

Approche du raisonnement au collège

Patrick WIERUSZEWSKI - Morée-sur-loir

Dans cet article, il s'agit de donner une information, de présenter une pratique des stages et de baliser quelques pistes d'entrée sur le thème proposé.

Les affirmations, entendues ici et là (salles des professeurs, conseils, stages, etc.) : "ils ne sont pas logiques", "ils ne savent pas raisonner", en parlant des élèves, révèlent à la fois un constat qu'on peut penser trivial mais aussi un profond désarroi chez les enseignants.

Ainsi, lors de l'animation des stages dits de réponse suite à l'évaluation nationale sixième de la D.E.P., le besoin s'est fait sentir d'intervenir DANS la discipline sur les difficultés d'ordre langagier rencontrées en classe, tant à l'oral qu'à l'écrit, dès l'abord d'une question attachée à la mise en place d'un raisonnement.

Langage oral et langage écrit : caractéristiques et décalages ?

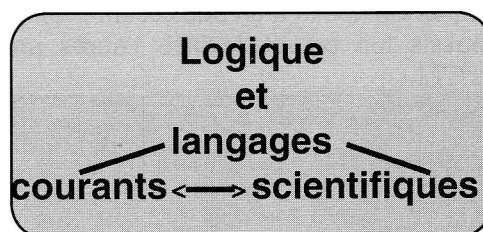
Langage naturel et langage scientifique : spécificités et différences ?

Quels dysfonctionnements liés au(x) langage(s) dans un raisonnement ?

Quel(s) langage(s) dans quelle(s) discipline(s) ? Etc.

Pour entrer dans cette problématique, j'ai choisi de m'inspirer largement des travaux du groupe "Apprentissage de Raisonnement" de l'IREM de Grenoble. Je développe et commente deux "axiomatiques", l'une définissant Logique et langage courants, donnant un statut à

un mode de raisonnement naturel, l'autre Logique et langage scientifiques ; je propose, dans une deuxième partie, un inventaire des travaux entrepris par les IREM concernant l'initiation au raisonnement déductif et l'apprentissage de la démonstration au collège. Enfin, en annexe, figure "le Test des Cosmonautes", activité-support liée à "langages et logiques".



Tout enseignant doit faire face à deux types d'exigences apparemment contradictoires :

— Il doit apporter à ses élèves des savoir-faire (méthodes, algorithmes, mécanismes) précis et efficaces et ce, dans une durée fixée par l'institution scolaire.

— Il doit chercher à cultiver un savoir et, dans le même temps à développer la logique, l'imagination de ses élèves afin de favoriser l'autonomie de ceux-ci dans leurs apprentissages.

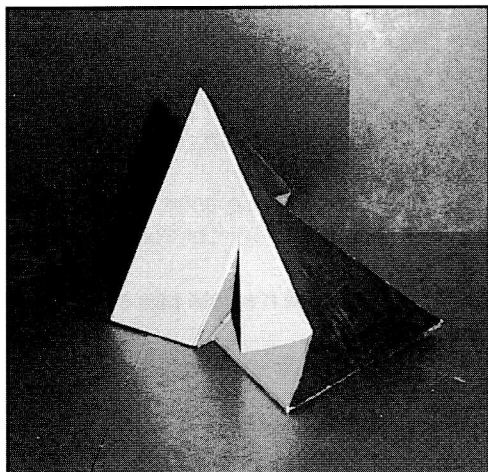
Devant cette double exigence, l'enseignant se heurte à un dilemme vécu par l'élève :

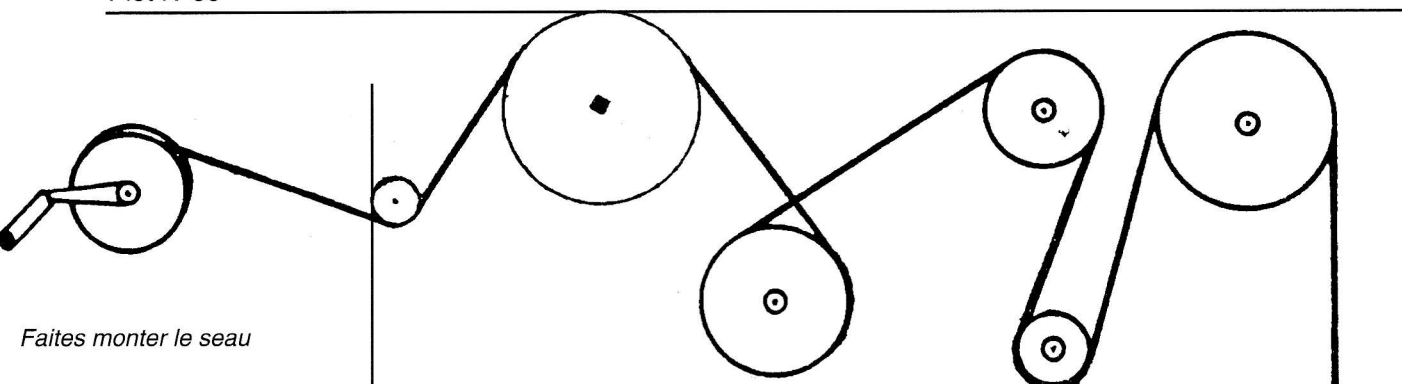
- soit ce dernier n'a pas de bases solides : et alors pas de possibilité de développement intellectuel,

- soit les algorithmes lui sont proposés trop tôt, l'élève devient un "automath" et son besoin de chercher, d'imaginer et de comprendre est négligé, voire évacué.

Ce problème est vécu quotidiennement dans la classe, en particulier, au collège avec des groupes, par définition, hétérogènes. Comment proposer des réponses positives face à cette double contrainte ?

C'est à partir du langage, élément fondamental de la communication élève-professeur, qu'on peut apporter les premiers éléments de réponse. Pour ce faire, il s'agit de définir *logique et langage cou-*





Faites monter le seau

rants (dans lesquels baignent naturellement les élèves) et *logique et langage scientifiques* (référents de l'enseignant en situation d'émettre un savoir).

Par l'étude d'un exemple (volontairement naïf), on peut mettre en évidence au moins deux interprétations "logiques" d'un même énoncé : une interprétation naturelle ou courante et son interprétation scientifique. Un adulte à un adolescent : "Si tu réussis ton brevet ALORS t'auras un V.T.T."



Quelles interprétations ?

(i) du point de vue du langage courant : pas d'ambiguïté. Il paraît "logique" (évident) tant pour l'adulte que pour l'adolescent que celui-ci n'aura un V.T.T. QUE s'il réussit son brevet ou mieux (!) que, si l'adolescent ne réussit pas son brevet, il n'aura pas de V.T.T.

(ii) du point de vue du langage scientifique : cet énoncé propose une condition SUFFISANTE mais non NECESSAIRE (il peut exister d'autres raisons pour [enfin] obtenir le V.T.T. tant attendu ! Ouf !).

Voici, résumées, les différences d'interprétation et de fonctionnement de "chaque" logique, rencontrées en classe (cf. brochure "Apprentissage au raisonnement" de l'IREM de Grenoble).

Langage et logique courants (L.L.C.)

(1) Principe du maximum d'information

Une phrase n'est vraie que si elle dit tout ce que l'on sait.

Le récepteur attend toujours de l'émetteur d'un message que celui-ci dise la vérité au sens usuel, c'est-à-dire en particulier qu'il pense que ce qui n'est pas dit n'a effectivement pas lieu.



(2) Principe du vrai statistique

Est vrai au sens usuel ce qui a lieu dans la majorité des cas. On dit que l'"exception confirme la règle".

(3) Principe de symétrie (point sensible du raisonnement de type logico-déductif).

Une implication sous-entend presque toujours son implication réciproque.

(4) L'affectivité joue un rôle non négligeable.

Langage et logique scientifiques (L.L.S.)

(1) Valeur de vérité d'une phrase

Une phrase n'est vraie que si ce qu'elle annonce (conclusion) arrive toujours dès lors qu'on respecte certaines conditions (hypothèses).

(2) Certitude et contre-exemple

Un seul événement vérifiant la ou les hypothèses sans respecter la conclusion suffit à prouver que l'énoncé est faux.

(3) Hypothèse(s) et conclusion(s) ne sont pas permutable

Il y a indépendance entre une implication et son implication réciproque.

(4) L'affectivité n'existe pas en logique scientifique.

Ce tableau appelle quelques commentaires et illustrations.

Principe (1) dit du maximum d'information : l'auteur de cette appellation est B. Dumont. La revue petit x n° 1 (1983) propose une situation tout à fait pertinente qui fait fonctionner l'ensemble des principes modélisés ci-dessus : une étude détaillée du "test des cosmonautes" est réalisée en annexe.

En étudiant les valeurs de vérité d'une phrase, on peut mettre en évidence la cohérence "logique" des principes définis dans le tableau précédent (A vos plumes et à vos souvenirs du cours de logique !).

La phrase "Les agriculteurs possèdent tous un tracteur" s'interprète naturellement, logiquement pour l'élève comme "Les agriculteurs et eux seuls possèdent tous un tracteur et, par conséquent, les professeurs, les pilotes de lignes, ... n'en possèdent pas, sinon on nous l'aurait dit (!). De plus, l'agriculteur (malchanceux !) qui n'a pas de tracteur est bien l'exception qui confirme la règle.

On continue !

P est la déclaration ; Paul Inome est un agriculteur.

Q est la déclaration ; il possède un tracteur.

La phrase "Si Paul Inome est un agriculteur, alors il possède un tracteur" traduit l'implication " $P \Rightarrow Q$ " ou "si P alors Q".

Étudions deux lectures possibles de cette phrase :

(1) Paul Inome est un agriculteur mais il ne possède pas de tracteur.

Du point de vue langage courant et langage scientifique, la phrase "si P alors Q" est fausse, en effet :

Langage courant

Pas possible, il y a erreur puisque Paul Inome est un agriculteur, c'est DONC qu'il possède un tracteur (en vertu du principe 1).

Langage scientifique

Par convention, "si P alors Q" est vrai dans les cas P Vrai et Q Vrai, P Faux et Q faux et P faux et Q vrai, "si P alors Q" est FAUX dans le cas P Vrai et Q Faux (c'est le cas ici).

(2) Paul Inome n'est pas agriculteur mais il possède quand même un tracteur.

Du point de vue langage courant la phrase "si P alors Q" est fausse alors qu'elle est vraie du point de vue langage scientifique, en effet :

Langage courant

La phrase "si P alors Q" est fausse CAR il y a contradiction "logique" avec le fait que "Si Paul Inome n'est pas un agriculteur, alors justement il ne possède pas de tracteur". C'est la phrase sous-entendue par "si P alors Q". Par habitude, on aboutit de "si P alors Q" à "si non P alors non Q", puis par contraposée à "si Q alors P" (!)

C'est le principe 3 !

Langage scientifique

"si P alors Q" est VRAI dans le cas où P est faux et Q est vrai (c'est le cas ici).

Remarque : je n'étudie pas les deux autres réalisations : P Vrai et Q Vrai puis P Faux et Q Faux pour la valeur de vérité de "si P alors Q".

Présenté en stage, ce travail plutôt formel amène une certaine déstabilisation chez les collègues : raisonner "juste" sur des principes non scientifiques pour éclairer un mode d'argumentation n'est pas habituel ! On se retrouve placé en situation d'élève.

Cependant, pour entrer dans cette problématique de façon non anecdotique il paraît essentiel de diriger la réflexion dans ces directions.

Comment passer de l'un à l'autre ?

Toutes les distinctions nettement identifiables dans le tableau existent dans la classe et il paraît important voire indispensable de faire ressentir ces différences car chacun de ces deux langages a des fonctions bien spécifiques.

(i) la qualité principale du langage courant est la souplesse puisque sa fonction est la communication entre les individus, il véhicule, par conséquent, des implicites, des non-dits, des raccourcis, des sous-entendus et engendre nécessairement des erreurs et des malentendus.

(ii) le langage scientifique doit décrire explicitement des faits observables et identifiables et, par conséquent, s'interdire de posséder aucune des "qualités" du langage courant.

Les difficultés de "passage" du langage courant au langage scientifique ne se situent, en fait, ni dans une langue ni dans l'autre, mais dans *leur fonctionnement*.

Le travail essentiel de l'enseignant revient alors à faire comprendre à l'élève que rigueur, précision, clarté sont des nécessités élémentaires de tout travail scientifique car le danger des détournements de sens, de perte d'informations reste présent dans tout énoncé. A charge, pour l'enseignant, de garder présent à l'esprit que :

— rien n'est évident : ce qui est évident aujourd'hui est le fruit de longues années de travaux et de recherches,

— les erreurs, les non-sens des élèves existent aussi parmi la communauté scientifique,

— la résolution d'un problème (comprendre de quoi il s'agit, imaginer une solution, la mettre à l'épreuve puis la communiquer) exige une grande motivation du chercheur (tant élève qu'adulte),

— il existe un (parfois) profond décalage "maître-élève", autre que celui lié aux savoirs, qui s'ajoute aux différents problèmes liés à la communication enseignant-enseigné.

On comprend alors aisément qu'une conception linéaire de l'apprentissage ou qu'une trop rapide et importante axiomatisation ne sont pas des méthodes suffisamment dynamiques et sûres (encore moins qu'un savant mélange des deux !).

Les démarches efficaces sont difficiles voire ardues à mettre au point, il me semble que la didactique des mathématiques pose les VRAIS problèmes et permet d'entrevoir des réponses concrètes sans nier que sa grande faiblesse réside dans sa confrontation au système social.

Quelques pistes didactiques

1. Rendre significative toute activité mathématique en donnant un sens à tout travail.

2. Varier les présentations des concepts en les adaptant à l'auditoire.

3. Privilégier un raisonnement de type inductif (théorie primitive surabondante) plutôt que déductif (théorie axiomatique minimale).

4. Présenter et faire vivre aux élèves des situations où le hasard vient ébranler

la certitude pour les habituer à conjecturer (à partir d'un pari, par exemple) et à rechercher des preuves.

5. Diminuer l'activité monstative du professeur et favoriser l'action chez l'élève par une réelle dévolution; ceci afin de permettre à l'élève de réorganiser ses propres connaissances dans le but d'en améliorer l'efficacité.

6. Mettre à l'épreuve les conjonctures émises, c'est-à-dire créer des situations de type conflictuel et utiliser ainsi la composante sociale liée à tout apprentissage pour encourager l'élève à la formulation dans le langage mathématique et familiariser sa pratique de la logique scientifique.

7. etc.

La deuxième partie de l'article apporte un éclairage plus complet et plus général sur quelques-unes des pistes explicitées ci-dessus.



2 – La dévolution

Comment le professeur réussit à faire que l'élève s'approprie le problème.

Le problème appartient à l'élève, il n'est plus, momentanément, celui du professeur.

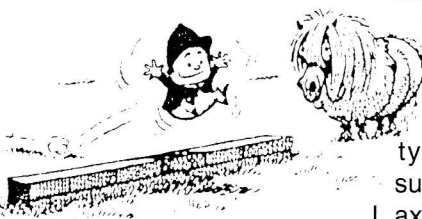
Contribution des IREM

Un objectif de l'enseignement des mathématiques au collège est l'apprentissage du raisonnement. La pratique scolaire consiste à faire produire une démonstration par l'élève comme résolution d'un problème posé par l'enseignant. Cette pratique appelle alors toute une problématique centrée sur la question suivante :

Quelles difficultés et quels obsta-

1 – La monstration

Le professeur montre comment il faut démontrer ou construire un raisonnement.



cles rencontre l'enseignant pour faire apparaître des démarches de preuve chez l'élève ?

On peut citer pour l'enseignant:

ses difficultés à identifier et à caractériser des erreurs puis pour construire une réponse à ces erreurs (A ce sujet, les évaluations CE2, 6^e, 2^e constituent des outils privilégiés d'appréhension de ces difficultés).

pour l'élève, le besoin d'argumenter,

complexité à mettre en place des situations d'enseignement visant à un apprentissage de la démonstration.

— **IREM de Poitiers** (D. Gaud, J.-P. Guichard, M. Marot, C. Robin, etc.)

Pourquoi vouloir démontrer ? (après énoncé d'une conjecture).

On distingue deux fonctions de la démonstration :

(i) démontrer pour **CONVAINCRE** c'est-à-dire étudier la question "est-ce que c'est vrai ?".

(ii) démontrer pour **COMPRENDRE** c'est-à-dire étudier la question "pourquoi est-ce vrai ?".

Pour le premier cycle, la démarche suivante est alors proposée pour l'apprentissage de la démonstration :

Sixième et cinquième

(1) Initier à la **PREUVE** en géométrie. Comment faire évoluer vers la démonstration à travers la progression : **VUE** → **MESURE** → **LOGIQUE** ?

(2) Prendre en compte la preuve dans tout type de situations, en particulier des situations relevant du calcul numérique, littéral, voire algébrique.

Quatrième et troisième

(1) et (2) des deux classes précédentes.

(3) apprendre à formuler une démonstration.

(4) distinguer les niveaux de réponses demandées par un vocabulaire spécifique, par exemple : vérifier, prouver, démontrer, déterminer, etc.

Dans l'esprit de cet article, on peut noter que le souci explicite lié à la formulation apparaît clairement dans le paragraphe (3). Il s'agit, là, de l'ultime étape selon une progression exposée dans l'article de "Petit x", référencé ci-après.

Eléments de bibliographie

— Gaud D. et Guichard J.-P. (1984) : *Apprentissage de la démonstration*, Petit x n° 4, Edition IREM de Grenoble.

— IREM de Poitiers : *Reproductions de figures planes en sixième. Aires et périmètres du CM à la seconde. Calcul*



de prouver, de démontrer ne semble pas naturel (dire, voir, affirmer, nier, mesurer, compter, ... SUFFIT);

ses difficultés à abandonner une conviction (fausse) malgré sa mise en échec par la production d'une preuve par autrui ;

ses difficultés liées à l'importance des usages quotidiens de toute forme d'argumentation;

et, en particulier, ses difficultés liées au(x) langage(s);

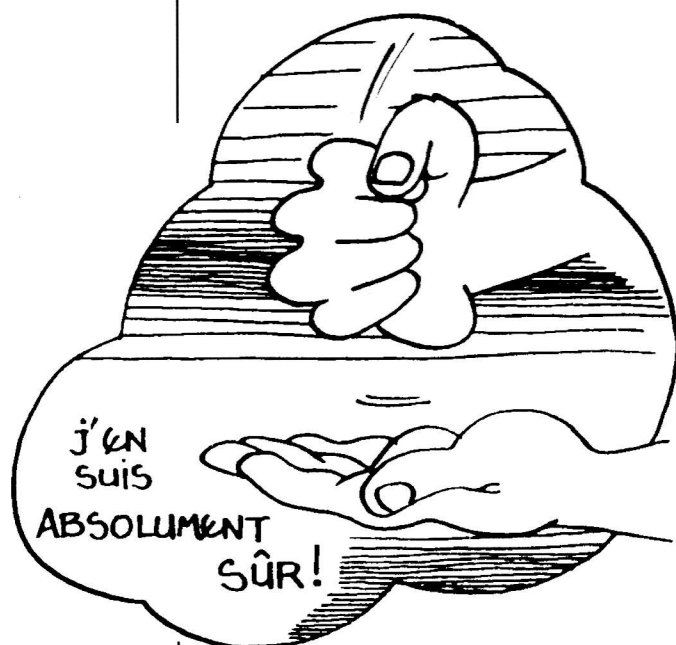
difficultés liées au contrat (implicite) : toute question posée par le professeur amène obligatoirement une réponse "raisonnée" !

Dans la suite sont répertoriés les travaux engagés par les IREM sur cette problématique. De par la variété et la richesse des entrées choisies, on peut mesurer des avancées significatives qui attestent de la

littéral au collège (plusieurs fascicules).

— **IREM de Grenoble** (N. Balacheff, M. Legrand, etc., groupe "Apprentissage du Raisonnement").

Deux directions de recherche : notions théoriques introduites par N. Balacheff et la notion de "débat mathématique" développée par M. Legrand.



1. N. Balacheff distingue trois types de discours : l'explication, la preuve et la démonstration. Il appelle *explication* tout discours tenu par quelqu'un dont l'objectif est de communiquer à un autre le caractère de vérité d'un énoncé mathématique. Il appelle *preuve* des explications acceptées par d'autres, à un moment donné. Il appelle *démonstration* une preuve particulière possédant des caractéristiques sociales (seules preuves acceptées par les mathématiciens), liées à la forme (par le respect des règles bien précises) et liées à la nature idéale des objets mathématiques. Par la suite, N. Balacheff expose une typologie des preuves produites par les élèves placés face à une situation de validation d'une conjecture : des preuves pragmatiques, liées à l'action et à l'expérience, aux preuves intellectuelles qui demandent alors une prise de recul par rapport à l'action. La démonstration est une forme évoluée de preuve intellectuelle.

Suivant cette typologie de preuves, la langage évolue du naturel au mathématique

en passant par un niveau *fonctionnel* caractérisé par l'application d'un premier symbolisme : il y a décontextualisation pour mener à la démonstration.

2. Pour favoriser l'apprentissage de la démonstration, il faut permettre aux élèves de s'approprier les règles du débat mathématique qu'on peut résumer par :

- un énoncé mathématique est soit vrai, soit faux.
- un contre exemple suffit pour invalider un énoncé mathématique.
- pour débattre en mathématiques il faut s'appuyer sur des règles clairement formulées.
- des exemples vérifiant un énoncé mathématique ne suffisant pas à le valider.
- en mathématiques, "voir" sur un dessin ne permet pas de prouver.

Éléments de bibliographie

— Balacheff N. *Preuve et démonstration en mathématiques au collège*. Revue RdM (volume 3.3). Edition La Pensée sauvage.

IREM de Grenoble : *Apprentissage du raisonnement* (épuisé), Revue Petit x (trois numéros par an).

— **IREM de Lyon** (G. Arsac, G. Germain, M. Mante, etc.)

La résolution de problème occupe une place centrale dans l'enseignement des mathématiques. La pratique des *problèmes ouverts* et des *situations-problèmes* participe à l'apprentissage de la démonstration et cultive de nouvelles pratiques pédagogiques.

Qu'est-ce qu'un *problème ouvert* ?

C'est un problème

1. d'énoncé court et compréhensible,
2. ne contenant ni la méthode, ni la solution, et
3. permettant à chacun qui le cherche de faire des essais.

L'objectif consiste donc à rendre au problème une place importante dans l'activité des élèves *en classe*. Cette pratique vise alors à permettre aux élèves de développer une démarche scientifique semblable à celle employée par la communauté scientifique sur le modèle : *essayer* puis *conjecturer* puis *tester* puis *prouver* tout en cherchant à s'approprier les "règles du débat mathématique" énoncées plus haut.

Éléments de bibliographie

- IREM de Lyon (1988) *Problème ouvert et situation-problème*.
- IREM de Lyon (1992) *Initiation au raisonnement déductif au collège*. Edition Presses Universitaires de Lyon.
- IREM de Lyon Bulletin inter-IREM : *suivi scientifique*, *nouveaux programmes de 6^{ème}* (1985-1986), *nouveaux programmes de 5^{ème}* (1986-1987), *nouveaux programmes de 4^{ème}* (1987-1988), *nouveaux programmes de 3^{ème}* (1988-1989), *liaison collège-seconde*.

— **IREM de Strasbourg** (R. Duval, F. Pluvinaud, J.-C. Rauscher, etc.)

L'entrée choisie est de nature plus linguistique. Les travaux s'articulent autour du texte et de l'argumentation pour aborder les "problèmes de mathématisation" (compréhension de textes, phénomènes de congruence et de non-congruence, importance fondamentale du mode de raisonnement naturel, etc.)

Pour citer R. Duval : (cf. éléments de bibliographie)

"Etant donné que l'argumentation constitue le mode naturel du raisonnement et qu'elle peut prendre des formes discursives plus ou moins organisées, deux questions didactiquement importantes se posent.

Dans quelle mesure le recours à des situations qui mobilisent spontanément l'argumentation ne favoriserait-il pas la découverte de la démonstration, de sa nécessité et de ses procédures ?

Et dans quelle mesure un travail d'apprentissage sur l'argumentation est-il possible ?"

Cette dernière question est d'ailleurs de nature pluri-disciplinaire, elle interpelle celui qui s'interroge sur l'enseignement du français (voir les différents articles des collègues de français).

Éléments de bibliographie

- Duval R. (1993) *Argumenter, démontrer, expliquer : continuité ou rupture cognitive ?* Petit x n° 31. Edition IREM de Grenoble.
- Duval R. et Egret M.-A. *Introduction à la démonstration et apprentissage du raisonnement déductif* (à paraître).
- IREM de Strasbourg U.L.P. *Le livre*

du problème (épuisé). Edition Cedic.

- IREM de Strasbourg U.L.P. *Revue annuelle : Annales de didactique et de sciences cognitives*.

— **IREM de Besançon**, des Pays de Loire, et de Paris VII (groupe MATH), **Commission Inter-IREM** (Histoire et Epistémologie des Mathématiques).

J'invite le lecteur à se diriger vers la lecture du "gros" pavé intitulé : *la démonstration mathématique dans l'histoire* ; édité par les IREM de Besançon et de Lyon et diffusé par l'IREM de Lyon. En quatrième page de couverture on peut lire :

"De la géométrie grecque aux démonstrations automatiques de l'intelligence artificielle, la démonstration mathématique a connu dans l'histoire plusieurs formes et différentes significations. Bien souvent la légitimation d'un type de démonstration est accompagnée d'hésitations, de difficultés et de controverses.

... (cet ouvrage) propose aux lecteurs de penser la démonstration dans ses aspects à la fois historiques, épistémologiques, philosophiques et didactiques".

Éléments de bibliographie complémentaires

- Houdebine J. (1990) *Démontrer ou ne pas démontrer ? Voilà la question*. Revue Repères n° 1 chez Tropiques Editions.

- Barbin E. (1988) *La démonstration mathématique : significations épistémologiques et questions didactiques*. Bulletin vert n° 366 de l'A.P.M.E.P.

Il faut aussi mentionner l'existence de *logiciels* d'aide à l'apprentissage de la démonstration ou d'initiation au raisonnement déductif (ARL, GEO chez Chrysis, DEFI chez IRMAR de Rennes, CHYPRE chez IREM de Lorraine, etc.).

Enfin, la commission Inter-IREM "Premier cycle" envisage de produire en 1994 une brochure intitulée : *Raisonnement*.

Le Test des Cosmonautes

(Pour tout public : de la classe de sixième à la salle des professeurs !)

Une réunion de cosmonautes du monde entier a lieu à Paris. Les cosmonautes américains portent une chemise rouge.

Question 1

A l'aéroport on voit quelqu'un qui porte une chemise rouge. Est-il cosmonaute américain ?

oui non on ne peut pas savoir

Question 2

A côté de lui il y a quelqu'un qui porte une chemise blanche. Est-il cosmonaute américain ?

ouinon on ne peut pas savoir

Question 3

Le haut-parleur annonce l'arrivée d'un cosmonaute russe. Porte-t-il une chemise rouge ?

ouinon on ne peut pas savoir

Question 4

Dans le hall on voit un cosmonaute américain en manteau. Porte-t-il une chemise rouge ?

ouinon on ne peut pas savoir



Déroulement de l'activité

Etape 1 : (durée < 10 mn) chaque élève répond individuellement au test.

Etape 2 : (10 mn ≤ durée ≤ 20 mn) les élèves placés en groupe de 2 ou 3 discutent le problème et rédigent une réponse et une explication COMMUNE (adhésion du groupe à la réponse proposée).

Etape 3 : (durée ≤ 10 mn) chaque élève est alors invité à expliquer ses éventuels changements d'opinion entre la réponse individuelle et la réponse du groupe.

Etape 4 : les professeurs donnent la

réponse (et entament éventuellement un débat).

Consignes supplémentaires

- le travail n'est pas noté
- pas de communication possible entre élèves, entre groupes
- pas d'intervention du professeur pendant l'activité (des étapes 1 à 3).

Remarque : A la pratique de ce test, un travail de mise au point du vocabulaire peut être envisagé avant l'étape 1. En

effet, les mots cosmonautes, aéroport, haut-parleur et hall (en particulier) sont parfois mal appréciés de certains élèves.

L'analyse détaillée de cette activité (déroulement, réponses, analyse des procédures, éléments de statistiques, etc.) figure dans l'article "Les Cosmonautes" de M. Legrand dans la revue *Petit x* n° 1.

Commentaires

A propos du test lui-même, on peut considérer la situation comme éventuellement artificielle (non exigible !) car aucune connaissance mathématique n'est nécessaire pour répondre aux questions posées. Cependant, il faut connaître *le fonctionnement des mathématiques*. De fait,

cette situation sollicite la mise en jeu de *plusieurs séries de raisonnements* :

(i) des raisonnements "directs" (par réponses à une question)

(ii) des raisonnements "indirects" (par raisonnement sur des réponses déjà proposées pour en formuler de nouvelles).

On peut noter aussi une difficulté d'ordre didactique attachée à la réponse "On ne peut pas savoir". Il est difficile de valider cette réponse de par l'existence du contrat (implicite) : toute question déclenche une réponse fiable et sûre !

Enfin, le programme stipule de "faciliter la mise en œuvre de courtes séquences déductives" (autrement que par des démonstrations formelles). Cette activité y contribue, à mon sens. □

