers évoqué par l'auteur.

2) Comment Winston ressent-il cette restriction des libertés? Quelles sont ses réactions?

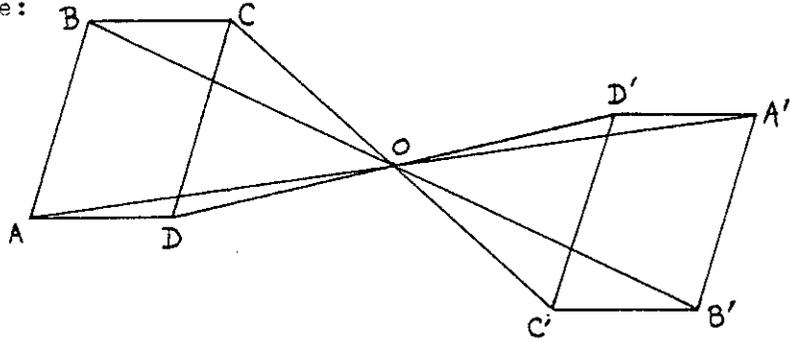
3) Existe-t-il un lien entre ce régime imaginaire et un régime existant ou ayant existé (tenez compte de la situation politique internationale des années 50)?"

L'heure se termine sur une rapide confrontation avec un questionnaire proposé dans un manuel scolaire sur le même texte. Les élèves font des critiques et reprochent en particulier au questionnaire "officiel" d'être trop "littéraire" et de négliger l'aspect politique du passage.

.../...

.../...

B) Mathématiques: Le lendemain, les élèves se livrent à un travail d'équipes sur la figure complétée:



Les problèmes de cas particuliers apparaissent à nouveau dans certains groupes faibles, et on retrouve l'hétérogénéité de la classe: la plupart s'enlissent dans de longs questionnaires qui traduisent simplement une observation de détail de la figure, mais sont incapables de la voir dans son ensemble (il faut dire que certains dessins sont fort confus). On finira par écrire au tableau des listes interminables de questions:

"Démontrer que $AB // A'B'$, $DC // D'C'$, $BC // B'C'$, $AC' // DB'$, ..."

"Démontrer que $ADA'D'$, $BDB'D'$, ..., $A'B'C'D'$ (enfin!) sont des parallélogrammes."

Pourtant certaines équipes sont arrivées rapidement à la question centrale, qu'elles mettront un certain temps à formuler correctement, et qui sera transcrite au tableau au dernier moment:

"Démontrer que l'image d'un parallélogramme par une symétrie centrale est un parallélogramme."

CONCLUSIONS;

Les deux séances de la première semaine ont été une réussite d'autant plus satisfaisante qu'elles eurent lieu la veille et le jour même des vacances de Noël. Il faut dire que ce type d'exercices laissait place à une certaine fantaisie et libérait les élèves en leur confiant un rôle plus actif. Nous avons tenté de les habituer à prendre du recul par rapport aux sujets afin de mieux les dominer, et à employer une méthode de pensée qui peut s'appliquer à toutes les disciplines.

Ils se sont rendu compte que c'est en se posant des questions qu'on cerne le mieux un sujet et qu'on avance dans les bonnes directions: "Finalement, quand on pose les bonnes questions, le sujet est à moitié traité" dit un élève.

Evidemment, les difficultés demeurent au niveau du travail de synthèse et de la rédaction, mais peut-être cette expérience leur a-t-elle permis d'améliorer leur méthode de travail.

.../...

.../...

ANNEXE

Début du roman de George Orwell: "1984" (Ed; Gallimard, 1950. Traduit de l'anglais par Amélie Audibert)

C'était une journée d'avril froide et claire. Les horloges sonnaient treize heures. Winston Smith, le menton rentré dans le cou, s'efforçait d'éviter le vent mauvais. Il passa rapidement la porte vitrée du bloc des "Maisons de la Victoire", pas assez rapidement cependant pour empêcher que s'engouffre en même temps que lui un tourbillon de poussière et de sable.

Le hall sentait le chou cuit et le vieux tapis. A l'une de ses extrémités, une affiche de couleur, trop vaste pour ce déploiement intérieur, était clouée au mur. Elle représentait simplement un énorme visage, large de plus d'un mètre: le visage d'un homme d'environ quarante-cinq ans, à l'épaisse moustache noire, aux traits accentués et beaux.

Winston se dirigea vers l'escalier. Il était inutile d'essayer de prendre l'ascenseur. Même aux meilleures époques, il fonctionnait rarement. Actuellement, d'ailleurs, le courant électrique était coupé dans la journée. C'était une des mesures d'économie prises en vue de la semaine de la Haine.

Son appartement était au septième. Winston, qui avait trente-neuf ans et souffrait d'un ulcère variqueux au-dessus de la cheville droite, montait lentement. Il s'arrêta plusieurs fois en chemin pour se reposer. A chaque palier, sur une affiche collée au mur, face à la cage de l'ascenseur, l'énorme visage vous fixait du regard. C'était un de ces portraits arrangés de telle sorte que les yeux semblent suivre celui qui passe. Une légende, sous le portrait, disait: BIG BROTHER VOUS REGARDE.

A l'intérieur de l'appartement de Winston, une voix sucrée faisait entendre une série de nombres qui avaient trait à la production de la fonte. La voix provenait d'une plaque de métal oblongue, miroir terne encastré dans le mur de droite. Winston tourna un bouton et la voix diminua de volume, mais les mots étaient encore distincts. Le son de l'appareil (du télécron, comme on disait) pouvait être assourdi, mais il n'y avait aucun moyen de l'éteindre complètement. Winston se dirigea vers la fenêtre. Il était de stature frêle, plutôt petite, et sa maigreur était soulignée par la combinaison bleue, uniforme du Parti. Il avait les cheveux très blonds, le visage naturellement sanguin, la peau durcie par le savon grossier, les lames de rasoir émoussées et le froid de l'hiver qui venait de prendre fin.

Au-dehors, même à travers le carreau de la fenêtre fermée, le monde paraissait froid. Dans la rue, de petits remous de vent faisaient tourner en spirale la poussière et le papier déchiré. Bien que le soleil brillât et que le ciel fût d'un bleu dur, tout semblait décoloré, hormis les affiches collées partout. De tous les carrefours importants, le visage à la moustache noire vous fixait du regard. Il y en avait un sur le mur d'en face. BIG BROTHER VOUS REGARDE, répétait la légende, tandis que le regard des yeux noirs pénétrait les yeux de Winston. Au niveau

.../...

.../...

de la rue, une autre affiche, dont un angle était déchiré, battait par à-coups dans le vent, couvrant et découvrant alternativement un seul mot: ANGSOC. Au loin, un hélicoptère glissa entre les toits, plana un moment, telle une mouche bleue, puis repartit comme une flèche, dans un vol courbe. C'était une patrouille qui venait mettre le nez aux fenêtres des gens. Mais les patrouilles n'avaient pas d'importance. Seule comptait la Police de la Pensée.

Derrière Winston, la voix du télécran continuait à débiter des renseignements sur la fonte et sur le dépassement des prévisions pour le neuvième plan triennal. Le télécran recevait et transmettait simultanément. Il captait tous les sons émis par Winston au-dessus d'un chuchotement très bas. De plus, tant que Winston demeurait dans le champ de vision de la plaque de métal, il pouvait être vu aussi bien qu'entendu. Naturellement, il n'y avait pas moyen de savoir si, à un moment donné, on était surveillé. Combien de fois, et suivant quel plan, la Police de la Pensée se branchait-elle sur une ligne individuelle quelconque, personne ne pouvait le savoir. On pouvait même imaginer qu'elle surveillait tout le monde, constamment. Mais de toute façon, elle pouvait mettre une prise sur votre ligne chaque fois qu'elle le désirait. On devait vivre, on vivait, car l'habitude devient instinct, en admettant que tout son émis était entendu et que, sauf dans l'obscurité, tout mouvement était perçu.

Winston restait le dos tourné au télécran. Bien qu'un dos, il le savait, pût être révélateur, c'était plus prudent. A un kilomètre, le ministère de la Vérité, où il travaillait, s'élevait vaste et blanc au-dessus du paysage sinistre. Voilà Londres, capitale de la première région aérienne, la troisième, par le chiffre de sa population, des provinces de l'Océania. Il essaya d'extraire de sa mémoire quelque souvenir d'enfance qui lui indiquerait si Londres avait toujours été tout à fait comme il la voyait. Y avait-il toujours eu ces perspectives de maisons du XIX^e siècle en ruine, ces murs étayés par des poutres, ce carton aux fenêtres pour remplacer les vitres, ces toits plâtrés de tôle ondulée, ces clôtures de jardin délabrées et penchées dans tous les sens? Y avait-il eu toujours ces emplacements bombardés où la poussière de plâtre tourbillonnait, où l'épilobe grimpait sur des monceaux de décombres? Et ces endroits où les bombes avaient dégagé un espace plus large et où avaient jailli de sordides colonies d'habitacles en bois semblables à des cabanes à lapins? Mais c'était inutile, Winston n'arrivait pas à se souvenir.

§ § § § § § § § § § § § § § § §

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques
§ § § § §

ORIGINE: M. BLAVIN/M^{me} HEILBRONNER

Lycée Carnot 75017-PARIS

CLASSE CONCERNÉE: 4^{ème} de 34 élèves.

DURÉE: Deux séances d'une heure avec la classe entière:

- 1^{ère} séance: Travail individuel
- 2^{ème} séance: Travail par équipes de 2 avec mise au point collective.

OBJECTIF: Travail de coordination Math-Latin.
Classement de désinences, représentation graphique pour utilisation dans divers exercices: version ou thème.

CONDITIONS ET DÉROULEMENT: (Voir texte de l'exercice proposé en Annexe)

Jusqu'à cette séance les élèves ont étudié la 3^e déclinaison, l'ont utilisée dans des exercices, mais n'en ont pas encore appris par coeur les désinences. Nous leur avons accordé 10 mn pour les énumérer de mémoire (Première question), l'usage du manuel ne venant qu'en recours, pour vérification. Nous avons pu constater que la définition en extension de l'ensemble T se réalisait sans mal: peu ont répété les terminaisons rencontrées plusieurs fois. Rarement les élèves ont pensé d'eux-mêmes à adopter un ordre d'écriture même si, dès que cela leur a été suggéré, ils l'ont fait rapidement. Avant d'aller plus loin, pour partir sur des données sûres, l'ensemble T a été écrit au tableau.

La mise en relation de T et de l'ensemble C des cas n'est pas venue aussi spontanément qu'on aurait pu le croire. Il a fallu proposer un début de diagramme de Venn (On ressent là les effets du cloisonnement des enseignements). Les représentations se sont faites sans difficulté de principe, mais ont pris du temps: elles n'ont été achevées qu'à la seconde séance. En effet la plupart ont commencé par un diagramme sagittal, qui est vite devenu illisible pour ceux qui n'ont pas disposé astucieusement les terminaisons: à cette étape-là beaucoup se sont embrouillés. Certains ont continué avec fruit en réécrivant autrement T, en utilisant des couleurs différentes pour distinguer singulier et pluriel, d'autres se sont contentés d'un schéma assez confus. Quelques-uns aussi-tôt, d'autres plus tard, ont tracé un tableau à double entrée: plus long à établir mais plus utilisable.

Les questions suivantes sur: relation binaire, fonction, bijection, injection, surjection, nous ont fait voir que des notions apparemment bien assimilées dans le contexte "mathématique" traditionnel, ne le sont finalement

.../...

.../...

pas tant que cela, puisque leur utilisation ailleurs soulève des difficultés. Nous avons dû en fait traiter ces questions collectivement en faisant donner de nombreux exemples.

Nous avons terminé la seconde séance par des remarques sur l'existence de plusieurs possibilités pour une même désinence, en invitant les élèves à ne pas donner de réponse systématique au vu de la terminaison, mais à tenir compte du contexte de la phrase.

ANNEXE

1) Donner l'ensemble T des terminaisons des substantifs de la 3^{ème} déclinaison (tous genres et nombres).

2) Quelle relation peut-on établir entre T et C_s (ensemble des cas singuliers), entre T et C_p (cas pluriels), entre T et C_s ∪ C_p?
Donner une représentation graphique de ces relations.

3) Les relations ainsi définies permettent-elles de définir une fonction de:

- T vers C_s ?
- T vers C_p ?
- T vers C_s ∪ C_p ?

ou de:

- C_s vers T?
- C_p vers T?
- C_s ∪ C_p vers T? Pourquoi?

Comment faut-il modifier C ou T pour obtenir une fonction? Aura-t-on une application? Peut-elle être injective, surjective, bijective?

§ § § § § § § § § § § § § § §

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques

§ § § § § § §

ORIGINE: M^{me} HOPEAUX/M^{me} DEMERET

CES Albert-Camus 91130-RIS-ORANGIS

CLASSE CONCERNÉE: 6^{ème} de 34 élèves. Le niveau est faible; un bon nombre d'élèves sont en difficulté en face d'exercices scolaires traditionnels. Mais ils se révèlent pleins de bonne volonté et s'intéressent facilement à ce qu'on leur propose dans un cadre nouveau.

OBJECTIF: Introduction des relations à partir d'un travail sur le vocabulaire et la grammaire.

DÉROULEMENT: Trois heures avec la classe entière. Les élèves sont répartis en petits groupes de deux ou trois. Les deux professeurs sont présents.

Le texte (voir Annexe) a été distribué aux élèves. Nous les avons laissé en prendre connaissance par eux-mêmes. Très rapidement, dans de nombreux groupes, ils ont fait appel à nous parce qu'ils avaient l'impression de ne pas comprendre ce qui leur était demandé. Nous avons constaté qu'il suffisait souvent d'une simple lecture à voix haute de notre part pour les mettre sur la voie.

Premier exercice: De nombreux groupes ont obtenu des résultats corrects, mais certains ne sont pas parvenus à élaborer un lien verbal satisfaisant.

Deuxième exercice: Cet exercice, qui venait à la suite d'autres, faits récemment, sur les niveaux de langue, a été bien accueilli. On a relevé beaucoup de réponses intéressantes, mais plusieurs groupes ont eu des difficultés à donner une image de même nature que l'élément de départ. Exemple: froussard → il a peur.

Troisième exercice: Cet exercice était destiné à leur faire manier les différentes formes des adjectifs possessifs et devait aboutir à une classification. La première partie du travail a été faite assez facilement; mais, pour les points suivants, les élèves ont été rebutés par la perspective de réécrire plusieurs fois chaque ensemble. Une fois cet écueil surmonté, ils ont progressé rapidement et beaucoup sont arrivés à limiter correctement les croisements de flèches et ont obtenu en définitive une classification claire.

Quatrième exercice: Cet exercice devait être fait à l'aide d'un dictionnaire. Il s'est révélé que les enfants savaient déjà beaucoup de choses; ils ont mis beaucoup d'ardeur à chercher les mots qui posaient encore problème.

.../...

.../...

Bilan d'ensemble: Nous avons constaté que les élèves travaillaient avec sérieux et plaisir. Il faut pourtant noter que ce travail de groupe semble ne pas convenir à trois élèves, qui perdent véritablement leur temps pendant ces heures. Pour le reste de la classe, il nous semble que cet exercice a été positif dans la mesure où il a plu aux élèves, où il a permis de travailler en grammaire et vocabulaire à partir d'exercices dont la forme rompait avec l'habitude; d'autre part l'introduction des relations semble s'être faite d'une façon assez "naturelle" parce qu'il s'agissait d'un domaine concret que les élèves connaissaient par ailleurs.

ANNEXE

I) Il existe un rapport entre les éléments de la première liste et ceux de la seconde. Indique-le à l'aide d'une flèche. Trouve une phrase qui peut s'écrire à la place de la flèche.

nous dormons
ils ont ri
les chiens courent
il se jeta
vous aviez aperçu
tu prendras
nous sommes sortis
que tu arrives
ils avaient bondi
tu prendrais

conditionnel présent
subjonctif présent
indicatif présent
indicatif passé composé
indicatif plus-que-parfait
indicatif futur
indicatif passé simple
indicatif imparfait

II) Construis l'ensemble A d'arrivée:

froussard
ce gars-là, il m'embête
se creuser la tête
ce mec-là
ficher le camp
trimballer
un vélo
c'est chouette
une bécane
il est rudement sympa
c'est vachement bien
il a rigolé

se dit en langage familier pour →

[Empty box for the answer]

.../...

.../...

III)

1°) Mets les flèches correspondant à:

"est le déterminant singulier qui correspond à" :

mon
ta
votre
ton
leur
ma
son
notre
sa

vos soeurs
ses chats
mes soeurs
tes chats
leurs chats
mes chats
nos chats
ses soeurs
leurs soeurs
tes ardoises
ses ardoises
vos chats
mes ardoises
nos soeurs
tes soeurs

2°) Réécris le 2^e ensemble en groupant les adjectifs possessifs de même forme. Puis écris le 1^{er} ensemble en limitant le plus possible les croisements de flèches (Attention! Conserve le sens des flèches)

3°) Maintenant, classe les adjectifs possessifs du 1^{er} ensemble dans l'ordre suivant:

- 1^{ère} personne du singulier
- 2^{ème} personne du singulier ...

puis réécris le 2^{ème} ensemble en

regard (avec les flèches de liaison).

.Pour chaque personne combien de formes d'adjectifs possessifs vois-tu?

.Essaie de trouver à quel emploi correspond chacune de ces formes.

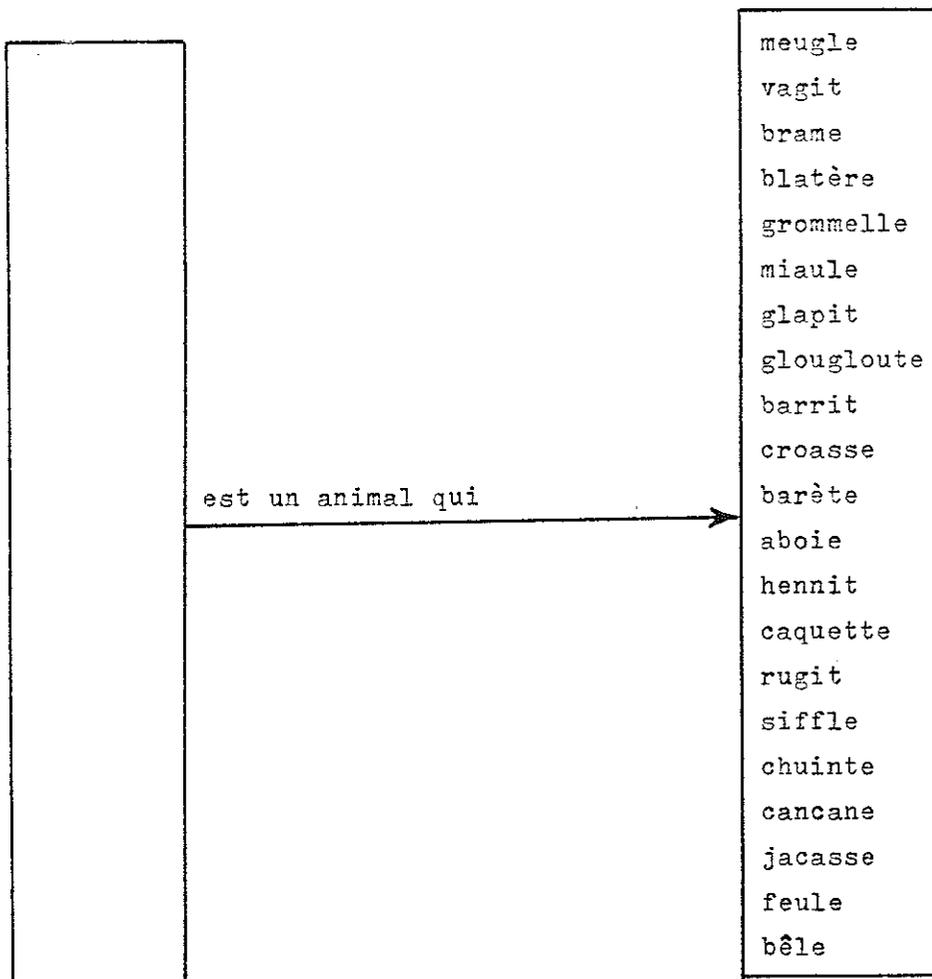
.Récapitule dans le tableau suivant:

Personne	Noms déterminés		
	Singulier		Pluriel
	Masculin	Féminin	Féminin ou Masculin
1 ^{ère} sing.			
2 ^{ème} sing.			

.../...

.../...

IV) Construis l'ensemble D de départ:



⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 88

Groupe Français-Mathématiques

§ § § § § § §

ORIGINE: M^{me} HOUBEAUX/M^{me} DEMERET

CES Albert-Camus 91130-RIS-ORANGIS

CLASSE CONCERNÉE: Classe de 6^{ème} de 34 élèves

(voir rapport n° 11)

OBJECTIF: Compréhension d'un texte et introduction
des applications.

DURÉE: 2 heures en classe entière.

DÉROULEMENT: Les élèves travaillent par groupes
de 2 ou 3. L'un des deux professeurs est présent
à chaque heure.

Le texte: "A l'eau, canards!", extrait des Mémoires d'Outre-tombe de Chateaubriand (voir Annexe 1) est lu à haute voix par le professeur. Les élèves posent toutes les questions de vocabulaire qui leur semblent nécessaires. Lorsqu'il n'y a plus de difficultés de compréhension à ce niveau, ils commencent à travailler par écrit (consignes sur feuille polycopiée. Voir Annexe 2).

Première partie:

Les élèves ont été déroutés par la construction du plan. Ils ont consacré presque toute la première heure à cet exercice. Leur travail révèle une erreur de lecture du texte: le mot "ponts" n'a pas du tout été saisi dans son contexte.

Deuxième partie:

L'exercice est assez bien compris, les élèves acceptent bien l'idée de construire le graphe en étudiant la relation sujet/verbe. Mais les sujets inversés leur posent des problèmes d'écriture: faut-il mettre le sujet en première position lorsqu'il se trouve dans le texte après le verbe?

D'autre part, dans une phrase où le sujet est parfois séparé de la forme verbale par un pronom complément, il est difficile pour certains de repérer infailliblement le sujet! Le pronom relatif reste un gros problème, mais cela n'est guère surprenant au niveau d'une classe de 6^{ème}.

Troisième partie:

Tout de suite sont apparues des difficultés d'interprétation des consignes données: certains groupes ont continué à travailler sur le premier paragraphe du texte... Beaucoup ont établi deux listes distinctes: noms propres d'un côté, noms communs de l'autre. Enfin beaucoup d'élèves se sont arrêtés après la lecture de la première consigne et se sont demandés ce qu'il fallait faire ensuite. Ces difficultés surmontées après une lecture du texte entier de l'exercice, ils ont établi correctement le diagramme.

.../...

.../...

Quatrième partie:

Pour cet exercice, il a été nécessaire de bien préciser que 0 et 1 étaient les deux éléments de l'ensemble d'arrivée.

En conclusion:

Tout d'abord l'établissement d'un plan a permis à des erreurs de compréhension du texte de se révéler très clairement.

D'autre part, les élèves semblent à l'aise en face de la forme de travail proposée, et retrouvent avec aisance les termes et les représentations dont ils ont l'habitude en mathématiques.

Cependant le gros problème reste un problème de lecture et donc d'interprétation des consignes.

ANNEXE 1

A L'EAU, CANARDS!

(A Saint-Malo, Chateaubriand mène une existence oisive. Malgré la sévérité de ses parents et la surveillance du domestique La France, il participe aux espiègleries de Gesril, son meilleur ami, fils comme lui d'un gentilhomme breton)

J'allais avec Gesril à Saint-Servan, faubourg séparé de Saint-Malo par le port marchand. Pour y arriver à basse mer, on franchit des courants d'eau sur des ponts étroits de pierres plates, que recouvre la marée montante. Les domestiques qui nous accompagnaient étaient restés assez loin derrière nous. Nous apercevons à l'extrémité d'un de ces ponts deux mousses qui venaient à notre rencontre; Gesril me dit: "Laisserons-nous passer ces gueux-là?" et aussitôt il leur crie: "A l'eau, canards!" Ceux-ci, en qualité de mousses, n'entendant pas raillerie, avancent; Gesril recule; nous nous plaçons au bout du pont, et, saisissant des galets, nous les jetons à la tête des mousses. Ils fondent sur nous, nous obligent à lâcher pied, s'arment eux-mêmes de cailloux, et nous mènent tambour battant jusqu'à notre corps de réserve, c'est-à-dire jusqu'à nos domestiques (...). Une pierre m'atteignit si rudement que mon oreille gauche, à moitié détachée, tombait sur mon épaule.

Je ne pensai point à mon mal, mais à mon retour. Quand mon ami rapportait de ses courses un oeil poché, un habit déchiré, il était plaint, caressé, choyé, rhabillé: en pareil cas j'étais mis en pénitence. Le coup que j'avais reçu était dange-reux, mais jamais La France ne put me persuader de rentrer, tant j'étais effrayé. Je m'allai cacher au second étage de la maison⁽¹⁾, chez Gesril, qui m'entortilla la tête d'une serviette. Cette serviette le mit en train: elle lui représenta une mitre; il me transforma en évêque, et me fit chanter la grand'messe avec lui et ses soeurs jusqu'à l'heure du souper. Le pontife fut alors obligé de descendre; le coeur me battait. Surpris de ma figure débiffée⁽²⁾ et barbouillée de sang, mon père ne dit pas un mot; ma mère poussa un cri; La France conta mon cas piteux, en m'excusant; je n'en fus pas moins rabroué. On pansa mon oreille, et Monsieur et Madame de Chateaubriand résolurent de me séparer de Gesril le plus tôt possible.

1-Gesril demeure au second étage de l'hôtel particulier où habitent les parents de Chateaubriand.
2-Débiffée: "abîmée, dans le langage local.

(in: "Lire et s'exprimer" (6^{ème}), par P. Brunel, P. Gaillard, M. Mozet. Editions Fernand Nathan)

CHATEAUBRIAND
Mémoires d'Outre-tombe
(Première partie, Livre premier, 8)

.../...

ANNEXE 2

Travail sur les lignes 1 à 15:

I)Fais un plan des lieux.

Indique la position de chaque personnage au début du récit puis représente par des flèches de couleurs différentes les déplacements de chaque personnage.

II)Etablis le graphe de la relation \mathcal{R} : "est le sujet de"

Travail sur les lignes 18 à 28:

III)Etablis la liste des noms propres et communs.

Tu viens de constituer l'ensemble de départ N de la relation \mathcal{F} "a pour genre".

Etablis le diagramme sagittal de \mathcal{F} .

Combien de flèches partent de chaque élément de l'ensemble de départ?

O-1-2 (entoure la ou les bonnes réponses).

IV)On définit la relation \mathcal{G} de la manière suivante:

- N est l'ensemble de départ.Recopie-le.

- $\{0,1\}$ est l'ensemble d'arrivée.

-un élément de l'ensemble de départ est lié à 0 s'il est utilisé, dans le texte,avec un déterminant.

-un élément de l'ensemble de départ est lié à 1 s'il est utilisé, dans le texte,sans déterminant.

Etablis le diagramme sagittal de \mathcal{G} .

Combien de flèches partent de chaque élément de l'ensemble de départ?

§ § § § § § § § § § § §

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques
§ § § § §

ORIGINE: M^{me} CASTAGNER/M^{me} FABIANI

CES d'Esblly 77450-ESBLY

CLASSE CONCERNÉE: Classe de Troisième de 24 élèves,
niveau moyen et à peu près homogène.

TYPES D'EXERCICES PROPOSÉS:

Ex.1: Ponctuation d'un texte

Ex.2: Corrigé de composition française

Ex.3: Reconstitution d'un texte à partir d'élé-
ments classés par catégories grammaticales.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES:

Inexpérience des deux professeurs pour un travail
d'équipe Français-Maths, d'autant que leur emploi du
temps de cette année ne leur permet pas d'assister
aux séances de coordination à l'IREM.

Difficultés à entreprendre ce genre de travail
alors que les élèves n'ont jamais pris l'habitude de
se plier à un raisonnement logique, en français tout
au moins.

Phénomène de "rejet" de la part des élèves vis à
vis de l'"intrusion" du professeur de Mathématiques
dans leur cours de Français.

EXERCICE 1:

Ponctuation d'un texte (cf. Annexe 1)

Références: il s'agit d'un texte fabriqué pour la circonstance, donné
dans la Nouvelle Revue Pédagogique.

Durée du travail: 4 heures de Français, dont 2 en présence du pro-
fesseur de Mathématiques.

Première séance: Une heure, consacrée au rappel des différents styles de
ponctuation (dénomination et emploi): certains élèves découvrent à cette occasion
les possibilités d'emploi du point-virgule, des guillemets, des tirets.

Exercices d'application: analyse de la ponctuation sur des textes d'auteurs fi-
gurant dans le recueil: Textes vivants 3^e:

Deuxième séance: Deux heures; présence du professeur de Mathématiques à la
première heure. Il s'agit de ponctuer un texte en fonction de deux hypothèses
données, s'excluant l'une l'autre. Les élèves sont répartis en deux groupes,
baptisés pour la circonstance "bleu" et "rouge" (selon la couleur de l'encre
utilisée). Dans chaque groupe, les élèves travaillent par équipes de 2. En circu-
lant dans les rangs, les professeurs constatent que les élèves ponctuent très vite,

.../...

.../...

mais ne tiennent pas forcément compte de l'ensemble de leur hypothèse de référence (avec laquelle ils sont souvent en contradiction). Exemple: le groupe bleu ponctue: "Mais, non sans hésitation, a ajouté Maman...", alors que la mère est censée avoir "fermement pris" le parti de Gaston.

Troisième séance: Une heure, en présence du professeur de Mathématiques. Correction au tableau, successivement, du travail de chaque groupe.

Là, les contradictions éventuelles avec l'hypothèse apparaissent nettement, et sont rectifiées aussitôt par les élèves eux-mêmes, qui élaborent à cette occasion une ébauche de raisonnement logique. Toutefois, devant les difficultés qu'ils éprouvent à formuler jusqu'au bout le raisonnement, les professeurs leur demandent de rédigier celui-ci.

Conclusion: Il semble qu'à la suite de cet exercice les élèves aient mieux compris l'utilisation de certains signes de ponctuation, qu'ils ne maîtrisaient pas tout à fait auparavant. C'est aussi, peut-être, une des premières fois qu'ils sentent la nécessité d'un raisonnement rigoureux même en Français, matière où ils se contentent habituellement d'un vague échange d'idées, qui reste au stade "informel".

EXERCICE 2:

Corrigé de composition française (voir sujet de cette composition française en Annexe 2). Il a surtout porté sur le 1^{er} sujet (choisi par la majorité). Durée du travail: 2 heures de Français, dont une en présence du professeur de Mathématiques.

Relevé des erreurs commises par les élèves: Elles tiennent essentiellement à un défaut de lecture attentive du texte:

1°) certains détails matériels "gommés" (dans les narrations d'élèves, le sol est verglacé, l'automobiliste est en excès de vitesse, des panneaux signalent l'intersection, la scène se passe de nuit, et la cigarette de l'automobiliste est effectivement allumée, ce qui provoque l'incendie de la voiture après l'accident).

2°) dans certaines copies, la narration n'est pas en continuité avec le texte d'appui, le discours ne s'articule pas logiquement avec ce qui précède: par exemple, des récits commençant par un "retour en arrière", qui racontent in extenso la vie de l'automobiliste jusqu'au jour de l'accident.

3°) le temps du récit: plusieurs rédactions le situent dans le passé, alors que le texte est au présent.

4°) la personne du récit: l'intervention du professeur de Mathématiques a porté surtout sur ce dernier point. Certains élèves se mettent carrément dans la peau du conducteur et commencent leur récit par "je"; dans d'autres copies le "je" sert à relater les impressions du camionneur; dans d'autres enfin, après une narration objective, intervient le point de vue subjectif de l'élève lui-même, qui se "parachute" dans le récit à titre de moraliste (je), ou de badaud (nous).

.../...

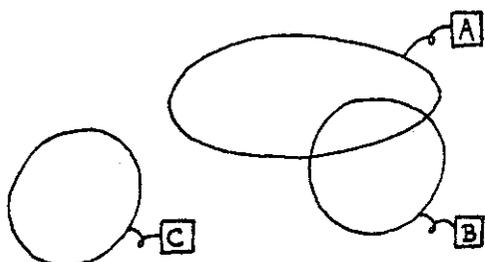
Forme du corrigé: L'analyse du texte a fait surgir deux questions essentielles, apparemment négligées par les élèves, à savoir: "qui raconte?" et "qui regarde?". Dans ce texte le regard est celui du narrateur-romancier, le personnage et son environnement sont connus de l'extérieur, sous les apparences qu'ils offrent à la perception humaine ("la MG aborde le virage au lieu dit "la Providence", "le corps s'inscrit à l'aise dans le volume de l'habitacle, instinctivement attentif mais délié par cette sorte de nonchalance que donne une longue habitude des mêmes gestes") Quelquefois le regard de l'auteur suit celui de son personnage, mais toujours de l'extérieur (psychologie du comportement): "le soleil revenu chauffe une nature où les roux commencent à dominer. La campagne sent bon".

Dans ce texte, nous avons donc deux points de vue:

-des données purement objectives et techniques (concernant la topographie, la voiture, la vitesse, ...)

-des données plus "impressionnistes", destinées à établir une atmosphère, qui concernent plus particulièrement la psychologie du personnage central.

Le professeur de Mathématiques demande alors -sans succès- cette conclusion aux élèves. Il propose alors une schématisation par un diagramme de Venn:



A: point de vue du narrateur
 B: " " de l'automobiliste
 C: " " du camionneur
 des badauds
 de l'élève

Conclusion: Au cours des autres devoirs de rédaction proposés par la suite (sujet analogue), on a pu constater que les élèves lisaient effectivement le texte et évitaient ainsi le "hors sujet" classique. La rédaction suivante fut effectuée en classe; on a pu alors voir les élèves classer par colonnes les diverses informations fournies par le texte. Par exemple: données historiques, matérielles, psychologiques, ... dont ils ont tenu compte dans leurs narrations. Certains même utilisèrent le diagramme de Venn pour schématiser les différents points de vue abordés par le texte.

EXERCICE 3:

Reconstitution d'un texte (voir énoncé en Annexe 3)

Durée du travail: 3 heures de Français, dont 2 en collaboration avec le professeur de Mathématiques.

Première séance: 2 heures où les élèves travaillent individuellement par écrit. Très vite des questions sont posées: "Utilise-t-on une ou plusieurs fois les mêmes mots?"; "Peut-on conjuguer les verbes?"; "Peut-on rajouter à la liste le verbe "être", la conjonction "et", dont le besoin se fait sentir?"... Aucune réponse

.../...

n'est fournie. Certains élèves opèrent un début de classement: groupes grammaticaux (adjectif+nom, verbe+ c^t d'objet, verbe+adverbe, ...), groupes sémantiques (concernant le lieu, l'action, les personnages, leur conversation, ...). A la fin de la 1^{ère} heure, on résume les difficultés rencontrées, et une nouvelle direction de travail est donnée pour l'heure suivante, à la suite d'une question d'élève: "L'ordre des mots donnés dans la liste de chaque catégorie est-il producteur de sens?". Réponse: "Il y a effectivement un ordre dans les mots porteurs de sens (substantifs, adjectifs, verbes, adverbes), mais celui-ci est approximatif".

Pendant la 2^{ème} heure, les élèves continuent à travailler d'après ces indications.

Deuxième séance: 1 heure Français-Maths est consacrée au corrigé. Un élève propose son texte au tableau; le sens général ne soulève aucune objection de la part de ses camarades. Certains proposent de modifier la place d'adjectifs, d'adverbes. Il apparaît vite aux élèves que ceci ne modifie pas fondamentalement le sens général de l'anecdote. Pour ceux qui sont arrivés à élaborer un texte cohérent, l'emploi de l'adverbe -non nécessaire à l'élaboration de la phrase fondamentale- a été oublié ou relégué au second plan. Le corrigé collectif a permis de localiser ces adverbes assez facilement.

Conclusion: Cet exercice venait au terme d'une série de révisions, en grammaire, de notions pas toujours acquises en classe de Cinquième: la phrase fondamentale; les fonctions essentielles (sujet-objet/attribut-c^t circonstanciel ou c^t de phrase); les fonctions accessoires (déterminants et expansions du nom) (selon la terminologie adoptée par Baguette et Frankard, Grammaire 4^e/3^e, Ed. Scodel).

Les contestations observées sur la place de certains adverbes, de certains groupes prépositionnels définissant la circonstance, ont permis notamment de mieux percevoir la mobilité du complément de phrase, et surtout son application stylistique.

D'autre part, la notion de "classe de mots" (catégorie grammaticale) est apparue plus nettement, les "parties du discours" utilisées par Queneau faisant par ailleurs référence à la terminologie "traditionnelle", que la plupart des élèves connaissent depuis l'école primaire. Par exemple, au cours de l'exercice, les élèves ont employé sans tenir compte des contraintes justement imposées par ces "parties du discours", certaines données (Exemple: "en", donné ici comme préposition, a parfois été utilisé comme pronom personnel; "fort", donné comme adverbe, a été utilisé comme adjectif qualificatif; ...). La rectification s'est faite au cours du corrigé collectif, et les élèves ont pu noter alors la possibilité d'appartenance, pour un seul mot, à plusieurs catégories grammaticales; par exemple: "le/la/les" (article ou pronom), "que" (pronom ou conjonction), "arrière" (adjectif ou substantif), etc. Au cours des leçons, les catégories étaient apparues comme une classification artificielle, formelle. Ces notions ont pu ainsi tirer leur sens

.../...

.../...

du contexte donné par l'exercice, à savoir le texte élaboré par les élèves eux-mêmes, compte tenu des contraintes imposées par les "parties du discours" citées ici parodiquement par Queneau.

ANNEXE 1

Ponctuation. Texte d'étude (extrait de la Nouvelle Revue Pédagogique. Ed. Nathan)

Mon Aglaé

j'ai pris une grande décision j'ai eu hier une violente discussion à propos de notre mariage maintenant tout est fini entre nous ils se sont montrés odieux Papa a dit Grand-Père te tuera si tu épouses cette fille mais non sans hésitation a ajouté Maman je saurai te défendre tu as compris ils veulent que j'épouse Charlotte la fille de la charcutière qui est laide comme toi je la trouve grotesque mais elle est riche il n'y a plus à hésiter et mon choix est fait t'oublier moi jamais je serais un sale type en épousant Charlotte c'est avec toi que je me marierai

ton Gaston

-le groupe bleu effectuera son travail en fonction de l'hypothèse suivante:

- 1°) Gaston veut épouser la belle Aglaé coûte que coûte
- 2°) Malgré les menaces de son père
- 3°) Car sa mère a fermement pris son parti.

-le groupe rouge effectuera son travail en fonction de l'hypothèse suivante:

- 1°) Gaston décide d'abandonner Aglaé
- 2°) Qui est laide mais qu'il aime
- 3°) Pour épouser Charlotte, qui est tout aussi laide mais riche
- 4°) Il redoute les menaces de son grand-père et le caractère faible de sa mère.

ANNEXE 2

Le virage de la Providence

La MG aborde le large virage au lieu dit "La Providence".

Le profil de la route autorise cette vitesse.

Le virage est convenablement relevé, la visibilité suffisante.

Les pointillés jaunes qui délimitent les trois voies de la chaussée se rejoignent à l'entrée de la courbe et se fondent en une seule bande continue qui interdit les dépassements. La MG va négocier le virage à droite. Il suffira donc au conducteur de serrer le bas-côté en cisillant légèrement sa trajectoire s'il sent trop fortement l'effet d'inertie qui tend à le déporter à gauche, vers l'extérieur. Le sol est encore humide de la dernière ondée. Mais aucun panneau n'annonce des

.../...

.../...

risques de dérapage. Cette portion de la N.13 est saine.

Le conducteur vient de commencer le geste d'allumer une cigarette, puis il l'interrompt pour garder les deux mains libres sur la volant. La radio diffuse une chanson ancienne de Charles Trenet: "Revoir Paris". Le soleil revenu chauffe une nature où les roux commencent à dominer. La route semble vide dans les deux sens. En fait, à l'autre bout de la courbe, un camion de marée venant de Saint-Brieuc aborde lui aussi le virage de la "Providence", mais le conducteur de la MG ne peut pas encore le voir...

Le corps s'inscrit à l'aise dans le volume de l'habitacle, instinctivement attentif mais délié par cette sorte de nonchalance que donne la longue habitude des mêmes gestes... Les mains posées fermement sur le volant transmettent par réflexes automatiques les impulsions qu'il faut pour maintenir la voiture au plus près de la courbe idéale. "Revoir Paris"... un p'tit la la la... le conducteur sourit parce qu'il chantonne faux. Le sourire reste accroché à ses lèvres. Le vent qui siffle dans le déflecteur apporte la chaleur suspecte d'un orage lointain. La campagne sent bon. A cette allure, les quelques deux cents mètres du virage seront avalés en l'espace d'un instant.

Paul Guimard, Les choses de la vie.

Au choix:

1°) Imaginez une suite à ce passage.

2°) Evoquez, dans une autre situation, un personnage qui se sent dans une situation trompeuse.

ANNEXE 3

Queneau: Exercices de style. Parties du discours (Ed. Gallimard)

Agencer les différentes parties du discours ci-dessous énoncées, de façon à composer un texte cohérent:

ARTICLES: le, la, les, un, une, des, du, au.

SUBSTANTIFS: jour, midi, plate-forme, autobus, ligne S, côté, parc, Monceau, homme, cou, chapeau, galon, lieu, ruban, voisin, pied, fois, voyageur, discussion, place, heure, gare, saint, Lazare, conversation, camarade, échancrure, pardessus, tailleur, bouton.

ADJECTIFS: arrière, complet, entouré, grand, libre, long, tressé, quelque, son, chaque, tout.

VERBES: apercevoir, porter, interpeller, prétendre, faire, marcher, monter, descendre, abandonner, jeter, revoir, dire, diminuer, faire, remonter.

PRONOMS: je, il, se, le, lui, qui, celui-ci, que.

ADVERBES: peu, près, fort, exprès, ailleurs, rapidement, plus, tard.

PRÉPOSITIONS: vers, sur, de, en, devant, avec, par, à.

CONJONCTIONS: que, ou.

§ § § § § § § § § § § § § § § § §

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques

§ § § § §

ORIGINE: M^{lle} HEILBRONNER/M. BLAVIN
Lycée Carnot 75017-PARIS

CLASSE CONCERNÉE: Classe de 4^{ème} de 34 élèves.

OBJECTIF: Etude du rapport de cause à effet:

- expression de la cause et de la conséquence
- développement de l'esprit critique vis-à-vis de la publicité.

DUREE: 3 séances de 1h chacune.

Première séance (par équipes de 3 ou 4):

Les élèves avaient sélectionné dans des magazines un certain nombre de publicités, ou transcrit des dialogues de films publicitaires. Nous en avons retenu un certain nombre où des rapports de cause à effet apparaissaient nettement, de manière explicite ou implicite. Nous les avons réparties entre les équipes avec les consignes suivantes:

- I- a) repérer des adverbes (ou locutions adverbiales) ou des conjonctions de subordination (ou loc. conj. de sub.) exprimant la cause. Vérifier si l'emploi de ces mots est justifié par le sens des phrases.
- b) trouver des phrases dans lesquelles le rapport de cause à conséquence n'est pas souligné par un mot. Suppléer au bon endroit.
- II- Mêmes questions pour la conséquence.

Conclusions auxquelles sont arrivées certaines équipes, et qui ont été expliquées à l'ensemble de la classe lors du compte-rendu des équipes:

-les "mots-outils" exprimant un rapport de cause ou de conséquence sont parfois employés alors que le rapport de cause à conséquence est très discutable, ou même n'existe pas. Une des "manipulations" des publicitaires se trouvait ainsi mise en évidence.

-le rapport de cause à conséquence est très fréquemment implicite. On peut toujours le rendre explicite par un adverbe ou une conjonction de subordination exprimant, soit la cause, soit la conséquence.

La séance s'est déroulée dans des conditions assez difficiles: nous avions les 34 élèves (répartis en 9 équipes) dans la même salle; le "cours" ainsi utilisé était un cours de mathématiques. Les élèves acceptent assez facilement ce type de travail "en français" mais, n'y voyant pas de rapport avec les maths, ils étaient peu enclins à travailler sérieusement ce jour-là.

Nous avons relevé dans la moitié au moins des équipes des erreurs et des confusions entre la cause et la conséquence, normales d'ailleurs dans une classe jugée d'une maturité inférieure à la moyenne dans plusieurs matières.

.../...

.../...

La structure par équipes nous a permis de donner des explications plus adaptées à chaque élève que si nous avions eu à nous adresser à la classe entière. Mais une étude plus systématique des moyens d'expression de la cause et de la conséquence était nécessaire pour l'ensemble de la classe.

Deuxième séance:

Après explications et exercices de transformations et de substitutions au tableau sur une phrase de la langue courante ("le pneu était usé, il a éclaté") et sur une phrase ayant trait aux mathématiques (" -3 et 3 sont les racines carrées de 9 ; $(-3)^2$ et 3^2 sont égaux à 9 "), nous avons distribué à chaque élève des exercices à faire à partir de phrases extraites de publicités, ou se rapportant aux mathématiques (voir Annexe). Individuellement, les élèves ont commencé l'exercice 1 qui a été ensuite partiellement corrigé. Nous avons donné la suite à faire à la maison.

Troisième séance:

Correction collective du travail fait à la deuxième séance et à la maison. Dans les exercices 1 et 2, la plupart des élèves n'ont fait qu'une ou deux erreurs, 5 ou 6 n'ont presque rien fait convenablement, soit que les consignes aient été mal comprises, soit que les notions de cause et de conséquence n'aient pas encore été bien distinguées. Presque personne n'a su écrire le raisonnement complet demandé dans l'exercice 3.

Les deux dernières séances ont été suivies avec beaucoup plus de sérieux que la première; il est vrai que la deuxième s'est faite en "cours de français", et que la troisième a eu lieu la veille des vacances de Pâques, en "cours de maths" certes, mais, une veille de vacances, on accepte mieux de "faire du français en maths"! Quoi qu'il en soit les élèves, dans leur majorité, ont pu se rendre compte de la grande variété de "tours" de la langue courante et de la langue soutenue, et du nombre restreint de mots que l'on utilise pour marquer les articulations d'un raisonnement en mathématiques (parce que/donc). La tournure "si... alors" a été évoquée à partir d'une réponse d'élève, mais le professeur de mathématiques a jugé plus prudent de ne pas en étudier l'emploi en détail pour l'instant.

Il peut paraître peu logique que nous ayons pris pour point de départ la publicité; nous aurions pu commencer par l'étude des moyens d'expression du rapport de cause à effet, l'analyse des textes publicitaires de ce point de vue aurait sans doute été mieux faite ensuite par les élèves. Mais, outre que la nécessité d'une étude est mieux comprise par les enfants s'ils se sont auparavant trouvés devant des difficultés, il nous semblait intéressant de partir d'un langage qui leur est familier, mais à l'égard duquel ils n'ont guère le temps ou

.../...

.../...

l'idée d'exercer leur esprit critique.

(Nos trois séances se sont étalées sur deux semaines. Pendant cette même période, en cours de français, une stagiaire de CAPES, M^{lle} ROUSSEL, a fait analyser avec une grille très précise quelques publicités (textes et illustrations), puis a proposé aux élèves de créer eux-mêmes des textes et des dessins publicitaires (2 séances d'une heure, par équipes). Les productions des élèves ont surtout retenu de la publicité les répétitions du nom de la marque, la juxtaposition plus que la subordination, les références aux idées de liberté et de nature...)

ANNEXE

Exercices. Cause et conséquence.

1) Dans les phrases suivantes c'est tantôt la cause, tantôt la conséquence qui est mise en relief. Souligner d'un trait les mots qui expriment un rapport de cause, de deux traits ceux qui expriment un rapport de conséquence. Puis transformer chaque phrase de façon à exprimer sous la forme d'une relation de cause ce qui est présenté comme une relation de conséquence, et vice-versa:

-Parce qu'il y a des tissus plus difficiles que d'autres à repasser, X a créé le "vapopress" à deux programmes vapeur.

-La cuisson est un problème toujours délicat. Tellement délicat qu'il vaut mieux avoir un produit spécialement conçu pour cela.

-Deux droites D et D' de même direction sont parallèles; une droite Δ qui coupe D a une direction différente; donc Δ coupe D'.

-Les enfants raffolent des yaourts aromatisés. C'est pourquoi nous avons créé ce nouveau yaourt.

-Sans travail supplémentaire, Y vous permet d'avoir à la fois des sols propres et brillants. Tout simplement parce que Y contient des détergents pour laver et des cires pour faire briller.

-Si en 1973 la caravane française la moins chère est une Z, c'est parce que Z est le premier constructeur français de caravanes.

2) Dans les phrases suivantes, aucun mot ne souligne les relations de cause à conséquence ("cause à effet"). Choisissez des conjonctions, locutions conjonctives, adverbes ou locutions adverbiales qui pourraient convenir:

-Le produit de deux nombres est nul si l'un des deux est nul. $(x-3)(x-5)=0$ si $x=3$ ou $x=5$.

-(à propos d'une machine à laver): L lave mieux que vous, rince mieux que vous, sèche mieux que vous, L mérite votre confiance.

- $\frac{4}{5} \times \frac{7}{11} = \frac{28}{55}$. Le produit de deux quotients est le quotient dont le numérateur est le produit des numérateurs et dont le dénominateur est le produit des déno-

.../...

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25

Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques
§ § § § §

ORIGINE: M^{me} BRANSIER/M^{me} SEKKAKI

Lycée de Corbeil 91100-CORBEIL-ESSONNES

CLASSES CONCERNÉES: Une classe de Seconde C (français-latin) de 32 élèves.

Assez bon niveau.Participation active.

OBJECTIF: A partir d'une page de "La Cantatrice Chauve", d'Ionesco, faire réfléchir les élèves sur ce qu'est un raisonnement logique, et sur l'utilisation correcte des outils logiques.

DURÉE: Une séance de 2 heures consécutives: les élèves travaillent en groupes, en présence du professeur de Français et du professeur de Mathématiques.

Correction des copies par les deux professeurs.

Compte-rendu des copies: une séance de 2 heures par le professeur de français; une séance

d'une heure par le professeur de Mathématiques.

A-MISE AU POINT DU TRAVAIL:

Le passage de la Cantatrice Chauve (voir Annexe) est extrait de la scène 4. Il s'agit d'une conversation absurde entre Monsieur et Madame Smith sur le docteur Mackenzie King: Qu'est-ce qu'un bon médecin? Les élèves avaient à répondre à deux questions:

- I-a) Relever les outils logiques (mots de liaison entre les phrases impliquant subordination ou coordination) employés sans contenu logique.
- b) Utiliser ces mots dans des phrases simples où ils fonctionnent normalement.
- c) Préciser leur sens exact dans un contexte où ils ont leur vraie valeur.

II-Distinguer les deux fautes de raisonnement:

- a) Raisonnement apparemment logique s'appuyant sur des bases fausses: la définition du "bon médecin" (début du texte):

-Qu'est-ce qu'un bon médecin pour M^{me} Smith?

-Qu'est-ce qu'un bon médecin pour M. Smith?

Formuler la définition qu'en donne chacun en termes logiques; préciser en quoi il y a faute de raisonnement.

- b) Le raisonnement par analogie (fin du texte):

-le formuler en termes logiques

-montrer qu'il est poussé jusqu'à l'absurde.

.../...

.../...

B-DÉROULEMENT DE LA PREMIÈRE SÉANCE:

Très bonne atmosphère. Les élèves font docilement ce qui leur est demandé, et sont plutôt amusés par ce travail, rendu agréable par la bouffonnerie du texte. Très vite une difficulté apparaît: la première question est un peu ambiguë: comment distinguer en effet les outils logiques qui fonctionnent à vide (qui sont totalement vidés de leur contenu logique), et ceux qui sont employés avec leur sens normal, mais dans le cadre d'un raisonnement absurde? Les professeurs conviennent que la question n'est pas posée de façon assez précise, et demandent aux élèves de faire un classement distinct pour les deux types de mots.

La mise en forme des raisonnements logiques ne pose pas de problème majeur.

C-CORRECTION DES COPIES:

Question I: (corrigée par le professeur de Français):

a) le relevé des mots qui tournent à vide et des mots employés avec leur sens normal dans un raisonnement absurde est généralement correct. Quelques confusions, dans certains groupes, entre les deux catégories. Il est vrai que la nuance était subtile.

b) l'utilisation de ces mots dans des phrases où ils ont leur vraie fonction logique est le plus souvent satisfaisante: les élèves de Seconde C savent utiliser des mots comme "parce que", "voilà pourquoi", "d'ailleurs", "c'est que", "alors", "mais alors". Un groupe s'est amusé à composer des phrases fantaisistes, inspirées par un humour "belge" parfois un peu douteux, du type: "le Belge a mangé des frites, voilà pourquoi il a des trous autour de la bouche".

Ce genre de phrase permettra des réflexions fructueuses sur la notion de présupposé, qui pourront être prolongées dans un travail ultérieur. En effet, ces phrases ne sont logiques que si on admet comme acquis le présupposé suivant: les Belges sont des gens un peu simplets. Cela donnera lieu également à des considérations sur le racisme latent de ce type d'humour.

c) préciser le sens exact de ces mots pose parfois des problèmes aux élèves. Dans quelques groupes, les notions de cause et de conséquence ne sont pas clairement mises en relief; elles sont parfois confondues. Presque tout le monde éprouve des difficultés à propos de "d'ailleurs", mot dont la fonction logique précise est souvent assez floue.

En conclusion: les mots sont bien utilisés, de façon un peu empirique, mais les élèves ont du mal à définir précisément leur fonction logique.

Question II: (corrigée par le professeur de Mathématiques):

a) les élèves se sont contentés de relever, d'ailleurs d'une façon correcte, les définitions données par M. et M^{me} Smith d'un "bon médecin"; la formulation en termes logiques se fait facilement, mais la plupart des groupes n'ont pas essayé de rechercher les bases fausses cachées sous ces définitions, et n'ont

.../...

.../...

pas clairement montré en quoi la théorie du bon médecin soutenue par M. Smith gravit un degré de plus dans l'absurde par rapport à celle de M^{me} Smith.

b) l'analogie entre, d'une part, médecin et malade et, d'autre part, commandant et bateau (bien en évidence dans le texte) est relevée par tous les groupes, mais la mise en forme logique est plus difficile que dans la première partie. Les élèves "sentent" intuitivement comment fonctionne un tel raisonnement, mais ont du mal à faire apparaître une chaîne "logique" entre tous les termes de cette comparaison. Les élèves ont vu, à la fin du passage étudié, que M. Smith employait les mots "docteur", "malade", "bateau" les uns à la place des autres, rendant le discours -déjà difficile à suivre- tout à fait incompréhensible pour tout autre que M^{me} Smith, d'où l'effet comique du "Ah! Je n'y avais pas pensé... C'est peut-être juste" de celle-ci.

Sur cet exemple d'Ionesco, il n'est pas difficile de montrer aux élèves la non-validité d'un raisonnement par analogie. Lors de la correction de la question II, à laquelle le professeur de Français assistait, les élèves ont recherché d'autres exemples de ce type de raisonnement, utilisant une similitude partielle d'une situation avec une autre et en tirant abusivement des conclusions.

D-COMPTE-RENDU DES COPIES:

- définitions précises de tous les outils logiques utilisés.
- définition des rapports logiques qu'ils impliquent.
- fabrication de phrases où ils fonctionnent avec leur sens plein.
- le travail est prolongé pendant le cours de Latin: traduction de chacun des mots employés en latin.

ANNEXE

Eugène Ionesco: La Cantatrice Chauve (Ed. Gallimard). Extrait de la Scène 1:

M^{me} Smith: Le yaourt est excellent pour l'estomac, les reins, l'appendicite et l'athérosclérose. C'est ce que m'a dit le docteur Mackenzie King qui soigne les enfants de nos voisins, les Johns. C'est un bon médecin. On peut avoir confiance en lui. Il ne recommande jamais d'autres médicaments que ceux dont il a fait l'expérience sur lui-même. Avant de faire opérer Parker, c'est d'abord lui qui s'est fait opérer du foie, sans être aucunement malade.

M. Smith: Mais alors comment se fait-il que le docteur s'en soit tiré et que Parker soit mort?

M^{me} S. : Parce que l'opération a réussi chez le docteur, et n'a pas réussi chez Parker.

M. S. : Alors Mackenzie n'est pas un bon docteur. L'opération aurait dû réussir chez tous les deux ou alors tous les deux auraient dû succomber.

.../...

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques
§§§§§§

ORIGINE: M^{lle} RICHARD/M. DE KEATING-HART
CES Jules-Ferry 91700-S^{te} GENEVIÈVE-DES-BOIS
CLASSE CONCERNÉE: Classe de 5^{ème} de 33 élèves.

Niveau hétérogène. Participent très volontiers. Classe "expérimentale" depuis la 6^{ème} (pédagogie interdisciplinaire; parents associés à la marche de la classe)

OBJECTIF: Etude d'enchaînements logiques: exercices de raisonnement, cohérence d'un récit romanesque, rédaction d'un raisonnement.

DÉROULEMENT: Plusieurs cours communs en Travaux dirigés (classe dédoublée): on ouvre la porte de communication entre les deux salles et on circule entre les groupes d'élèves.
+ 2 cours de Français avec toute la classe.

A- SÉANCE PRÉPARATOIRE: (en T.D.)

Usage de "et", "or", "mais", "ou/où", à partir de la "scène du procès" du Mariage de Figaro: étude du texte par petits groupes à l'aide d'un questionnaire photocopié; l'une des questions demandait de rédiger le raisonnement que faisait le Comte avant de prononcer son jugement. Corrigé immédiat par mise en commun des réponses.

B- LA GUERRE DES BOUTONS:

1) En classe de Français: Travaux d'analyse collectifs:

- a) Etablir clairement la chronologie des événements (18 Batailles décrites ou évoquées, 6 semaines et demie, en Octobre et Novembre).
- b) Du chapitre: "Les conséquences d'un désastre" au chapitre: "La construction de la cabane", retrouver les relations de cause à conséquence qui déterminent la décision de construire une cabane.
(En gros: Lebrac subit le traitement des vaincus → Il reçoit une râclée de son père → Comment éviter pareil incident à l'avenir?
→ Se battre nus → Grogne dans les rangs (froid, pudeur, blessures)
→ D'où l'idée de constituer un "trésor de guerre" qui permettra d'effectuer les réparations nécessaires avant de rentrer chez soi
→ Où et comment garder ce trésor? (incident en classe) → Nécessité d'un repaire.)

.../...

.../...

Une fois cet enchaînement repéré, le rédiger sous forme de raisonnement, en utilisant "donc". Puis, à partir d'une étape de cet enchaînement (par exemple: la râclée), imaginer un autre enchaînement, mais qui soit cohérent. Rédiger également le raisonnement (travail à la maison).

2) En T.D. Français/Mathématiques: (travail par petits groupes)

Faire le même travail (enchaînement, raisonnement, enchaînement différent) sur la fin du roman (du chapitre: "Le trésor pillé" à "Dernières paroles"). Rédiger le raisonnement de Baccaillé, en utilisant "donc", "or", "mais".

Remarque: l'un des buts de cette partie de l'exercice était de faire comprendre aux élèves que l'enchaînement que nous expose un auteur n'est pas inéluctable, et que le plan du roman peut fort bien être différent, tout en étant parfaitement cohérent.

3) En T.D. Français/Mathématiques:

Reconstituer et rédiger le raisonnement d'une démonstration, à partir des éléments de cette démonstration mis en désordre (2 exercices photocopiés, dont le second figure en Annexe 1)

4) En T.D. Français/Mathématiques:

A partir d'extraits d'un chapitre de "La Guerre des Boutons" mis en désordre, retrouver l'ordre de ces extraits, ou un ordre cohérent justifiable, et rédiger le raisonnement qui permet de situer ces extraits les uns par rapport aux autres. (N.B.: Les enfants n'avaient pas un souvenir assez précis des passages pour faire cette reconstitution de mémoire)

En Annexe 2: extraits du chapitre: "Premiers revers"

En Annexe 3: extraits du chapitre: "Au poteau d'exécution"

(N.B.: les chiffres figurant en face des extraits représentent l'ordre des paragraphes dans le roman)

Remarque: Ce travail a mieux marché, comme on pouvait s'y attendre, dans cette classe de 5^{ème} déjà "assouplie", que dans une classe de 4^{ème} où il a été effectué à titre de comparaison.

5) En Mathématiques:

Exercice de démonstration:

"Le signe du produit est ^{celui} de la somme de deux nombres relatifs étant connus, en déduire le signe de chacun de ces nombres. Rédaction de la démonstration."

CONCLUSION:

-Réaction des élèves: Beaucoup n'aiment pas le "mélange" des Maths et du Français ("Cela n'a rien à voir ensemble", disent-ils). Quelques-uns ont par contre beaucoup apprécié, et ont fait ces activités avec beaucoup de finesse. Peut-on diagnostiquer, en ce qui concerne la réaction de la majorité, une réaction d'opposition?

-En Français (c'est le professeur qui parle), je ne peux pas signaler de ré-

.../...

.../...

sultat particulier. J'ai pour ma part été sensible à l'éclairage différent que cette recherche jette sur l'oeuvre, et à l'attitude de lecture qu'elle peut provoquer. Et je garde le regret de ne pas avoir assez exploité l'exercice d'imagination consistant à "refaire" le roman. Plusieurs élèves ont le même regret.

-En Mathématiques : Les élèves ont mieux compris ce qu'était une démonstration. Ils ont posé des questions intéressantes, et certains ont même découvert du plaisir à rédiger les explications.

ANNEXE 1

Considérons les deux différences de nombres relatifs $D=x-y$, et $D'=y-x$.
Calculons $D+D'$.

- a) l'addition dans \mathbb{D} est associative.
- b) pour retrancher un nombre relatif, il suffit d'ajouter son opposé.
- c) l'addition dans \mathbb{D} est commutative.
- d) la somme de deux nombres relatifs opposés est nulle.
- e) $D+D'=(x+\text{opposé } y)+(y+\text{opposé } x)$.
- f) $D+D'=(0)+(0)=(0)$.
- g) $D=x-y$ donc $D=x+\text{opposé } y$.
- h) $D'=y-x$ donc $D'=y+\text{opposé } x$.
- i) $D+D'=(x-y)+(y-x)$.
- j) $D+D'=x+\text{opposé } y+y+\text{opposé } x$.
- k) $D+D'=(x+\text{opposé } x)+(y+\text{opposé } y)$.
- l) $D+D'=x+\text{opposé } x+y+\text{opposé } y$.
- m) $x+\text{opposé } x=(0)$; $y+\text{opposé } y=(0)$.

Leur somme étant nulle, les nombres relatifs D et D' sont opposés, donc :

$$\text{opposé}(x-y) = y-x$$

ANNEXE 2

Remettez ces extraits dans un ordre qui vous paraît cohérent. Soulignez les indices du texte qui justifient l'ordre que vous avez choisi. Essayez de rédiger le raisonnement.

- 4 a) Camus pensait qu'il en serait ce jour-là comme des jours précédents et ne se doutait mie que les autres tenteraient une attaque et pousseraient une charge puisque chaque engagement, depuis l'ouverture des hostilités, avait vu leur défaite ou leur reculade.
- 3 b) En tant que général, Camus aurait dû rester à terre et diriger ses troupes; mais l'habitude, la sacrée habitude de monter à l'arbre, fit taire tous ses scrupules de commandant en chef, et il grimpa au chêne pour lâcher de haut ses projectiles dans les rangs des adversaires.

.../...

.../...

- 6 c) Malgré sa supériorité numérique, la colonne des Velrans, en arrivant au Gros Buisson, ralentit un peu son élan, craignant quelque projectile désespéré; mais ne recevant rien, elle s'engagea bravement sous le couvert et se mit à fouiller le camp.
- 2 d) Touegueule était à peine redescendu de son foyard que l'organe perçant de Camus, du centre du Gros Buisson, lançait le défi d'usage: "A cul les Velrans!" et que la bataille s'engageait dans les formes ordinaires.
- 5 e) Tout alla bien pendant une demi-heure, et le sentiment du devoir accompli, le souci d'un emploi judicieux de ces cailloux le rassérénaient, lorsque, au cri de guerre de l'Aztec, il vit la horde des Velrans chargeant son armée avec une telle vitesse, une telle ardeur, une telle impétuosité, une telle certitude de la victoire qu'il en demeura abasourdi sur sa branche sans pouvoir proférer un mot.
- 7 f) Hélas! on ne voyait rien, on ne trouvait personne, et l'Aztec grommelait déjà, quand il dénicha Camus blotti dans son arbre tel un écureuil surpris.
- 1 g) Touegueule, de son foyard, vit la petite troupe qui s'avavançait imprudemment dans le chemin, et une joie débordante et silencieuse, inondant tout son être, le fit se tortiller comme un goujon au bout d'une ligne. Immédiatement il fit part à ses camarades de l'infériorité numérique de l'ennemi et de l'absence du grand Lebrac.

ANNEXE 3

- 6 a) Lebrac y alla prudemment. Il convenait en effet de ne point détériorer par des mouvements trop brusques et des coups de couteau malhabiles les diverses pièces composant la rançon de l'Aztec, pièces qui devaient grossir le trésor de guerre de l'armée de Longeverne.
- 8 b) Pendant ce temps, le pantalon, désustenté de ses boutons, de sa boucle et de ses crochets, dégringolait sur les bas déjà en accordéon. Le tricot, le gilet, la blouse et la chemise furent à leur tour échenillés méthodiquement.
- 7 c) Ensuite Lebrac veilla à ne pas oublier un bouton ni une boutonnière. Il eut une joie au pantalon. L'Aztec avait des bretelles à doubles pattes et en bon état.
- 2 d) -"Trouve la cordelette, Tintin", ordonnait Camus, on va le ficeler ce saucisson-là"
- "Attache-lui toutes les pattes, d'abord celles de derrière, celles de devant après; pour finir on le liera au gros chêne et on lui fera sa petite affaire".
- 1 e) Justement, l'armée revenait à eux sans autre captif. Oui, c'était l'Aztec qui allait payer pour tous. Tintin, qui s'approcha pour le dévisager, reçut un crachat en pleine figure, mais il méprisa cette injure et ricana de la belle manière en reconnaissant le général ennemi.
- 4 f) -"Allez, Grangibus, prends la verge et cingle. Une petite séance avant le déculottage pour le mettre en "vibrance", ce beau petit "mocieu" qui fait tant le malin.
- Serrez-vous, les autres, écartez le cercle!"
- 3 g) Et des poings énergiques nouèrent en arrière, à la nuque, le baillon sur les mandibules de l'Aztec des Guès qui fut bientôt réduit à l'immobilité et au silence.
- 5 h) Et Grangibus, consciencieusement, appliqua d'une baguette verte, flexible et lourde, six coups sifflants sur les fesses de l'autre qui sous son baillon étouffait de colère et de douleur.

(extraits de "La Guerre des Boutons", de Louis Pergaud. Ed. Gallimard)

§ § § § § § § § § § § § §

UNIVERSITÉ DE PARIS VII

RAPPORT D'EXPÉRIMENTATION N° 17

Juin 1977

INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

FACULTÉ DES SCIENCES

Tour 56 - 3^e étage

Quai Saint-Bernard

75 - PARIS-5^e

Groupe Français-Mathématiques

§ § § § § §

ORIGINE: M^{me} ROUDEAU/M. DRUCKER

CES Delalande. 91200-ATHIS-MONS

CLASSE CONCERNÉE: 5^{ème} indifférenciée de 31
élèves.

OBJECTIF: Observation des "langages".

DURÉE: 4 séances d'une heure, classe entière.

Titre: LANGUE

Langage mathématique
Norme linguistique
Autocorrection du langage

Sommaire:

- 0) Conseil au lecteur
- 1) Pourquoi travailler ensemble?
- 2) Axes directeurs de notre action pédagogique.
- 3) Description de l'exercice.
- 4) Du projet au vécu.
- 5) Réflexions critiques.
- 6) Annexes.

0-

POUR S'Y
RETROUVER

Si un passage dans le texte ne vous passionne pas, vous pouvez toujours consulter le sommaire qui se trouve en première page et aller ainsi directement à ce qui vous intéresse.

1-

POURQUOI
TRAVAILLER
...EN
EQUIPE?

Les raisons que vous allez lire ci-dessous sont écrites l'une sous l'autre parce que si nous les avions écrites l'une sur l'autre la communication serait devenue difficile... mais l'ensemble des points suivants n'est muni d'aucune structure d'ordre, que cet ordre soit partiel ou total.

1 a)

Ca nous plaît.

1 b)

La relation ENFANTS/ADULTE, exclusive, nous semble peu propice à l'épanouissement.

1 c)

La situation habituelle fait que l'élève est affronté au maître selon une triple hiérarchie:

-IGNORANCE/SAVOIR

-ENFANT/ADULTE

-IMPUISSANCE/AUTORITÉ (institutionnelle).

"T'as vu le prof de maths il a pas su faire l'exo de grammaire!"

Toute action tendant à "gommer" une ou plusieurs de ces hiérarchies nous intéresse. Exemple: en général les élèves ne reconnaissent pas (ou contestent plus facilement) au professeur de Lettres un savoir mathématique.

1 d)

"Paix en classe à ceux qui font comme tout le monde" BOEN X...

Même si nous ne sommes ni agressifs, ni provocants, ni secrets, ... toute "déviance pédagogique" est perçue par certains de nos collègues comme une mise en cause personnelle. N'être pas seul(e) nous permet de rester plus stoïques devant l'incrédulité et la méfiance.

1 e)

De ANZIEU
...à ZWANG,
sans oublier
NIMIER.

Les rudiments de (n'hésitons pas) SOCIO-PSYCHANALYSE (de groupe) que nous avons plus ou moins compris justifient (scientifiquement?) la présence d'au moins deux adultes dans le "groupe-classe", l'un étant l'observateur de la relation vécue par l'autre.

2-
 QUELLES SONT
 LES GRANDES LI-
 GNES DE NOTRE
 PÉDAGOGIE?

Nous avons écarté l'idée du schéma CHÂTEAU D'EAU/ROBINET/SEAU (ou TASSE, ou DÉ A COUDRE), qui peut aussi s'énoncer PRINCIPE DES VASES COMMUNICANTS, car pour nous un (des) problème(s) est justement la COMMUNICATION.

Sans vouloir restreindre notre espace à trois dimensions, nous référons à trois axes principaux (se reporter au début de 1):

2 a)

La communication: Il est très difficile, voire impossible, d'apprendre et/ou d'enseigner (conditionner n'est pas enseigner) sans qu'il y ait écoute réciproque. Sauf exception, nos élèves ont intériorisé la consigne suivante: "En classe, ne réponds pas ce que tu penses, mais dis ce que le maître veut te faire découvrir" (voir description de l'exercice).

"Répétez, dit
 le maître..."

2 b)

La motivation: Il s'agit en général de celle des élèves, mais il peut parfois s'agir de celle des enseignants, ou même de celle des parents.

Motiver qui?
 et pourquoi?

2 x)

Bien qu'on puisse laisser les couteaux au vestiaire, l'affectivité, elle, ne s'accroche pas au porte-manteau. La sexualité qui commence à montrer le bout de son... nez dans le BOEN se manifeste entre les élèves, entre les enseignants, entre les enseignants et les élèves.

(on n'a pas su
 où caser ça; ni
 en premier ni
 en dernier, mais
 partout)

2 c)

Le développement des enfants se fait par un va-et-vient constant entre les activités sensori-motrices (musique, dessin, EPS, TME entre autres) et l'enrichissement du langage (vocabulaire et structures grammaticales). Les enfants de certaines catégories socioprofessionnelles se développent plus rapidement (statistiques du ministère).

Réminiscences
 de PIAGET et
 BERNSTEIN

... Avant d'aller plus loin, consolons-nous: Nul ne peut empêcher un enfant d'apprendre.

3-
 DESCRIPTION
 DE L'EXERCICE

3 a)

Notre problème: Comment faire sentir à un élève que sa phrase (production écrite ou orale, en Mathématiques ou en Français) est incor-

.../...

mal dit
incorrect
pas français
maladroit

3 b)

? IN
COM ?
PRÉ
HEN
? SI
BLE ?

métalangage

3 c)

La communication
en classe

Que veux-tu
de plus?

recte, ou mal dite, ou incompréhensible, autrement qu'en portant, nous, détenteurs d'un savoir, un jugement de valeur.

En réalité, le problème est double:

- 1-Faire admettre que la phrase est non conforme au registre linguistique communément admis dans une situation donnée;
- 2-Faire réécrire (corriger) cette même phrase.

Pour cet exercice nous avons écarté toute utilisation d'un métalangage, grammatical ou autre:

-entre les connaissances des élèves et leur pratique existe un hiatus qui rend le plus souvent inopérant le recours au métalangage. Exemple: un élève qui a rédigé une phrase incomplète ne voit pas le manque lors d'une relecture, même s'il connaît théoriquement la structure de la phrase de base.

-Quelques situations vécues:

a) Patrick, 5^e, écrit: "Près de l'endroit où une gardienne postée dans un fauteuil, se trouvait une armure de grande taille". L'élève, à qui le professeur fait remarquer qu'il manque le verbe "être", reconnaît le fait mais n'estime pas nécessaire l'emploi du verbe, puisque "on comprend quand même".

b) Florence, 5^e également: "M a pour coordonnées {2,3}" . Elle sait pertinemment que les { } caractérisent un ensemble, le dit, mais ajoute: "Je sais, je sais, c'est un couple, j'aurais dû mettre des parenthèses mais c'est pareil".

Les situations de ce type sont fréquentes; l'élève délivre un message qu'il a voulu conforme à ce qu'attend le professeur. Or ce message n'est pas admis parce qu'il n'obéit pas à certaines règles. Le professeur dit: "Tu t'expliques mal" . Que doit penser l'élève "normal"?

-ou: "Il ne m'a pas compris"

-ou: "Il m'a compris et il fait semblant de ne pas avoir compris"

Incapable de choisir entre ces deux interprétations, l'élève a l'im-

.../...

.../...

pression que la communication (avec le professeur) est un jeu gratuit qui obéit à des règles différentes de celles qui existent ailleurs (d'habitude, lorsqu'on a compris, on le dit et on ne demande rien de plus). Comment faire admettre (intérioriser) que la règle n'est pas aléatoire, fantaisie de l'individu-professeur, mais structure du réel?

3 d)

Nous ne pensons pas que les élèves de cet âge soient aptes à formaliser (raisonnement hypothético-déductif). Par contre, ils sont capables de prendre conscience des structures et des régularités du langage, par l'intermédiaire de procédés combinatoires (dénombrements) et substitutifs.

à nouveau
Piaget...

Les affirmations ci-dessus sont confirmées, à nos yeux, par les résultats obtenus par la classe à une série d'exercices proposés en début d'année: résolution d'énigmes, codage-décodage de messages, description de dessins, problèmes ouverts tirés, en Mathématiques, du Projet Nuffield (dont le préambule est: J'entends et j'oublie

Je vois et je me souviens

Je fais et je comprends)

3 (fin) Il s'agissait donc de

-permettre aux enfants (leur laisser le temps) de redécouvrir quelques-unes des régularités existant dans le langage mathématique comme dans la langue "naturelle".

-leur faire sentir le rôle du métalangage, instrument de description arbitraire (et contestable) mais convention commode, en adoptant un code nouveau et totalement insignifiant.

4-

DU PROJET
AU VECU

Nous avons tenté, au début, d'adopter des progressions aussi semblables que possible. Un codage parallèle a été choisi afin de souligner les similitudes dans les contraintes du langage mathématique et de la langue; exemple: dans le code choisi, le 4 désigne le verbe

.../...

et le "noeud" de la phrase mathématique.

Mais poursuivre au-delà la comparaison est vite apparu difficile:

-en Français, la richesse du vocabulaire et des structures utilisés par les élèves nous a obligés à limiter le champ de l'exercice, et à préciser les consignes afin de ne pas rendre les phrases trop complexes et les résultats impossibles à déchiffrer.

-en Mathématiques, les règles de fonctionnement pouvaient s'exprimer assez simplement sous forme de contraintes dans la succession des termes. En Français, il a fallu trouver un système pour rendre compte de la différence entre (par exemple) la succession nom-verbe et la succession adjectif-verbe (ce qui implique un nom) sans recourir à la notion de "groupe du nom". Nous avons choisi de visualiser cela sous forme de trajets (voir schéma ci-dessous).

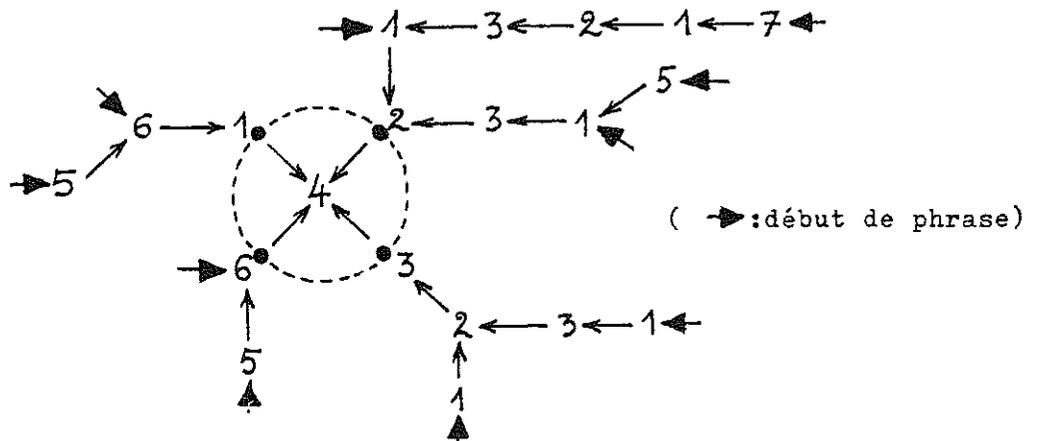
4 a)
Exercice de Français
(voir Annexe 1)

Présenté et guidé par le professeur de Mathématiques.

Durée: 2 heures, à peine suffisantes, chacun voulant lire ses phrases et présenter ses codages.

Au bout de deux heures une trentaine de phrases codées, apparemment très diverses, ont été réunies dans un tableau. Assez rapidement, à la fin de la séance, un schéma est réalisé pour les représenter: les élèves découvrent facilement que le 4 se trouve dans toutes les phrases, et que quatre flèches seulement arrivent à 4.

On aboutit au schéma suivant:



Remarques:

Ce schéma ne représente que la partie de la phrase qui se trouve avant le verbe. Le temps a été trop court pour représenter l'autre partie.

Les exemples comportant des compléments circonstanciels placés en tête de phrase ont été acceptés, la nécessité d'une virgule n'étant pas ressentie.

La phrase codée 614 a été reprise par le professeur ("il le tue"); exercices de substitution pour "le", puis "il". On peut les remplacer par les mêmes mots. Ils devraient donc tous deux être codés par le même chiffre (un élève commente: "Ce sont des pronoms"). Un autre rédige la règle: "le 1 ne peut jamais se trouver devant le 4, sinon c'est un 6". D'autres règles ont suivi:

"Le 2 accompagne toujours le 3"

"Le 1 précède toujours le 2", ...

Le point d'exclamation en fin de phrase ayant été refusé, les phrases nominales se sont trouvées écartées.

4 b)
Exercice de Mathématiques (voir Annexe 2)

L'exercice ci-joint est une version modifiée de celui qui a été proposé aux élèves. Dans la version originale certains termes étaient mal choisis: la notion de "correction" n'était pas suffisamment définie et confondait la conformité au tableau réalisé avec la conformité aux normes. D'autre part, certaines indications faisaient défaut, et obligeaient le professeur à intervenir trop souvent. L'exercice a donc été modifié après une première présentation orale et une discussion avec des collègues. Il a également occupé deux heures de cours, animées par le professeur de Français. Celui-ci n'a eu à intervenir que pour vérifier le codage, les erreurs étant corrigées au fur et à mesure par les élèves. Le travail a ensuite été prolongé par le professeur de Mathématiques. Certaines phrases ressenties comme non conformes à la norme, étaient cependant admissibles si l'on se référait au tableau: le code a donc été affi-

5-

REFLEXIONS
CRITIQUES

né. Cette deuxième partie du travail a occupé deux heures.

-En Mathématiques: les conséquences de l'exercice seraient surtout sensibles en 4^e, lors de la rédaction de raisonnements mathématiques. Il nous semble néanmoins utile d'avoir fait ce type d'exercice en 5^e, pour initier les élèves:

- a) à l'existence de structures dans le langage mathématique, comme dans la langue naturelle;
- b) à un processus de mathématisation d'une situation.

-En Français: il est bien évident que l'exercice ne saurait apporter de connaissances nouvelles aux élèves (au sens strict du terme). Son intérêt réside plutôt dans le sentiment manifesté par certains d'une redécouverte (à propos du double rôle de "le", par exemple). Néanmoins ces impressions, qui nous semblent propres à développer une attitude d'observation et de réflexion face à la langue, ont été trop ténues pour être efficaces si elles ne sont pas renouvelées à d'autres occasions. Il faudrait multiplier, dès le début de l'année, les moments où l'élève fabrique des phrases à partir d'un matériau désordonné, et lui laisser le temps de passer lui-même de la diversité des exemples ainsi créés à quelques "règles" découvertes après manipulation.

Une voie à explorer (?): La mise en scène du schéma permettant (c'est une hypothèse) une compréhension et une mémorisation par le corps.

ANNEXE 1

1) A partir de la liste de mots codés qui suit, cherchez toutes les phrases possibles de deux mots, trois, quatre, ... Vous n'emploierez que les mots de la liste, et chacun de ceux-ci une seule fois. Vous coderez en dessous chacune de ces phrases; afin de ne pas trop compliquer l'étude, vous n'emploierez pas d'autres signes de ponctuation que le

point qui termine la phrase.

touffue - loup - le - tue - rapidement - est - il - gibier - grand - le - gris -
 3 2 1 4 5 4 6 2 3 1 3

dans - la - forêt .

7 1 2

Vous ne modifierez ni le genre ni le nombre de ces mots.

2) Vous remplirez, avec le code des phrases trouvées, un tableau de 13 colonnes (le modèle vous sera donné au tableau, et un exemple sera fait en classe).

A chaque colonne correspond un nombre de mots dans la phrase.

Sur chaque ligne se trouvera un ensemble de phrases codées commençant de la même façon; par exemple, avec un autre code, on pourrait trouver sur la même ligne les phrases: 924 , 9248 , 9248123 , ... Les phrases voisines se trouveront juste en dessus ou juste en dessous : 9234 se trouvera juste en dessous de 9248.

3) Quel est le chiffre qui se trouve à toutes les colonnes et à toutes les lignes? Placez ce chiffre au centre d'un cercle.

Quels sont les chiffres qui peuvent précéder immédiatement ce chiffre? Répartissez-les sur la circonférence du cercle (un exemple sera fait en classe).

En vous servant du tableau, tracez tous les chemins possibles pour arriver à ces points, et au centre du cercle.

4) Complétez les règles de constitution des phrases codées en utilisant des formules semblables à celles-ci:

"Immédiatement devant le ... on peut trouver le ..."

(ou: "on ne peut jamais trouver le ...")

"Le ... accompagne toujours le ..."

"Le ... précède toujours le ..."

"Le ... ne précède jamais le ..."

Même exercice pour les chiffres qui suivent le chiffre qui est au centre du cercle (questions 3) et 4)).

.../...

ANNEXE 2

(Durée totale:6h. 2 fois 1h. en classe. 2 fois 2h. ailleurs)

0) A quoi va servir cet exercice?

Pour écrire des textes mathématiques on utilise des signes qui sont des lettres ou des nombres ou des symboles...Ces signes peuvent représenter des éléments,des ensembles,des relations,des opérations,...

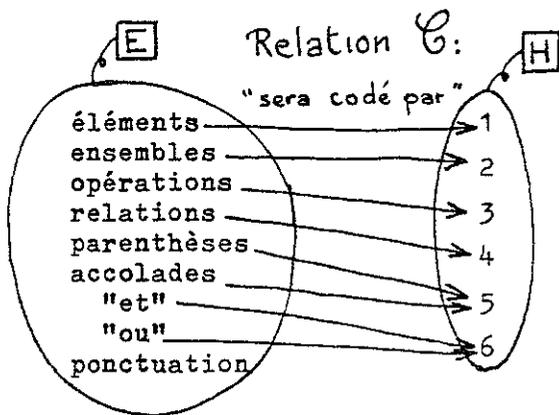
On utilise aussi des mots,comme en Français,et des signes de ponctuation;par exemple: "et","ou","non",",",".",":",";",...

Dans les manuels de Mathématiques vous avez rencontré deux types d'écriture: les "écritures mathématiques" (" $A \subset B$ ") et les "écritures françaises" ("l'ensemble A est un sous-ensemble de l'ensemble B"),qui sont souvent des explications.

Dans les exercices qui vont suivre nous allons comparer les écritures mathématiques que nous rencontrons dans les manuels: PEUT-ON ÉCRIRE N'IMPORTE QUOI? N'IMPORTE COMMENT?

1) En utilisant le code proposé plus loin,vous coderez 10 phrases mathématiques (complètes) que vous choisirez dans vos manuels,ainsi que les 10 phrases qui vous sont données dans l'exercice,puis vous réaliserez un schéma cartésien sur le modèle de celui qui est dessiné.

Voici le code:



Quelques exemples: " $A \subset B$ " sera remplacé,ou "codé",par "2 4 2"

" $2+3 \neq 7$ " sera codé par "1 3 1 4 1"

Quelques rappels: Les nombres,les couples,sont des des éléments.

Les opérations sont: +,x,..., \cap , \cup ,...

.../...

.../...

Les relations sont: \subset , \in , \neq , \notin , $=$, \leq , ..., ainsi que:
 "est multiple de" ou \mathcal{G} ...

ATTENTION! Ne choisissez comme phrases mathématiques que celles qui sont uni-
 quement formées d'éléments de E.

Codez les phrases suivantes:

PHRASE	CODE
$\{2\} \subset \mathbb{N}$	51542
ACB	242
$2 + 3 \neq 7$	13141
$\mathbb{N} \cap \mathbb{Z} = \mathbb{N}$	23242
$18 \leq 182$	
$\{1\} \cap \{2\} = \emptyset$	
$(1,7) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$	
$\{5\} \notin \mathbb{N}$	
$18:3=4+2$	
$2005 > 2^{10}$	
$5 \leq 9 < 10$	
$1826 \mathcal{M}_9$	
$15 \mid 225$	
$99 \mathcal{M}_{11}$ et $9=3^2$	

H

	est placé avant ↗	1	2	3	4	5	6	?!	Total
H	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								

Exemple: 51542

5 est placé avant 1,
 donc un point dans la
 case (5,1), puis (1,5),
 puis (5,4), ...

Ce schéma s'appellera

TABLEAU N° 1

.../...

Comptez le nombre de fois que vous avez utilisé l'élément 1 de H dans les codages que vous avez écrits. Inscrivez ce résultat dans la case "Total" de la ligne 1.

A l'aide du tableau n°1 pouviez-vous prévoir ce résultat?

A quoi peut bien servir la colonne "2!" ? (Conseil: dans l'écriture "51542", avant quoi "2" est-il écrit?)

Questions:

- 1) Remplissez les deux dernières colonnes du tableau 1.
- 2) Quels sont les éléments de H le plus souvent utilisés?
- 3) Y a-t-il des éléments de H qui figurent dans tous les codages?
- 4) Y a-t-il des éléments de H qui sont toujours ou souvent (que signifie souvent?) ensemble?
- 5) Certaines cases sont plus ou moins remplies; expliquez.

Peut-on trouver des phrases mathématiques qui permettraient de remplir toutes les cases, même celles qui sont vides?

Utilisation du tableau n°1:

Comment se servir du tableau n°1 pour dire: "Cette phrase va" ou "Cette phrase ne va pas"?

Vocabulaire: Pour être plus précis nous dirons: "Cette phrase est bien formée 1" si elle "va" avec le tableau n°1.

Devinette: Toutes les phrases "bien formées 1" sont-elles "correctes"?

Exemples?

Voici des munitions pour répondre à la question précédente:

Que pensez-vous des phrases suivantes? Sont-elles "correctes"? Sinon, dites pourquoi. Sont-elles "bien formées 1"?

$$A \subset 12 ; 7 \cap C = B \Delta C ; a \in 123+5 ; 2+3=+\Delta ; \mathbb{N} + \mathbb{N} = \mathbb{N} ;$$

$$\mathbb{Z}^+ \cap \mathbb{Z}^- \text{ et } \emptyset ; \mathbb{N} \in 4 ; \{1\} \cup \{2\} \subset \mathbb{N} ; \{x() = \dots$$

Répondriez-vous de la même façon aux questions de la page 3?

NE VOUS LAISSEZ PAS PRENDRE!

"FAUX" et "INCORRECT" ne sont pas synonymes.

"2+3=6" est faux mais correct (ou "conforme"), tandis que " \mathbb{Z}^+ et $\mathbb{Z}^- = \{0\}$ " est

.../...

.../...

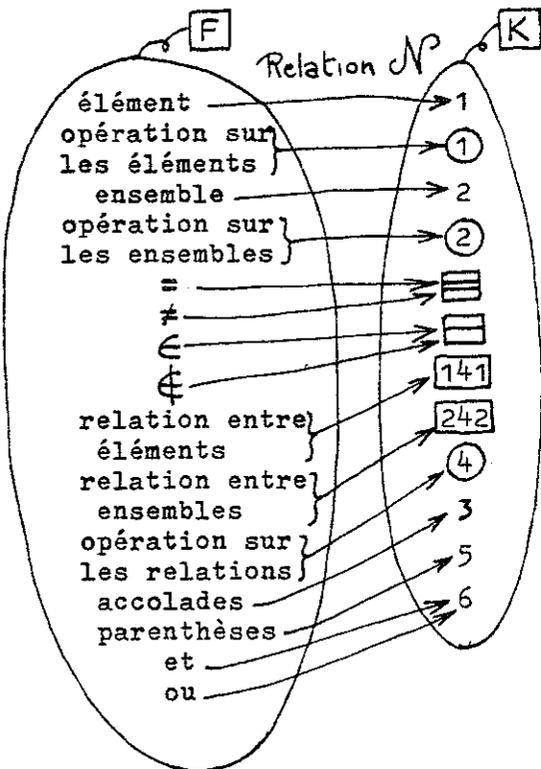
incorrect (mais on peut bien sûr comprendre ce que ça veut dire). Explication: "et" ne peut relier que deux phrases mathématiques "correctes" (en Français on dirait: deux propositions).

Lorsque la phrase est incorrecte il est impossible de décider si elle est vraie ou fausse; dans l'exemple, celui (ou celle) qui a écrit "et" avait-il (elle) pensé à \cup (réunion) ou à \cap (intersection), ou à autre chose...?

CONCLUSION (provisoire):

Le tableau n°1 permet-il de trier les phrases mathématiques en phrases "correctes" et "incorrectes"?

Le tableau n°1 que vous avez fait ne vous permet pas de sélectionner les phrases mathématiques "correctes", puisque certaines phrases incorrectes sont "bien formées". En tenant compte des imperfections du code \mathcal{C} nous allons fabriquer un code plus "fin":



Efficacité du nouveau code:

$N \subseteq Z$	{	ancien code: 242
		nouveau code: 2 141 2
$1 \notin 2$	{	ancien code: 141
		nouveau code: 1 242 1

A l'aide du code donné par la relation \mathcal{N} , vous allez recoder les phrases que vous avez choisies, ainsi que celles qui étaient données.

L'ensemble des codages que vous aurez obtenus va vous servir à déterminer toutes les formes de phrases mathématiques que vous avez rencontrées.

.../...

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques

§ § § § § §

Les deux professeurs
étaient présents à
chacune des 4 séances.

Texte de travail: extrait
du Contrat social, de J.-J.
Rousseau (voir Annexe 1)

ORIGINE: M. GOTTEL/M^{me} LAGIER

Lycée de Corbeil

CLASSE CONCERNÉE: Classe de 1^{ère} E. 28 élèves.

Niveau moyen en Mathématiques,
assez faible en Français.

DÉROULEMENT: 4 séances. (Le texte avait été au
préalable "expliqué" en 1 heure, de
façon "classique").

Première séance: (2 h) Les élèves devaient
répondre individuellement à un questionnaire.

Deuxième séance: (1h) Examen des réponses in-
complètes, et communication aux élèves des
symboles à utiliser pour la transcription.
Travail en groupe encouragé.

Troisième séance: (heure incomplète et diffi-
cile: fin d'après-midi). Examen des tentati-
ves de transcription, et discussion.

Quatrième séance: Suite et fin.

OBJECTIFS: Pour le professeur de Français, exami-
ner ce qu'il en est réellement du fonctionne-
ment d'un texte que tous les manuels présen-
tent comme un modèle de "logique". Y a-t-il des
failles? Incidence sur la recevabilité du dis-
cours de Rousseau?

Pour le professeur de Mathématiques, la question
est: le raisonnement est-il rigoureux? Peut-on
trouver des schémas de raisonnement analogues
dans les deux disciplines? Le calcul des propo-
sitions, que nous avons été amenés à employer,
est-il le plus adéquat? Est-il possible par ce
genre de travail de décroisonner un peu l'en-

.../...

.../...

seignement?

"On le forcera d'être libre..."

(J.-J. Rousseau, Du Contrat social)

Première et deuxième séances (2h + 1h):

Chacun devait:

- 1) résumer le texte pour le réduire à son armature (voir Annexe 2: résumé proposé aux élèves)
- 2) répondre aux questions suivantes:
 - A) Y a-t-il des propositions équivalentes (au sens du Français)? Les relever.
 - B) Y a-t-il des termes synonymes, substituables? Les relever.
 - C) Où, et par quels moyens, s'expriment des rapports de causalité, ou autres rapports logiques?
 - D) Y a-t-il des "chaînon" qui manquent dans le raisonnement?

Il fallait, nous semble-t-il, avant toute schématisation, effectuer un travail préparatoire pour déceler les articulations, les équivalences et les données implicites. Après une période d'inquiétude, on se met au travail. C'est la première fois qu'on a affaire à ce type de travail. On précise le sens de certains termes: "aliénation", "clauses", ... Usage de dictionnaires.

Réflexions entendues:

"Ce texte n'est pas logique". "Rousseau dit toujours la même chose".

"Ca pourrait se résumer: un pour tous, tous pour un"...

Quelques élèves (8 sur 28) sont venus à bout du Résumé.

Pour les questions A et B, après discussion, certaines équivalences ont été admises:

"aliénation sans réserve" \longleftrightarrow "union parfaite" \longleftrightarrow "se donner tout entier"

"contrat" \longleftrightarrow "association".

Dans la phrase 1, un des problèmes majeurs a été vu: Peut-on admettre le membre de phrase: "reste aussi libre qu'auparavant", quand il s'agit de deux types de liberté de nature radicalement différente? Que signifie "aussi"? Y a-t-il une possibilité de mesurer le degré de liberté? Certains élèves ont même parlé de "contradiction"...

.../...

.../...

Pour la question C, le résultat a été peu satisfaisant. Le rôle des articles "le", "la" (seul et unique), ainsi que celui des participes, a été négligé.

Pour la question D, aucun n'a dégagé, dans la phrase 4, le chaînon implicite suivant:

[On n'agit que pour son intérêt personnel] (*)

[Si on dégrade (rend onéreuse) la condition générale, c'est par intérêt personnel]

Mais, étant donnée l'égalité, toute dégradation générale se répercutera sur la condition de chacun. Donc: Nul n'a intérêt à rendre onéreuse aux autres la condition générale qui, au fond, se résoud en: "On ne peut vouloir une chose et son contraire" Ces éléments implicites passent pour tomber sous le sens. Sont-ils pour autant irrécusables?

Troisième et quatrième séances (1/2h + 1h):

Le Résumé (Annexe 2) et les symboles à utiliser étaient en possession des élèves à la fin de la deuxième séance.

Certaines de leurs propositions de schématisation/transcription ont été examinées collectivement. A notre surprise, certains élèves, "bons" en Mathématiques, avaient utilisé sans précaution à peu près tous les symboles qu'ils connaissaient, sans en signaler les conditions de validité. Nous avons donc travaillé au tableau avec tous, et "abouti" à la transcription suivante:

(N.B.: On se place, pour l'ensemble du texte (sauf pour la phrase 6) dans le cas où le contrat est réalisé).

Phrase 1: $Pr \wedge (LN \vee LC)$

Comme signalé plus haut il y a ambiguïté, peut-être abus. De plus, la logique ne peut rendre le processus de passage de la liberté naturelle à la liberté contractuelle: elle travaille dans le présent.

Phrase 2: $LC \wedge LN$

Il n'y a qu'un seul type de contrat possible.

Phrase 3: $LC \iff aLN$

Réflexion d'élève: "Dans le texte, il faut supposer qu'il n'y a pas de troisième possibilité" (ce qui est affirmé par la phrase 2).

Phrase 4: 4/1: les individus ont abandonné leurs droits naturels et n'ont pas

(*) []: éléments implicites.

.../...

reçu les droits contractuels. 4/2: Il y a un laps de temps avant qu'ils aient reçu, dans le cadre du contrat, la possibilité de dégrader, rendre onéreuse, la condition générale. (De ce fait, le passage ne peut se schématiser correctement: le membre de phrase: "nul n'a intérêt...aux autres" vise en effet un processus législatif qui se situera dans la durée). On a tenté:

$$4/1: LCi_1 \iff LCi_2 \quad 4/2: \forall n I \implies Vni_1 \implies Vni_2 \dots$$

Mais peut-on dire la "condition étant égale"? Il faut restreindre le sens du mot "condition" à son aspect politique, juridique et économique en évacuant, par exemple, les inégalités "naturelles" physiques et culturelles; ceci est un problème de compréhension du concept, éclairant ce qu'est l'homme visé dans le contrat.

Par ailleurs, on a vu qu'il existait deux données implicites pour cette phrase, qu'il n'était donc pas question de formuler, mais qui manquent ici.

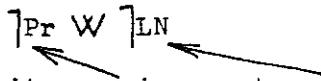
Phrase 5: Discussion: Bien qu'introduite par "de plus", apporte-t-elle quelque chose de nouveau? Faut-il la transcrire? Elle peut sembler un pur rappel de la phrase 3, et il y aurait tautologie, ou bien une nouvelle notion apparaît-elle? "L'union parfaite" est-elle équivalente à "association, aliénation sans réserve", qui ajoute une nuance morale au contrat juridique? Dans le doute, nous n'avons pas allongé la liste des symboles; mais comment rendre "parfaite", qui serait superflu en logique?

Phrase 6:

a) On ne peut transcrire autrement que par LN l'élément "s'il restait quelques droits aux particuliers", car on ne peut là encore prendre en compte le glissement de "quelques droits" à l'ensemble des droits naturels (LN), glissement qui est fatal selon Rousseau.

b) Mais on ne peut rendre l'implicite psychologique qui fonde cette fatalité: "donnez-leur le doigt...ils voudront le bras".

A ces réserves près on a: $LCW LN$, et on retrouve la phrase 2, et:



l'association deviendrait, ou vaine, ou tyrannique

Conclusion: Le bilan nous semble positif dans la mesure où, en Français, il y a eu exercice de l'esprit critique, approfondissement de l'examen du texte et surtout

.../...

réflexion sur les limites d'un discours politique. Ces limites tiennent aux assimilations, glissements et ambiguïtés que l'on doit accepter pour pouvoir symboliser. Elles tiennent aussi à l'implicite généralement psychologique qui se révèle à l'analyse.

A ces conditions, le texte a un fonctionnement logique, voire tautologique. Par ailleurs, les élèves ont aussi réfléchi sur le langage logique et son incapacité à traduire un processus de devenir historique, et ils ont dégagé des différences avec la langue naturelle.

ANNEXE 1

"Trouver une forme d'association qui défende et protège de toute la force commune la personne et les biens de chaque associé, et par laquelle chacun s'unissant à tous n'obéisse pourtant qu'à lui-même et reste aussi libre qu'auparavant", tel est le problème fondamental dont le contrat social donne la solution.

Les clauses de ce contrat sont tellement déterminées par la nature de l'acte que la moindre modification les rendrait vaines et de nul effet; en sorte que, bien qu'elles n'aient peut-être jamais été formellement énoncées, elles sont partout les mêmes, partout tacitement admises et reconnues; jusqu'à ce que, le pacte social étant violé, chacun rentre alors dans ses premiers droits et reprenne sa liberté naturelle, en perdant la liberté conventionnelle pour laquelle il y renonça.

Ces clauses bien entendues se réduisent à une seule, savoir l'aliénation totale de chaque associé avec tous ses droits à toute la communauté. Car, premièrement, chacun se donnant tout entier, la condition est égale pour tous, et la condition étant égale pour tous, nul n'a intérêt de la rendre onéreuse aux autres.

De plus, l'aliénation se faisant sans réserve, l'union est aussi parfaite qu'elle peut l'être et nul associé n'a plus rien à réclamer. Car s'il restait quelques droits aux particuliers, comme il n'y aurait aucun supérieur commun qui pût prononcer entre eux et le public, chacun étant en quelque point son propre juge prétendrait bientôt l'être en tous, l'état de nature subsisterait, et l'association deviendrait nécessairement tyrannique ou vaine.

(Jean-Jacques Rousseau, Du Contrat social. L.I, chap.VI)

UNIVERSITE PARIS VII

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques
§§§§

TÉLÉ(PICTO)GRAMMES

(NOTES DE TÉLECTURE)

Bernard PARZYSZ

"Nabuchodonosor, roi de Babylone.
Ecrivez cela en quatre lettres."

(Devinette classique)

Un récent Mercredi après-midi, le hasard me fit passer à proximité d'un récepteur de télévision en fonctionnement, à l'heure des émissions destinées aux jeunes. Une charmante animatrice était en train de faire jouer des enfants à un jeu intitulé "la chasse aux intrus"; commençant par tracer quelques dessins sur un tableau, elle leur demanda lequel, parmi ces dessins, n'allait pas avec les autres. Elle signala -cela n'était pas inutile- que ces dessins représentaient

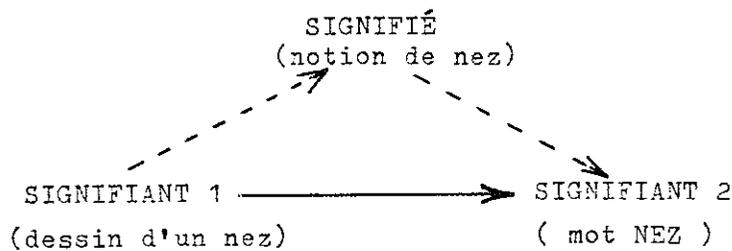
- un pain
- un vase
- une main
- un pied
- un nez

et, personne n'ayant donné de réponse, déclara (je cite): "l'intrus, c'est le nez, parce qu'il n'a que trois lettres, alors que les autres en ont quatre".

Cette phrase me plongea dans un abîme de réflexion. Comment? Un nez aurait donc des lettres? Je savais bien qu'il avait deux narines, deux ailes et une racine, mais des lettres! Qu'était-ce donc qui n'allait pas, dans cette phrase? C'était bien sûr le "il", c'est-à-dire le fait d'assimiler un objet à son écriture en Français, de confondre le signifié (d'après le Petit Robert: partie saillante du visage, située dans son axe, entre le front et la lèvre supérieure...) et le signifiant (le mot NEZ). La solution du jeu n'était donc pas évidente, puisqu'il fallait opérer ce glissement. En fait, elle l'était encore moins que cela, car il fallait auparavant faire un autre passage, mais cette fois en sens inverse: du signifiant (le dessin d'un nez) au signifié (le même que plus haut). Il fallait donc finalement passer d'un signifiant à un autre, ces signifiants étant situés dans deux

.../...

systèmes différents (dessin, écriture):



Le problème aurait été tout autre si la demoiselle avait écrit les cinq noms au lieu de dessiner les objets, car les enfants n'auraient plus eu sous les yeux que les mots, c'est-à-dire ici les n-uplets de lettres à propos desquels on voulait qu'ils remarquent quelque chose.

Je m'avisai alors que cette pratique de confondre signifiés et signifiants est également assez courante en Mathématiques: combien de fois n'entend-on pas dire, par exemple, que telle fonction possède un axe de symétrie; il s'agit là du même glissement que celui qui consiste à passer de la notion de nez au mot NEZ (la courbe n'étant qu'une représentation de la fonction, dans un système donné). Mais cet exemple est somme toute bénin, car il n'y a généralement pas de véritable confusion entre "courbe" et "fonction" (il s'agirait plutôt d'un abus de langage).

Autre exemple, plus sérieux à mon avis: lorsqu'on parle d'une équation où l'inconnue est x , qu'est-ce que " x " ? une lettre de l'alphabet latin, un nombre, ou autre chose? On comprend que ceci puisse gêner un certain nombre d'élèves. Sur ce sujet, qui ne connaît la fameuse boutade: $(x-a)(x-b)(x-c)\dots(x-z)$ est égal à zéro, car on trouve dans ce produit le facteur $(x-x)$?

On pourrait ainsi multiplier les exemples ^(*), mais l'idée essentielle est que distinguer -et surtout, faire distinguer par les élèves- le niveau du signifiant et celui du signifié ne relève pas de la "manie de prof", ou d'un purisme outrancier, mais que c'est une condition nécessaire pour arriver à une compréhension vraie des concepts mathématiques (et autres).

Cependant mon histoire ne s'arrête pas là: après cette première "chasse à l'intrus", la -toujours charmante- animatrice en proposa une seconde en dessinant, toujours selon le même principe:

un arbre
un avion
une armoire
un lapin.

Je jubilai : cette fois, je ne me laisserais plus prendre au piège: je savais qu'il ne fallait pas considérer les dessins, ni les notions, mais

les mots. Comptant les lettres de ces mots, je m'exclamai in petto: Eurêka! l'intruse est l'armoire, car le mot ARMOIRE est le seul à n'avoir pas cinq lettres. Cruelle fut ma déception; la bonne réponse était: "l'intrus est le lapin, car tous les autres commencent par la lettre A". Je me replongeai de-rechef dans un abîme de réflexion: et pourquoi pas, me dis-je, l'arbre? le mot ARBRE est le seul à ne pas contenir la lettre I. Autrement dit, le problème admettait au moins trois solutions, ce qui en soi n'était pas un mal (au contraire, dirais-je même). Mais ce qui me tracassait, c'est que ce genre de question pourrait figurer dans des tests censés mesurer l'intelligence des enfants et/ou les orienter. Et comme assez souvent on demande uniquement de choisir une réponse parmi plusieurs proposées (QCM), sans justifier cette réponse, ne risque-t-on pas de pénaliser les enfants qui auront répondu autre chose que ce que l'on attendait d'eux, même si leurs raisons étaient tout à fait bonnes? A cette pensée, un frisson me parcourut l'échine.

...Et qu'on ne vienne plus me dire après cela que la télévision abêtit et empêche de penser.

NOTE

(*) J. Adda a bien montré (L'incompréhension en Mathématiques et les malentendus, in Educational Studies in Mathematics 6 (1975) pp.311-326) les risques de la confusion entre signifiants et signifiés, en particulier dans l'étude de la numération et dans l'utilisation des diagrammes de Venn. Je ne saurais mieux faire que d'y renvoyer.

UNIVERSITE PARIS VII

INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25
Postes 53 83 à 53 86

MARELLE
LEXICO - GRAPHIQUE

Bernard PARZYSZ

Groupe Français-Mathématiques

Février 1977

"-Dis donc, dit Sénateur, on m'a raconté une étrange histoire sur ton compte.

-Etait-ce une étrange histoire ou une drôle d'histoire, ou une bizarre histoire ou une singulière histoire ?"

(Queneau. Un rude hiver)

En première analyse, les mots de la langue française peuvent se répartir en deux grandes familles :

- les mots grammaticaux (ou mots-outils) : articles, conjonctions, pronoms, etc.
- les mots lexicaux proprement dits : noms, adjectifs, verbes, etc.

Le problème que nous allons poser tout d'abord est celui de la recherche, dans un dictionnaire unilingue, du (d'un) sens d'un mot lexical. Nous supposerons que celui qui effectue la recherche connaît au moins, en ce qui concerne la langue concernée :

- les mots grammaticaux
- la syntaxe
- les "définisseurs", c'est-à-dire les mots de la métalangue utilisés par le dictionnaire : nomenclature grammaticale (les mots "nom", "adverbe", "pluriel", etc.) et termes tels que "espèce", "action", "qualité", etc.

Ceci est le cas de n'importe lequel d'entre nous (pour le français), mais surtout d'un enfant qui n'a pas encore un vocabulaire étendu. La situation que nous allons tenter d'explorer peut se schématiser comme suit :

"On connaît le petit jeu qui consiste, à partir d'une définition, à rechercher le sens des mots de cette définition et l'on en arrive ainsi assez vite au mot d'où l'on était parti, après avoir acquis un savoir nul" ⁽¹⁾. Cette situation appelle cependant deux remarques :

- Nous ne rechercherons pas systématiquement le sens de tous les mots figurant dans une définition de dictionnaire, mais opèrerons un choix. Ce choix sera arbitraire, bien sûr, mais, quel que soit l'individu qui effectue une recherche dans un dictionnaire, la décision qu'il prend d'accepter tel mot comme connu de lui est une affaire toute personnelle.

.../...

- La conclusion de Queneau est peut-être un peu trop pessimiste.
Avant de poursuivre, il nous faut peut-être examiner de quoi se compose un article d'un dictionnaire de langue :

- le mot (entrée)
 - des indications diverses concernant le mot (phonétique, grammaire, étymologie,...)
 - une définition (ou plusieurs) constituée d'une phrase et/ou d'une liste de mots (renseignements sur la chose)
 - des exemples, et des expressions usuelles contenant le mot en question⁽²⁾.
- Exemple : le mot "marelle" dans le petit Robert :

MARELLE : mar f. n.f. (XIV^e ; marrèle "jeton", XII^e; p.ê. préroman °marr "pierre"). Jeu d'enfants qui consiste à pousser à cloche-pied un palet dans les cases numérotées d'une figure tracée sur le sol. Jouer à la marelle.

- La figure utilisée dans ce jeu. Dessiner une marelle à la craie.

Comme signalé plus haut, nous nous intéresserons surtout à la "définition", mais un problème se posera lorsque le dictionnaire en proposera plusieurs (mot polysémique, ou homonymes) : laquelle choisir ? Plusieurs critères peuvent nous guider dans ce choix :

- la nature et le genre du mot (Ex : livre n.m. et livre n.f.; lire n.f. et lire verbe)

- les exemples figurant en illustration des définitions

- la présence, dans le texte de la définition, d'un ou plusieurs mots déjà rencontrés au cours de la recherche

- le contexte dans lequel se trouvait le mot (s'il s'agit de celui qui a motivé l'ouverture du dictionnaire)

- enfin, bien sûr, le "bon sens" de l'individu : comme l'a si bien dit Pierre Dac : "l'élan du coeur n'a rien de commun avec l'élan du Grand Nord".

Nous admettrons donc, dans ce qui suit, que nous sommes en mesure de lever les ambiguïtés qui pourraient apparaître (Sinon, il nous faudrait suivre plusieurs pistes, ce qui changerait rien au principe, mais rendrait la recherche plus longue et reporterait le choix à la fin).

D'autre part, ce déplacement de mot en mot fait penser au jeu de la marelle (voir plus haut la définition de ce mot), d'où l'idée de visualiser cette recherche par un graphe orienté. Ce graphe représentera, sur l'ensemble des sommets (mots-entrée par lesquels on passe) la relation \mathcal{R} définie par " $X \mathcal{R} Y \iff$ le mot Y figure dans la définition du mot X ". Le problème qui nous intéresse, lorsque nous recherchons le sens d'un mot dans un dictionnaire, étant d'essayer d'en obtenir une "définition" qui nous satisfasse, nous allons nous attacher, à partir du graphe, à rechercher si le mot dont nous sommes parti est "définissable" pour nous ; cette "définissabilité"

.../...

étant bien sûr relative à un individu, un dictionnaire et un instant donnés. Ceci nous amène à faire quelques conventions de notation:

Nous avons dit plus haut que la définition d'un mot dans le dictionnaire pouvait être constituée d'une phrase ou (et) d'une suite de mots ou d'expressions. Dans ce dernier cas, l'auteur du dictionnaire sous-entend que ces mots (ou expressions) isolés, donnés en explication du mot-entrée, sont des synonymes (voir plus loin) de ce dernier ou (cas plus rare) des antonymes. Nous pourrions donc admettre que le sens du mot-entrée nous sera connu dès que le sens de l'un de ces mots ou expressions synonymes (ou antonymes) le sera. Il s'agit là, évidemment, d'une schématisation mais, de toute façon, peut-on jamais prétendre connaître "le" sens "exact"⁽²⁾ d'un mot? Tout au plus peut-on, plus raisonnablement, espérer en avoir une "bonne approximation".

Soit donc la situation suivante: "le mot X sera considéré par nous comme défini dès que l'un des mots Y ou Z le sera". Nous la schématiserons par la figure 1 (on dira que les sommets Y et Z sont jumeaux):

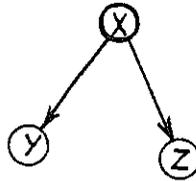


figure 1

Au contraire, lorsque la "définition" est constituée d'une phrase, trois cas peuvent se présenter:

1) Tous les mots de la phrase nous sont connus. Nous ne tirerons alors rien de plus du dictionnaire en question; il nous faut donc considérer le mot comme défini, ou chercher dans un autre dictionnaire (se soumettre ou se démettre). Ce cas sera représenté par la figure 2 :



figure 2

2) Un seul mot (soit Y) de la phrase nous est inconnu. Ce cas est en quelque sorte analogue à celui d'un mot synonyme (figure 3):



figure 3

3) Plusieurs mots de la phrase nous sont inconnus. Il n'y a plus ici aucune raison de supposer que ces mots font partie d'expressions synonymes (ou antonymes). Dès lors

.../...

la situation se complique : le mot-entrée ne pourra plus être considéré comme défini que lorsque tous les mots inconnus le seront. Nous schématiserons cette situation par une figure telle que la figure 4 :

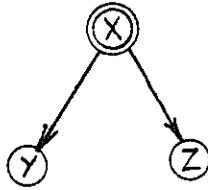


figure 4

Cette figure signifie que le mot X ne sera défini que si Y et Z le sont (on dira alors que les sommets Y et Z sont conjoints).

Il peut cependant arriver que deux mots de la phrase de définition soient des synonymes "évidents" l'un de l'autre (par exemple de par la place qu'ils occupent dans cette phrase). Ainsi, dans le Dictionnaire du Français Contemporain (DFC, Ed. Larousse), nous trouvons, au mot "opprobre" : "honte, humiliation infligées à quelqu'un". Même en ignorant le sens de "honte" et de "humiliation", nous pouvons sans grand risque d'erreur supposer que ces deux mots ont des sens voisins. En supposant que nous ignorions également le sens de "infliger", nous sommes alors en face de la situation suivante:

X est défini \iff (Y ou Z) et T sont définis.

Ceci pourra par exemple se représenter de la façon suivante, en "dédoublant" le sommet X (figure 5) :

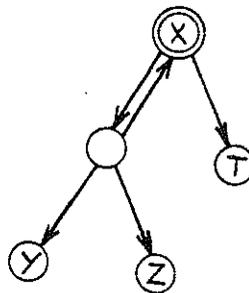


figure 5

Ce dédoublement introduit un sommet fictif, et est rendu nécessaire par le fait de l'existence des deux types de relation à partir du même sommet.

Un autre cas de dédoublement est celui de la figure 6, cas d'un mot défini à partir d'un ou plusieurs autres mots synonymes ou antonymes, ainsi que par une phrase où figurent plusieurs mots inconnus :

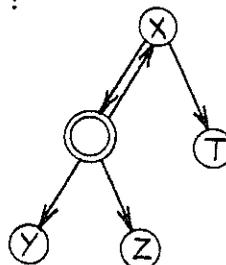


figure 6

.../...

Les conventions de schéma faites ci-dessus sont suffisantes pour rendre compte de tous les cas qui peuvent se présenter (et qui sont basés sur et et ou). Prenons à titre d'exemple une recherche, dans le Petit Larousse, du mot "FOUILLIS":

En numérotant dans l'ordre lexicographique les mots, supposés inconnus, que l'on rencontre en cours de recherche, on peut obtenir le graphe suivant (figure 7):

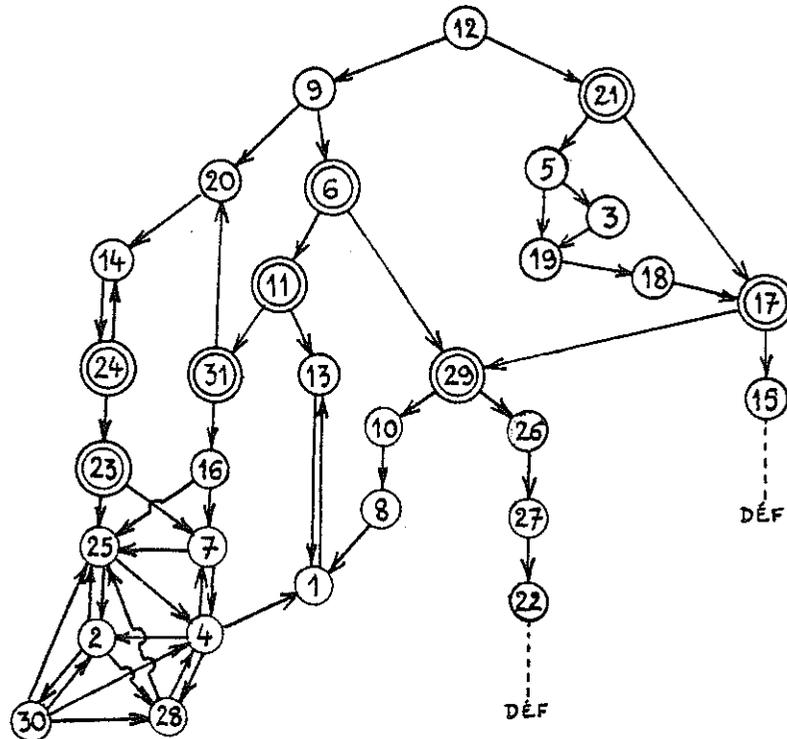


figure 7

Dans cette figure, on a noté :

1 accord	9 désordre	17 mélange	25 rapport
2 analogie	10 désuni	18 mélanger	26 rapprochement
3 brouiller	11 disparate	19 mêler	27 rapprocher
4 conformité	12 fouillis	20 ordre	28 ressemblance
5 confus	13 harmonie	21 pêle-mêle	29 réunion
6 confusion	14 harmonieux	22 proche	30 similitude
7 convenance	15 intime	23 proportion	31 suite
8 désaccord	16 liaison	24 proportionné	

Remarque : la définition donnée pour "désordre" (9) étant : "Défaut d'ordre. Confusion", nous pouvons en conclure que "ordre" (20) est un antonyme évident de "désordre" (9) (supposant connu le sens de "défaut", qui fait partie des définisseurs).

Un tel graphe de recherche étant construit, comment l'utiliser pour savoir si le mot dont on est parti est "définissable" pour nous, autrement dit si le dictionnaire dans lequel nous effectuons ladite recherche nous apporte bien l'aide souhaitée?

Dans le cas d'une recherche courte, nous "sentons" bien si nous obtenons une idée assez claire du sens du mot cherché, mais dès que la recherche nous "promène"

.../...

un peu plus longtemps à travers le dictionnaire, nous finissons par ne plus bien savoir où nous en sommes⁽⁴⁾. L'étude du graphe peut alors nous permettre de nous rendre compte si le dictionnaire remplit bien, à notre égard, son office d'information.

Reprenons le graphe construit pour "FOUILLIS" (figure 7) et cherchons si le mot est définissable, au sens où nous l'avons indiqué plus haut. Nous voyons sur le graphe que le mot "netteté" (19) est définissable, puisqu'il mène à une définition que nous avons acceptée (sans mot obscur). Il en sera donc de même pour "clarté" (4), sommet qui couvre 19 et dont la définissabilité ne dépend que de la sienne, etc. Comme on le voit, nous remontons ainsi de proche en proche à partir des définitions acceptées. D'où l'idée d'utiliser le graphe inverse du graphe de départ (graphe où le sens de toutes les flèches a été inversé). Les définitions acceptées sont alors les éléments maximaux de ce nouveau graphe, et il ne restera plus qu'à cocher les mots définissables en descendant les flèches (en tenant compte, évidemment, des sommets conjoints; c'est ainsi, par exemple, que 31 ne sera définissable que dans le cas où 20 et 16 le seront). La figure 8 résume cette recherche sur le graphe inverse (les mots définissables sont accompagnés d'un astérisque). On voit sur ce graphe que seuls quatre mots sont définissables (pour le lecteur considéré), et que "fouillis", en particulier, ne l'est pas.

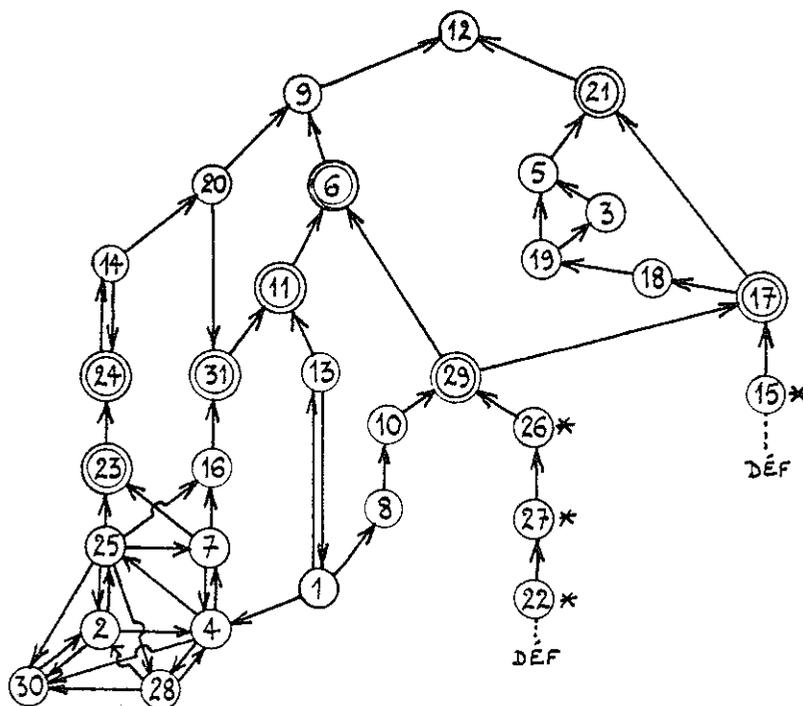


figure 8

.../...

Cependant, si on suppose que le lecteur connaît le sens du mot "désuni" (10), alors "fouillis" est définissable ; ce qui montre que le dictionnaire ne prête qu'aux riches (en vocabulaire) et que, plus le vocabulaire de départ est étendu, plus on peut l'accroître grâce à un dictionnaire (puisque davantage de mots sont définissables).

Remarquons également que les sommets 5 et 17 ne sont qu'apparemment conjoints : en effet, supposant 17 définissable, il en sera de même de 5 (par la chaîne $17 \longrightarrow 18 \longrightarrow 19 \longrightarrow 5$, par exemple).

Forte connexité : si un sous-graphe du graphe que l'on a construit au départ est fortement connexe (c'est-à-dire si tout sommet de ce sous-graphe est accessible à partir de n'importe quel autre), on peut penser que ce phénomène rend compte d'un rapport de sens assez étroit entre tous les sommets de ce sous-graphe. (Notons que ceci exclut -en principe- la présence de sommets conjoints dans un tel sous-graphe). On pourra d'ailleurs contrôler, grâce à un dictionnaire de synonymes, si ce rapport de sens est effectif. Dans un tel sous-graphe fortement connexe, tout sommet sera définissable dès que l'un quelconque d'entre eux le sera. On pourra donc condenser un tel sous-graphe, c'est-à-dire le remplacer par un seul sommet.

Reprenons l'exemple de "fouillis" (figure 7) : les sous-graphes fortement connexes maximaux sont ceux de la figure 9 :

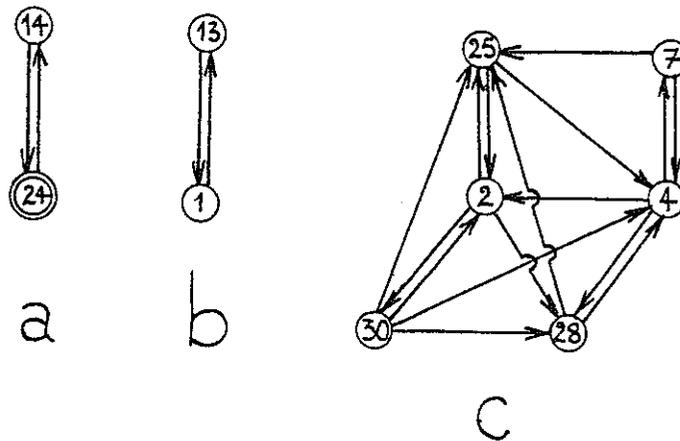


figure 9

Nous remarquons sur les trois graphes ci-dessus que le premier (il est le seul) fait intervenir un sommet couvrant deux sommets conjoints (24), et qu'on ne pourra donc le condenser, au contraire des deux autres. Après condensation, on obtiendra donc le graphe de la figure 10 :

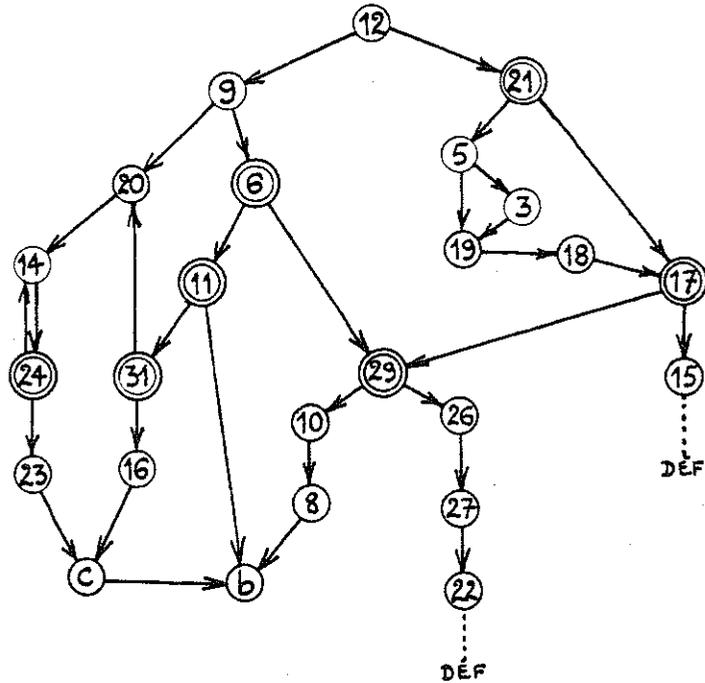


Figure 10

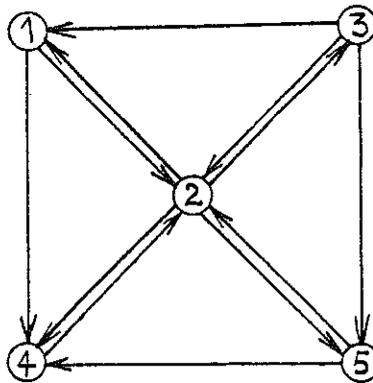
Envisageons de nouveau le cas du sous-graphe de la figure 9c. Si, au lieu de partir de "fouillis", nous étions partis de "analogie" (2), par exemple, nous aurions trouvé comme graphe de recherche ce dernier graphe qui, finalement, nous donne pour chaque mot deux, trois ou quatre mots synonymes. Autrement dit, le dictionnaire consulté ne "définit" pas à proprement parler ces mots, mais les explique les uns par les autres. C'est ce type de graphe fortement connexe que l'on a coutume d'appeler "cercle vicieux", et c'est à ce type de phénomène que faisait allusion Queneau dans la phrase que nous avons citée plus haut. C'est d'ailleurs un but plus ou moins avoué des auteurs de dictionnaires que de "promener" le lecteur à travers les mots qu'il est difficile de définir simplement (mots "abstrait", en particulier) ; ils espèrent que, en lui fournissant suffisamment de synonymes, il finira bien ^{par} trouver sa pitance : "ce sont la circularité et la redondance qui permettent au lecteur de rejoindre finalement les informations qu'il recherche, malgré les erreurs de cheminement ou d'entrée"⁽⁵⁾. On trouvera un bel exemple de "cercle vicieux" dans l'encadré ci-dessous :

.../...

le mot "AVERSION" dans le Petit Larousse :

- 1 aversion : : antipathie, haine, répulsion, répugnance extrême
- 2 antipathie : aversion instinctive. Répugnance naturelle
- 3 haine : aversion, antipathie, répulsion
- 4 répulsion : répugnance, aversion
- 5 répugnance : sorte d'aversion pour quelque chose, pour un acte.

D'où le graphe suivant :



Ce que nous avons vu constitue donc une tentative d'approche du "sens" des mots ; approche quelque peu simplificatrice, certainement, mais c'est là une dialectique que résume bien la phrase de Valéry : "Ce qui est simple est toujours faux. Ce qui ne l'est pas est inutilisable. "L'hypothèse simplificatrice que nous avons faite est -rappelons-le - la suivante : lorsque deux mots ont été repérés comme synonymes pour le dictionnaire (de par leur position dans la "définition" proposée par celui-ci), nous acceptons que l'un soit définissable dès que l'autre l'est. Nous disposons également d'un moyen de contrôle : le dictionnaire de synonymes, qui nous permettra de vérifier si oui ou non les deux mots sont bien effectivement des synonymes, au sens courant. D'autre part, le graphe qui visualise cette recherche permet de suivre le cheminement à travers le dictionnaire utilisé. On peut ainsi voir comment les idées s'articulent les unes avec les autres, ce qui permet même parfois un aperçu sur la "philosophie" du dictionnaire. On peut également comparer les recherches dans des dictionnaires différents; voici d'ailleurs à titre d'exemple ce que pourrait donner une recherche de "FOUILLIS" dans le Dictionnaire du Français Contemporain (figure 11), et dans le Larousse des Débutants (figure 12) . On a essayé - mais, bien sûr, cela a été fait de façon arbitraire- de se placer dans chaque cas à un même niveau de connaissance de vocabulaire).

.../...

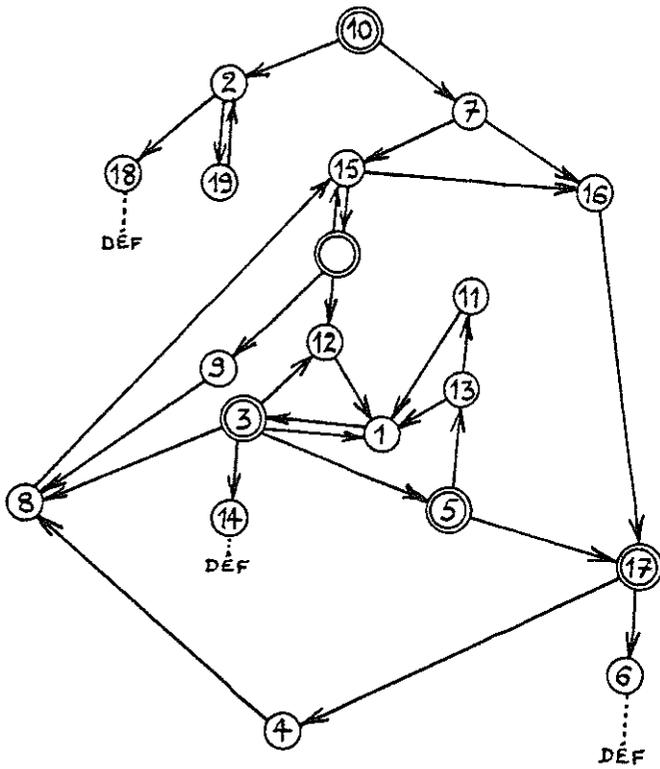


figure 11

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1 accord | 11 harmonie |
| 2 accumuler | 12 harmonieux |
| 3 adaptation | 13 harmoniser |
| 4 aménagé | 14 immuable |
| 5 cohérent | 15 ordre |
| 6 constituer | 16 organisation |
| 7 désordre | 17 organiser |
| 8 disposer | 18 réunir |
| 9 disposition | 19 tas |
| 10 fouillis | |

Constatations :

1) Dans le DFC, le graphe construit ne permet pas de définir "fouillis". Ce graphe se divise d'autre part en deux sous-graphes n'ayant aucun sommet commun (abstraction faite de "fouillis") :

- l'un ayant pour élément maximal "accumuler"(2), et centré sur l'idée de TAS

- l'autre ayant pour élément maximal "désordre" (7), et basé sur la paire antonymique ordre/désordre.

Les sommets du premier de ces deux sous-graphes sont tous définissables, alors qu'il n'en est pas de même de ceux du second.

2) Dans le Larousse des Débutants, le graphe compte beaucoup moins de sommets (ceci est évidemment dû au volume réduit de ce dictionnaire), et nous n'avons trouvé aucune définition acceptable.

.../...

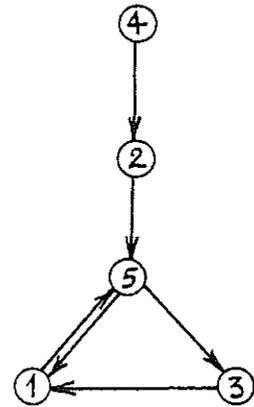


figure 12

- | |
|---------------|
| 1 arrangement |
| 2 désordre |
| 3 disposition |
| 4 fouillis |
| 5 ordre |

D'autre part ce graphe contient un sous-graphe fortement connexe, à trois sommets : ordre/disposition/arrangement, dans lequel la synonymie est claire.

3) Enfin, seul des trois dictionnaires consultés, le DFC fait apparaître l'idée d'"entassement" dans le "fouillis".

Coup d'oeil rétrospectif :

L'étude qui précède nous a donc permis d'approcher divers problèmes, et en particulier :

- le rapport entre synonymie/antonymie d'une part, et forte connexité du graphe d'autre part

- la notion (toute relative, comme on l'a vu) de définissabilité d'un mot (avec l'étude du graphe inverse)

- l'existence de "cercle vicieux" qui remplacent l'explication d'un mot par la donnée de mots synonymes (ou antonymes)

- l'existence des sommets conjoints dans le graphe

D'autre part les enfants, tout au long de leur scolarité, ont fréquemment recours aux dictionnaires; ce que nous venons de voir indique une direction qui permet peut-être de les utiliser un peu moins anarchiquement, et de se rendre compte de leurs limites. De plus, grâce à quelques notions - très peu nombreuses, on l'a vu, et très simples - de la théorie des graphes, ils pourront se faire une idée de ce qu'est une "bonne définition" et aborder de façon naturelle divers problèmes de français; synonymie, homonymie, polysémie, etc... En outre la théorie des graphes, relativement récente, est extrêmement féconde en ce qui concerne la déduction, et elle est encore insuffisamment exploitée dans l'enseignement des mathématiques, au niveau du Second degré.

A propos de la synonymie

Nous avons plusieurs fois évoqué cette notion dans ce qui précède; essayons donc de voir d'un peu plus près ce que cache le mot "synonyme" :

Le Petit Robert nous donne : "Se dit de mots ou d'expressions qui ont le même sens ou une signification très voisine".

Quant au DFC : "Se dit de deux ou plusieurs mots de la même catégorie (substantifs, adjectifs ou verbes) qui se présentent dans la langue avec des sens très proches et qui se différencient entre eux par une nuance (trait particulier)".

Intuitivement, on peut considérer la synonymie comme une relation binaire, S , sur l'ensemble des mots de la langue française (figurant dans un dictionnaire donné, par exemple, afin que le référentiel soit défini), ou plutôt sur l'ensemble \mathcal{L} des acceptions (sens) de ces mots (le lexique). Il semble naturel d'admettre que cette relation est réflexive et symétrique; mais peut-être faudrait-il essayer de la définir plus précisément.

.../...

D'après les dictionnaires consultés, on peut envisager de définir S de la façon suivante sur \mathcal{L} :

" $x S y \iff x$ a un sens voisin de y ".

Cette formulation (suggérée, comme on l'a dit, par les dictionnaires) fait intervenir la notion de "voisinage" pour le sens, notion plus large et plus floue que celle d'égalité que l'on pourrait considérer a priori. En fait, certains linguistes réservent le nom de synonymie à ce dernier cas, et donnent à S le nom de parasynonymie (ou synonymie approchée). Comme c'est celle-ci que l'on rencontre de loin le plus souvent (les synonymes "vrais" étant rares), c'est elle que nous étudierons; et même, lorsqu'il n'y aura pas d'ambiguïté à craindre, nous l'appellerons tout simplement "synonymie".

L'expression "sens voisin" évoque un recouvrement partiel de sens, et c'est ce qui se passe dans la majorité des cas. Ceci ressemble un peu à ce qui se passe dans l'ensemble $\mathcal{P}(E)$ des parties d'un ensemble E , pour la relation R définie par " $A R B \iff A \cap B \neq \emptyset$ "; cette relation, réflexive et symétrique, n'est cependant pas transitive, comme on peut le voir sur la figure ci-dessous (figure 13) :

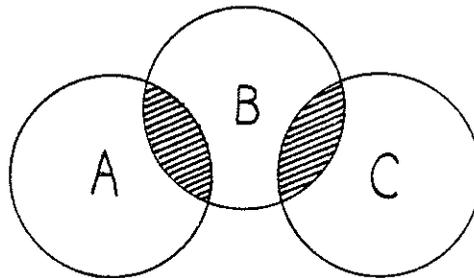


figure 13

Avec la définition que nous avons prise pour la (para)synonymie, cette notion est plus ou moins subjective, car comment mesurer le "degré de voisinage" de deux acceptions ? Et même, à supposer que l'on puisse y arriver, à quel degré s'arrêtera-t-on ? C'est pourtant là le premier problème auquel sont confrontés les auteurs d'un dictionnaire de synonymes: établir, pour chaque mot (ou plutôt pour chacune des acceptions de ce mot) une liste de ses (para)synonymies; ceci revient donc à définir la relation S par ses classes (Rappelons que la classe d'un élément x de E pour une relation binaire symétrique R définie sur E est l'ensemble des éléments de E liés à x par R : $C(x) = \{y; y \in E; x R y\}$)⁽⁶⁾.

Dans le cas qui nous occupe, que peut-on dire de ces classes?

La classe de x , soit $C(x)$, est ici l'ensemble des acceptions du lexique \mathcal{L} choisis qui sont "voisines" de l'acception x . La relation S étant réflexive, on peut déjà en déduire que les classes ne sont pas vides (toute classe contient au moins l'acception qui a servi à la constituer), et qu'elles constituent un recouvrement du lexique (puisque tout mot appartient à sa propre classe). Si la relation S possédait de plus la propriété d'être transitive, elle serait une relation d'équivalence et les classes constitueraient une partition de \mathcal{L} (deux classes distinctes

.../...

n'auraient aucun élément commun). Or ce n'est pas le cas, à cause justement des glissements de sens. Ainsi dans le Dictionnaire des Synonymes de la langue française⁽⁷⁾, nous trouvons "respect" comme synonyme d'"égard" et aussi de "vénération", alors que "vénération", ne figure pas dans la liste des synonymes d'"égard".

La liste des (para)synonymes de chaque acception étant établie, elle est tant soit peu arbitraire par nature, mais elle a au moins le mérite d'exister. Cherchons alors à comprendre un peu mieux cette notion de synonymie approchée, à la lumière d'un dictionnaire de synonymes (par exemple celui que nous avons cité plus haut). Dans ce dictionnaire sont explicitées les nuances (donc différences) de sens entre les différents termes voisins; on peut s'apercevoir que trois grands critères permettent de distinguer les divers mots de la classe :

- 1) les différences d'affectation : professeur/instituteur, par exemple
- 2) le degré de spécificité (sens plus ou moins précis) Ex: enseignant/professeur
- 3) le registre de langue (mot archaïque, recherché, populaire, dialectal, argotique, etc...) : régent/professeur/prof.

Notons, en ce qui concerne le niveau de langue, que certains termes populaires ou argotiques, qui possédaient un sens péjoratif à l'origine, ont fini par perdre ce caractère, et sont devenus en quelque sorte des équivalents sémantiques (au niveau de langue près) des mots correspondants du langage courant; c'est par exemple le cas de "bouquin" et de "bagnole". La Sémantique définit la synonymie absolue comme étant la possibilité, pour deux termes, d'être interchangeables dans tous les contextes. Ce n'est pas le cas que nous envisageons ici, car le fait même, pour deux mots, de ne pas appartenir au même registre de langue les empêche de se substituer l'un à l'autre dans tous les cas⁽⁸⁾. Ce qui nous occupe ici, c'est le fait pour deux signifiants d'avoir le même signifié, ce signifié étant déterminé par l'ensemble des relations dans lesquelles entre le mot, au sein des énoncés où il apparaît (synonymie incomplète) ; nous dirons, dans ce cas, que les acceptions considérées sont sémantiquement équivalentes; en effet, la relation E définie par :

" a E b \iff a et b ont même signifié"

est une relation d'équivalence sur l'ensemble \mathcal{L} des acceptions.

Si donc on ne s'occupe que du signifié, en faisant abstraction des contextes, on constate qu'il y a des termes que le dictionnaire de synonymes ne sépare pas. Tel est le cas, par exemple, de "harassé", "brisé", "fourbu" et "rompu" pour le Bailly. L'auteur du dictionnaire considère ces termes comme des équivalents sémantiques; ou plutôt, il renonce à les distinguer parce que de signifiés "trop voisins". Il procède donc à une schématisation de la situation réelle, mais cette simplification est inévitable si l'on veut conserver à l'ouvrage des dimensions raisonnables. Nous suivrons donc l'auteur, et considérerons de telles acceptions comme de véritables équivalents.

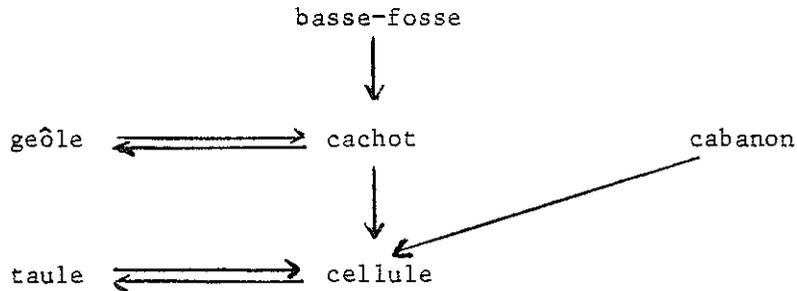
.../...

D'autre part, le dictionnaire établit également une sorte de hiérarchie entre certains (para)synonymes d'une acception donnée, en indiquant la plus ou moins grande précision de sens d'un terme par rapport à un autre. C'est ainsi que "phare" est signalé comme plus particulier que "fanal", lui-même plus précis que "lanterne". Cette hiérarchie permet de définir une relation de pré-ordre sur l'ensemble Σ des (para)synonymes d'une acception donnée (recensés par le dictionnaire considéré) :

"a P b \iff le sens de a est au moins aussi précis que celui de b".

Il s'agira donc ici d'une "précision" au sens large, c'est-à-dire qu'on considérera en particulier que la relation P est réflexive. Cette relation porte, en Sémantique, le nom d'hyponymie. Le Dictionnaire de Linguistique⁽⁹⁾ la définit d'ailleurs comme "rapport d'inclusion appliqué non à la référence, mais au signifié des unités lexicales concernées"; et il cite en exemple : "chien" hyponyme d'"animal". Nous aurons donc ici : "a P b \iff a hyponyme de b" (N.B.: On dit aussi que b est un superordonné de a).

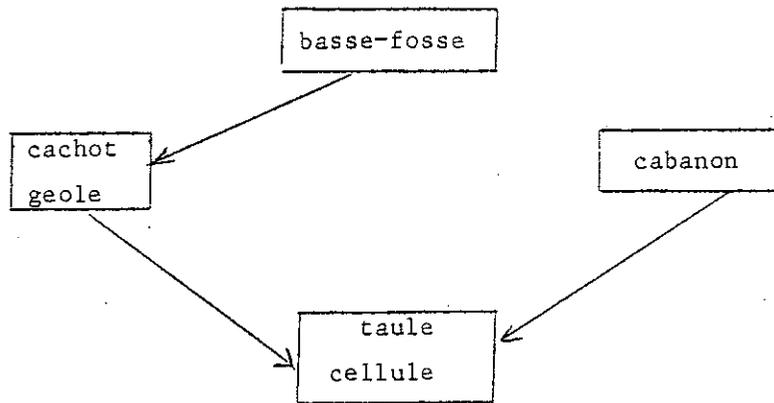
Remarquons d'autre part que, si deux acceptions a et b sont sémantiquement équivalentes (a E b), on a à la fois a P b et b P a; ceci permet de représenter le graphe de l'ensemble Σ pour la relation P. Par exemple, nous obtiendrons pour une acception de "cellule" (et en négligeant les termes les plus rares):



Ce graphe offre l'avantage de visualiser la structure de l'ensemble Σ , et de montrer que "synonymie" ne signifie pas (dans la très grande majorité des cas) "interchangeabilité" - comme les élèves auraient parfois tendance à le croire - mais qu'il s'agit en fait de quelque chose de plus élaboré, où ce sont les différences sémantiques (nuances) qui importent.

Sur le graphe ci-dessus apparaissent les équivalents (doubles flèches); on peut les regrouper en considérant la relation d'hyponymie, non plus sur l'ensemble Σ , mais sur l'ensemble-quotient Σ / E ; on obtiendra alors un nouveau graphe qui, dans le cas de "cellule", sera :

.../...



C'est sur un graphe de ce type qu'apparaissent le mieux les rapports de sens entre les différents termes (abstraction faite, redisons-le, des niveaux de langue). On peut alors, à partir de ce graphe, faire une analyse plus précise du sens (en s'aidant du dictionnaire, pour comparer avec ses propres conclusions) en essayant d'associer, lorsque cela est possible de façon simple, chaque sommet du graphe - sauf peut-être le(s) plus bas⁽¹⁰⁾ - à un ensemble de traits sémantiques (sèmes), ensemble que les linguistes appellent sémème. Reprenons l'exemple de "cellule" : soit S son sémème (qui pourra être, ou non, explicite) ; on pourra distinguer les sèmes suivants :

- a : nature de l'occupant : fou (ou criminel dangereux)
- b : faibles dimensions
- c : obscurité
- d : souterrain.

On a alors comme sémème de "cachot" : $s(\text{cachot}) = S \cup \{b, c\} = s(\text{geôle})$
De même : $s(\text{cabanon}) = S \cup \{a\}$ et $s(\text{basse-fosse}) = S \cup \{b, c, d\}$. Les relations E et P peuvent alors se définir de la façon suivante :

$$x E y \Leftrightarrow (S)(x) = s(y)$$
$$x P y \Leftrightarrow (S)(y) \subset s(x)$$

Il est certain que ce procédé, qui consiste à ramener une analyse sémantique à une comparaison ensembliste, est une schématisation plus ou moins fine de la situation réelle, car les rapports de sens entre divers (para) synonymes sont assurément plus subtils, mais il constitue une première approximation, que l'on pourra affiner par la suite si besoin est.

Recherche dans un dictionnaire de spécialité. Cas des Mathématiques :

Des études analogues à celle qui a été envisagée au début peuvent bien sûr être faites avec des langues étrangères (utilisation du dictionnaire unilingue seul autorisé dans certains examens). Il est encore un autre cas où on

utilise un dictionnaire : lorsqu'on recherche un terme technique, ou très particulier, dans un dictionnaire de spécialité (Economie, Archéologie, Musique, Mathématiques, Linguistique, etc.) Dans un tel dictionnaire, où le domaine couvert est très restreint, le problème du choix d'une définition parmi plusieurs possibles est pratiquement inexistant ; en effet, dans le cadre de la spécialité considérée, la quasi-totalité des termes sont monosémiques (une seule acception) ; dans les rares cas où il n'en est pas ainsi, le contexte ne laissera subsister aucun doute. C'est ainsi qu'en particulier un adjectif sera rapporté au(x) substantif(s) dont il particularise le sens. Prenons, dans le Dictionnaire des Mathématiques Modernes⁽¹¹⁾, le cas de l'adjectif "principal" ; ce mot représente trois entrées :

- principal (anneau)
- principal (idéal)
- principale (matrice)

Or, presque toujours, la recherche du sens d'un mot se fait, non pas in abstracto, pour le plaisir, mais à partir d'un contexte. Ce contexte ayant bien sûr trait à la spécialité considérée, on sait :

- 1°) dans quel type de dictionnaire rechercher le mot
- 2°) en cas d'ambiguïté sur le sens, choisir grâce au contexte.

Pour en revenir au Dictionnaire des Mathématiques modernes, nous allons à titre d'exemple rechercher le sens du mot "corps", mais auparavant - et pour décomposer cette recherche - nous étudierons successivement les cas des mots "groupe" et "anneau". Nos deux hypothèses de départ :

1°) nous sommes novices en mathématiques

2°) nous connaissons une "traduction" en français des principaux symboles mathématiques (le dictionnaire renferme d'ailleurs une liste de ces symboles).

Comme à l'habitude, les mots rencontrés nous conduisent à d'autres mots, et ainsi de suite,..... Mais nous ne pourrons que très rarement - à la différence de ce qui se passait précédemment - considérer une explication comme une définition acceptable (puisque nous ignorons tout des Mathématiques). Toute recherche, ou presque, serait-elle donc pratiquement infinie pour nous, et par conséquent vouée à l'échec ? Heureusement non, comme nous le verrons ci-après. D'autre part, un tel dictionnaire ne définit pas - sauf exceptions rarissimes - un mot par un mot synonyme, et jamais par plusieurs : le langage technique n'a que faire de "doublets". Ce qui fait que lorsque, dans un graphe de recherche, un sommet nous mènera à plusieurs autres, celui-là ne sera défini que si tous ceux-ci le sont (sommets conjoints).

En ce qui concerne le mot "groupe", nous sommes arrêtés dans deux cas :

1°) un mot admet une définition acceptable (c'est-à-dire ne comportant aucun terme mathématique) ; ainsi le mot "couple" : "objet mathématique formé à partir de deux autres objets x et y , et noté (x, y) ".

.../...

2°) à quatre endroits (correspondant aux mots "ensemble", "élément", "appartenance", "relation") nous trouvons, au lieu et place d'une définition, l'indication : "notion première". Cette expression constitue d'ailleurs elle-même une entrée du dictionnaire, où l'on trouve : "notion qu'on ne peut définir à partir d'autres notions sans tomber dans un cercle vicieux". Une notion première ne sera donc pas définie, mais on trouvera à la place des essais de détermination intuitive, et des exemples. Dans le cas de "relation" : "Notion première. D'une manière intuitive, une relation est une assertion portant sur des ensembles, pouvant être vérifiée ou non".

Il faut donc supposer connues ces notions premières (qui seront notées, sur le graphe que l'on construira, comme des définitions acceptées). Ceci étant posé, tout mot-entrée du dictionnaire doit, théoriquement, être définissable. La recherche du mot "groupe" nous donnera le graphe de la figure 14.:

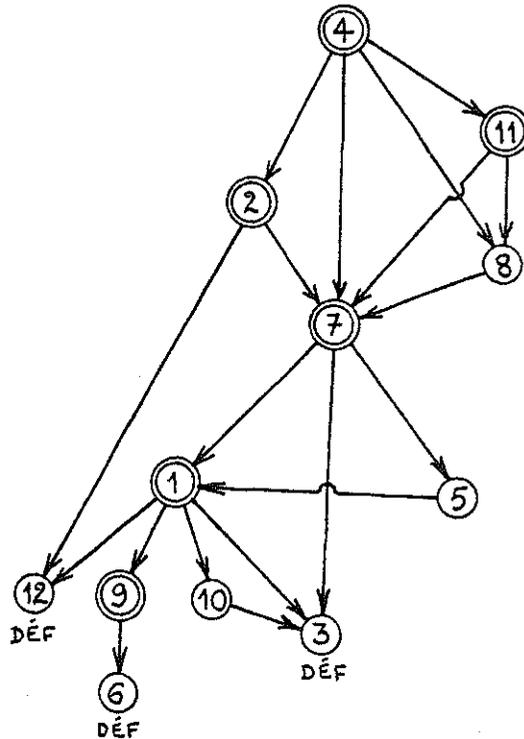


figure 14

1 application	4 groupe	7 loi de composition interne	10 produit cartésien
2 associative	5 image	8 neutre (élément)	11 symétrisable
3 couple	6 inclusion	9 partie	12 triplet

Nous voyons tout de suite que tout mot de ce graphe est définissable ; nous remarquons également l'importance, dans le graphe, du sommet 7 ("loi de composition interne") : en effet, 3 arcs en partent et 4 arcs y aboutissent, soit 7 en tout. Ceci peut permettre de repérer quels sont les "notions-charnières" dans la recherche entreprise.

.../...

Recherche du mot "anneau" :

Nous supposons que cette recherche vient après la précédente, et donc que le mot "groupe", ainsi que tous les mots du graphe de la figure 14, mènent à une définition ; nous obtenons alors le graphe de la figure 15, où tout mot est également définissable :

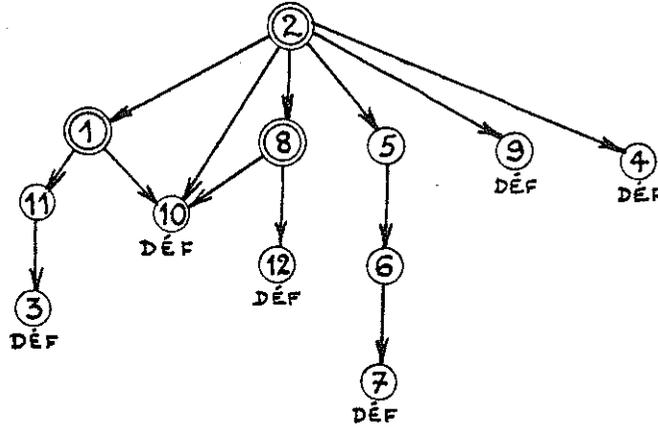


figure 15

- | | | |
|--------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1 algébrique (structure) | 6 commutative (loi) | 10 loi de composition interne |
| 2 anneau | 7 couple | 11 loi de composition externe |
| 3 application | 8 distributif | 12 triplet |
| 4 associative | 9 groupe | |
| 5 commutatif (groupe) | | |

Recherche du mot "corps" :

A la suite des recherches précédentes, nous obtiendrons l'un des deux graphes des figures 16 ou 17 ; en effet, le texte nous offre deux possibilités :

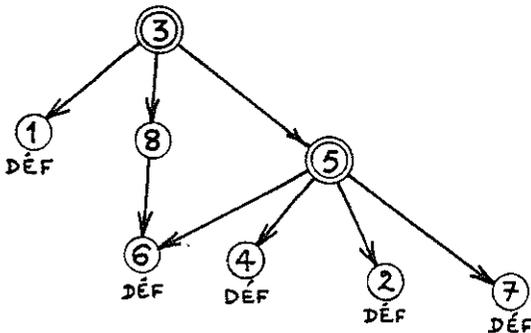


figure 16

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1 anneau | 5 inversible |
| 2 associative | 6 neutre (élément) |
| 3 corps | 7 symétrisable |
| 4 loi de composition interne | 8 unitaire |

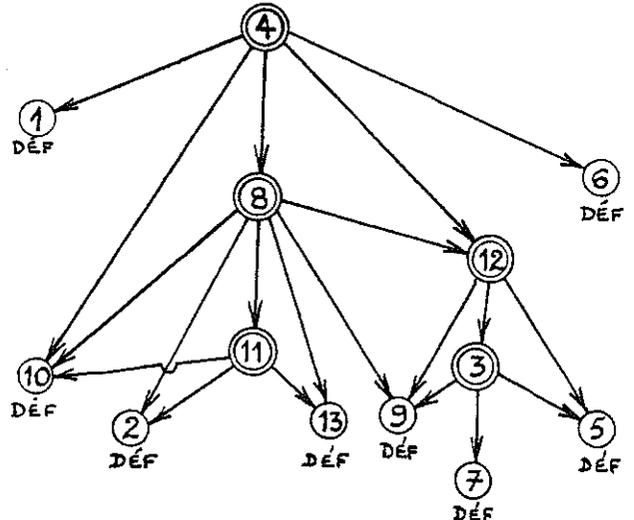


figure 17

- | | |
|---------------|------------------------------|
| 1 anneau | 8 induite |
| 2 application | 9 loi de composition interne |
| 3 composé | 10 partie |
| 4 corps | 11 restriction |
| 5 couple | 12 stable |
| 6 groupe | 13 vide |
| 7 image | |

A la simple vue de ces deux graphes, on s'aperçoit immédiatement que le premier est plus "économique" que le second (il comporte moins de sommets). Cependant, dans un cas comme dans l'autre, tous les mots sont définissables. C'est là la différence essentielle entre un dictionnaire de langue et un dictionnaire de Mathématiques, qui provient de la nature différente des "définitions" dans les deux cas. Dans le cas des Mathématiques, le mot a été forgé pour être une abréviation, c'est-à-dire qu'on est parti d'un texte bien précis et sans aucune ambiguïté (la définition) et qu'on a donné un "nom de baptême" à ce texte (le terme mathématique). Par construction même, il y a donc équivalence sémantique parfaite entre les deux objets (terme/définition) alors que dans la langue naturelle il n'y a, dans la très grande majorité des cas, qu'une approximation plus ou moins bonne, comme on l'a vu. En ce qui concerne les Mathématiques, cette recherche d'équivalents a pu se faire rigoureusement de proche en proche, sauf dans quelques cas (les notions premières), et c'est ce qui explique la différence de structure des graphes obtenus dans les deux cas.

Enfin, une recherche de ce type dans un dictionnaire de Mathématiques pourrait ne pas être dépourvue d'intérêt, dans le cadre d'une formation continue d'adultes n'ayant que peu de notions de mathématiques "modernes", ou les ayant oubliées. Elle permettrait une première approche du sujet, et mettrait en évidence les notions premières (que l'on pourrait alors dégager de façon intuitive, à partir d'exemples), ainsi que les concepts les plus importants et la façon dont ils s'articulent les uns avec les autres.

BIBLIOGRAPHIE.

1. DUBOIS (J. et Cl.) : Introduction à la lexicographie : le dictionnaire (Ed. Larousse)
2. GENOUVRIER (E.) et PEYTARD (J.) : Linguistique et enseignement du français
(Ed. Larousse)
3. KAUFMANN (A.) : Des points et des flèches ... la théorie des graphes (Ed. Dunod) (12)
4. PARZYSZ (B.) : Jeux de mots (graphes et utilisation d'un dictionnaire)
(Revue Le Français moderne. Ed d'Artrey. Avril 76)
5. PELLET (R.) : Initiation à la théorie des graphes (Entreprise moderne d'édition)
6. TUTESCU (M.) : Précis de sémantique française (Klincksieck)

NOTES.

- 1) Raymond QUENEAU : Présentation de l'Encyclopédie de la Pléiade (dans Bords)
- 2) Ceci n'est pas toujours le cas, en particulier dans les dictionnaires étrangers (anglais, entre autres), où l'article de dictionnaire ne comporte pas toujours de définition. Ainsi, dans le Collins English Learners' Dictionary, nous trouvons, à l'entrée "inside" (adverbe) : "Let's go inside. There is a boy inside", c'est-à-dire uniquement des exemples d'utilisation.
- 3) Est-ce que cela même a un sens, de parler du sens d'un mot ?

.../...

- 4) Il y a cependant un cas au moins où nous pouvons être sûr de ne pas aboutir (même sans construire le graphe) : c'est celui où la recherche nous mène à un cul-de-sac, c'est-à-dire à un mot ne constituant pas une entrée du dictionnaire. C'est ainsi que, dans le DFC, nous trouvons, à l'entrée "opprobre": "Honte, humiliation infligées à quelqu'un", alors que "humiliation" ne figure pas comme entrée de ce dictionnaire. Il va de soi que ce genre de situation (tout à fait anormal) met fin à la recherche.
- 5) Bibliographie n° 1
- 6) C'est grâce à la symétrie de R que l'on peut parler des classes sans préciser de quel côté.
- 7) par R. Bailly (Ed. Larousse)
- 8) La synonymie absolue est d'ailleurs un phénomène extrêmement rare.
- 9) par J. Dubois, L. Guespin, M. Giacomo, C. et J.B. Marcellesi, J.P. Mevel
(Ed. Larousse)
- 10) Qui pourrait en effet prétendre expliciter le sémème d'un mot abstrait tel que "liberté" ?
- 11) par L. Chambadal (Ed. Larousse)
- 12) qui a servi de base à une partie du présent article.

\$.\$.\$.\$.\$.

UNIVERSITE PARIS VII

**INSTITUT DE RECHERCHE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

Tour 56 - 3^e étage
2, Place Jussieu
75005 PARIS

Tél. 336.25.25

Postes 53 83 à 53 86

Groupe Français-Mathématiques
§§§§§§

**ANALYSE "GRAPHO-LOGIQUE"
D'UN TEXTE DE QUENEAU**

Bernard PARZYSZ

Le "Conte à votre façon" de Raymond Queneau, que nous allons "dissé-
quer" ici -mais, rassurez-vous, nous en recollerons les morceaux à la fin- a été
présenté à la 83^e réunion de travail de l'Ouvroir de Littérature Potentielle
(O.U.L.I.P.O.). Il a été publié depuis -entre autres- dans "La littérature française
depuis 1945"⁽¹⁾ et dans "La littérature potentielle"⁽²⁾, et se trouve ici en
pages 2 et 3. La structure de ce texte peut être schématisée (en se conformant
aux indications de l'auteur) par un graphe orienté tel que celui de la figure 1
(page 4).

Note pour les mathématiciens (N.P.L.M.): Soit, sur l'ensemble des som-
mets de ce graphe orienté, la relation d'accessibilité R ; xRy signifiera
donc: on peut aller de x à y en suivant un chemin orienté. On sait que
l'accessibilité est une relation de préordre. Dans le cas présent, elle
n'est
-ni symétrique (on a $6R11$ et non $11R6$, par exemple)
-ni antisymétrique (on a à la fois $7R8$ et $8R7$).

Examinons la partie $8 \rightleftarrows 7$ du diagramme. Dans le Conte, le lecteur qui
n'aime pas le noir passe à 8; s'il n'aime pas non plus le bleu, il revient à 7.
Supposant que ce lecteur ne soit pas versatile le conte est, pour lui, théorique-
ment de longueur infinie. En fait, il sera interrompu par des causes diverses:
lassitude, heure du dîner, trépas, etc. Nous admettrons que le lecteur du Conte
possède une fermeté de caractère tout à fait exemplaire, c'est-à-dire que nous
aurons, d'une part, des contes infinis (figure 2, page 5), et d'autre part des
contes finis correspondant à ceux de la figure 1 dans laquelle on a supprimé la
flèche allant de 8 vers 7. Sauf indication contraire, nous ne nous intéresserons
maintenant qu'aux contes finis.

N.P.L.M.: Sur l'ensemble des sommets du nouveau graphe orienté ob-
tenu, la relation d'accessibilité est maintenant une relation d'ordre.
Cet ensemble est muni d'une structure de demi-treillis (complet) par
la relation R , où le sommet 1 est élément maximum, mais où il n'y a
pas d'élément nul.

Remarquons au passage que, dans le texte de 21, le mot "également" n'a

.../...

UN CONTE A VOTRE FAÇON
(Raymond Queneau)

<p>1 Désirez-vous connaître l'histoire des trois alertes petits pois?</p> <p>Si oui, passez à 4. Si non, passez à 2.</p>	<p>2 Préférez-vous celle des trois minces grands échalas?</p> <p>Si oui, passez à 16. Si non, passez à 3.</p>	<p>3 -Préférez-vous celle des trois moyens médiocres arbustes?</p> <p>si oui, passez à 17 si non, passez à 21</p>	<p>4 Il y avait une fois trois petits pois vêtus de vert qui dormaient gentiment dans leur cosse. Leur visage bien rond respirait par les trous de leurs narines et l'on entendait leur ronflement doux et harmonieux. Si vous préférez une autre description, passez à 9. Si celle-ci vous convient, passez à 5</p>
<p>13 -Tu nous la bailles belle, dit le premier. Depuis quand sais-tu analyser les songes? Oui, depuis quand? ajoute le second. Si vous désirez savoir depuis quand, passez à 14. Si non, passez à 14 tout de même, car vous ne le saurez pas plus.</p>	<p>14 -Depuis quand? s'écria le troisième. Est-ce que je sais, moi! Le fait est que je pratique la chose. Vous allez voir! Si vous voulez aussi voir, passez à 15. Si non, passez également à 15, car vous ne verrez rien.</p>	<p>15 -Eh bien voyons, dirent ses frères. -Votre ironie ne me plaît pas, répliqua l'autre, et vous ne saurez rien. D'ailleurs, au cours de cette conversation d'un ton assez vif, votre sentiment d'horreur ne s'est-il pas estompé? effacé même? Alors à quoi bon remuer le brouet de votre inconscient de papilionacées? Allons plutôt nous laver à la fontaine et saluer ce gai matin dans l'hygiène et la sainte euphorie. Aussitôt dit, aussitôt fait: les voilà qui glissent hors de leur cosse, se laissent doucement rouler sur le sol et puis au petit trot gagnent joyeusement le théâtre de leurs ablutions. Si vous désirez savoir ce qui se passe sur le théâtre</p>	<p>5 Ils ne rêvaient pas. Ces petits êtres en effet ne rêvent jamais Si vous préférez qu'ils rêvent, passez à 6. Sinon, passez à 7.</p>
<p>12 -Opopoï! s'écrient-ils en ouvrant les yeux. Opopoï! Quel songe avez-vous-nous enfanté là! Mauvais présage, dit le premier. Ouida, dit le second, c'est bien vrai, me voilà triste. Ne vous troublez pas ainsi, dit le troisième qui était le plus futé, il ne s'agit pas de s'émouvoir, mais de comprendre, bref, je m'en vais vous analyser</p>	<p>21 Dans ce cas, le conte est également terminé.</p>	<p>20 Il n'y a pas de suite le conte est terminé.</p>	<p>6 Ils rêvaient. Ces petits êtres en effet rêvent toujours et leurs nuits se-crètent des songes charmants. Si vous désirez connaître ces songes, passez à 11. Si vous n'y tenez pas, passez à 7</p>

<p>ça. Si vous désirez connaître tout de suite l'interprétation de ce songe, passez à 15.</p> <p>Si vous souhaitez au contraire connaître les réactions des deux autres, passez à 13.</p>	<p>19 Ils coururent bien fort pour regagner leur cosse et, refermant celle-ci derrière eux, s'y endormirent de nouveau. Si vous désirez connaître la suite, passez à 20. Si vous ne le désirez pas, vous passez à 21.</p>	<p>de leurs ablutions, passez à 16. Si vous ne le désirez pas, vous passez à 21.</p>	<p>7 Leurs pieds mignons trempaient dans de chaudes chaussettes et ils portaient au lit des gants de velours noir. Si vous préférez des gants d'une autre couleur passez à 8. Si cette couleur vous convient, passez à 10.</p>
<p>11 Ils rêvaient qu'ils allaient chercher leur soupe à la cantine populaire et qu'en ouvrant leur gamelle ils découvriraient que c'était de la soupe d'ers. D'horreur, ils s'éveillaient. Si vous voulez savoir pourquoi ils s'éveillaient d'horreur, consultez le Larousse au mot "ers" et n'en parlons plus. Si vous jugez inutile d'approfondir la question, passez à 12.</p>	<p>18 Se voyant ainsi zytés, les trois alertes petits pois qui étaient fort pudiques s'ensauvèrent. Si vous désirez savoir ce qu'ils firent ensuite, passez à 19. Si vous ne le désirez pas, vous passez à 21.</p>	<p>16 Trois grands échaliers les regardaient faire. Si les trois grands échaliers vous déplaisent, passez à 21. S'ils vous conviennent, passez à 18</p>	<p>8 Ils portaient au lit des gants de velours bleu. Si vous préférez des gants d'une autre couleur, passez à 7. Si cette couleur vous convient, passez à 10.</p>
<p>10 Tous les trois faisaient le même rêve, ils s'aimaient en effet tendrement et, en bons fiers trumeaux, songeaient toujours semblablement. Si vous désirez connaître leur rêve, passez à 11. Sinon, passez à 12.</p>	<p>9 Il y avait une fois trois petits pois qui roulaient leur bosse sur les grands chemins. Le soir venu, fatigués et las, ils s'endormaient très rapidement. Si vous désirez connaître la suite, passez à 5. Sinon, passez à 21.</p>	<p>17 Trois moyens médiores arbustes les regardaient faire. Si les trois moyens médiores arbustes vous déplaisent, passez à 21. S'ils vous conviennent, passez à 18.</p>	<p>9 Il y avait une fois trois petits pois qui roulaient leur bosse sur les grands chemins. Le soir venu, fatigués et las, ils s'endormaient très rapidement. Si vous désirez connaître la suite, passez à 5. Sinon, passez à 21.</p>

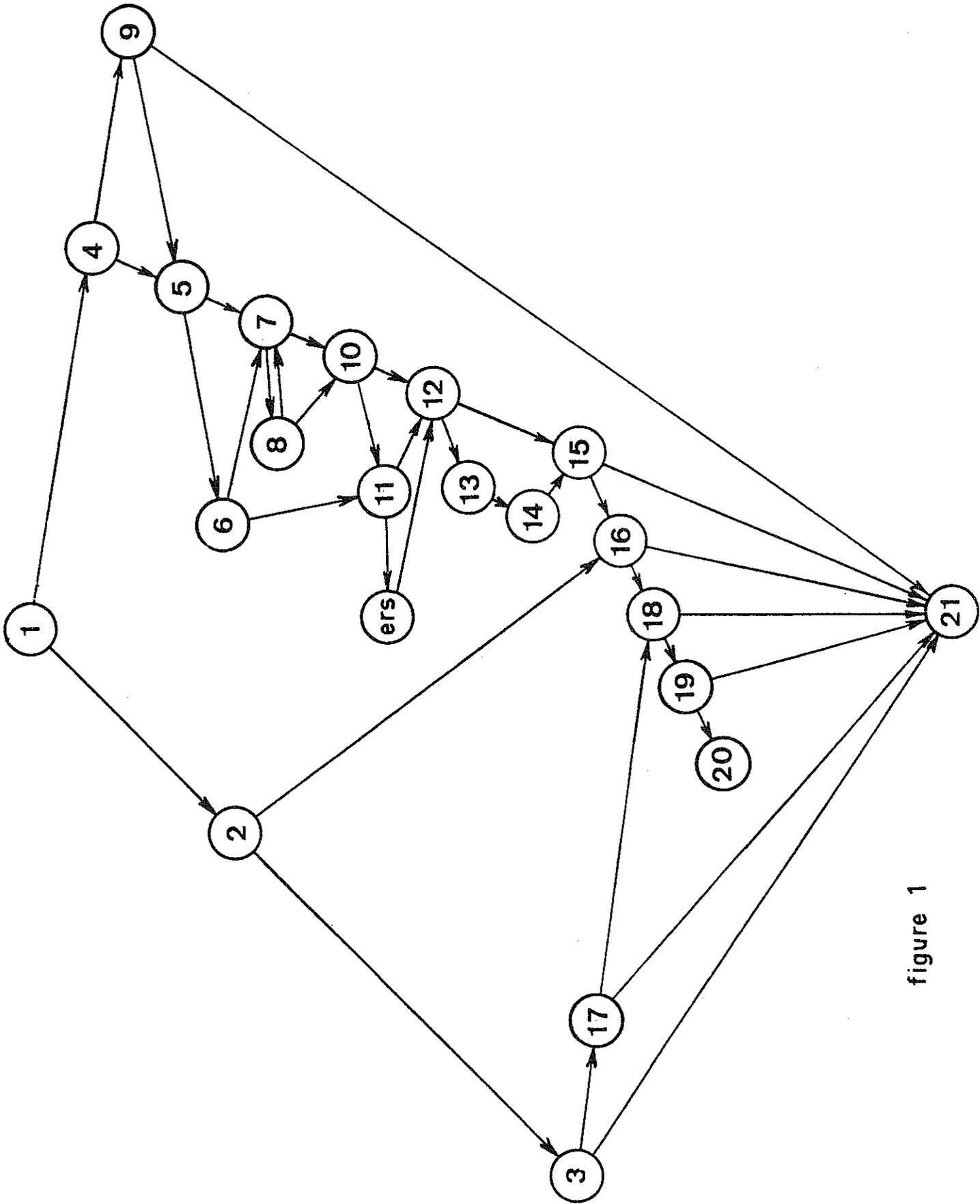


figure 1

de sens que par rapport au texte de 20. Or 20 et 21 ne sont pas accessibles l'un à partir de l'autre; ces deux sommets s'excluent donc mutuellement et le mot "également" perd son sens lorsque l'on lit un conte; il serait donc à supprimer.

On peut même aller plus loin en considérant que les cases 20 et 21 sont assimilables au mot "FIN" des histoires, ici paraphrasé. On peut donc convenir -et c'est ce que nous ferons, sauf mention contraire- de les identifier, et d'appeler 20 la case 21. Le graphe est maintenant celui de la figure 3 (page 6).

|| N.P.L.M.: la relation d'accessibilité définie sur les sommets de ce nouveau graphe lui confère une structure de treillis (complet puisque fini).

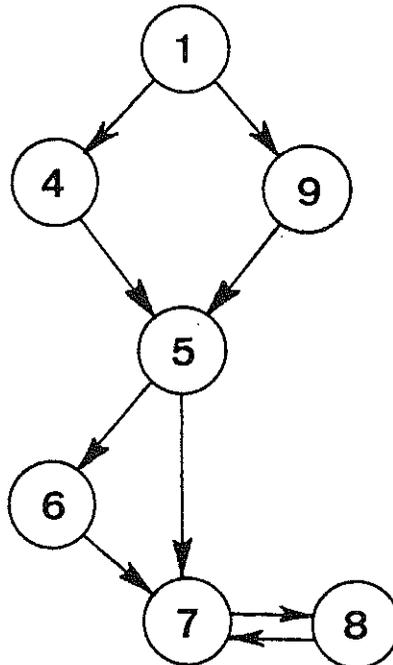


figure 2.

De la lecture du Conte, plusieurs points se dégagent:

A) Les indications de choix sont de 4 types:

- 1) Choix entre l'histoire en cours et une autre histoire: cases 1, 2, 4, 5, 7, 8.
- 2) Choix entre l'histoire en cours et rien: cases 3, 9, 15, 16, 17, 18, d'où une flèche part vers 20.
- 3) Choix entre avoir des détails ou des précisions supplémentaires et n'en pas avoir: cases 6, 10, 11, 12.
- 4) Pas de choix du tout; il n'y a qu'une seule possibilité: cases 13, 14 et 19 (puisque nous avons assimilé 20 et 21). Ce type se reconnaît bien sûr au fait qu'une seule flèche part du sommet considéré. Cette absence de choix, qui est présentée comme un choix dans chacun des trois cas, est un des ressorts -le plus original peut-être- de l'humour du Conte.

B) D'autre part, certaines parties du texte sont incompatibles avec d'autres:

C'est ainsi que 6, 9 et 8 annulent et remplacent respectivement 5, 4 et la fin de 7 (à partir de: "ils portaient"). Il faudra donc, dans la figure 3, remplacer

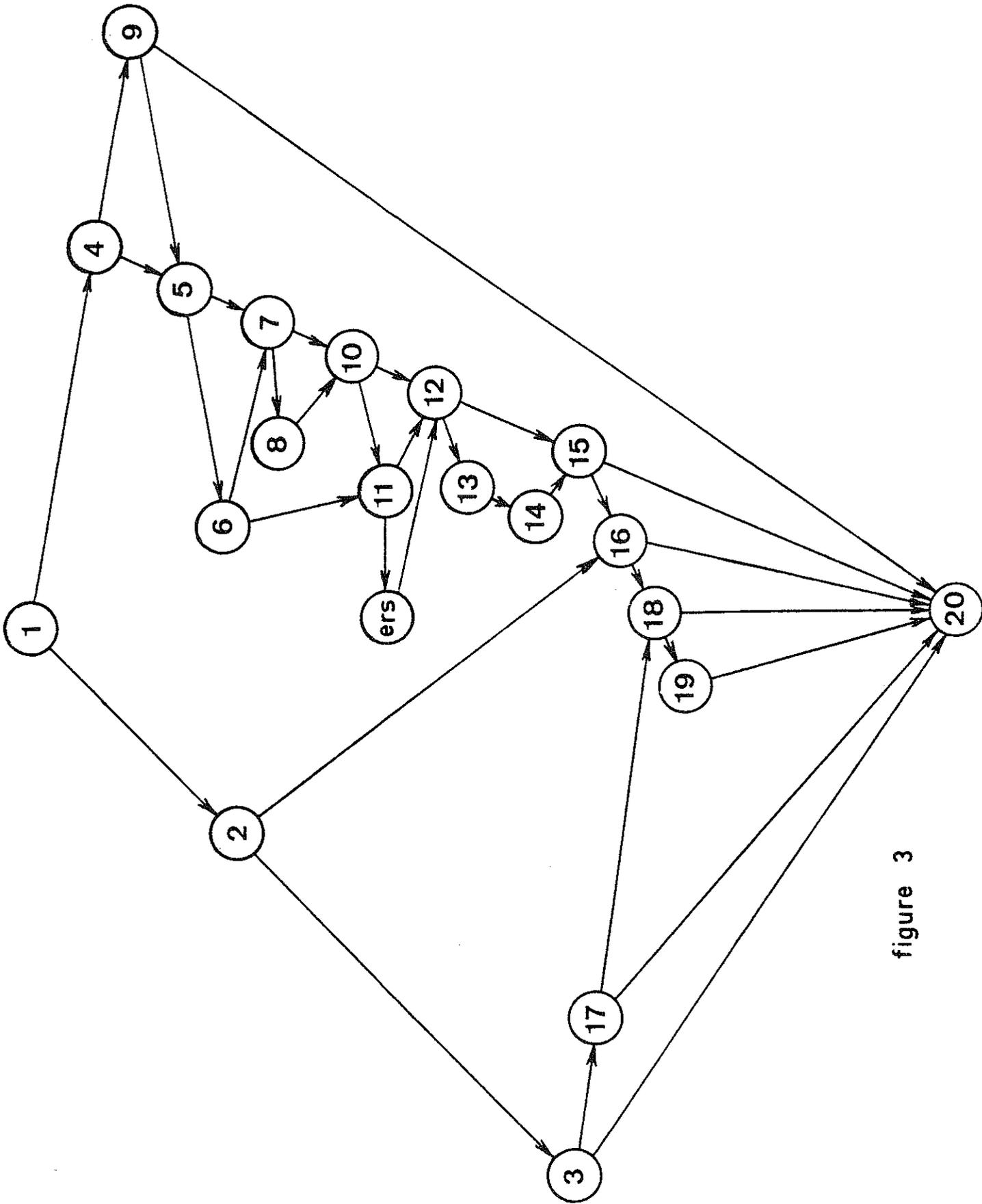


figure 3

l'arc 5 → 6 par une alternative entre 5 et 6, à partir des cases qui "couvrent" 5 (c'est-à-dire qui sont situées juste au-dessus de 5), soit ici 4 et 9. De la même façon on remplacera:

-l'arc 4 → 9 par une alternative entre 4 et 9 à partir de 1;

-l'arc 7 → 8 par une alternative entre 7 et 8 à partir de 5 et 6 (ou mieux: entre 7 et 7', cette dernière case ayant pour texte celui de 7 dans lequel le mot "noir" a été remplacé par "bleu").

Le graphe orienté que l'on obtient alors est celui de la figure 4 (page 8).

|| N.P.L.M.: Avec ce nouveau graphe on n'a plus un treillis, ni même un demi-treillis (5 et 6 n'admettent ni Sup, ni Inf).

Autre paire d'incompatibles: 5 et 10. Un même chemin orienté ne pourra donc passer à la fois par ces deux sommets. Or nous voyons justement sur la figure 4 que tout chemin passant par 5 passe également par 10. Les contes correspondants seront donc à rejeter comme contenant une contradiction interne, ce qui revient finalement à supprimer la case 5 (voir figure 5, page 9).

C) Il nous faut enfin étudier le texte des différentes cases, et voir s'il n'y est pas fait allusion, par certains mots, à des êtres ou à des événements qui doivent nécessairement avoir été vus auparavant:

.case 2: "celle" fait allusion au mot "histoire" de la case 1. Or 2 vient nécessairement après 1 (voir figure 5).

.case 3: même chose.

.cases 5 et 6: "ils" suppose plusieurs personnages déjà cités. Or 5 et 6 viennent nécessairement après 4 ou 9, où il est question de "petits pois".

.case 7: "leurs" s'applique obligatoirement aux "trois petits pois", puisque 7 succède nécessairement à 5 ou 6.

.case 8 (ou plutôt, pour nous, 7'): même cas que ci-dessus.

.case 10 ("tous les trois"): 10 venant après 7 ou 7', il ne peut s'agir, encore une fois, que des petits pois.

.case 11 ("ils"): 11 ne pouvant succéder qu'à 6 ou à 10, c'est des petits pois qu'il est encore une fois question.

.case 12 ("ils"): 12 succède à 10, 11 ou "ers". Or "ers" joue le rôle d'une note en bas de page, il n'intervient donc pas dans la détermination; "ils" ne peut donc désigner que les petits pois.

.cases 13 et 14 ("le premier", "le second", "le troisième"): ces cases venant nécessairement après 12, il s'agit toujours des trois petits pois.

.case 15 ("ses frères"): 15 suit 12 ou 14: encore les petits pois!

.case 16 ("les"): 16 succède à 15 ou à 2. Dans le premier cas, il s'agit des petits pois (voir ci-dessus); dans le second cas, le texte précédant celui de cette case est:

-Désirez-vous connaître l'histoire des trois alertes petits pois?

(-Non)

-Préférez-vous celle des trois minces grands échalas?

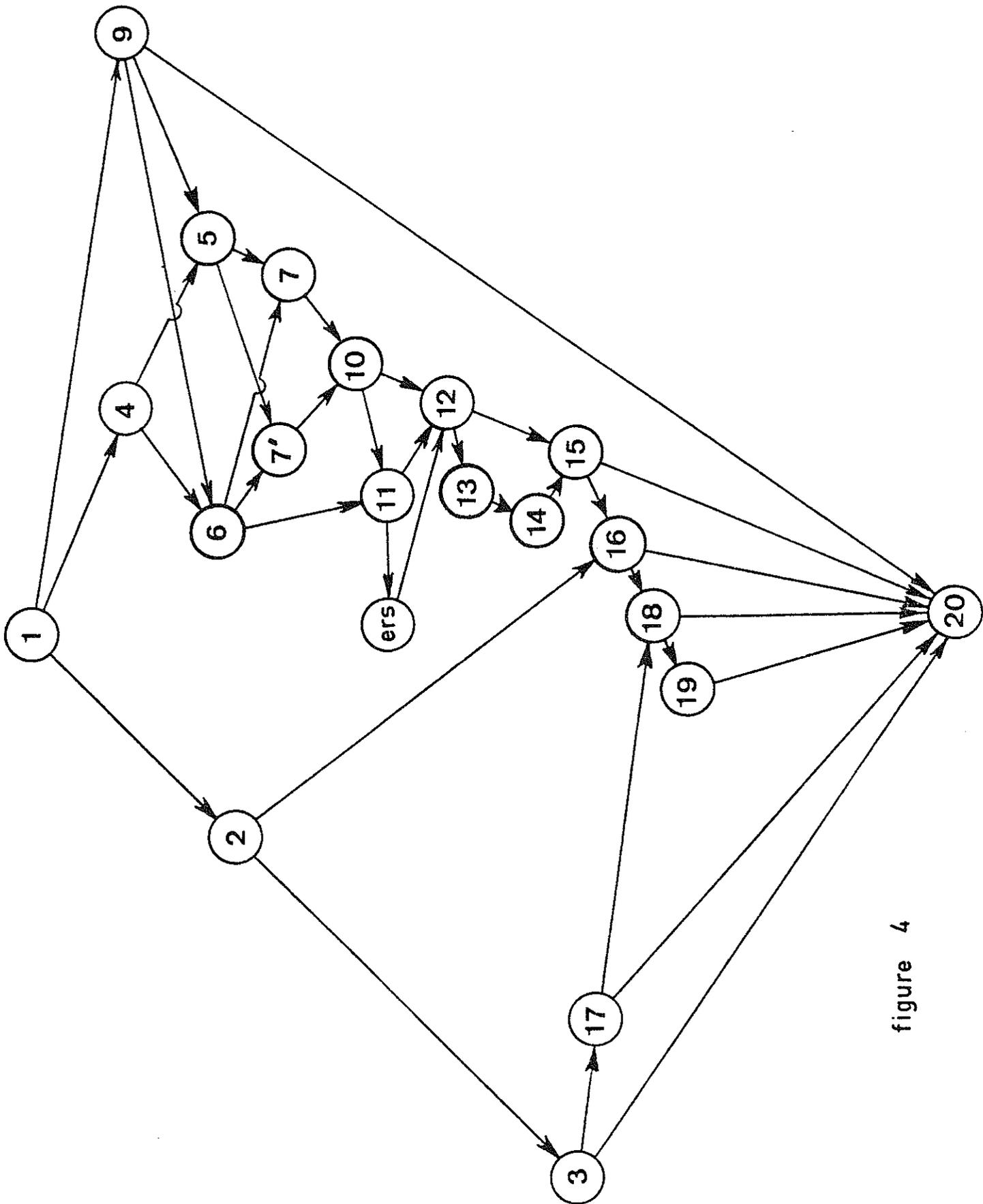


figure 4

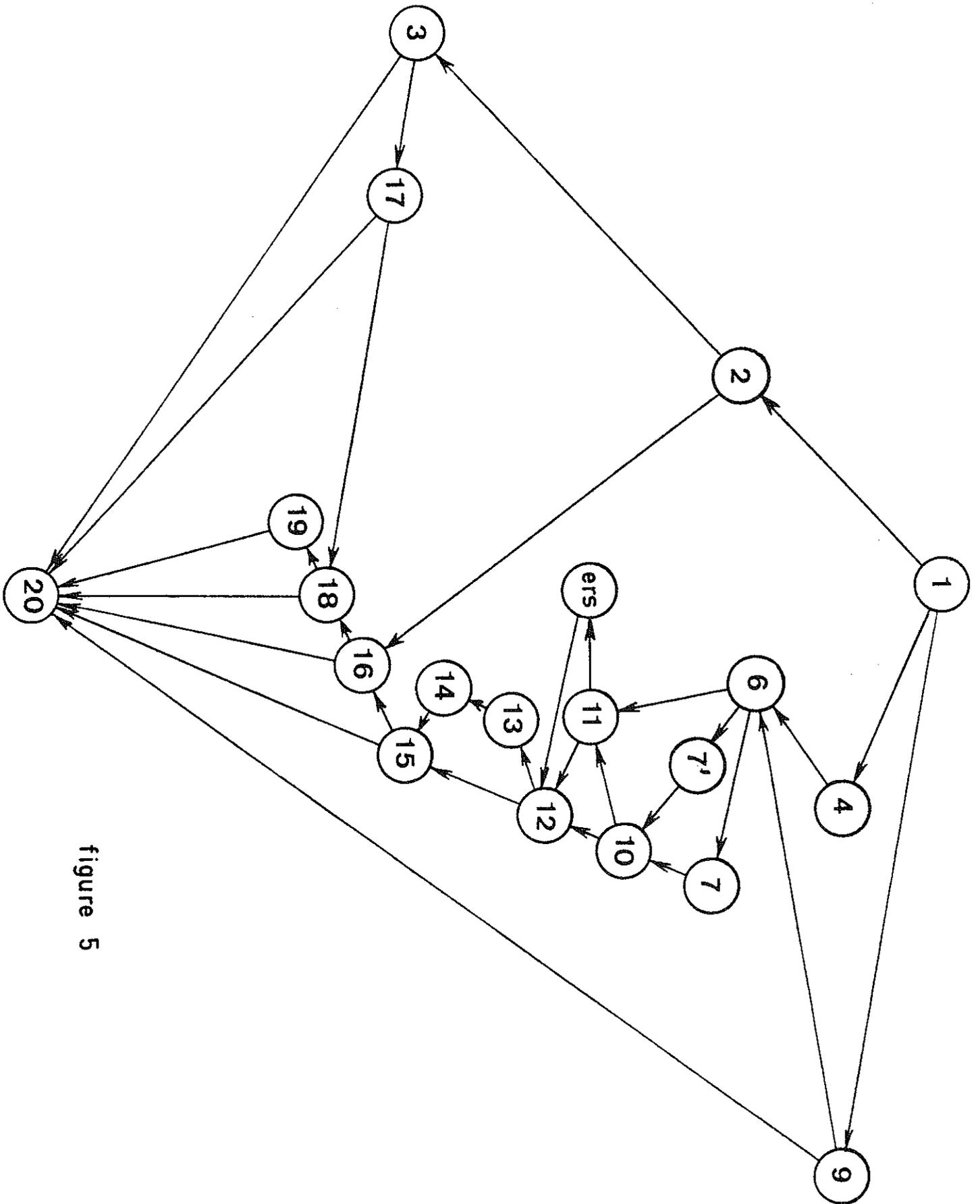


figure 5

(-Oui)

Nous trouvons ensuite: "Trois grands échalas les regardaient faire".
 "les" ne peut s'appliquer qu'aux petits pois. Oui, mais que font-ils? ("les regardaient faire"). Rien n'a été dit à ce sujet. Peut-être avons-nous l'explication dans la suite du texte? Or cette suite ne peut être que:

- a) 20
- b) 18 → 20
- c) 18 → 19 → 20 .

Dans aucun des trois cas nous n'avons de précisions sur l'activité des petits pois au moment où les échalas commencent à les regarder. Nous sommes donc ici en présence de trois contes "non acceptables" du point de vue du sens.

.case 17: le cas est analogue à celui de 16. D'où trois nouveaux contes "non acceptables".

.case 18 ("ainsi zyeutés"): Par qui? 18 succède à 16 ou à 17. Dans le premier cas, il s'agit donc des échalas, et dans le second des arbustes.

.case 19 ("ils"): 19 ne peut venir qu'après 18: nous retrouvons les petits pois (ce fait est d'ailleurs confirmé par le mot "cosse" qui vient plus loin dans le texte).

Nous avons donc finalement relevé 6 contes "non acceptables", qui sont figurés par le graphe de la figure 6 (page 11). (Et si nous avons considéré 20 et 21 comme distincts, nous en aurions eu 8)

¶ N.P.L.M.: la figure 6 représente un treillis.

Occupons-nous maintenant des "bons" contes:

Un tel conte se compose, comme nous pouvons le voir d'après le texte:

1°) d'un prologue: dialogue entre l'auteur et le lecteur. Ce prologue peut être 1 ou 1 → 2 → 3 .

2°) d'une "histoire"

3°) du mot "FIN", paraphrasé sous deux formes possibles:

a) "Il n'y a pas de suite, le conte est terminé" [20]

b) "Dans ce cas le conte est ... terminé" [21]

C'est ce découpage en trois parties qui est représenté sur la figure 7 (page 12). Sur cette figure, nous voyons que deux contes se distinguent par leur brièveté et leur position marginale: ce sont ceux qui sont représentés sur la figure 8 (page 11).

-Le premier (figure 8A) est un conte "sans histoire", en quelque sorte, puisqu'il ne comporte que le prologue et la fin: l'auteur, lassé après trois refus, décide de planter là le lecteur peu coopératif ("laissé pour conte", si l'on peut dire).

-Quant au second (figure 8B), c'est le "conte-flash" d'un lecteur pas très curieux.

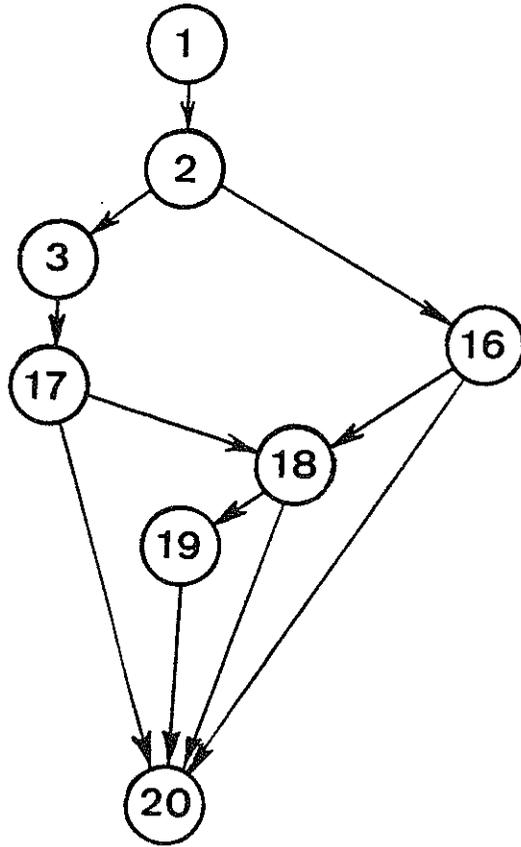


figure 6

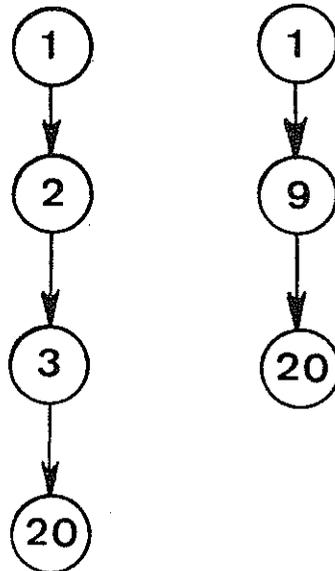


figure 8

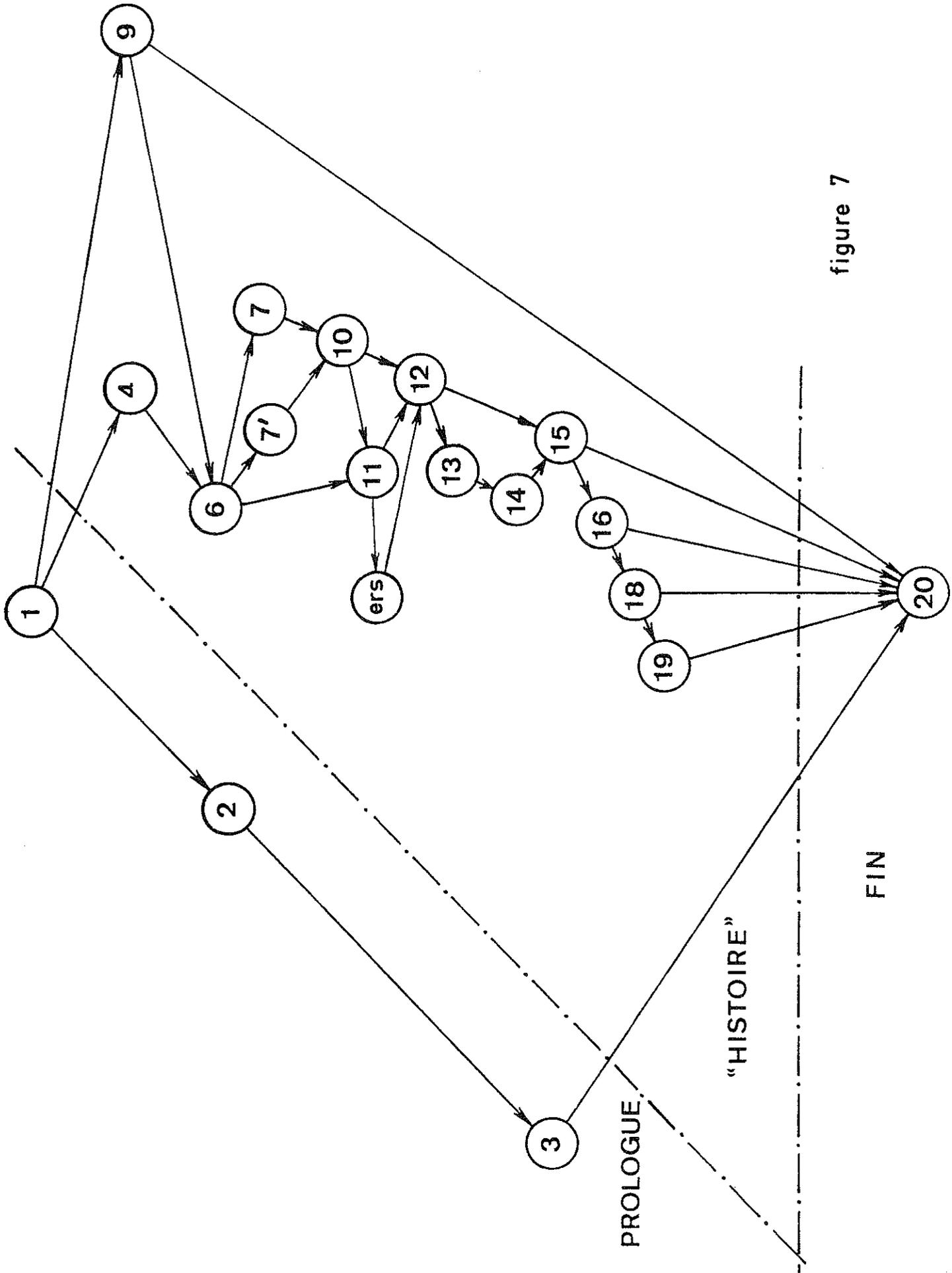


figure 7

COMPTONS LES CONTES :

Mettons provisoirement de côté le "conte sans histoire" et le "conte-flash", et considérons les autres contes finis "acceptables" (figure 9, page 14). Nous constatons dès l'abord sur le graphe la place particulière qu'occupent les contes où l'on passe directement de 6 à 11. Remarquant que la partie inférieure du graphe (à partir de 12) est indépendante du type de conte choisi (figure 10C, page 15), nous distinguerons deux types de contes finis suivant leur partie supérieure (entre 1 et 12), ce qui nous donnera les graphes des figures 10A et 10B. Il nous est maintenant aisé de dénombrer les contes:

A) Contes infinis: Ce sont ceux qui sont représentés sur la figure 11 (page 16); il y en a donc 4 différents.

B) Contes finis:

a) Contes particuliers: le conte sans histoire et le conte-flash.

b) Autres contes finis (voir figure 10):

D'après la figure 10C, il y a 2×4 , soit 8 possibilités de passer de 12 à 20. Pour les contes où l'on passe directement de 6 à 11, il y a 2×2 , soit 4 possibilités de passer de 1 à 12. Pour les autres, il y en a $2 \times 2 \times 3$, soit 12.

Il y a donc $(12+4) \times 8$, soit 128 tels contes; c'est-à-dire, en ajoutant les deux contes particuliers, 130 contes finis acceptables.

JOUONS :

Voici quelques petits problèmes que l'on peut envisager (pour son amusement personnel ou celui d'une classe):

1) Un conte étant donné, de combien de façons peut-on l'allonger ou le raccourcir (en ajoutant ou en retirant des cases)?

N.B.: Nous ne considérerons, dans tout ce paragraphe, que les contes finis acceptables; c'est pourquoi nous utiliserons le graphe de la figure 7.

Soit par exemple le conte:

1 → 9 → 6 → 7' → 10 → 11 → 12 → 15 → 16 → 18 → 20 .

a) On se propose tout d'abord de l'allonger:

Pour cela on voit sur le graphe que l'on peut:

-ajouter "ers" entre 11 et 12

-ajouter 13 et 14 entre 12 et 15

-ajouter 19 entre 18 et 20.

Il y a donc $2^3 - 1$ (le conte de départ), soit 7 possibilités d'allonger ce conte.

b) Proposons-nous maintenant de le raccourcir:

On peut alors:

-supprimer 7' et 10 entre 6 et 11

-supprimer 11 entre 10 et 12 (ceci est incompatible avec le cas précédent)

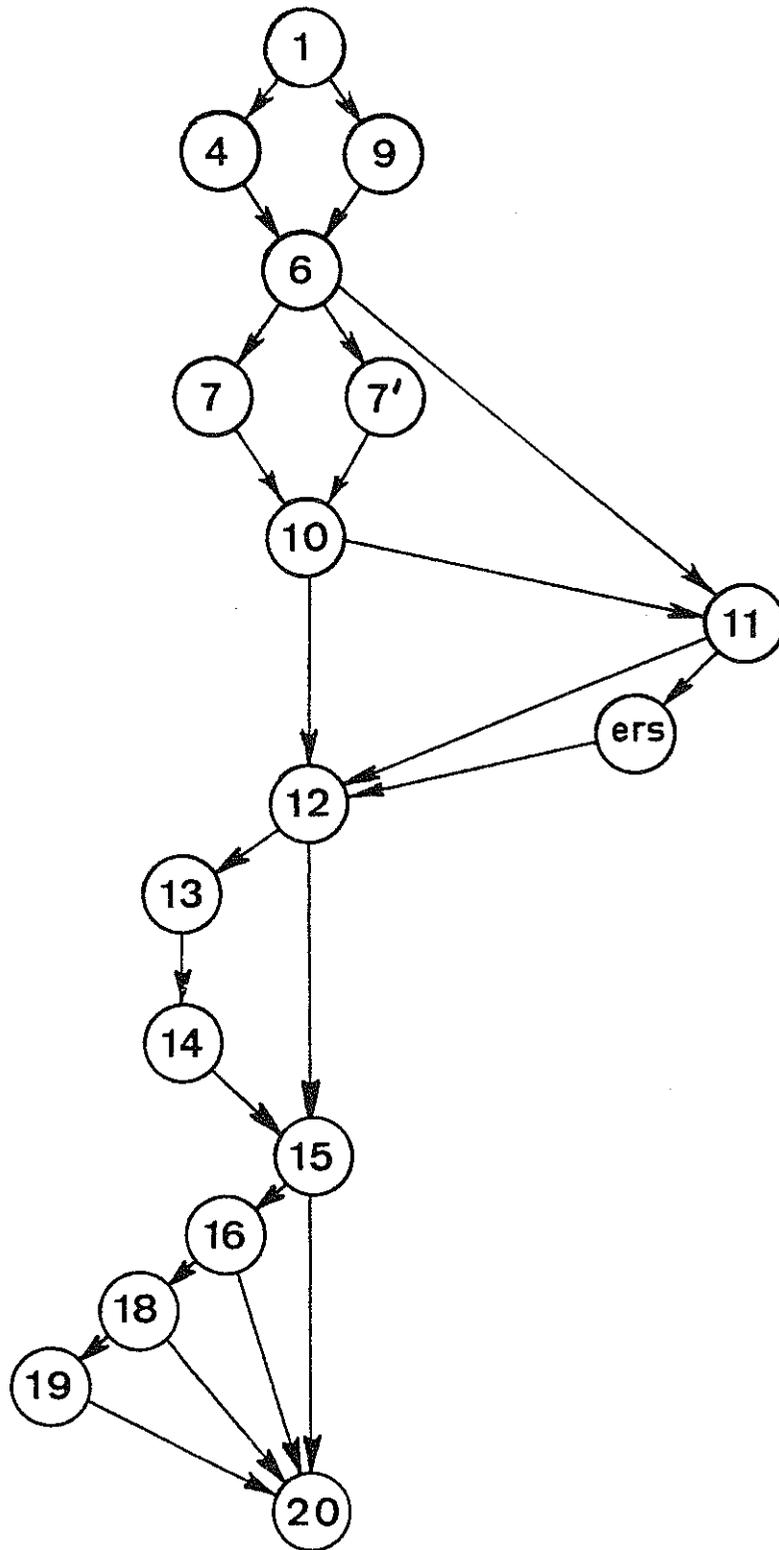


figure 9

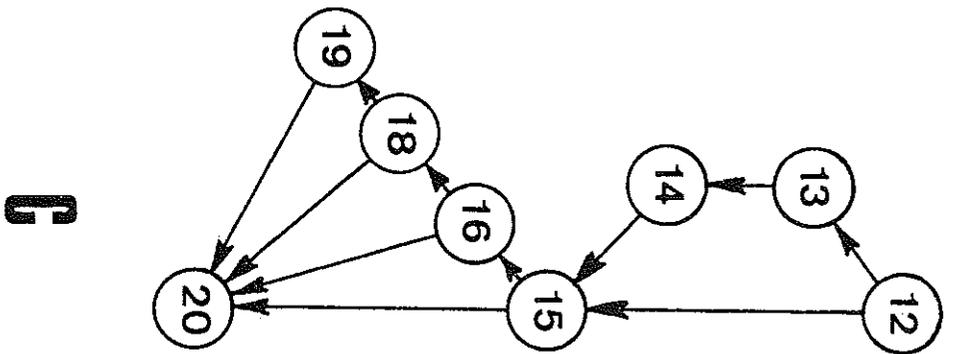
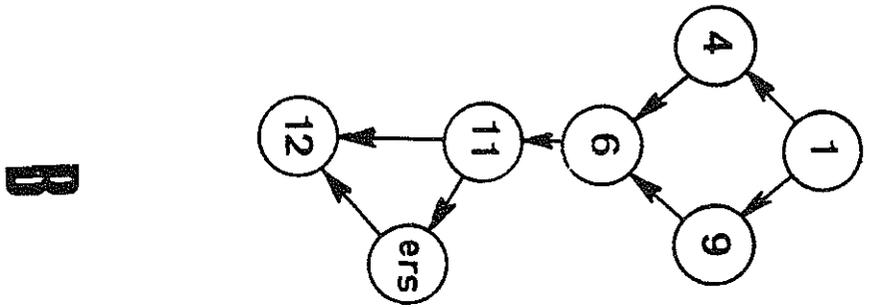
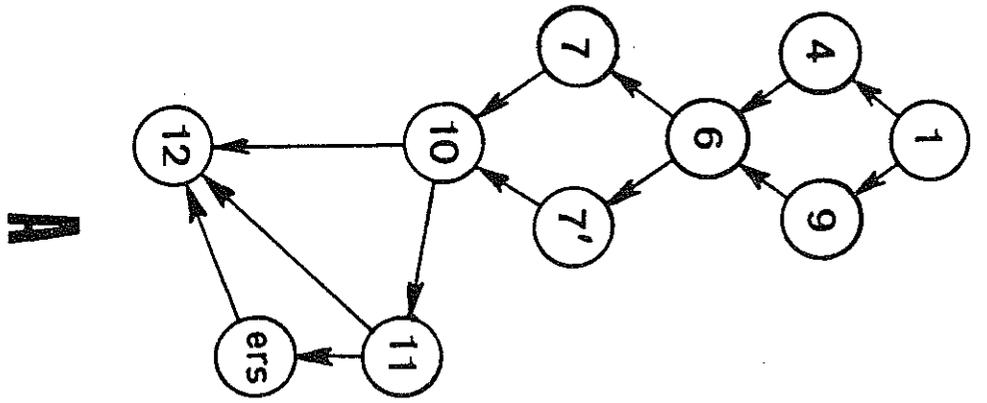


figure 10

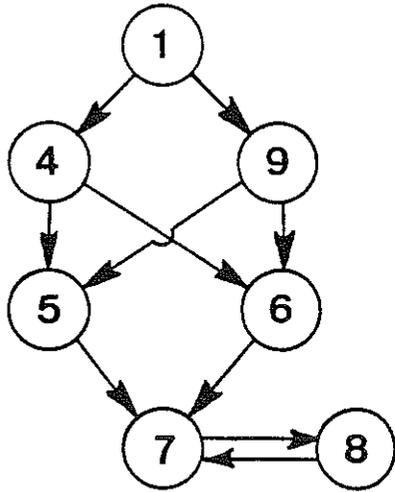


figure 11

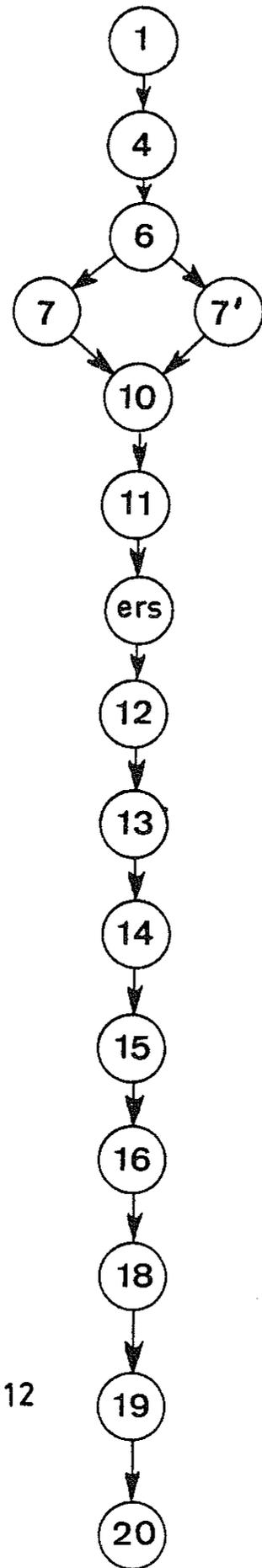


figure 12

-supprimer 18 entre 16 et 20, ou 16 et 18 entre 15 et 20 (ces deux modalités étant distinctes).

Nous avons donc 3 possibilités entre 1 et 12, et 3 entre 12 et 20, ce qui nous fait au total $3 \times 3 - 1$, soit 8 possibilités de raccourcissement du conte donné.

2) Quel est le conte le plus long que l'on puisse obtenir?

Nous entendons ici "long" au sens typographique.

N.P.L.M.: Ceci revient à définir sur l'ensemble S des sommets du graphe de la figure 7 la relation de préordre suivante:
 $"x > y \iff$ le texte de x (sans les indications de choix) comporte au moins autant de signes typographiques que celui de y".
 Nous définirons également la relation d'équivalence suivante:
 $"x \sim y \iff$ le texte de x et celui de y (sans les indications de choix) comportent le même nombre de signes typographiques".
 Nous définirons enfin des relations analogues sur l'ensemble C des 130 contes finis acceptables.

Le conte sans histoire et le conte-flash sont à éliminer de toute évidence en raison de leur brièveté même. Il nous reste donc les contes de la figure 9. De plus, un conte où l'on passe directement de 6 à 11 ne conviendra pas, puisque l'on peut l'allonger en ajoutant 7 (ou 7') et 10 entre 6 et 11. Nous aurons donc à chercher le conte le plus long parmi les autres (figure 10A et C).

Il est d'autre part évident qu'un conte sera de longueur maximale si et seulement si sa longueur est maximale entre 1 et 12, ainsi qu'entre 12 et 20 (puisque tous les contes que nous considérons ici passent par 1, 12 et 20).

Entre 1 et 12, il nous faut choisir entre 4 et 9, puis entre 7 et 7'; or nous voyons que 4 est plus long que 9, et que 7 et 7' ont même longueur (puisque les deux textes ne diffèrent que par un seul mot -"bleu"/"noir"- de 4 signes typographiques). D'où deux possibilités entre 1 et 12, suivant que l'on choisit 7 ou 7'.

Entre 12 et 20, nous n'avons pas le choix: nous passerons par tous les numéros. Finalement nous obtenons donc deux contes maximaux, représentés sur la figure 12 (page 16).

Les numéros non utilisés dans les contes maximaux sont: 2, 3, 5, 9, 17 et 21. Mais nous avons vu que 5 ne conduisait qu'à des contradictions et que 17 ne menait qu'à des contes non acceptables. D'autre part 9 et 21 sont des substituts respectifs de 4 et de 20. Enfin 2 est un substitut de 1, faisant intervenir les échelas de la case 16, et 3 est un substitut de 1 faisant intervenir les arbustes de la case 17 (cette case 17 étant d'ailleurs un "pseudo-substitut" de la case 16; nous y reviendrons d'ailleurs plus loin).

Ces quelques remarques peuvent peut-être nous éclairer sur la façon dont Queneau a écrit le "Conte à votre façon": vraisemblablement à partir d'un texte analogue à celui d'un conte maximal (servant de "support"), puis en y intégrant divers substituts pour certaines parties, ainsi que des "raccourcis".

REECRIVONS LE CONTE A "NOTRE" FACON :

Nous pouvons maintenant essayer de réécrire le conte de Queneau de façon que l'on ne puisse plus obtenir que des contes acceptables, c'est-à-dire n'entraînant pas le lecteur dans une impasse ou une contradiction. Il va de soi que nous essaierons de modifier le moins possible le texte original (c'est bien la moindre des choses).

1) Modifications du texte proprement dit:

D'après des remarques faites en cours d'étude:

- .le texte de 8 sera remplacé par celui de 7'.
- .le mot "également" sera supprimé à la case 21.

2) Modifications des indications de choix:

a) lorsqu'une case est "annulée" par une autre nous mettrons, à la place de "passez à", l'indication "remplacez par"; c'est le cas pour les cases 4, 5, 7, 8, 16.

b) modification des indications menant à des impasses ou à des contradictions:

C'est le cas de 2 (d'où l'on doit nécessairement aller à 3; on peut alors utiliser un procédé analogue à celui de 13 et 14); c'est également le cas de 3 (d'où l'on doit forcément aller à 21) de 5 (où l'on remplace 6, qui mène à des contradictions, par 16, par exemple). On peut d'ailleurs peut-être "améliorer" (?) le Conte en modifiant les indications de la case 16: en effet cette case admet -comme on l'a vu- la case 17 comme pseudo-substitut; nous augmenterons donc le "potentiel" du Conte (c'est-à-dire le nombre de contes acceptables que l'on peut obtenir à partir du texte de base) en transformant 17 en un véritable substitut de 16, c'est-à-dire en remplaçant dans les indications de choix de la case 16 "passez à 21" par "remplacez par 17".

Enfin, nous obtiendrons le "Contebis" ci-après (pages 20 et 21), schématisé par le graphe de la figure 13 (page 19). Tous les contes y figurant sont acceptables (n'y figurent pas les contes infinis, cependant conservés). La question que l'on est en droit de se poser maintenant est: Est-ce qu'il était vraiment utile de faire ces transformations? Le potentiel du Conte en est-il notablement amélioré? Nous allons répondre à cette légitime inquiétude en dénombrant de nouveau les contes finis acceptables:

N.B.: Pour des raisons de commodité, nous appellerons A le sous-graphe de la figure 14A, et B celui de la figure 14B (page 22).

Nous retrouvons ici le conte sans histoire et le conte-flash, bien entendu. D'autre part, notons sur la figure 13 le rôle particulier des contes pas-

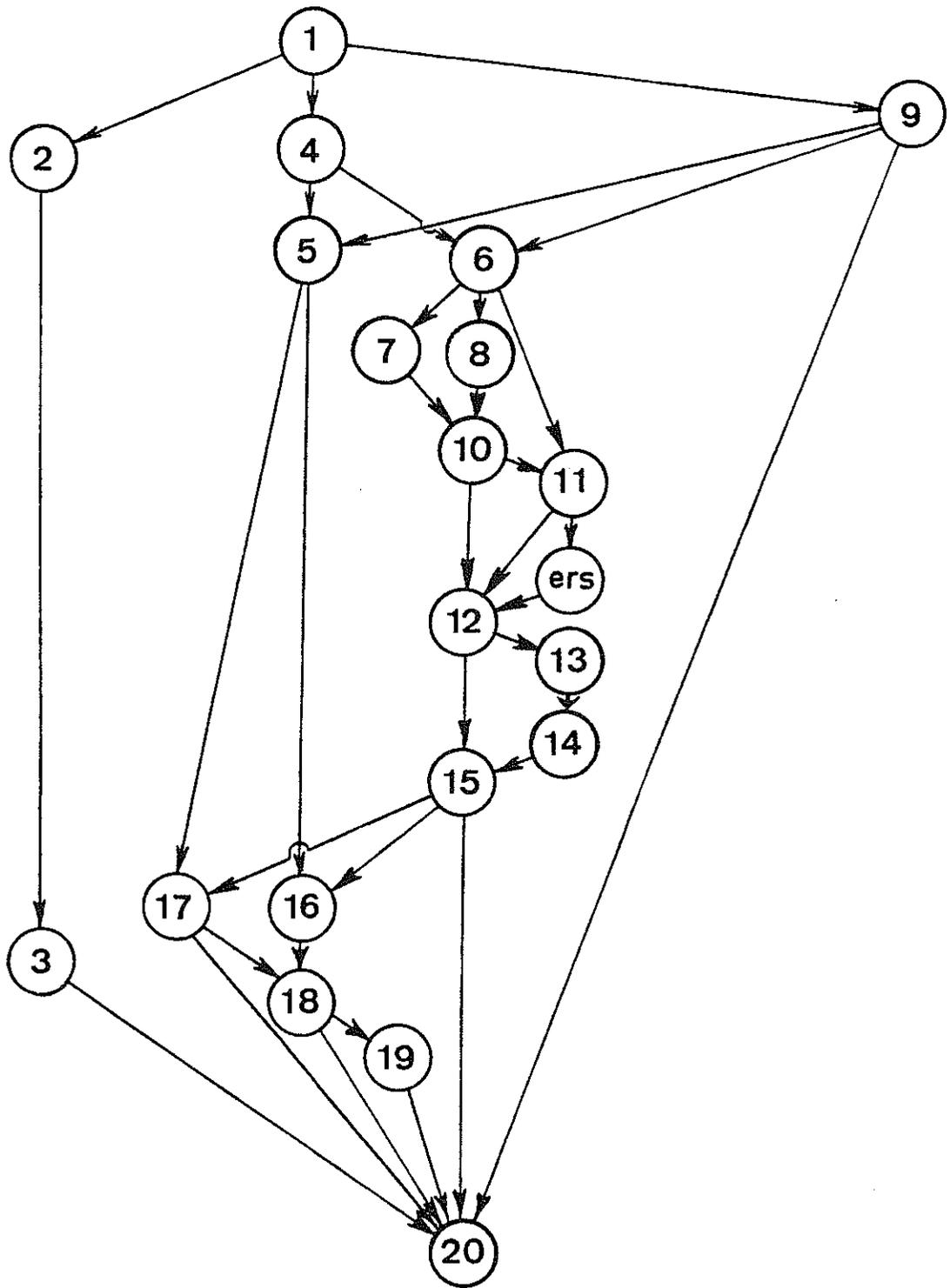


figure 13

CONTEBIS

d'après Raymond Queneau

<p>1 Désirez-vous connaître l'histoire des trois alertes petits pois?</p> <p>Si oui, passez à 4 Si non, passez à 2</p>	<p>2* Préférez-vous celle des trois minces grands échalas?</p> <p>Si non, passez à 3. Si oui, passez quand même à 3</p>	<p>3* Préférez-vous celle des trois moyens médiocres arbustes?</p> <p>Si oui, passez à 21. Si non, passez à 21 également (vous n'aviez qu'à dire oui tout de suite).</p>	<p>4* Il y avait une fois trois petits pois vêtus de vert qui dormaient gentiment dans leur cosse. Leur visage bien rond respirait par les trous de leurs narines et l'on entendait leur ronflement doux et harmonieux. Si vous préférez une autre description, remplacez par 9. Si celle-ci vous convient, passez à 5.</p>
<p>13 -Tu nous la baillles belle, dit le premier. Depuis quand sais-tu analyser les songes? Oui, depuis quand? ajoute le second. Si vous désirez savoir depuis quand, passez à 14 Si non, passez à 14 tout de même, car vous ne le saurez pas plus.</p>	<p>14 -Depuis quand? s'écria le troisième. Est-ce que je sais, moi! Le fait est que je pratique la chose. Vous allez voir! Si vous voulez aussi voir, passez à 15. Si non, passez également à 15, car vous ne verrez rien.</p>	<p>15 -Eh bien voyons, dirent ses frères. -Votre ironie ne me plaît pas, répliqua l'autre, et vous ne saurez rien. D'ailleurs, au cours de cette conversation d'un ton assez vif, votre sentiment d'horreur ne s'est-il pas estompé? effacé même? Alors à quoi bon remuer le brouier de votre inconscient de papilionacées? Allons plutôt nous laver à la fontaine et saluer ce gai matin dans l'hygiène et la sainte euphorie. Aussitôt dit, aussitôt fait: les voilà qui glissent hors de leur cosse, se laissent doucement rouler sur le sol et puis au petit trot gagnent joyeusement le théâtre de leurs ablutions. Si vous désirez savoir ce qui se passe sur le théâtre</p>	<p>5* Ils ne rêvaient pas. Ces petits êtres en effet ne rêvent jamais. Si vous préférez qu'ils rêvent, remplacez par 6. Sinon, passez à 16.</p>
<p>12 -Opopoi! s'écrient-ils en ouvrant les yeux. Opopoi! Quel songe avez-vous-nous enfanté là! Mauvais présage, dit le premier. Quida, dit le second, c'est bien vrai, me voilà triste. Ne vous troublez pas ainsi, dit le troisième qui était le plus fûté, il ne s'agit pas de s'émouvoir, mais de comprendre, bref, je m'en vais vous analyser</p>	<p>21* Dans ce cas, le conte est terminé.</p> <p>20 Il n'y a pas de suite le conte est terminé.</p>	<p>6 Ils rêvaient. Ces petits êtres en effet rêvent toujours et leurs nuits secrètent des songes charmants. Si vous désirez connaître ces songes, passez à 11. Si vous n'y tenez pas, passez à 7.</p>	<p>5* Ils ne rêvaient pas. Ces petits êtres en effet ne rêvent jamais.</p> <p>6 Ils rêvaient. Ces petits êtres en effet rêvent toujours et leurs nuits secrètent des songes charmants. Si vous désirez connaître ces songes, passez à 11. Si vous n'y tenez pas, passez à 7.</p>

<p>ça. Si vous désirez connaître tout de suite l'interprétation de ce songe, passez à 15.</p> <p>Si vous souhaitez au contraire connaître les réactions des deux autres, passez à 13.</p>	<p>19 Ils coururent bien fort pour regagner leur cosse et, refermant celle-ci derrière eux, s'y endormirent de nouveau.</p> <p>Si vous désirez connaître la suite, passez à 20.</p> <p>Si vous ne le désirez pas, vous passez à 21.</p>	<p>7* Leurs pieds mignons trempaient dans de chaudes chaussettes et ils portaient au lit des gants de velours noir.</p> <p>Si vous préférez des gants d'une autre couleur, remplacez par 8.</p> <p>Si cette couleur vous convient, passez à 10.</p>
<p>11 Ils rêvaient qu'ils allaient chercher leur soupe à la cantine populaire et qu'en ouvrant leur gamelle ils découvraient que c'était de la soupe d'ers. D'horreur, ils s'éveillaient.</p> <p>Si vous voulez savoir pourquoi ils s'éveillent d'horreur, consultez le Larousse au mot "ers" et n'en parlons plus.</p> <p>Si vous jugez inutile d'approfondir la question, passez à 12.</p>	<p>16* Trois grands échaliers regardaient faire.</p> <p>Si les trois grands échaliers vous déplaissent, remplacez par 17.</p> <p>S'ils vous conviennent, passez à 18.</p>	<p>8* Leurs pieds mignons trempaient dans de chaudes chaussettes et ils portaient au lit des gants de velours bleu.</p> <p>Si vous préférez des gants d'une autre couleur, remplacez par 7.</p> <p>Si cette couleur vous convient, passez à 10.</p>
<p>18 Se voyant ainsi zyeutés, les trois alertes petits pois qui étaient fort pudiques s'ensauvèrent.</p> <p>Si vous désirez savoir ce qu'ils firent ensuite, passez à 19.</p> <p>Si vous ne le désirez pas, vous passez à 21.</p>	<p>17 Trois moyens médiores arbustes les regardaient faire.</p> <p>Si les trois moyens médiores arbustes vous déplaisent, passez à 21.</p> <p>S'ils vous conviennent, passez à 18.</p>	<p>9 Il y avait une fois trois petits pois qui roulaient leur bosse sur les grands chemins. Le soir venu, fatigués et las, ils s'endormaient très rapidement.</p> <p>Si vous désirez connaître la suite, passez à 5.</p> <p>Sinon, passez à 21.</p>
<p>10 Tous les trois faisaient le même rêve, ils s'aimaient en effet tendrement et, en bons fiers trumcaux, songeaient toujours semblablement.</p> <p>Si vous désirez connaître leur rêve, passez à 11.</p> <p>Sinon, passez à 12.</p>	<p>16* Trois grands échaliers regardaient faire.</p> <p>Si les trois grands échaliers vous déplaissent, remplacez par 17.</p> <p>S'ils vous conviennent, passez à 18.</p>	<p>9 Il y avait une fois trois petits pois qui roulaient leur bosse sur les grands chemins. Le soir venu, fatigués et las, ils s'endormaient très rapidement.</p> <p>Si vous désirez connaître la suite, passez à 5.</p> <p>Sinon, passez à 21.</p>

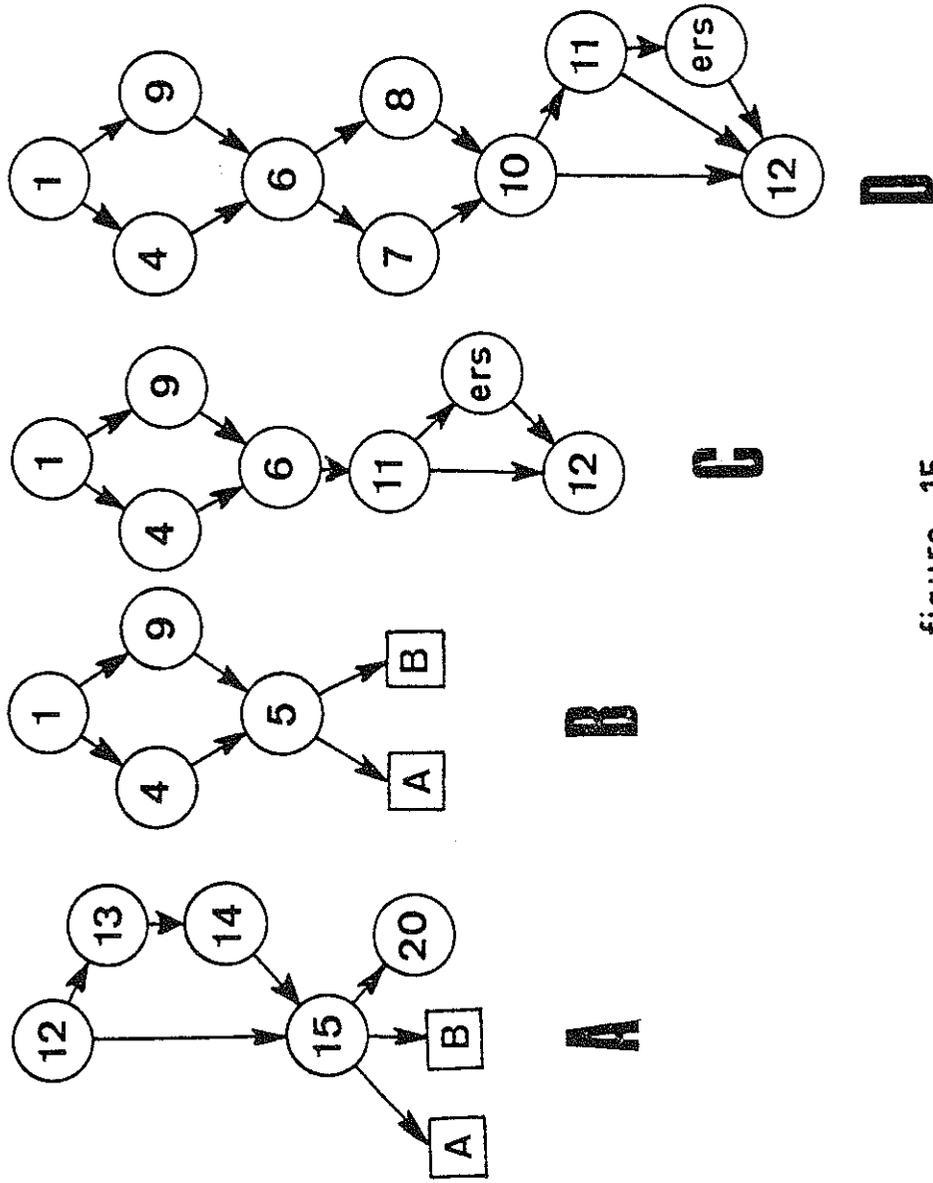


figure 15

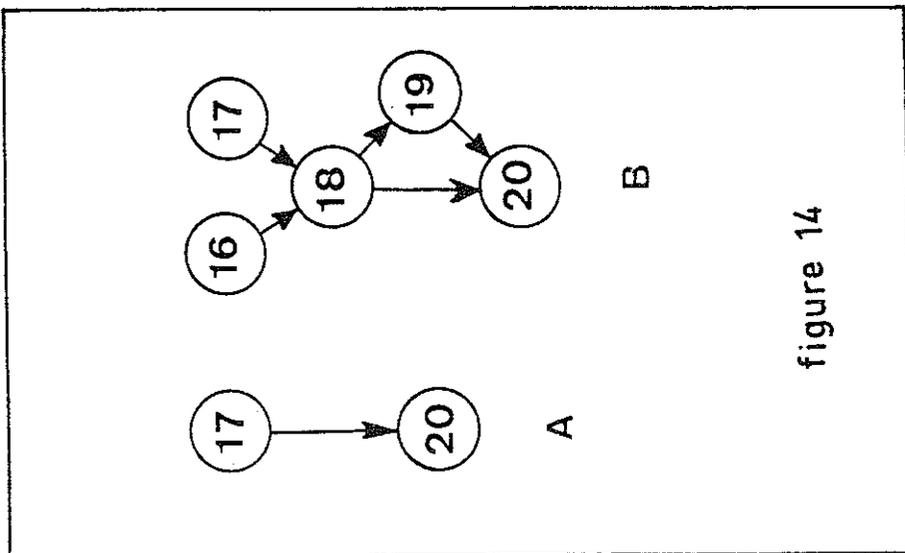


figure 14

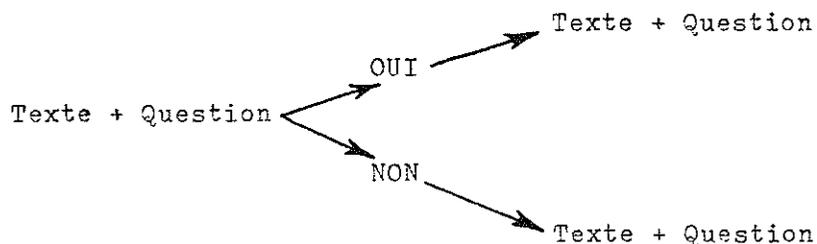
sant directement de 5 à 16 ou à 17; ces contes sont schématisés par la figure 15B (page 24). Il y en a $2 \times (4+1)$, soit 10.

Quant aux autres contes, ils sont assez analogues aux contes finis de la figure 10; la seule différence réside dans la dernière partie, à partir de 12 (figure 15A): de 1 à 12, rien n'est changé (figures 15C et 15D). Il y aura donc cette fois: $(12+4) \times 2 \times (4+1+1)$, soit 192 contes de cette catégorie. Nous trouvons donc au total $2+10+192$, soit 204 contes finis acceptables au lieu de 130, ce qui montre l'augmentation assez importante du potentiel du Conte.

N.B.: 17 étant devenu, après transformation, un substitut de 16, et le texte de 17 étant -typographiquement- plus long que celui de 16, les contes maximaux seront maintenant ceux de la figure 12 où la case 16 aura été remplacée par la case 17.

EN GUISE DE CONCLUSION :

Ce Conte, comme on a pu s'en rendre compte, est extrêmement riche de potentialités, tant du côté des mathématiques (relations, ensembles ordonnés, dénombrement, raisonnement, ...) que de celui de la langue (vocabulaire, structure d'un texte, étude des "petits mots" de liaison, ...). Une étude de ce Conte (adaptée bien sûr aux possibilités des élèves) pourrait présenter quelque intérêt pour une classe, et permettre de déboucher peut-être sur la création (collective) d'une histoire de même style: le texte est constitué de cases, et le passage d'une case à une autre se fait au moyen d'une question posée au lecteur, question à laquelle il doit répondre par oui ou non, ce qui détermine la case suivante. Les ramifications se font donc par dichotomie, et on obtiendrait une arborescence s'il n'y avait pas possibilité de répétitions de cases. Le schéma de base est donc le suivant:

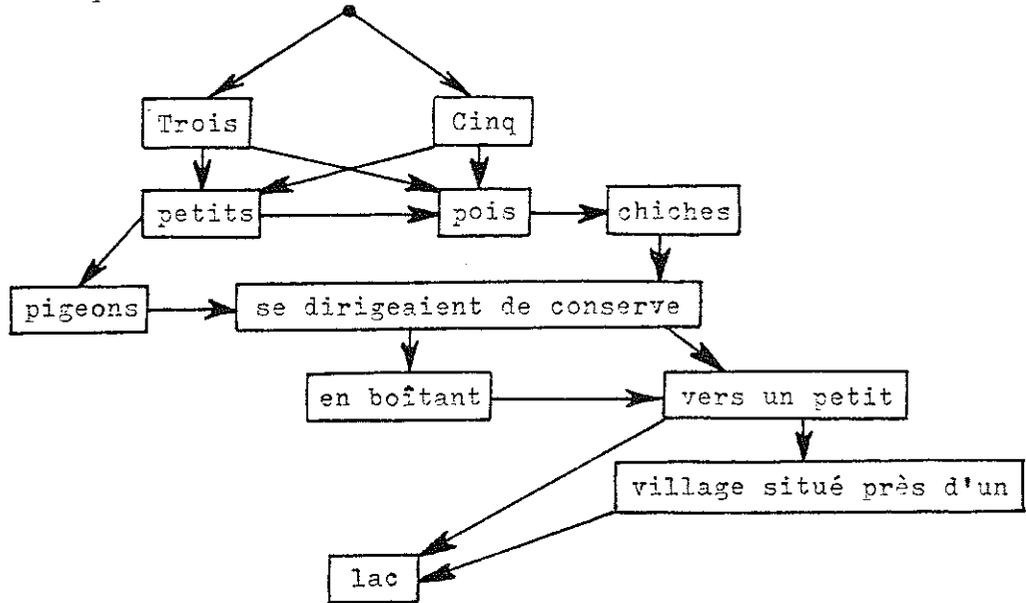


Variante possible: une case peut être remplacée par un texte de conclusion. Comme on l'a vu, il s'agira d'éviter les contradictions, c'est-à-dire que rien, dans le texte d'une case, ne devra faire allusion au texte d'une autre case qui ne serait pas nécessairement antérieure. L'humour pourra s'introduire, comme chez Queneau:

- dans le texte lui-même
- par des "boucles", créant des contes infinis
- par une "fausse liberté" (deux cases d'arrivée identiques).

Le texte des cases pourra être de toute longueur, et on pourra même envisager

une histoire (sous forme de graphe) où les textes seront de courts "éléments de phrase". Exemple:



etc...

L'interchangeabilité de différentes cases pourrait peut-être alors servir de base à une étude des fonctions au sein de la phrase.

NOTES

- (1) par J. Bersani, M. Autrand, J. Lecarme et B. Vercier. Bordas, 1970; pp. 392-93.
- (2) par l'OU.LI.PO. Gallimard, 1973; pp. 277-80.

§+§+§+§+§+§+§+§+§+§+§+§+§+§

Pour tout renseignement sur les publications diffusées par notre IREM

Vous pouvez soit :

- Consulter notre site WEB

<http://www.irem-paris7.fr.st/>

- Demander notre catalogue en écrivant à

**IREM Université Paris 7
Case 7018
2 Place Jussieu
75251 Paris cedex 05**

TITRE :

Groupe Français-Mathématiques

AUTEUR :

Parzysz Bernard

RESUME :

Cette brochure regroupe les travaux des deux premières années du GFM. On y trouve des analyses de coordinations entre les enseignants de mathématiques et de français au niveau du lycée (raisonnement logique et absurde, logique du discours et logique mathématique), mais surtout du collège (raisonnement déductif, arbres de dénombrement, propositions quantifiées, approche d'une axiomatique simple, lecture de textes, ponctuation, texte-puzzle). Y ont également joints trois articles (signifié et signifiant, recherche d'un mot dans un dictionnaire, étude d'un texte " en graphe " de Queneau).

MOTS CLES :

Arbre, collège, coordination des enseignants, dénombrement, français, graphe, interdisciplinarité lecture, lexicographie, logique, lycée, mathématiques, ponctuation, quantifications, raisonnement signifiant, signifié, texte-puzzle.

Editeur : IREM
Université PARIS 7-Denis Diderot
Directeur responsable de la
publication : R.CORI
Case 7018 - 2 Place Jussieu
75251 PARIS CEDEX 05
Dépôt légal : 1983
ISBN : 2-86612-139-2