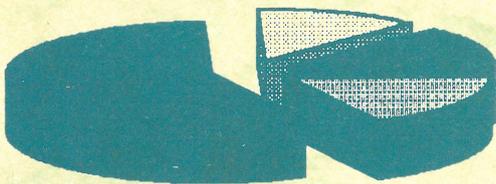
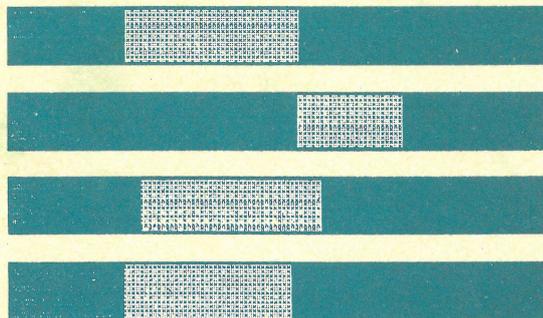


APPRENDRE A LIRE

DES GRAPHIQUES



ET DES TABLEAUX



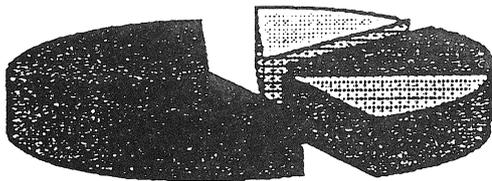
RECHERCHE ET CONCEPTION D'ACTIVITES



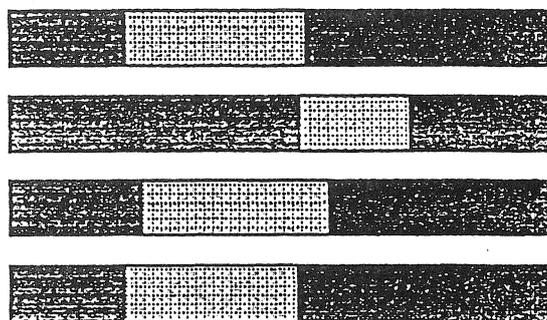


APPRENDRE A LIRE

DES GRAPHIQUES



ET DES TABLEAUX



RECHERCHE ET CONCEPTION D'ACTIVITES



# SOMMAIRE

<i>INTRODUCTION</i> .....	1	
<b>PREMIERE PARTIE</b>		
"LES MODULES" .....	11	
<b>PREMIER CHAPITRE</b>		
<i>APPREHENDER LA STRUCTURE D'UN TABLEAU</i>		
Le Module "Les Vaches" .....	13	
<b>DEUXIEME CHAPITRE</b>		
<i>RESOUDRE UN PROBLEME AVEC DES DONNEES NOMBREUSES</i>		
Le Module "Les Voitures" .....	21	
<b>TROISIEME CHAPITRE</b>		
<i>RECONNAITRE LE MEME PHENOMENE DANS PLUSIEURS REPRESENTATIONS</i>		
Le Module "Les Spectacles" .....	31	
<b>QUATRIEME CHAPITRE</b>		
<i>MAITRISER LES PARAMETRES STATISTIQUES ELEMENTAIRES</i>		
Le Module "Les Malades" .....	61	
<b>CINQUIEME CHAPITRE</b>		
<i>RECONNAITRE LES ASSERTIONS PERTINENTES</i>		
Le Module "Les Années 80" .....	75	
<b>DEUXIEME PARTIE</b>		
UN PRODUIT ORIGINAL .....	111	
<b>SIXIEME CHAPITRE</b>		
<i>L'ETUDE DE CAS</i> .....		113
<b>SEPTIEME CHAPITRE</b>		
<i>VERS UN PRODUIT MULTIMEDIA</i> .....		123



Ont participé à la réalisation de ce document :

BATY Chantal	Collège Camille Claudel - RENNES
BOISSOLES Marie-Claire	L.E.P.A. - ST AUBIN DU CORMIER
BUFFETEAU Bernard	Collège Camille Claudel - RENNES
HOUDEBINE Jean	I.R.E.M. - RENNES
MERRI Maryvonne	I.R.E.M. - RENNES
SALAUN Geneviève	C.F.A. du Lycée Agricole - CAULNES

Ont également participé à cette recherche :

HOOGE Claude	I.N.P.A.R. - RENNES
LE ROUX Nicole	L.E.P.A. - MERDRIGNAC

*La saisie et la mise en page ont été assurées par Danièle QUENTIN*

*la reprographie par Françoise LE BESCOND*

*et la reliure par Suzanne BOURON*

*"Apprendre à lire  
des graphiques et des tableaux"  
IREM de RENNES - 1993*

# ***INTRODUCTION***



## ***I - PRESENTATION***

Le groupe de recherche AIDIAMATH a été formé dans le but de réaliser un système multimédia susceptible d'apporter une aide individuelle à des stagiaires ayant des difficultés avec l'utilisation des représentations : courbes, fromages, tableaux, diagrammes en étoile, en bâtons, schémas... Ce système est donc un outil de remédiation qui s'adresse à des adultes en stage de formation ou à des élèves de collège ou de lycée professionnel.

La première étape de cette recherche était de faire une étude didactique préalable qui est présentée dans ce fascicule.

Tout le monde a pu observer que les explications proposées à un élève en difficulté dans une situation de résolution de problème ne lui apportent souvent aucun éclaircissement, car elles ne correspondent pas à sa façon d'appréhender la situation. Il s'agit donc de le familiariser avec les outils que sont les différents modes de représentation pour qu'il puisse organiser des données, émettre un argument, organiser l'activité ou prendre une décision.

## ***II - DEMARCHE***

### ***1 - Les grandes étapes de notre recherche***

#### **Première étape**

Etude et analyse de représentations graphiques nombreuses et variées (presse, documentation technique) pour cerner les capacités mises en oeuvre.

#### **Deuxième étape**

Définition de deux objectifs principaux :

- savoir lire des représentations,
- savoir réaliser des représentations.

Très vite devant les difficultés des stagiaires et l'ampleur de la tâche, nous avons décidé de ne garder que le premier objectif.

#### **Troisième étape**

Pour traiter cet objectif nous avons défini 6 modules autonomes de remédiation. Un module est une activité ouverte, autonome, définie autour de l'acquisition d'une compétence, comportant différentes tâches.

#### **Quatrième étape**

Créations d'activités, de tâches pour chacun des modules.

## Cinquième étape

Pour compléter le système, création d'une étude de cas : ce module sera l'entrée dans le système pour le stagiaire, assurera une fonction de diagnostic et permettra ainsi l'orientation vers les modules de remédiation, et offrira la possibilité de valider les capacités.

### 2 - Les difficultés des stagiaires

Des travaux antérieurs et les expérimentations que nous avons faites auprès de différents publics, nous ont amené à faire des hypothèses sur les principaux obstacles rencontrés par les stagiaires.

- Découvrir une structure simple dans un ensemble de données est une tâche très difficile, dès que cette structure n'est pas mise en évidence par le mode de représentation. Par exemple, dans un tableau où les données sont en désordre, découvrir deux lignes proportionnelles.
- Le nombre des données est un paramètre didactique essentiel. On observe en effet devant certaines situations des stagiaires qui n'ont aucune difficulté pour lire les informations, pour reconnaître la structure des données et celle du traitement à faire, mais qui sont paralysés par l'abondance des données à traiter et la structuration nécessaire de la série des calculs. Ils entament ces calculs sans difficulté mais sont très rapidement perdus.
- Le rôle du langage dans la compréhension des graphiques et des tableaux est très important ; dans l'environnement professionnel ceux-ci sont toujours accompagnés de commentaires qui leur donnent toute leur signification. On observe ici deux types de difficultés : l'impossibilité d'exprimer une propriété observée sur les données, l'incapacité de savoir si une assertion commentant un graphique est pertinente.

On rencontre aussi des difficultés dans la gestion de plusieurs modes de présentation correspondant aux mêmes données :

- Devant plusieurs illustrations du même phénomène, les stagiaires partent souvent de l'idée que chacune est indépendante et ils ont beaucoup de mal à repérer les informations communes.
- A un niveau plus élevé, ils ne savent pas choisir, parmi plusieurs modes de représentation, le meilleur pour répondre à une question sur des données.

Pour un stagiaire, changer sa représentation de la situation à chaque fois que de nouvelles informations font apparaître une contradiction, nous paraît être l'une des difficultés les plus fondamentales. Par exemple, un élève de lycée agricole prend connaissance de tableaux concernant la production laitière de plusieurs élevages ; il est persuadé que plus la qualité du lait est bonne plus son coût de production est élevé. Bien que les données des tableaux montrent que cette idée est inexacte, il continuera à l'affirmer après un long travail sur ces tableaux.

On peut encore exprimer cela en disant que leur représentation n'ayant pas le statut d'hypothèse, elle ne peut être remise en question. Ce phénomène est particulièrement spectaculaire pour les représentations issues du vécu ; il est souvent impossible d'imaginer pour le stagiaire que des données puissent être en contradiction avec ce que l'expérience lui a appris.

### 3 - L'objectif d'apprentissage

Voici la formulation à laquelle nous nous sommes finalement arrêtée : *"apprendre à lire une information présentée sous forme de représentation graphique ou autre dans un journal ou une revue professionnelle générale, afin de l'interpréter pour son usage personnel, pour en tirer les conclusions principales, en faisant un premier traitement si nécessaire"*.

Une première analyse nous a permis en effet :

- de confirmer que les stagiaires même en grande difficulté, sont capables de rechercher une information isolée, dans un ensemble de données complexes, pour presque tous les modes de représentation, à condition que la recherche de cette donnée ne demande aucun traitement.
- de constater que, par contre il était très difficile de développer la capacité de choisir puis d'utiliser un mode de représentation pertinent pour mettre en évidence un phénomène dans un ensemble de données.

Nous avons essayé de préciser cet objectif intermédiaire d'apprentissage.

Nous souhaitons accroître la capacité d'adaptation à des modes de représentation très variés. Les situations professionnelles auxquelles seront confrontés les élèves et les stagiaires les placent en effet le plus souvent dans cette situation. Il ne s'agit donc pas de faire acquérir la maîtrise d'un mode de représentation isolé. Les modules vont donc, le plus souvent utiliser plusieurs modes de représentation, l'apprentissage se faisant en partie à travers des comparaisons, des traductions d'un mode dans un autre.

Tous les travaux de ces dernières années montrent que dans l'apprentissage il ne faut pas séparer les tâches d'écriture ou de réalisation, des tâches de lecture ou de recherche d'informations. C'est pourquoi nous demandons au stagiaire de réaliser certains graphiques, certains tableaux. Mais nous ne considérons pas la maîtrise de la réalisation d'un tableau ou d'un graphique comme un objectif de nos activités.

De la même façon, l'écriture d'assertions pertinentes, par exemple sous forme d'arguments ou exprimant une décision, à partir de graphiques et de tableaux ne sera pas considérée comme un objectif d'apprentissage mais comme une tâche indispensable pour progresser dans l'analyse de ces modes de représentation.

## 4 - Les modules

### a) Liste des modules

Module 1	Appréhender la structure d'un tableau.
Module 2	Résoudre un problème avec des données nombreuses.
Module 3	Maîtriser les paramètres statistiques élémentaires.
Module 4	Reconnaître le même phénomène dans plusieurs représentations.
Module 5	Ecrire des assertions pertinentes.
Module 6	Déstabiliser une représentation construite sur une partie de données.
Module 7	Choisir la meilleure représentation pour répondre à une question sur des données.

Les cinq premiers modules ont conduit à l'étude qui est dans ce fascicule, le travail sur les deux derniers a été reporté à plus tard.

### b) Mise au point d'un module

Après avoir dégagé les objectifs des 7 modules, notre démarche consiste à construire une petite activité qui semble satisfaire notre objectif. Nous faisons faire quelques essais de manière informelle, par l'un des membres du groupe, dans un stage qu'il encadre. Cela permet de construire une activité mieux charpentée qui sera soumise à une expérimentation plus lourde : travail d'élèves en petits groupes avec un observateur pour chaque groupe. La confrontation de nos observations nous apporte de nombreuses informations sur les obstacles, les procédures des élèves, les aides qu'on peut éventuellement leur apporter. Une maquette papier est alors élaborée, articulant les aides, les choix en fonction des démarches adoptées par les élèves ; enfin une maquette informatique est conçue qui préfigure le module final.

## 5 - L'étude de cas

**Thème choisi :** dans une commune bretonne, le conseil municipal doit statuer afin de décider s'il accepte ou non la création d'une porcherie. L'élève décide d'étudier le point de vue d'un conseiller municipal ; ce peut être le médecin, l'hôtelier, ou l'agriculteur. Il a à sa disposition l'argumentaire élaboré par ce conseiller. La tâche principale est de choisir parmi des documents les représentations qui illustrent le mieux chacun des arguments. Il peut y avoir des tâches annexes.

**Structure de système :** c'est à partir du choix de la présentation et/ou de l'exécution des tâches proposées que le diagnostic sur les difficultés du stagiaire est posé. Ce diagnostic conduit à l'orienter, soit vers l'un des modules de remédiation, soit vers une validation, soit vers une institutionnalisation. Dans tous les cas il y a retour à l'étude de cas pour que le stagiaire achève de résoudre le problème.

### III - ROLE DES DIFFERENTS MEDIAS

L'aspect multimédia a retenu notre attention parce que cela nous a paru pouvoir donner le moyen de résoudre convenablement les problèmes de communication et de diversification des activités que suppose un apprentissage.

- L'informatique peut jouer à la fois le rôle de gestionnaire de l'activité de l'élève, en utilisant en particulier les ressources de l'EIAO, et de coordinateur des médias.
- L'audiovisuel est souvent le meilleur outil pour la présentation d'une situation complexe. C'est pourquoi il servira pour présenter au stagiaire le système, l'étude de cas, ainsi que les différents modules.
- L'audiovidéographie, où le son et l'image peuvent coexister avec une gestion informatique, semble particulièrement utile pour des aides interactives, personnalisées par un diagnostic préalable du système EIAO.
- Le support papier permet de garder accessible des données dont le stagiaire a besoin et qui ne peuvent rester présentes à l'écran. Il peut servir de lieu de travail, ou apporter des aides. Mais il est surtout indispensable pour institutionnaliser certains résultats en particulier sous forme de synthèse.

### IV - UNE PERSPECTIVE EIAO

Nous voulions nous situer dans une perspective d'Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur (EIAO) c'est-à-dire essayer d'emprunter des idées à l'Intelligence Artificielle pour la gestion de l'activité de l'élève. Schématiquement on peut dire que le système cherche à "connaître le stagiaire" à travers une analyse de ses démarches. Cette connaissance lui permet de "décider" du choix de l'objectif à atteindre, du problème, des outils, des messages et des aides qui vont être proposés. Dans cette perspective, il y a une réelle interactivité entre le stagiaire et le système. En particulier le système doit, dans la mesure du possible, analyser les réponses du stagiaire et cette analyse a une influence sur la suite de la séquence.

Notre recherche nous a permis de mieux saisir les étapes indispensables à la conception d'un produit de ce type.

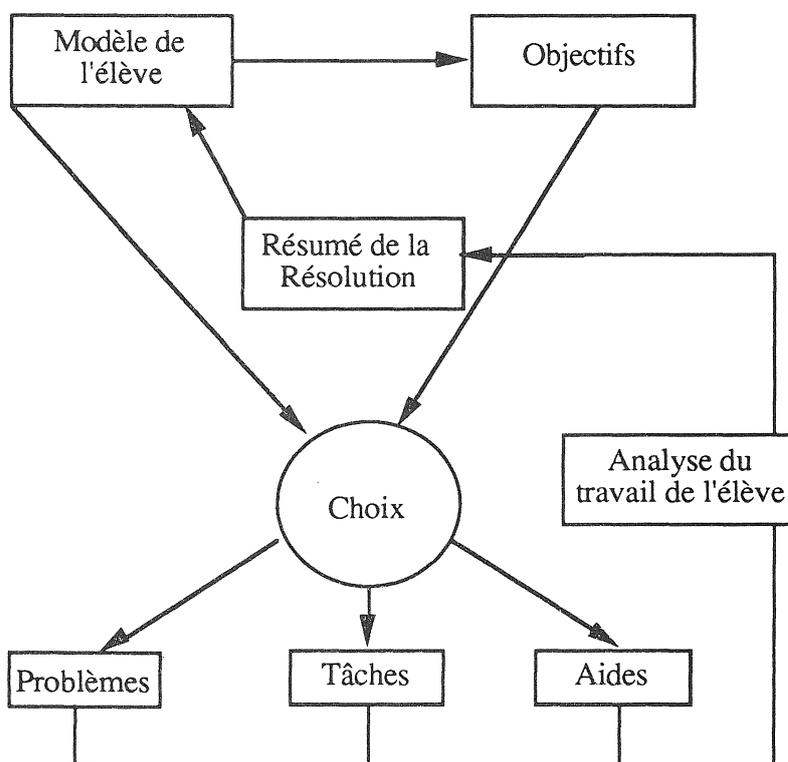
La première évidence est la nécessité de faire une étude didactique très fine des tâches que l'on souhaite proposer aux élèves.

Connaître toutes les procédures des stagiaires (ou au moins presque toutes) est indispensable. Pour que l'ordinateur "comprenne" ce que fait le stagiaire il faut en effet qu'il puisse analyser ses actions. Le moyen qui nous a paru le plus performant est de comparer les actions et les résultats qu'obtient le stagiaire avec ceux que l'ordinateur obtient en simulant des procédures possibles. Dans la pratique il y a trop de procédures pour que l'ordinateur puisse les simuler toutes. Il faudra donc affiner l'analyse pour classer les procédures, de manière à n'avoir qu'un nombre gérable de classes. Des outils d'analyse doivent être conçus pour l'ordinateur. Par exemple, si au cours d'un calcul, une multiplication ou une addition est faite "de tête" par l'élève, il faut pouvoir le deviner.

Cela impose de ne pas proposer n'importe quelle tâche : par exemple, si on souhaite demander au stagiaire des tâches d'écriture, cela ne peut être sous la forme d'un texte frappé directement sur le clavier de l'ordinateur, car les procédures d'analyse de textes sont beaucoup trop coûteuses pour être mises en route sur un tel logiciel. On utilisera plutôt une écriture à l'aide d'étiquettes très facile à décoder par l'ordinateur.

La connaissance des procédures doit être aussi la base de l'analyse des difficultés de l'élève. Elle doit enfin permettre de décider du choix des aides à apporter. De nombreuses expérimentations sont nécessaires pour associer de manière acceptable un diagnostic à une action du stagiaire ou une aide à une difficulté observée.

Finalement, la structure informatique de nos modules peut être représentée par le schéma ci-dessous. Le "modèle de l'élève" est un endroit où l'on stocke, sous une forme structurée, les informations que l'on a sur l'élève : procédures employées, obstacles rencontrés, outils choisis, phrases ou formules écrites. C'est à partir de ces informations qu'est choisi l'objectif d'apprentissage puis la tâche proposée au stagiaire.



Cette manière de concevoir un logiciel d'enseignement est plus performante que les conceptions sous forme d'arbre qui sont souvent réalisées. Elle permet en effet des parcours beaucoup plus variés pour l'utilisateur. Elle correspond mieux à une analyse didactique : les choix sont en effet guidés par une connaissance de tout ce que l'élève a fait antérieurement au lieu de n'être déterminés que par sa dernière action.

La mise au point ergonomique passe par la réalisation de petites maquettes. La tâche en effet n'est plus la même quand elle est proposée informatiquement en particulier à cause de la présence d'outils. D'autre part, on sait que dans de tels systèmes une petite erreur ergonomique peut avoir des conséquences désastreuses. Citons par exemple notre échec à faire écrire des formules par des stagiaires qui n'était dû qu'à l'impossibilité de corriger une formule fautive de manière performante. Enfin elle permet de mieux définir les spécifications pour le travail de l'informaticien qui réalisera le système.

## V - INFLUENCE DE CETTE PERSPECTIVE SUR NOTRE TRAVAIL

Notre travail a été constamment orienté par le souci de bien préparer la réalisation d'un système dans lequel le stagiaire soit autonome. Cela se traduit, dans la pratique par le choix de certaines options. Le système doit :

- mettre à la disposition du stagiaire certains outils qui lui permettent d'agir sur l'organisation des données. Par exemple, des outils de rangement par ordre croissant ou décroissant, des moyens commodes pour construire des tableaux ou des graphiques, de les modifier... Cette idée simple est plus difficile à mettre en oeuvre que nous ne le pensions. Citons un exemple : quand on propose au stagiaire un outil qui transforme un tableau de manière à obtenir une première colonne rangée en ordre croissant, beaucoup pense que cet outil laisse les autres colonnes invariantes, oubliant la signification du tableau qui rend solidaires tous les éléments contenus dans une ligne.
- donner la possibilité d'écrire des énoncés. Les déclarations du stagiaire sont, en effet, l'un des moyens essentiels pour l'enseignant de contrôler l'activité du stagiaire et d'intervenir de manière pertinente pour l'aider à surmonter les obstacles. La difficulté est de concevoir une analyse pertinente de ces messages par le système.
- donner parfois la possibilité d'écrire des formules car cela peut permettre plus facilement que par des phrases d'exprimer les relations qui existent entre les données.

Nous avons imaginé, à partir de ces réflexions et des objectifs d'apprentissage que nous avons choisis, la structure du système pour lequel nous faisons cette étude didactique préalable.

Bien sûr, il est nécessaire de mettre d'emblée les stagiaires en situation de résolution de problème. C'est pourquoi nous avons cherché à construire, comme partie centrale du système, une situation assez riche, suffisamment familière pour le stagiaire et comportant des questions qui soient significatives pour lui. Elle a pris la forme d'une étude de cas. Celle-ci est construite de manière à ce que le stagiaire apprenne à surmonter les difficultés que nous avons repérées.

## VI - BILAN

Notre travail n'en est qu'à son début. L'étude didactique préalable, contenue dans ce fascicule, n'est qu'une première étape. La réalisation concrète du système lui-même pose des problèmes complexes qui doivent être résolus en étroite collaboration par l'informaticien, le graphiste, le spécialiste de l'audiovisuel, le réalisateur de documents papiers et les didacticiens. Une fois le produit réalisé, l'expérimentation est longue et difficile. Elle remettra en cause certaines de nos hypothèses et donc conduira à des modifications du produit initial.

Il va de soi que la mise au point de tels produits est indispensable pour l'avenir. Mais elle est aussi l'occasion de mener des recherches avec un point de vue différent : la contrainte de l'autonomie du stagiaire oblige à affiner l'analyse des situations didactiques que l'on va proposer, et elle conduit à définir des aides nouvelles, comme par exemple la mise à la disposition d'outils performants ou l'utilisation des images et du son.



# **PREMIERE PARTIE**

## **"LES MODULES"**



*Premier CHAPITRE*

***APPREHENDER LA STRUCTURE  
D'UN TABLEAU***

**Le Module "Les Vaches"**



## I - LA STRUCTURE DE L'ACTIVITE

Les trois tableaux suivants sont proposés aux stagiaires. Le but de l'activité est alors :

1 - De faire découvrir, dans le tableau 1985, qu'entre deux colonnes quelconques, prises parmi "quantité", "qualité" ou "coût", il y a toujours une relation ; celle-ci peut être mise en évidence en utilisant des outils (rangement des lignes du tableau en respectant un certain ordre d'une certaine colonne) ; cette relation entre colonnes peut être exprimée par une phrase du type "plus la quantité est grande plus la qualité est bonne".

2 - De constater et d'exprimer la seule relation existant, dans le tableau 1984, entre deux colonnes.

3 - De vérifier qu'aucune relation simple n'existe entre deux colonnes quelconques du tableau 1986.

Productions laitières en 1984

Nom élevage	Quantité (en kg)	Qualité	Coût de production (en F)
Penroc	5200	A	1,35
Pendu	4900	B	1,30
Pencallec	5800	A	1,60
Ouroul	6700	C	1,70
Emboubal	7700	B	1,80
Glapes	6500	B	1,65
Gwendu	5800	A	1,50
Fistoul	5600	B	1,50
Toulbroc'h	6900	A	1,75
Merchieter	4300	C	1,30

Productions laitières en 1985

Nom élevage	Quantité (en kg)	Qualité	Coût de production (en F)
Penroc	5200	C	1,65
Ouroul	6700	A	1,45
Gwendu	5800	B	1,55
Merchieter	4300	C	1,80
Pencallec	5800	B	1,55
Glapes	6500	B	1,50
Toulbioc'h	6900	A	1,40
Pendu	4900	C	1,70
Emboubal	7700	A	1,30
Fistoul	5600	B	1,60

Productions laitières en 1986

Nom élevage	Quantité (en kg)	Qualité	Coût de production (en F)
Emboubal	4300	C	1,30
Toulbioc'h	5200	A	1,30
Ouroul	5800	A	1,70
Glapes	6700	C	1,80
Gwendu	5800	A	1,35
Pencallec	6500	B	1,60
Fistoul	4900	B	1,50
Penroc	7700	B	1,75
Pendu	5600	B	1,50
Merchieter	6900	A	1,65

## II - OBJECTIFS

L'objectif essentiel est de faire comprendre qu'il peut exister dans un tableau des relations peu apparentes et qu'en utilisant des outils adaptés ces relations peuvent apparaître plus clairement. Cela a d'autant plus d'importance que ces relations vont contre une idée toute faite. En termes plus généraux il s'agit, pour des données dont on ne sait pas quoi dire parce qu'elles ne sont pas organisées, de leur trouver un sens.

Cela peut encore s'exprimer : "*apprendre à éliminer toute une part de la réalité pour mettre en évidence une propriété mathématique*".

Un second objectif est d'agir sur la capacité d'exprimer ou de lire une relation entre des données, de dire si elle est vraie ou fausse.

Un troisième serait de faire prendre conscience qu'il suffit d'un contre exemple pour contredire une affirmation du type : "*plus la quantité est grande plus le coût de production est bas*".

## III - LA COMPREHENSION DU BUT : "TROUVER DES RELATIONS ENTRE LES COLONNES D'UN TABLEAU"

Rechercher des relations entre les colonnes n'est pas une tâche naturelle. Il faut vaincre trois difficultés :

### 1 - D'une part comprendre le sens que nous donnons ici au mot relation.

Dans notre esprit il s'agit de deux variables qui varient dans le même sens ou dans le sens contraire. Il nous a semblé en effet que c'est un type de relation simple, facile à mettre en évidence en rangeant les tableaux.

Pour certains stagiaires, la notion de relation se réduit à la proportionnalité ou à la linéarité ; par exemple un stagiaire semble penser qu'il n'y a pas de relation parce que il n'y a pas proportionnalité et l'exprime en disant "il n'augmente pas autant qu'il devrait". Un autre au contraire croit reconnaître la proportionnalité dans cette fonction croissante. D'autre part, les stagiaires estiment parfois qu'il n'y a pas de relation quand les variables varient en sens contraire.

Le fait qu'il n'y ait pas de relation entre deux colonnes est encore moins clair. Pour montrer que ce n'est ni croissant ni décroissant un contre exemple, comportant trois lignes du tableau, suffit ; mais il peut y avoir des relations qui pour nous n'ont aucune signification et qui retiennent l'attention des élèves.

Pour exprimer le but, nous avons choisi au départ l'expression : "*tableau où il y a des liens*", ou "*tableau où tout est lié*". Cela a été assez mal compris. Nous avons alors choisi l'expression "*colonnes qui sont en relation*". Une suggestion n'a pas été essayée : employer le mot "variable" à la place de "colonnes".

En fait c'est la lecture ou l'écriture guidée de phrases exprimant les relations, qui fait peu à peu comprendre ce qu'il faut faire. C'est pourquoi le logiciel est organisé pour conduire le stagiaire vers ce type de tâche rapidement.

2 - D'autre part comparer les colonnes d'un même tableau et non comparer les tableaux entre eux.

Nous avons observé en effet, au cours des expérimentations, que la majorité des stagiaires se sont empressés de comparer les tableaux. C'est une tâche plus facile (les premières colonnes des trois tableaux sont identiques) et elle a plus de signification pour les stagiaires (évolution avec le temps).

Pour éviter les comparaisons entre les tableaux, on ne présente, aussi bien dans le logiciel que sur papier, qu'un tableau à la fois et on ne parle pas de comparer les tableaux pour trouver le bon.

3 - En rester à l'étude du tableau sans y introduire des connaissances extra mathématiques pour justifier la relation trouvée ou à trouver. Cette idée est pourtant normale puisque la plupart du temps c'est ce qui est demandé.

#### IV - LE CHOIX DES TABLEAUX

Ayant décidé de faire des relations du type "croissant" ou "décroissant", nous avons choisi des tableaux contenant trois variables, deux quantitatives et une qualitative, ces trois variables étant ordonnables. La variable qualitative doit permettre d'orienter la recherche vers les relations d'ordre plutôt que vers les relations numériques. Cependant, l'existence d'une relation entre une variable qualitative et une variable quantitative peut être problématique pour certains : a-t-on le droit de dire "*la qualité est en relation avec le coût*".

Nous sommes conscients qu'il y a un risque, avec ce choix, de voir le mot "relation" devenir équivalent à "croissant" ou "décroissant".

Dans le rangement suivant la qualité, du fait de l'existence d'ex aequo dans la variable qualitative, il peut arriver que les coûts ou les quantités ne soient pas dans l'ordre pour chacune des qualités même si la proposition "*plus le coût est élevé plus la qualité est bonne*" est vraie. C'est une difficulté qui a été plusieurs fois relevée.

Nous avons aussi mis quelques ex aequo dans les variables numériques. Cela par contre ne pose pas de problème aux élèves.

Nous avons choisi de prendre trois tableaux dont les colonnes "Quantités" sont identiques. Ce choix n'était pas très judicieux car il renforçait l'envie de comparer les tableaux. Nous avons donc par la suite évité d'avoir deux tableaux avec des colonnes semblables.

Proposer trois tableaux correspondant à des situations identiques favorise, comme nous l'avons déjà dit, la comparaison entre les tableaux ; mais il a l'avantage de donner le temps au stagiaire de se familiariser avec la situation. Après un travail qui peut être long sur un premier tableau, il peut être beaucoup plus rapide sur les deux autres, permettant par là la consolidation des acquis.

## V - LES PROCEDURES DES ELEVES

1 - Contrairement à ce que nous pensions, il n'y a pas de problème de lecture de tableaux. En effet tous les stagiaires savent répondre à des questions du type "*quel est l'élevage qui a la plus petite production ?*", ou juger de la validité de phrases comme : "*la qualité B est toujours obtenue dans les élevages produisant le plus*", "*le coût de production est le plus élevé dans l'élevage produisant le moins*".

2 - La procédure canonique est évidemment de ranger le tableau, en prenant la précaution de ranger plutôt la colonne où il n'y a pas d'ex aequo.

Plusieurs procédures permettent de se rapprocher du résultat :

- Examiner avec soin les trois premières lignes du tableau ; cela peut permettre de voir que ce n'est ni croissant ni décroissant. Cette procédure se déclenche le plus souvent au moment de l'écriture de la relation avec les étiquettes.
- Repérer que la qualité la meilleure correspond à la plus grande quantité ou au plus petit prix. Cela peut déclencher l'idée que tout est lié.

3 - Deux procédures conduisent souvent les stagiaires à l'échec :

- Comparer les tableaux entre eux.
- Essayer d'interpréter les tableaux à partir de ses propres "connaissances" et d'endonner une explication. Ce phénomène est plus fréquent dans les expérimentations avec fiches. Il est beaucoup plus rare et beaucoup moins persistant avec le logiciel qui a tendance à décontextualiser les tableaux.

Voici des exemples d'interprétation de ce genre :

*"Le coût en francs est différent puisque il y a une augmentation des prix d'année en année. C'est normal puisque les vaches prennent de l'âge".*

*"Gagner du fric".*

*"Il a perdu des clients".*

*"On calcule la marge brute".*

*"Quotas laitiers"*

De plus, la notion de coût de production est souvent confondue avec le prix de vente.

4 - Nous avons noté deux attitudes devant le logiciel : soit le stagiaire fait des essais plus ou moins systématiques pour obtenir le maximum d'informations, soit au contraire il hésite à valider s'il n'est pas sûr que c'est bon. La première attitude est souvent plus performante. Elle correspond souvent à une familiarité avec l'ordinateur qui est une source d'informations à découvrir sans aucun rôle évaluateur.

5 - Dans l'écriture des phrases avec les étiquettes, les erreurs sont nombreuses, mais il semble que la correction corresponde à une véritable réflexion. Quand une phrase visiblement fautive n'est pas rejetée, cela provient-il d'une mauvaise maîtrise des mots : plus, beaucoup, augmente, etc... ou est-ce simplement une inattention, un manque de soin au contrôle de ce qui est écrit ? La deuxième hypothèse paraît la plus probable, car dans la manipulation des étiquettes les élèves corrigent de plus en plus vite ce type de fautes, mais à chaque fois de manière réfléchie.

Les élèves n'écrivent pas n'importe quoi ; ils souhaitent écrire exactement la phrase à laquelle il pense. Par exemple un élève qui veut écrire "*le coût est en relation avec la quantité*" ne veut pas de la phrase "*la quantité est en rapport avec le coût*". Beaucoup ne souhaitent pas commencer l'expression de la relation par "plus" ou "moins" et ils ne comprennent pas que, quand ils cliquent sur les autres étiquettes, le logiciel ne fasse rien.

Un élève veut exprimer une relation entre les trois colonnes : "*la quantité est en relation avec la qualité et le coût*", parce que la question parle de "toutes les colonnes".

6 - La durée du travail. Il faut souvent plus d'une demi-heure aux stagiaires pour qu'ils se fassent une représentation opérationnelle de la situation et de la tâche. Il n'est donc pas étonnant qu'au bout d'une heure de travail beaucoup de stagiaires n'aient pas découvert le résultat. Il nous a semblé d'autre part qu'après avoir compris la question un temps de maturation était utile pour certains. Pour ceux-ci serait souhaitable un travail en plusieurs sessions séparées, de l'ordre d'une demi-heure, trois quarts d'heure.

## VI - L'AIDE A LA COMPREHENSION DU MOT RELATION

L'écriture de relations joue un rôle très important dans la compréhension de la notion de relation ; le logiciel est donc conçu de manière à ce que les élèves manipulent des phrases moins de dix minutes après le début de la session.

Plutôt que de donner des explications à ceux qui sont le plus en difficulté, nous leur proposons des exemples comportant des expressions de relations. L'accent est mis non sur l'existence ou la non existence d'une relation mais sur le fait d'une relation visible ou non visible, sur le fait que des outils disponibles peuvent la mettre en évidence et sur la possibilité de l'exprimer par une phrase simple.

Les exemples ont été choisis pour constituer une progression. Le premier, le plus simple, propose une fonction croissante ; on y donne un statut à l'outil "ranger". Dans le second elle est décroissante. Le troisième présente une proportionnalité ; ce choix a été motivé par le fait que certains ont exprimé qu'il n'y avait pas de relation parce que ce n'était pas proportionnel. Le quatrième exemple s'attaque au problème des relations entre une variable quantitative et une variable qualitative. Enfin le dernier exemple suggère ce que peut être un tableau "sans relation".

Les aides à la relation paraissent dans un premier temps aux stagiaires complètement étrangères au problème initial. Cependant, au bout du troisième exemple les ressemblances entre les expressions des trois relations déclenchent le plus souvent une nouvelle compréhension du problème. Cependant il arrive que le stagiaire ne retienne que l'outil utilisé : "*il va falloir ranger le tableau*" ; l'ordre alphabétique ne paraît pas alors plus mauvais qu'un autre à certains.

Pour concevoir les phrases devant servir d'aide, il faut sans doute s'appuyer sur les expressions des élèves. En voici quelques unes :

- "le prix convient à la quantité",
- "le prix dépend de la quantité",
- "dans le troisième tableau ça se rapproche",
- "la qualité la plus mauvaise correspond au prix le plus fort",
- "la plus grande quantité correspond à la meilleure qualité",
- "dans T3 : bonne qualité, quantité élevée, qualité moyenne, quantité moyenne, mauvaise qualité, plus petite quantité",
- "plus le coût est élevé moins on en produit",
- "le coût et la quantité sont dans l'ordre",
- "le coût le plus élevé correspond au prix le plus fort".

## **CONCLUSION**

La comparaison de nos premiers essais, où le problème de trouver les relations dans un tableau était simplement posé, et de l'expérimentation de la maquette, où les aides sont gérées en fonction du diagnostic établi à partir des actions des stagiaires, est très encourageante. La réussite est bien meilleure et nous n'observons plus de découragement. Cependant nous ne pouvons tirer de conclusions solides qu'après une série d'expérimentations sur le module complètement réalisé. De plus, nous n'avons observé jusqu'à présent qu'un travail de groupes et nous ne savons pas ce que pourra être un travail individuel.

Ce qui peut nous rendre raisonnablement optimistes c'est que les expérimentations ont été réalisées jusqu'à présent dans des conditions défavorables.

- Les produits audiovisuels pour la présentation du module et pour les aides n'ont pas encore été réalisés. Pour les stagiaires les plus en difficulté la conjonction de l'image, de l'écrit et du son devrait être un apport significatif.
- Le manque de familiarité avec l'usage de l'ordinateur a gêné l'action de beaucoup pendant la première demi-heure.
- La durée du travail d'un stagiaire sur ce module peut dépasser largement une heure, et pourrait sans doute avantageusement être divisée en plusieurs sessions. Or nous n'avons pas pu proposer ces modalités aux stagiaires pour des raisons matérielles.

*"Apprendre à lire  
des graphiques et des tableaux"  
IREM de RENNES - 1993*

## *Deuxième CHAPITRE*

# *RESOUDRE UN PROBLEME AVEC DES DONNEES NOMBREUSES*

### **Le Module "Les Voitures"**



## ***I - OBJECTIFS***

Ce module doit convaincre de la nécessité d'une organisation quand, pour répondre à une question précise, on est confronté à une multitude de données.

Devant une multitude de données, pour peu que celles-ci soient relativement simples, la difficulté la plus souvent rencontrée n'est pas celle de la compréhension de chacune d'entre elles, mais bien celle de la gestion de leur multitude et donc aussi des liens qu'elles peuvent avoir entre elles. Pour constater cette difficulté, il suffit d'observer des élèves confrontés à un tel problème :

- certains vont privilégier une donnée jusqu'à oublier ou négliger d'autres données,
- d'autres vont chercher à balayer toutes les données avec de multiples allers-retours de l'une à l'autre.

En fait, bien peu cherchent à s'appropriier l'ensemble des données du problème, soit par l'utilisation d'outils (tableau, formule,...), soit par la définition d'une organisation a priori, ne serait-ce que dans l'organisation de la page de travail.

L'objectif général de ce module est la maîtrise d'un ensemble de données plus ou moins liées ; les objectifs intermédiaires peuvent alors se définir par :

- savoir inventorier toutes les données,
- savoir définir l'utilité ou non de chacune de ces données,
- savoir repérer les liens existants entre les différentes données,
- savoir gérer l'ensemble de ces données pour répondre à la question posée.

Pour atteindre ces objectifs, la situation proposée ne présente pas de difficulté trop grande localement ; c'est vraiment le nombre de données qui est en jeu.

## ***II - STRUCTURE DU MODULE***

### ***1 - La tâche***

A partir d'une ville, Rennes, un inspecteur doit faire un aller-retour dans une ville parmi neuf présentées ; trois voitures sont à sa disposition ; cet inspecteur a un temps limité et un budget maximum autorisé ; le stagiaire doit déterminer toutes les possibilités de l'inspecteur.

## 2 - Documents disponibles

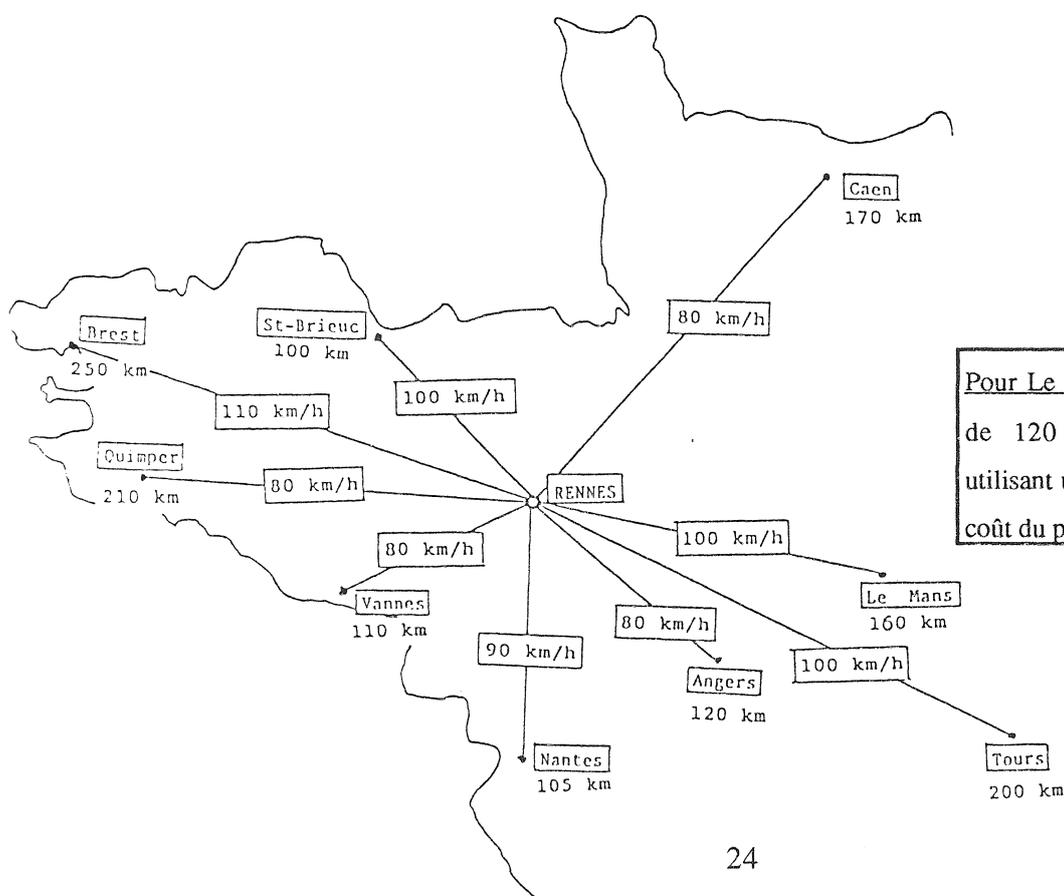
- \* Un tableau donne, pour trois voitures, leurs prix de location, leurs consommations à différentes vitesses :

MARQUE ET MODELES	LOCATION (!)				CONSOMMATION en litres							
	Pris par jour en francs		Prix par km en francs		pour 100 km parcourus, d'après la vitesse (en km/h)							
	HT (1)	TTC (2)	HT (1)	TTC (2)	60	70	80	90	100	110	120	130
CITROËN AX	196	245	2,83	3,53	4,7	5	5,3	5,6	5,9	6,2	6,6	7
PEUGEOT 405 GR	320	400	4,72	5,90	6,3	6,7	7,2	7,8	8,4	9,2	10	11
RENAULT 21 GTX	288	360	4,04	5,05	7,7	8,3	9	10	11	12	13	14

(1) HT : Hors Taxes      (2) TTC : Toutes Taxes Comprises

- (!) Le prix de la LOCATION comprend un prix fixe par jour de location, auquel s'ajoute un prix par km parcouru ; ne pas oublier qu'il faudra, en plus, payer l'essence.

- \* Cette carte du Grand-Ouest vous donne les distances de Rennes à chacune des villes et la vitesse moyenne sur chaque trajet.



\* Un texte de présentation de la tâche

Un inspecteur des Affaires Sanitaires et Sociales est à Rennes pour une semaine.

Ayant une journée de libre, il décide de faire une visite-éclair dans un service relevant de sa responsabilité.

Il loue une voiture chez EUROTO et dispose des deux documents suivants :

1) Un tableau avec les tarifs de location, et la consommation d'essence.

2) Une carte qu'il s'est fabriquée : il y a indiqué, pour chaque service, la distance et la vitesse moyenne qu'il peut espérer faire.

Ne disposant que d'une journée, il ne fait qu'une inspection et ne peut passer plus de quatre heures sur la route (aller-retour).

Il ne dispose que d'un budget de 1500 F, pour le voyage. EUROTO lui impose d'utiliser de l'essence sans plomb à 4,95 F le litre.

Quelles sont les villes qui peuvent craindre sa visite ?  
Donnez toutes les possibilités.

Pour chaque possibilité, remplissez l'état de  
remboursement de frais.

\* Des fiches à compléter pour répondre au problème posé :

DIRECTION DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES	
<b>ETAT DE REMBOURSEMENT DE FRAIS</b>	
NOM et Prénom : <i>Linpar Jean-Michel</i>	
GRADE : <i>Inspecteur des Affaires Sanitaires et Sociales</i>	
Ville de départ : <i>Rennes</i>	
Ville d'arrivée :	
Durée du trajet aller + retour (en heures) :	
Distance parcourue (en kilomètres) :	
Marque et modèle de la voiture louée :	
Frais engagés TTC (en Francs) :	.....
	.....
	.....
	.....
TOTAL	.....
A ....., le ..... 19....	
Certifié exact	CASE RESERVEE A L'ADMINISTRATION
Signature	..... A ..... , le ..... 19... Les Directeur des Affaires Sanitaires et Sociales

### III - ETAPES DE MISE AU POINT

Pour en arriver à la situation actuelle du document de travail, il y a eu trois étapes majeures, à l'intérieur desquelles sont intervenues des modifications de moindre importance.

*a) Au départ, une situation de problème :*

- Un tableau de consommation aux 100 km pour trois modèles de voitures, selon leur vitesse ;
- Quatre questions indépendantes et graduées ; deux font appel à la lecture du tableau et à des calculs immédiats de consommation ; une troisième nécessite plusieurs calculs de consommation ; la quatrième intègre des données supplémentaires (autres frais et prix de l'essence) et demande le coût de revient au kilomètre d'un certain voyage.

Nous avons là une situation de problème classique avec les deux premières questions pour "entrer dans le sujet" ; la troisième pour confirmer la compréhension à l'aide de plusieurs calculs ; seule la dernière question permettait de sortir des automatismes de calcul et demandait une réflexion préalable. Après étude, cette progressivité ne correspondait pas vraiment à l'objectif de "gérer un grand nombre de données", puisqu'elle était un guide trop présent.

*b) Puis un sujet avec le même tableau :*

- soit accompagné de seulement deux questions indépendantes,
- soit avec ces mêmes questions mais précédées d'une série de questions, destinées à permettre une compréhension globale du tableau et faciliter l'organisation des futurs calculs.

Il s'agissait ici de tester si des questions préalables simples pouvaient avoir une incidence favorable sur la compréhension du problème et sur les réponses aux deux véritables questions. L'expérience nous a permis de montrer que ce n'était pas vécu comme une aide mais plutôt comme une compilation ; les stagiaires ne voyaient pas le rapport avec les questions initiales. En fait même sans les questions supplémentaires le tableau est bien compris.

*c) Enfin, définition d'une tâche complexe et multiple :*

Complexe puisqu'une solution ne peut être retenue qu'après plusieurs calculs :

- calcul de durée, à partir d'une distance et d'une vitesse ... sans oublier l'aller ET le retour ;
- calcul de coût, en tenant compte de ses différentes origines : location journalière, location au kilomètre, coût de l'essence ... et, éventuellement, péage autoroutier.

Multiple puisqu'il doit y avoir recherche de toutes les solutions possibles. Cette situation correspond réellement à l'objectif "gérer un grand nombre de données". Il n'y a plus un seul tableau (comme dans les deux étapes précédentes) mais deux tableaux (consommation aux 100 km selon la vitesse et le modèle de voiture - prix de location, journalière et au kilomètre, selon le modèle) et une carte avec des données numériques (distances et vitesses). Face à l'ensemble de ces données une seule question : sachant qu'il a des contraintes de temps et de budget, dans quelles villes peut aller l'inspecteur ?

Dans les étapes précédentes, les questions posées conduisaient le stagiaire à isoler une donnée du tableau de consommation pour l'intégrer dans un calcul où les autres nombres intervenants étaient dans la question.

Dans cette dernière étape d'élaboration de la tâche, le stagiaire doit, pour effectuer un calcul, aller chercher des renseignements numériques dans les tableaux et dans la carte ; de plus, la question posée conduit nécessairement à une multiplicité de calculs ; il y a donc là une réelle nécessité d'organiser le travail.

Dans cette dernière version, le libellé de la consigne ou le cadre de présentation des résultats a évolué afin,

- d'inciter à la recherche de TOUTES les solutions, sans se contenter de la première trouvée,
- d'explicitier les calculs sans se contenter d'une approximation,
- d'éviter une interprétation fautive de la contrainte de temps ; ainsi "ne peut passer plus de quatre heures sur la route" a été interprétée comme une obligation de passer exactement 4 h sur la route.

Encore deux remarques sur la dernière étape de mise au point :

- Les nombres de la carte ont subi quelques modifications, afin de disposer d'une grande diversité de nombres mais aussi de certains rapprochements possibles, pour obtenir certaines situations limites :
  - c'est le cas de Tours par rapport au temps,
  - c'est le cas du Mans avec l'AX qui ne peut prendre l'autoroute en raison du budget limité.
- Contrairement à une crainte préalable l'utilisation de nombres "complexes" (heures-minutes) n'a pas posé trop de problèmes.

## **IV - PROCEDURES**

### **1 - Les stratégies**

Elles ne peuvent voir le jour qu'après une analyse globale du problème.

- Sur la durée : ne sont gardées que les villes pour lesquelles la vitesse permet de parcourir, en quatre heures, plus que la distance aller-retour à cette ville, quel que soit le modèle de voiture utilisé.
- Sur le coût :
  - 1) Pour un certain modèle de voiture, dès qu'une ville ne peut être atteinte, en raison d'un coût trop élevé, on peut éliminer :
    - d'une part toutes les villes plus éloignées (en effet, même s'il peut y avoir un moindre coût de l'essence en raison d'une vitesse inférieure, le supplément de coût de location comblera ... largement le moindre coût de l'essence).
    - d'autre part pour cette ville et les plus éloignées, les modèles de voiture à coût de location plus élevé.

- 2) Il est aussi possible de partir du budget maximum autorisé (1 500 F), d'en soustraire les frais fixes de location pour ensuite diviser ce résultat par le prix de revient du km et obtenir ainsi le nombre de km "faisables".

Il est à noter que cette procédure, qui relève d'une logique de consommateur, demande beaucoup de précautions ; en effet, la soustraction des frais fixes de location dépend du modèle de voiture ; le prix de revient du km dépend non seulement du modèle de voiture choisi, mais aussi de la vitesse possible sur le parcours étudié. Ne donnant pas la possibilité d'éviter des calculs, cette procédure est moins efficace que les précédentes. Nous la citons pour l'avoir rencontrée plusieurs fois au cours de nos expérimentations. Ainsi, ceux qui divisent 1 500 par le prix de l'essence au kilomètre, sont sur cette voie, mais n'ont retenu comme coût que le prix de l'essence.

- \* Beaucoup de groupes, lors de différentes expérimentations, ont pris en compte la réflexion générale "il faut consommer le moins possible" et choisissent systématiquement la voiture la moins chère : l'AX.

## 2 - Les procédures de calculs

### Sur la durée

1) Division de la distance par la vitesse. Est apparu alors la difficulté : que faire, dans le résultat trouvé, des dixièmes, centièmes ... d'heures ? En fait, la contrainte horaire permet de conclure à partir de la seule partie entière du résultat.

2) Calcul de la distance à parcourir heure par heure : "*Pour aller à Caen, il parcourt 80 km/h. Il a 170 km à faire à l'aller ; donc il mettra plus de 1 h ; après 1 h de route, il lui reste 90 km à faire ; donc il va mettre plus de 2 h ; il lui reste encore 10 km à faire. Il ne pourra donc pas aller à Caen*" ... Sous-entendu, il ne dispose que de quatre heures donc de deux heures seulement pour l'aller.

3) Utilisation d'un tableau de proportionnalité

Exemple pour Vannes

Distance en km	80	110
Durée en heures	1	?

Difficulté rencontrée : l'oubli du retour ce qui conduit à conclure que toutes les villes peuvent être atteintes dans la durée de quatre heures.

4) Utilisation de la vitesse par minute

Division de la distance par cette vitesse pour trouver un temps en minutes qu'on peut alors traduire en heures.

Difficulté rencontrée : c'est la distance (et non la vitesse) qui est divisée par 60 : "Rennes-Caen : 2,8 km/min"

### Sur la distance

En multipliant la vitesse par deux (par 4) c'est la distance aller (aller-retour) maximale possible qui aux yeux du stagiaire est ainsi obtenue.

### Sur le coût

En passant par le calcul de la consommation d'essence. Difficultés rencontrées : il n'est pas tenu compte de ce que la consommation est donnée pour cent kilomètres et non pour un kilomètre... d'où des prix exorbitants. De plus oubli du retour.

## 3 - Les outils

1) Il peut s'agir d'un tableau : lors d'une expérimentation, un groupe d'élèves, pour utiliser cette idée de tableau en construit plusieurs :

- un premier pour le calcul du coût de location en fonction des kilomètres parcourus ; à partir de ce tableau, des villes sont éliminées pour certaines voitures ;
- un deuxième pour le coût total des locations ; de nouvelles villes sont éliminées ;
- un troisième, partiel car tenant compte des éliminations précédentes ; dans celui-ci le coût de l'essence est inclus ; une nouvelle ville est éliminée.
- un quatrième pour les durées, sur les cinq villes qui restent ; il n'y a pas de nouvelles éliminations.

Cette démarche aurait été plus efficace si la première série d'élimination s'était faite à partir de la durée.

2) Il peut s'agir aussi d'une formule, particulièrement intéressante pour le calcul du coût. Avec le logiciel, le stagiaire peut construire de telles formules. Difficulté rencontrée : lors d'une expérimentation avec une première ébauche du logiciel informatique la formule ne pouvait être corrigée, elle devait être réécrite entièrement ; d'où un découragement de certains stagiaires après plusieurs erreurs. La correction immédiate sera possible dans la version définitive.

3) D'autres représentations sont utilisables (cf organigramme page 127).

## 4 - Autres comportements observés

1) Usage abusif de la calculette :

- \* Ils effectuent des calculs trop simples : multiplication par deux, division par 100...
- \* Ils enchaînent des calculs, dépendants ou non, sans prendre aucune note et ne savent plus ni ce qu'ils font, ni ce que signifie leur résultat.

2) Certains élèves n'hésitent pas à recopier certaines données. Par exemple :

- 1 500 F
- pas plus de 4 h sur la route
- 6 h pour son inspection

Dans ce même travail, on trouvera, quatre lignes plus loin :

- Nantes                      1 500 F budget voyage

*Troisième CHAPITRE*

*RECONNAITRE LE MEME  
PHENOMENE DANS PLUSIEURS  
REPRESENTATIONS*

**Le Module "Les Spectacles"**



## ***I - OBJECTIFS ET STRUCTURE DU MODULE***

L'objectif principal de ce module est de faire reconnaître un même phénomène sur plusieurs représentations. Le module se compose de trois activités ayant chacune un objectif spécifique.

Avec la première, il s'agit de familiariser le stagiaire avec toutes sortes de représentations. La tâche consiste donc à compléter les légendes sur les différents types de représentations graphiques liées à une seule situation.

L'objectif de la deuxième activité serait plutôt d'amener le stagiaire à trier des informations à partir d'un document assez complexe et de repérer celles qui sont représentées sur un graphique simple. Deux diagrammes muets ont été élaborés à partir d'un document. Il s'agit de retrouver leur titre et leur légende.

La dernière activité a pour objectif de faire étudier une multitude de représentations graphiques, d'établir des liens entre elles, liens du type : "été élaboré à partir de", puis finalement de présenter toutes ces relations entre les graphiques de façon claire et simple (en utilisant un arbre par exemple).

## ***II - ACTIVITES***

### ***Activité 1***

#### ***PRESENTATION***

Il est fourni au stagiaire un document ainsi que 6 graphiques et un texte.

Le document est présenté sous forme d'un tableau et indique la fréquentation d'une population à différents types de spectacles sur deux années. Le texte et les graphiques ont été élaborés à partir du tableau mais les légendes sont incomplètes.

Nous avons choisi de présenter sur une même fiche les graphiques 1,2,3 ; ce sont des graphiques "en tuyau d'orgue" où nous avons interverti l'ordre des colonnes. Cet ordre ne semble pas avoir eu d'incidence sur la réussite des élèves ni sur les procédures utilisées.



## FREQUENTATION DES SPECTACLES

### Document

Population ayant effectué au moins une des sorties suivantes au cours des 12 mois de l'année considérée.

(%)

	1973	1984
Cinéma	51,7	50
Théâtre	12,1	10
Concert classique	6,9	8
Concert rock, pop, folk, jazz	6,5	10
Music-hall, variétés, chansonniers	11,5	11
Exposition temporaire d'art	18,6	21
Monument historique	31,8	32
Musée	27,4	30

Tableaux de l'Economie Française (1986)  
INSEE

### La Tâche

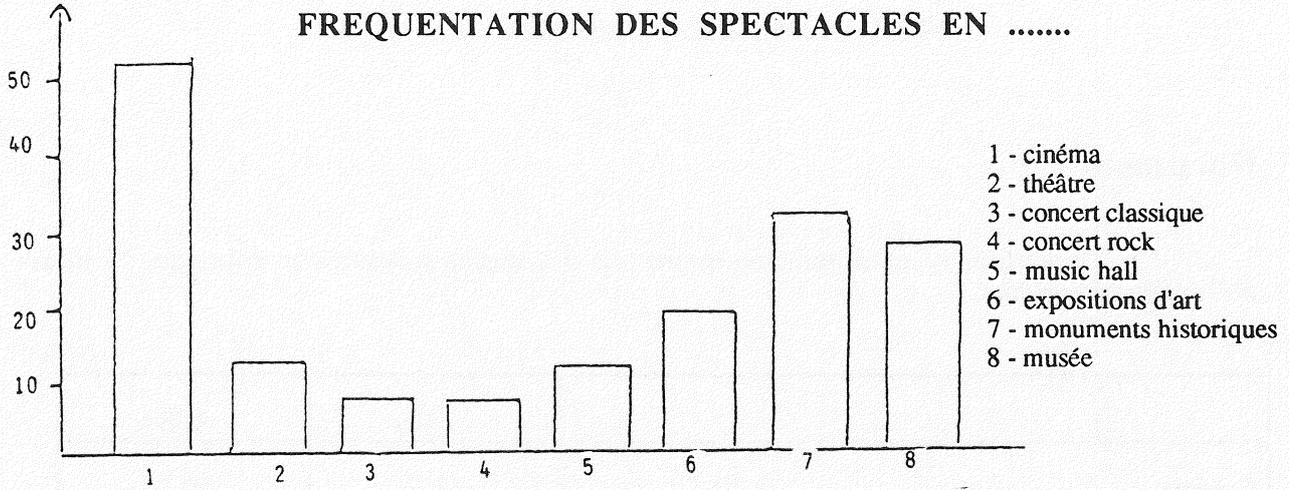
*Voici un article du journal X daté du 22 mars 19..*

*"Un institut de sondage a effectué une enquête sur la fréquentation des spectacles.*

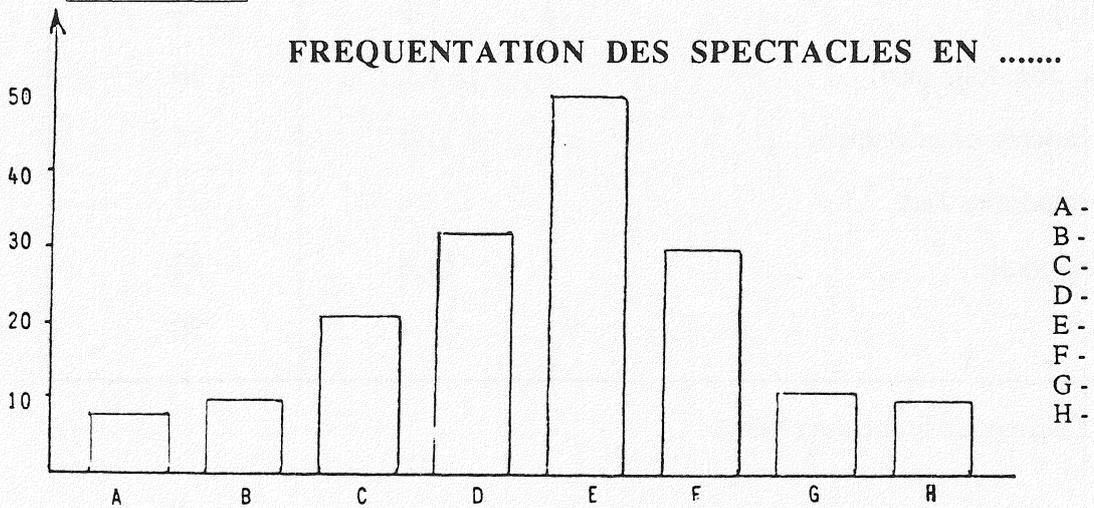
- La moitié des personnes interrogées est allée au moins une fois au cinéma depuis un an.*
- 30% d'entre elles sont allées au musée, et 1/10 au théâtre. Le spectacle qui a été le moins fréquenté est le concert classique avec 8% seulement.*

*En utilisant le document, dire en quelle année a été écrit cet article.*

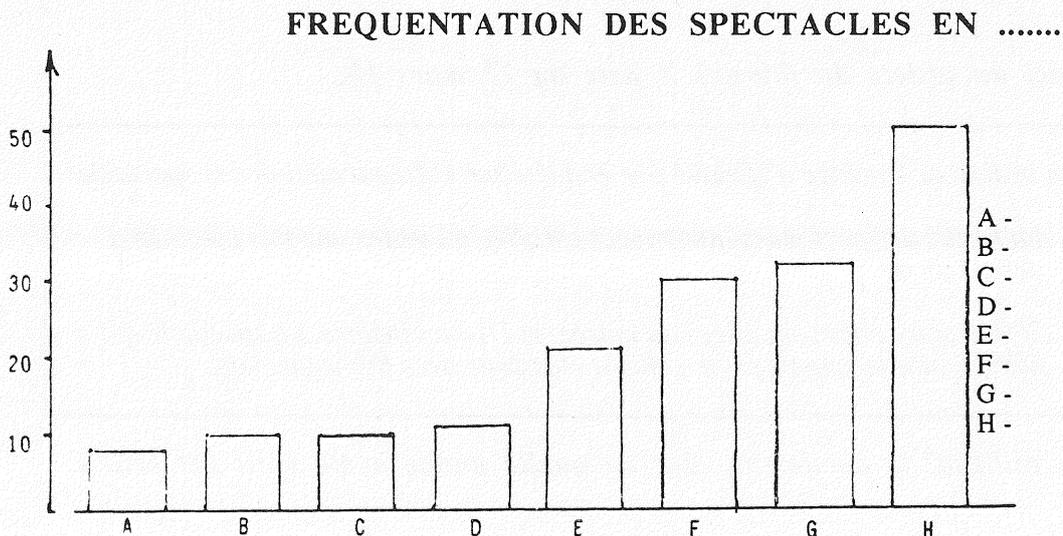
Graphique 1



Graphique 2



Graphique 3



Activité 1

2) *Etude des graphiques 1, 2 et 3*

*Les graphiques 1, 2 et 3 ont été faits à partir du document.*

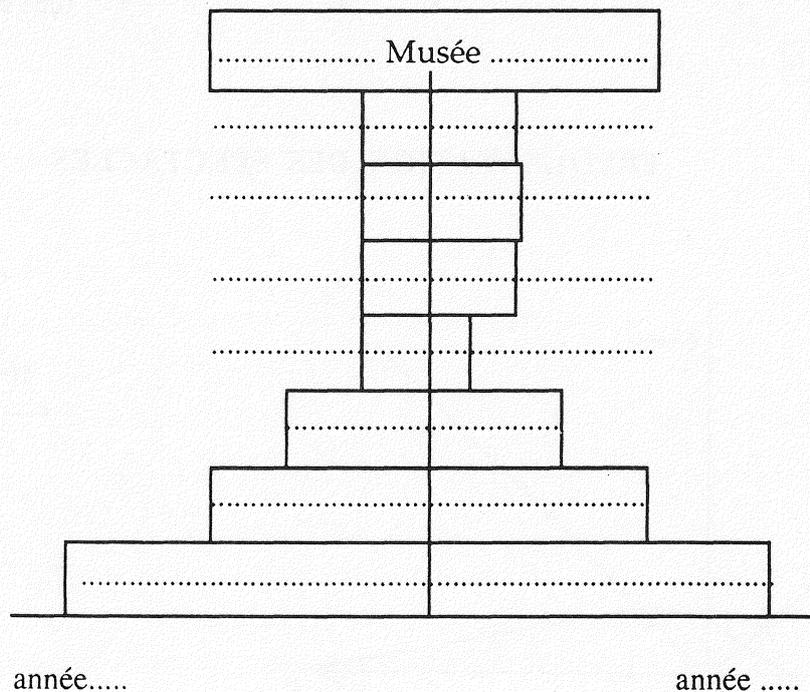
- a) *Préciser l'année correspondant à chaque graphique. (Plusieurs graphiques peuvent correspondre à la même année).*
- b) *Compléter les légendes des graphiques 2 et 3 en précisant le type de spectacle représenté par chaque colonne.*

3) *Etude des graphiques 4, 5 et 6*

*En utilisant le document, compléter les légendes de chacun de ces trois graphiques.*

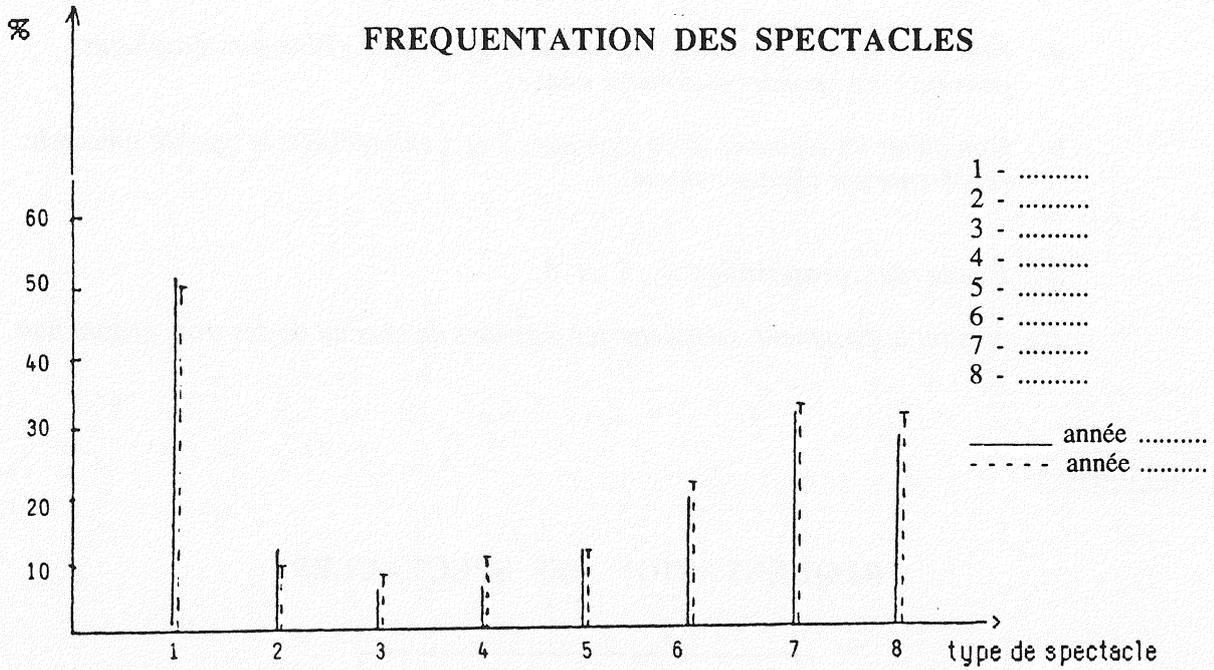
Graphique 4

FREQUENTATION DES SPECTACLES



Activité 1

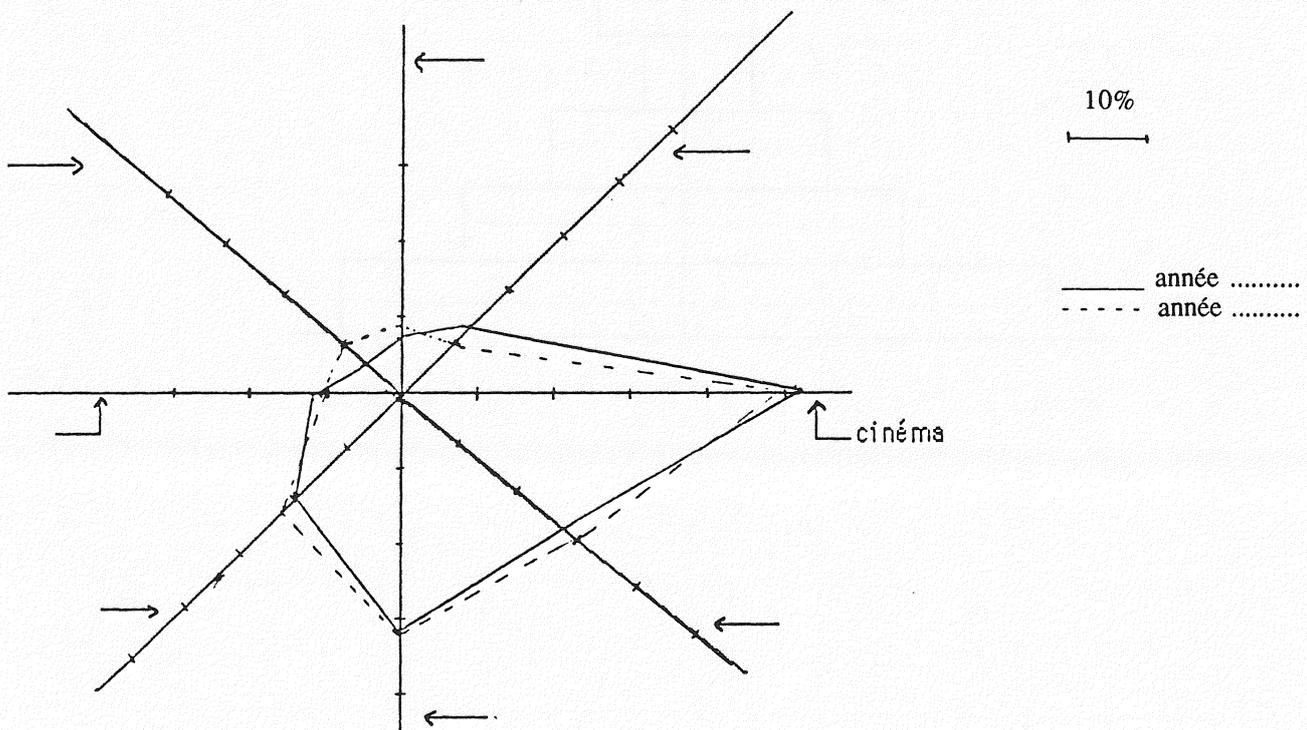
Graphique 5



Activité 1

Graphique 6

### FREQUENTATION DES SPECTACLES



## PROCEDURES

### L'article

Un seul groupe a eu des difficultés avec ce texte. Il semble que ces stagiaires ne l'aient pas lu avec attention car ils n'ont vu aucun rapport avec le document fourni. Dans tous les autres groupes (élèves de collège, adultes en formation) la réponse a été trouvée très rapidement. L'indice ayant permis de trouver a presque toujours été "30%" et "8%" puisque dans le document les données étaient sous forme de pourcentage.

### Graphique 1

Il s'agissait uniquement de trouver l'année représentée par ce graphique.

Le fait que, sur le graphique et la légende les types de spectacle aient été dans le même ordre que dans le tableau est apparu comme une aide ou tout au moins un réconfort.

Par contre, il n'était pas évident que sur le même graphique, soit représentée la même année pour tous les spectacles. Ce n'est qu'après avoir noté quatre fois de suite l'année 1984 qu'une stagiaire a pensé que ce devrait être 1984 pour tout le graphique.

Le premier réflexe a souvent été de mesurer la hauteur de chaque colonne au double décimètre et de repérer sur le document le nombre correspondant à cette mesure et donc d'indiquer l'année représentée. Certains stagiaires ont préféré repérer la hauteur des colonnes en "l'alignant" avec la graduation de l'axe des ordonnées. Cette procédure a parfois provoqué des déboires car les stagiaires qui l'ont utilisée ont à la fois un grand souci de précision quant à la lecture du résultat sur la graduation et une manipulation souvent incertaine de la règle (l'équerre n'a pratiquement jamais été utilisée).

### Graphique 2

Quelques stagiaires ont d'emblée rempli la légende dans le même ordre que dans le graphique 1 mais après quelques minutes, ils se sont rendus compte de leur erreur.

La procédure la plus utilisée a été de commencer par la colonne la plus haute et de continuer dans l'ordre décroissant des nombres. Une autre, moins utilisée a été de mesurer les colonnes dans l'ordre dans lequel elles apparaissent sur le graphique. Toutes les deux ont également abouti à une réussite.

### Graphique 3

Ce troisième graphique a quelquefois posé des problèmes pour le choix de l'année. En effet, le tableau donnait deux années et les deux graphiques précédents représentaient chacun une de ces deux années. Quelle année attribuer à ce troisième graphique ? Certains ont eu l'idée d'une année intermédiaire, d'autres l'ont interprété comme un graphique prévisionnel ; 11 ans d'écart entre les deux premiers graphiques ; ils ont donc attribué l'année 1995 ( $84 + 11$ ) à ce dernier graphique.

Nous avons dû intervenir pour signaler que deux graphiques pouvaient représenter la même année.

#### Graphique 4

Ce graphique semble inhabituel à un certain nombre de stagiaires, mais après quelques instants d'hésitation, la tâche est rapidement exécutée de façon correcte. Pas de difficulté pour trouver les années, par contre pratiquement tout le monde a cherché séparément les légendes correspondant aux deux années. Il n'est pas évident que ce soit le même spectacle qui soit représenté sur une même ligne les deux années.

A ce niveau de travail une stagiaire pense à numéroter sur le document les différents types de spectacles en les rangeant dans l'ordre décroissant, pour gagner du temps avec les graphiques suivants.

#### Graphique 5

Ce graphique a été étudié très vite par l'ensemble des stagiaires et n'a pas posé de problème majeur.

#### Graphique 6

Ce graphique a dérouté un grand nombre de stagiaires qui n'en avait jamais vu de semblable. Un stagiaire a persisté assez longtemps à dire qu'elle ne voyait pas du tout à quoi ce graphique correspondait, elle n'avait pas vu la légende 10% ; dès que les autres membres du groupe lui ont mis cette légende en évidence, elle s'est débloquée et a pu effectuer correctement la tâche. D'autres se sont plutôt attachés à comparer les surfaces des différents secteurs limités par "l'étoile", sans succès évidemment.

Dans un groupe où le graphique a été vite compris, la première tâche remplie a été de trouver l'année, en comparant les "longueurs" sur la ligne cinéma (qui était donnée sur le graphique). "Le trait plein est plus loin qu'en pointillés, donc c'est l'année 1973 (51,7) et l'autre c'est 1984 (50)". La procédure utilisée ensuite a été de mesurer les longueurs sur chaque "branche" pour trouver les types de spectacles. Une personne seulement a utilisé le rangement des valeurs par ordre décroissant. Il apparaît que dans ce type de graphique, la comparaison des longueurs sur les différentes branches est moins facile.

## Activité 2

### PRESENTATION

Le document fourni se compose de trois diagrammes circulaires représentant la répartition en pourcentage des dépenses des ménages pour la culture, l'un en 1984, l'autre en 1987 et le dernier en 1988. Il est présenté également deux diagrammes en bâtons apparemment identiques dont il est dit qu'ils sont élaborés à partir du document précédent.

La tâche consiste à trouver les titres de ces diagrammes et compléter leur légende.

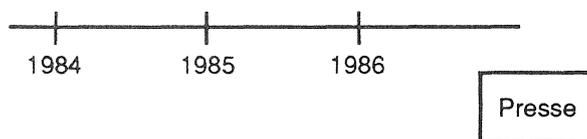
Cette activité a été expérimentée dans des classes de 5ème de collège et des classes de BEPA 1 ainsi qu'à l'AFPA avec un groupe de stagiaires adultes en formation.

Il est fourni au stagiaire un document ainsi que 6 graphiques et un texte.

### PROCEDURES

Cette activité paraît très difficile.

Titres ? Tout d'abord, difficulté de savoir ce qu'il fallait mettre dans les "cases" légendes ?  
On a vu par exemple sur l'axe des abscisses :



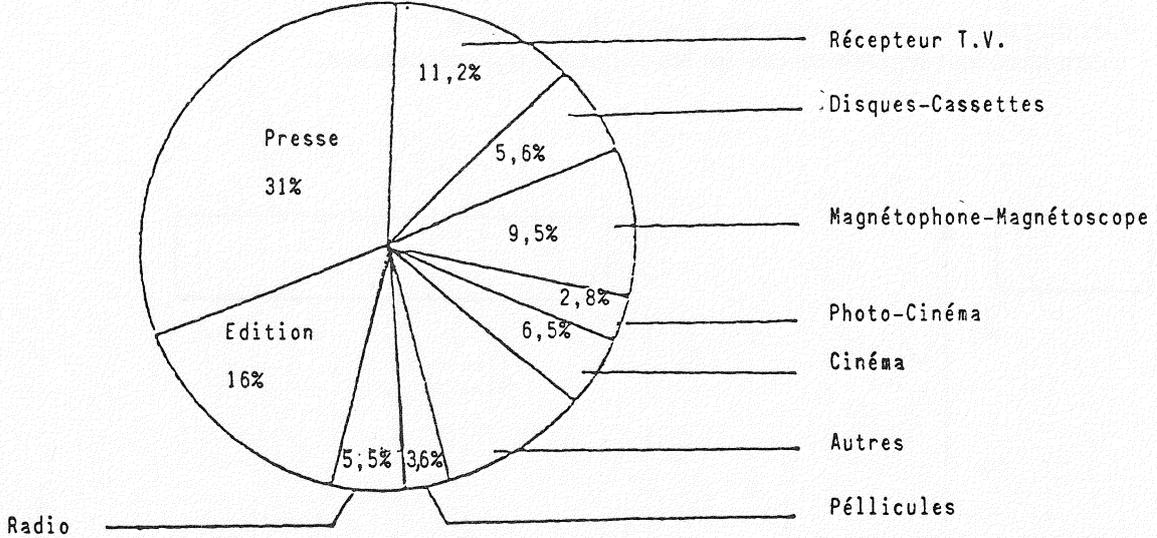
Une deuxième difficulté est apparue, celle de prendre des informations dans les trois diagrammes circulaires fournis ; (le deuxième graphique représentait l'évolution de la presse sur trois années).

Nous avons donc prévu d'apporter une aide en fournissant sous forme d'étiquettes des modèles de titres et de légendes. Nous n'avons pu les expérimenter qu'avec les stagiaires adultes. Il semble que cette aide ait été très efficace.

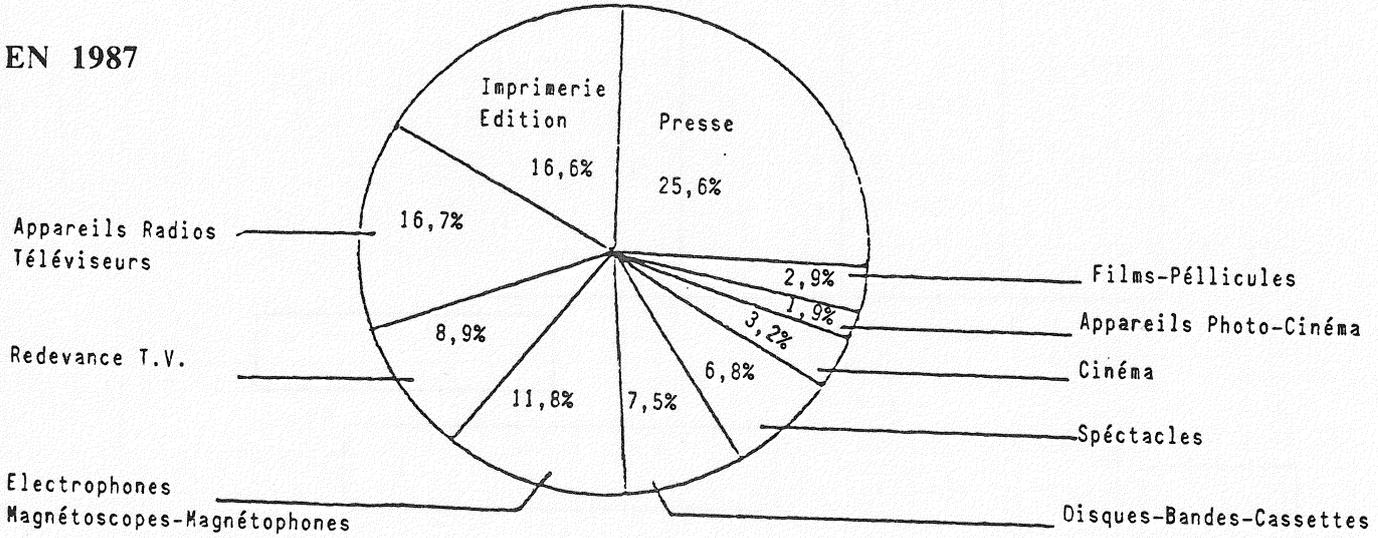


## DEPENSES DES MENAGES POUR LA CULTURE

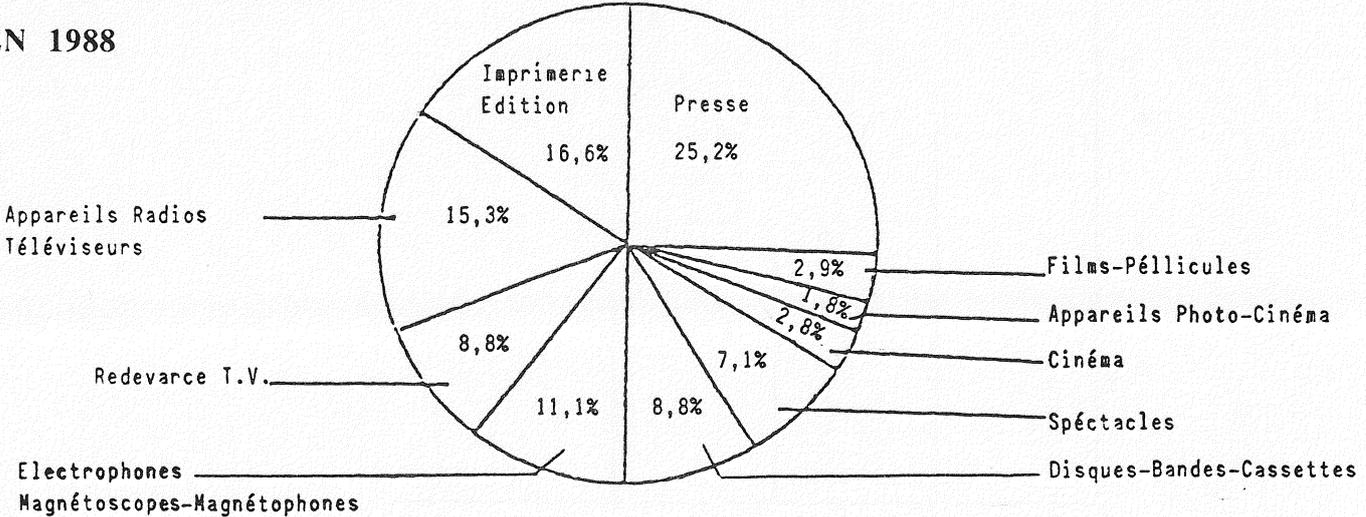
**Document**  
**EN 1984**



**EN 1987**



**EN 1988**

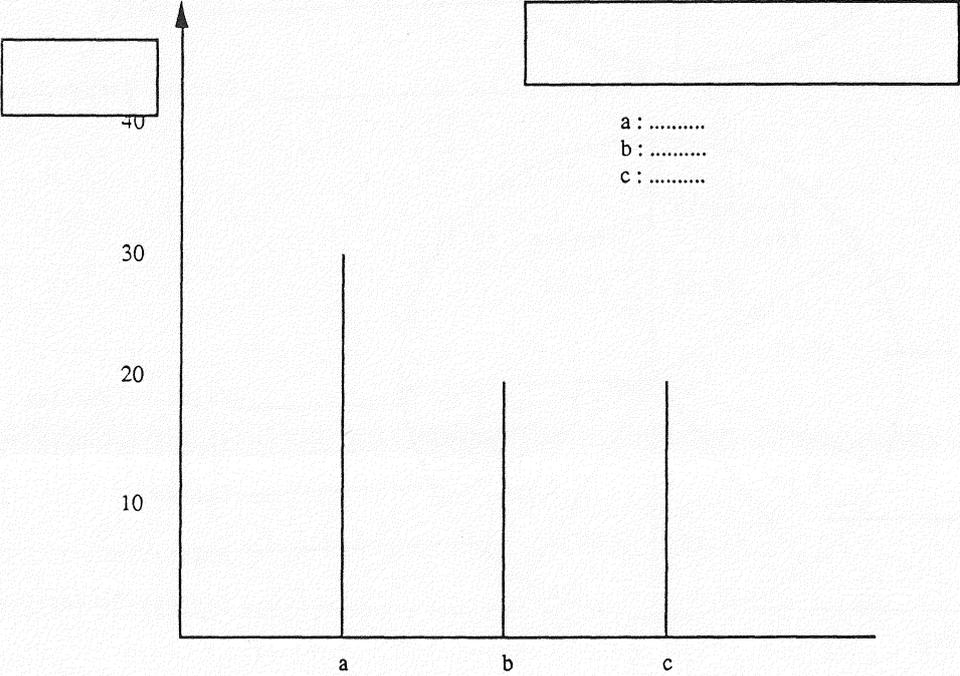
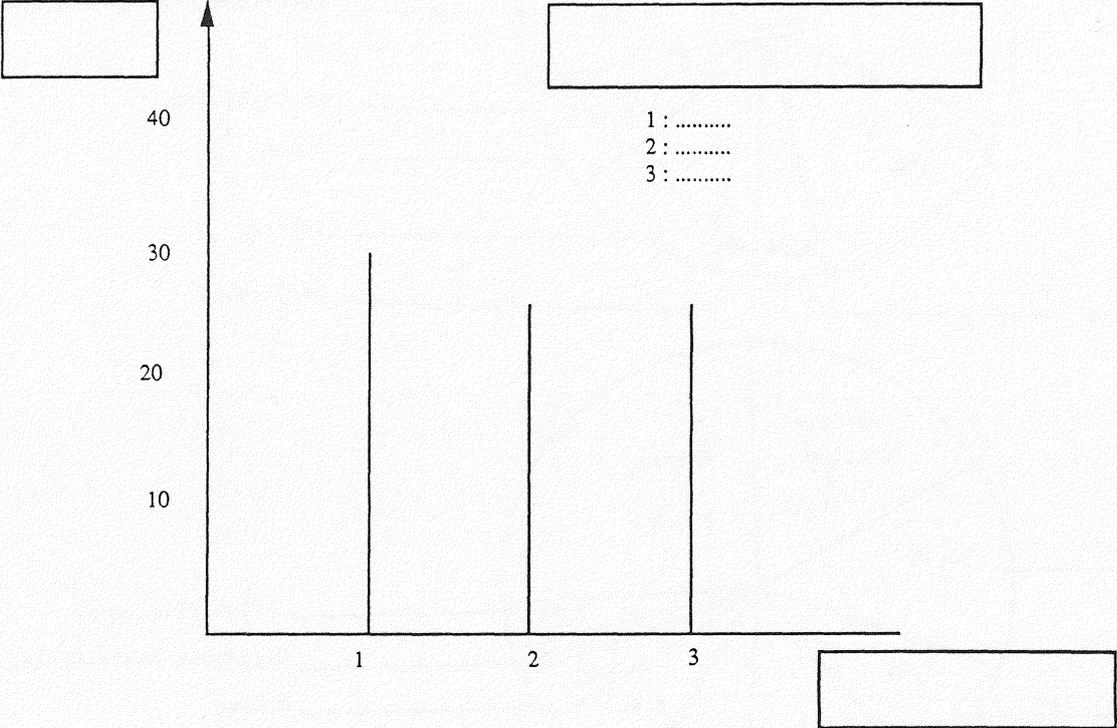


Activité 2

Fiche

Ces diagrammes ont été élaborés à partir du document.  
Complétez leur légende en collant les étiquettes qui conviennent.

Activité 2



## Activité 2

### PRESENTATION

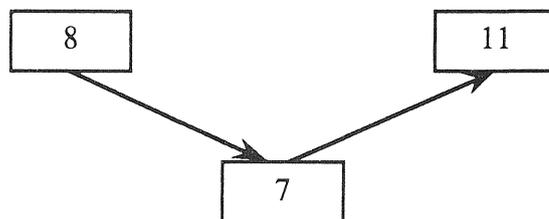
19 documents sont fournis, sous forme de tableaux ou de graphiques divers. Ces documents représentent des phénomènes identiques ou assez proches. Les deux premières tâches apparaissent assez dirigistes.

**TACHE N° 1** Il s'agit de repérer les documents qui ont pu servir à élaborer un document donné.

**TACHE N° 2** C'est le travail inverse qui est demandé : repérer les documents qui ont pu être faits à partir d'un document donné.

**TACHE N° 3** Cette tâche se divise en fait en deux parties : d'une part établir des liens entre les documents en prenant exemple sur les liens fournis dans la présentation des tâches 1 et 2 ; d'autre part présenter ces relations de façon claire.

Les tâches 1 et 2 ont été dans l'ensemble bien effectuées alors que la troisième tâche a posé quelques problèmes aux stagiaires. Il s'avère que peu de stagiaires ont vu le rapport entre la troisième tâche et les deux premières. C'est pourquoi nous proposons de les supprimer et de les remplacer par un exemple de lien présenté déjà sous forme d'ébauche d'un arbre.



Le document 7 a pu être fait à partir du document 8 et a permis d'élaborer le document 11.



## LES SPECTACLES

Voici 19 documents sur les spectacles :

### TACHE N° 1

Le document N° 11 aurait pu être fabriqué à partir de plusieurs autres documents.

Lesquels ?

### TACHE N° 2

Le document N° 4 a servi à élaborer plusieurs autres documents.

Lesquels ?

### TACHE N° 3

Plusieurs documents peuvent être la source du document N° 11 ; le document N° 4 est la source de plusieurs autres documents ; il existe donc des liens entre certains de ces documents.

- Quels sont tous les documents liés entre eux de cette façon ?
- Présenter vos résultats pour qu'on puisse facilement lire les différents liens.

## EXPOSITIONS AYANT CONNU PLUS DE 400 000 ENTREES

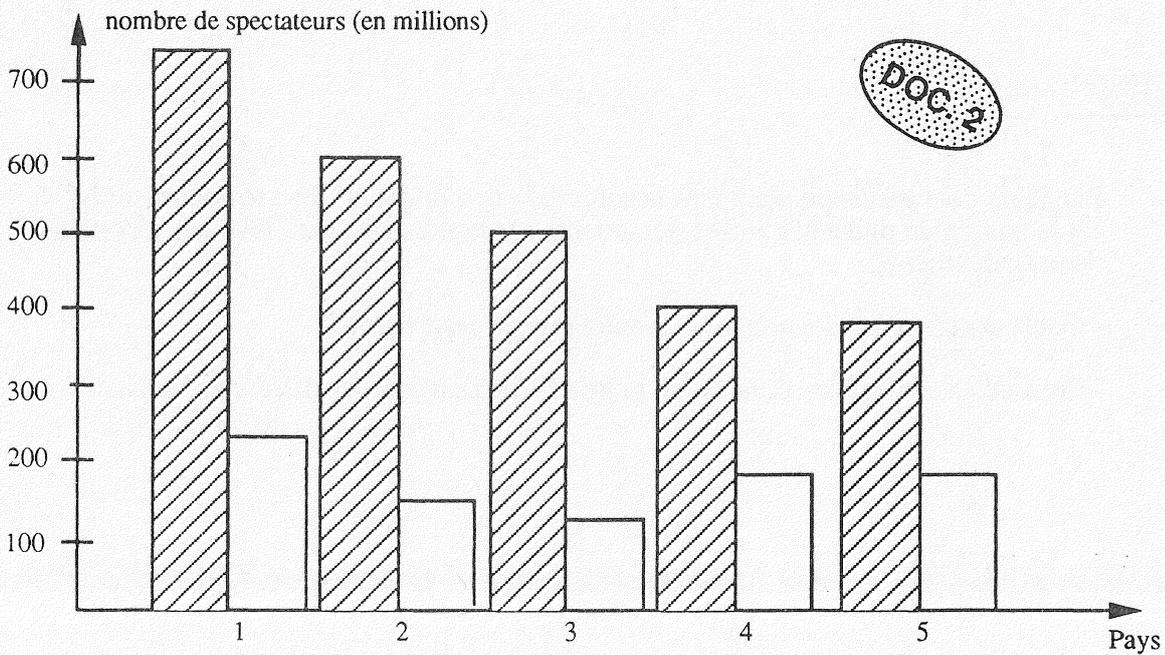
DOC 1

Organisées par la Réunion des musées nationaux	Dates	Entrées payantes (en milliers)	Organisées par le Centre Georges Pompidou	Dates	Toutes entrées (en milliers)
Toutankhamon	1967	1241	Mobilier national	1984	867
Ramsès-le-Grand	1976	966	Salvador Dali	1980	841
Renoir	1985	794	Bonnard	1984	488
Edouard Manet	1983	735	Balthus	1983	484
Picasso	1966-67	603	Paris-Paris	1981	473
Turner	1983	548	Vienne	1986	450
Centenaire de l'impressionnisme	1974	506	Paris-Moscou	1979	425
Claude Monet	1980	504	Paris-Berlin	1978	408
Van Gogh	1972	494			
Picasso	1979	457			
Watteau	1984	433			
Douanier Rousseau	1984	400			

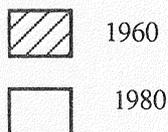
Activité 3

## EVOLUTION DE LA FREQUENTATION DU CINEMA EN 20 ANS DANS QUELQUES PAYS

DOC 2



- 1 : ITALIE
- 2 : RFA
- 3 : ROYAUME-UNI
- 4 : ESPAGNE
- 5 : FRANCE



## FREQUENTATION DES CINEMAS DANS QUELQUES PAYS (Millions de spectateurs)

DOC. 3

	1960	1970	1980	1988
Allemagne (RFA)	610	167	144	114
Espagne	380	331	176	67
France	355	184	175	122
Italie	745	525	242	93
Royaume-Uni	501	193	102	79
Etats Unis	1305	921	1022	1070
Japon	1014	255	164	145

DOC. 4

	1960	1970	1980	1988
Allemagne (RFA)	610	167	144	114
Belgique	...	...	21	(a) 16
Danemark	...	...	16	10
Espagne	380	331	176	67
France	355	184	175	122
Italie	745	525	242	93
Pays Bas	...	24	28	15
Portugal	...	...	29	(b) 19
Royaume-Uni	501	193	102	79
Etats Unis	1305	921	1022	1070
Japon	1014	255	164	145

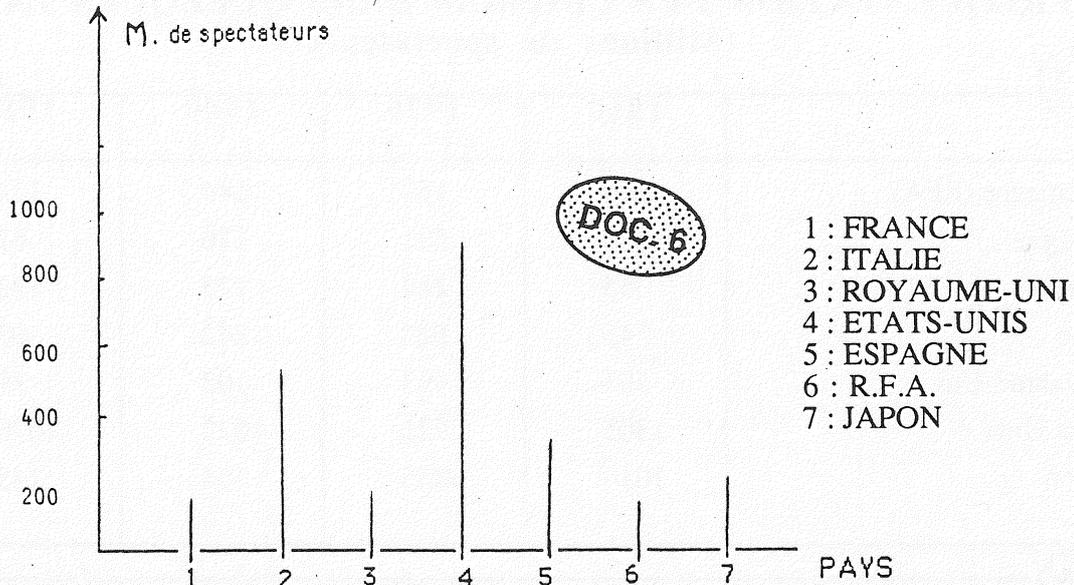
Activité 3

(a) 1987 - (b) 1986

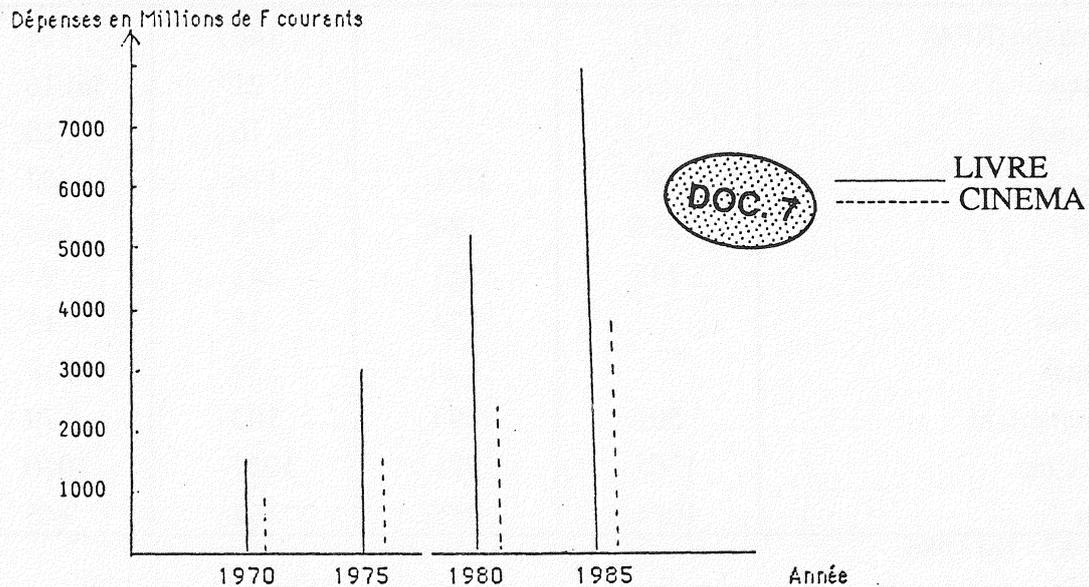
DOC. 5

	1960	1980	Evolution	En %
Allemagne (RFA)	610	144	-466	-76,4
Espagne	380	176	-204	-53,7
France	355	175	-180	-50,7
Italie	745	242	-503	-67,5
Royaume-Uni	501	102	-399	-79,6
Etats Unis	1305	1022	-283	-21,7
Japon	1014	164	-850	-83,8

### FREQUENTATION DES CINEMAS DANS QUELQUES PAYS EN 1970



### COMPARAISON DES MARCHES DU LIVRE ET DU CINEMA

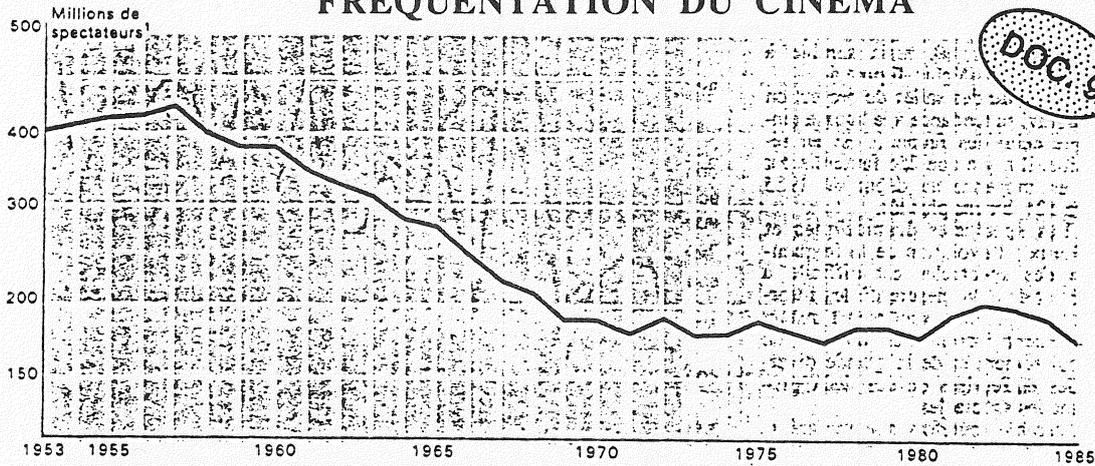


### MARCHE INTERIEUR DU LIVRE, DU DISQUE, DU CINEMA (En millions de francs courants)

	1970	1975	1980	1984	1985
Livre	1576	3066	5272	7484	7949
Disque	436	1399	2661	2706	2961
Cinéma	882	1573	2475	3973	3804
Entrée au cinéma (en millions)	184	182	175	191	172

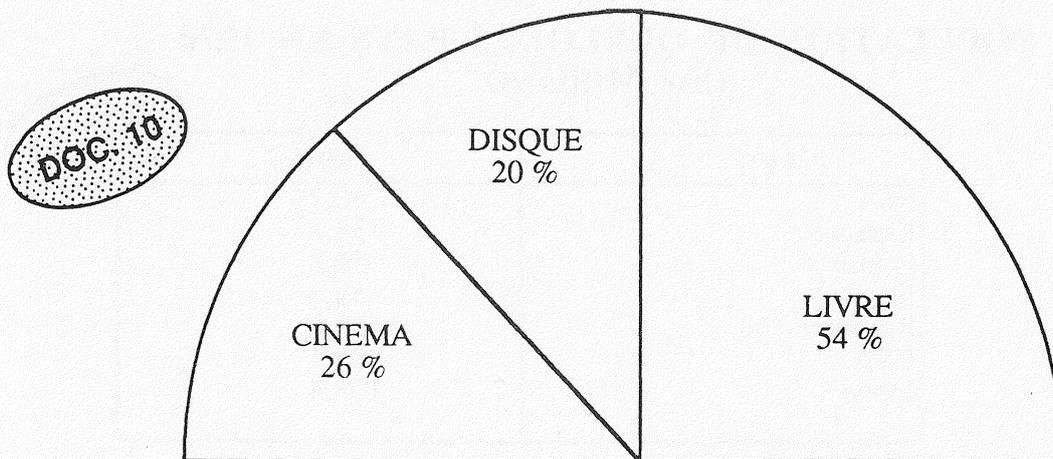
Source : Syndicat National de l'Édition, Fédération Nationale de la Musique, Centre National de la Cinématographie.

### FREQUENTATION DU CINEMA



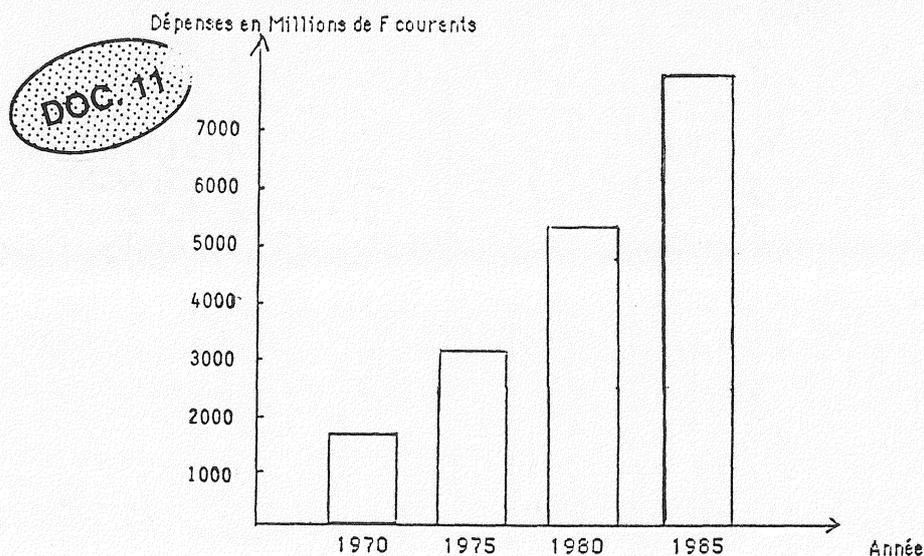
1 - Spectateurs des salles "standard" et "substandard" (35 mn et 16 mn)  
Source : Centre National de la Cinématographie.

### COMPARAISON DES MARCHES DU LIVRE, DU DISQUE ET DU CINEMA EN 1985

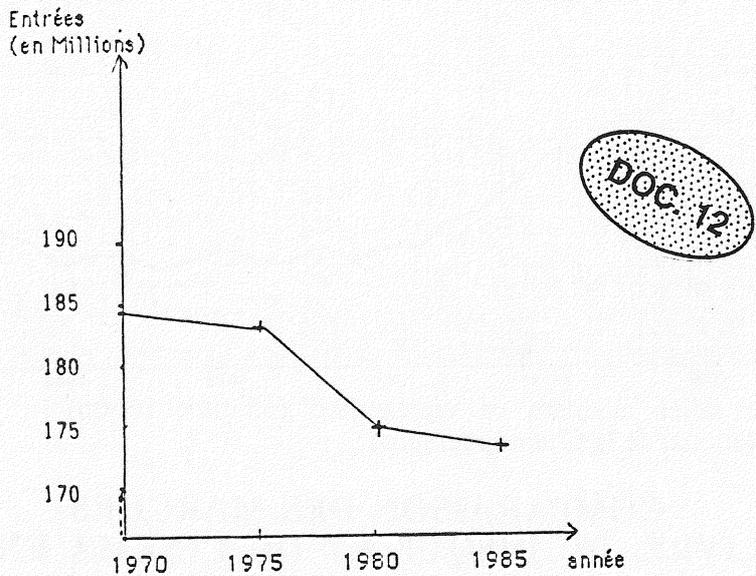


Activité 3

### EVOLUTION DU MARCHÉ DU LIVRE



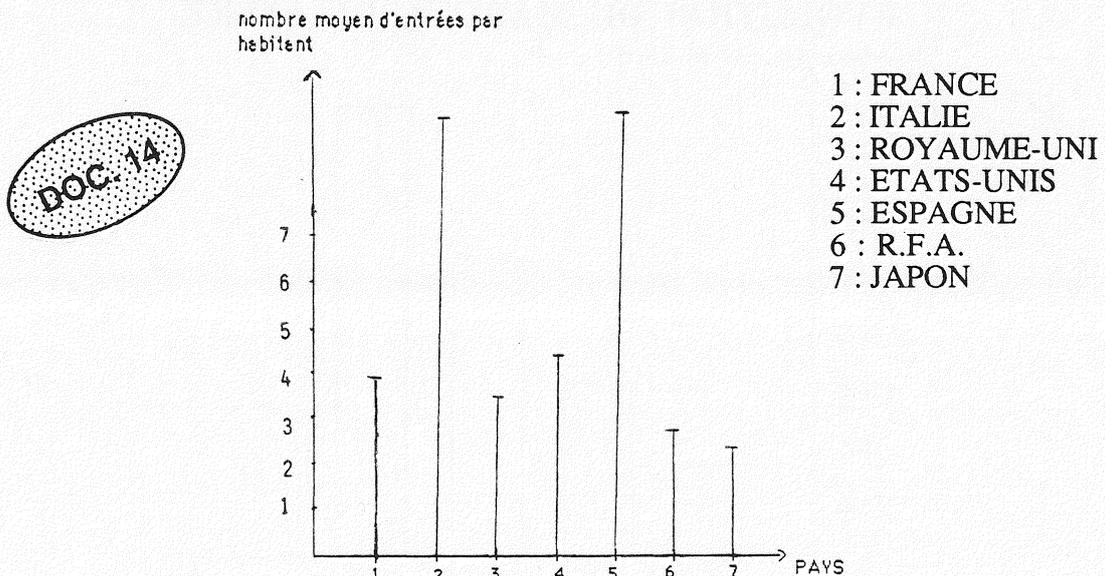
### EVOLUTION DE LA FREQUENTATION DES CINEMAS EN FRANCE



### POPULATION DE QUELQUES PAYS EN 1970 (En Millions)

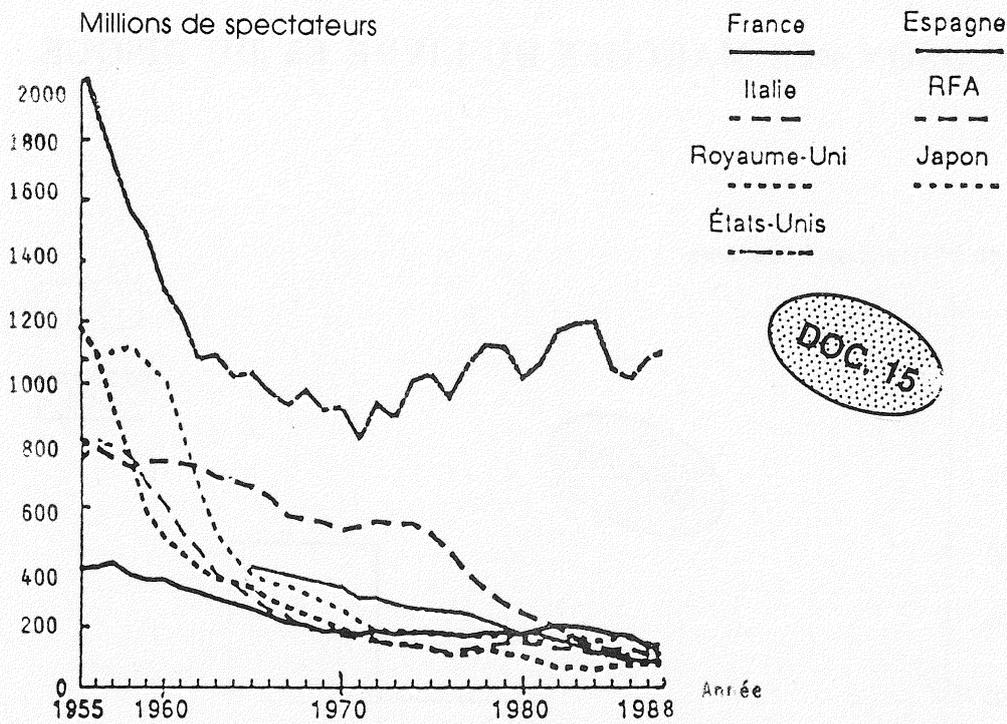
PAYS	1970
RFA	60,7
Espagne	33,8
France	50,8
Italie	53,8
Royaume-Uni	55,6
USA	205,1
Japon	103,4

### FREQUENTATION DES CINEMAS EN 1970

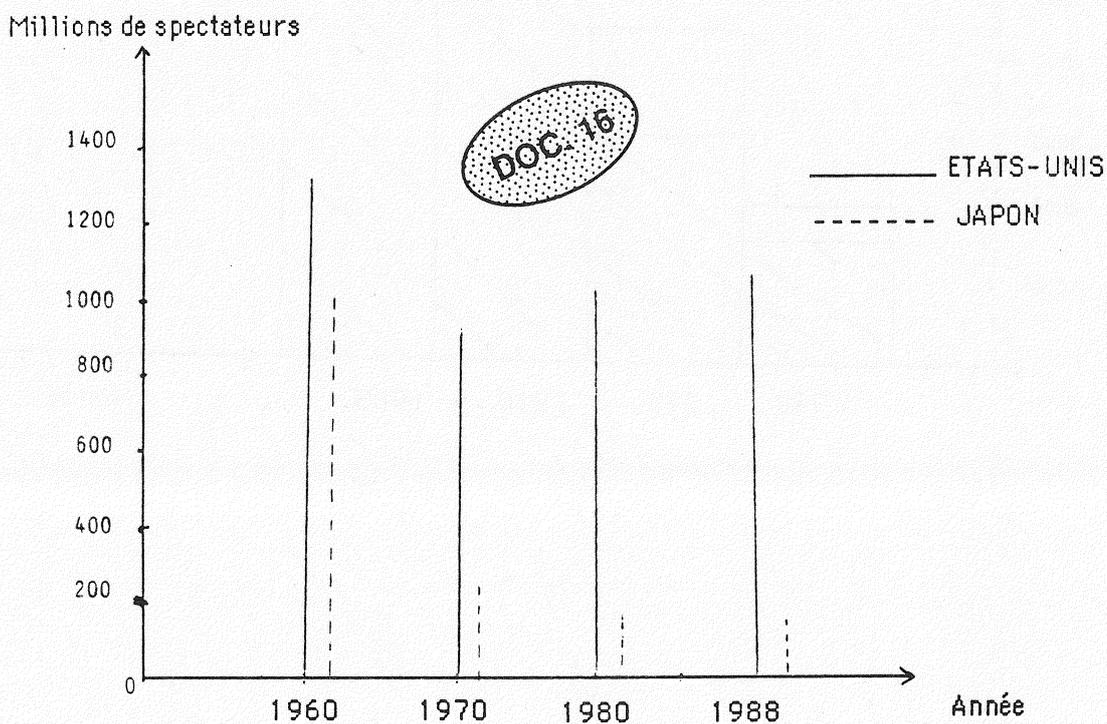


Activité 3

## LA FREQUENTATION DES CINEMAS DANS QUELQUES PAYS

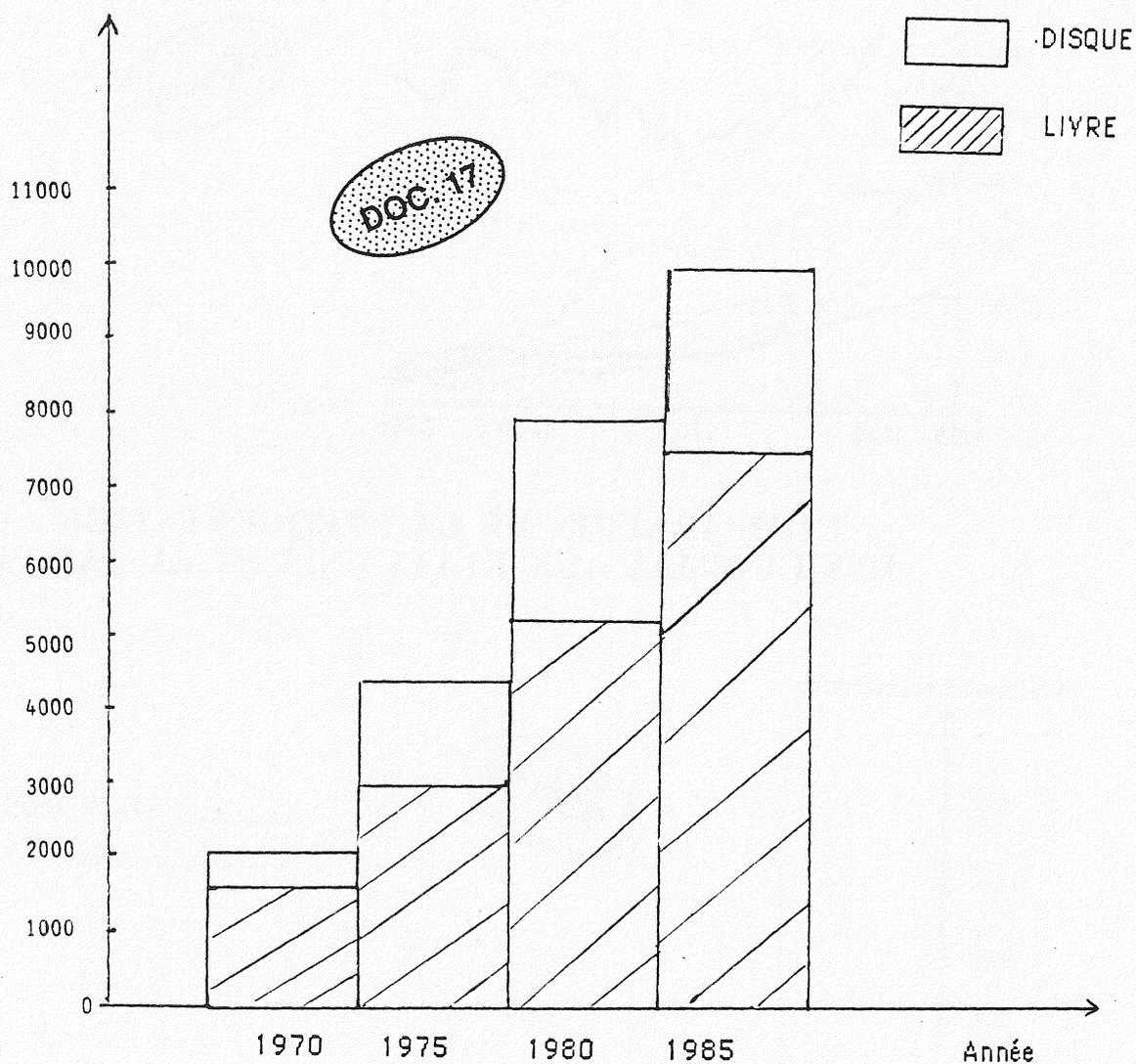


## COMPARAISON DE LA FREQUENTATION DES CINEMAS AUX ETATS-UNIS ET AU JAPON



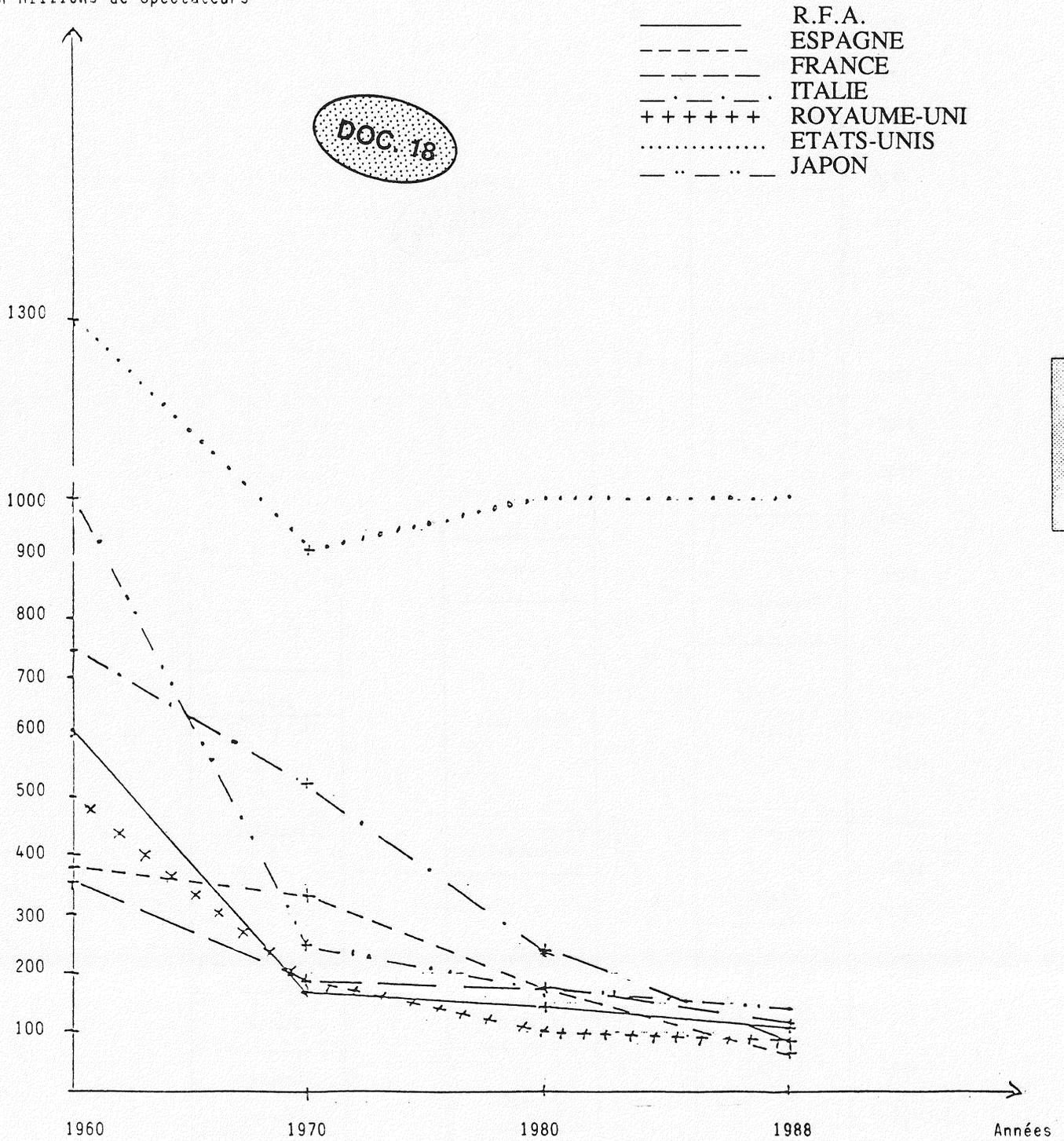
## COMPARAISON DES MARCHES DU LIVRE ET DU DISQUE

Dépenses en Millions de F courants



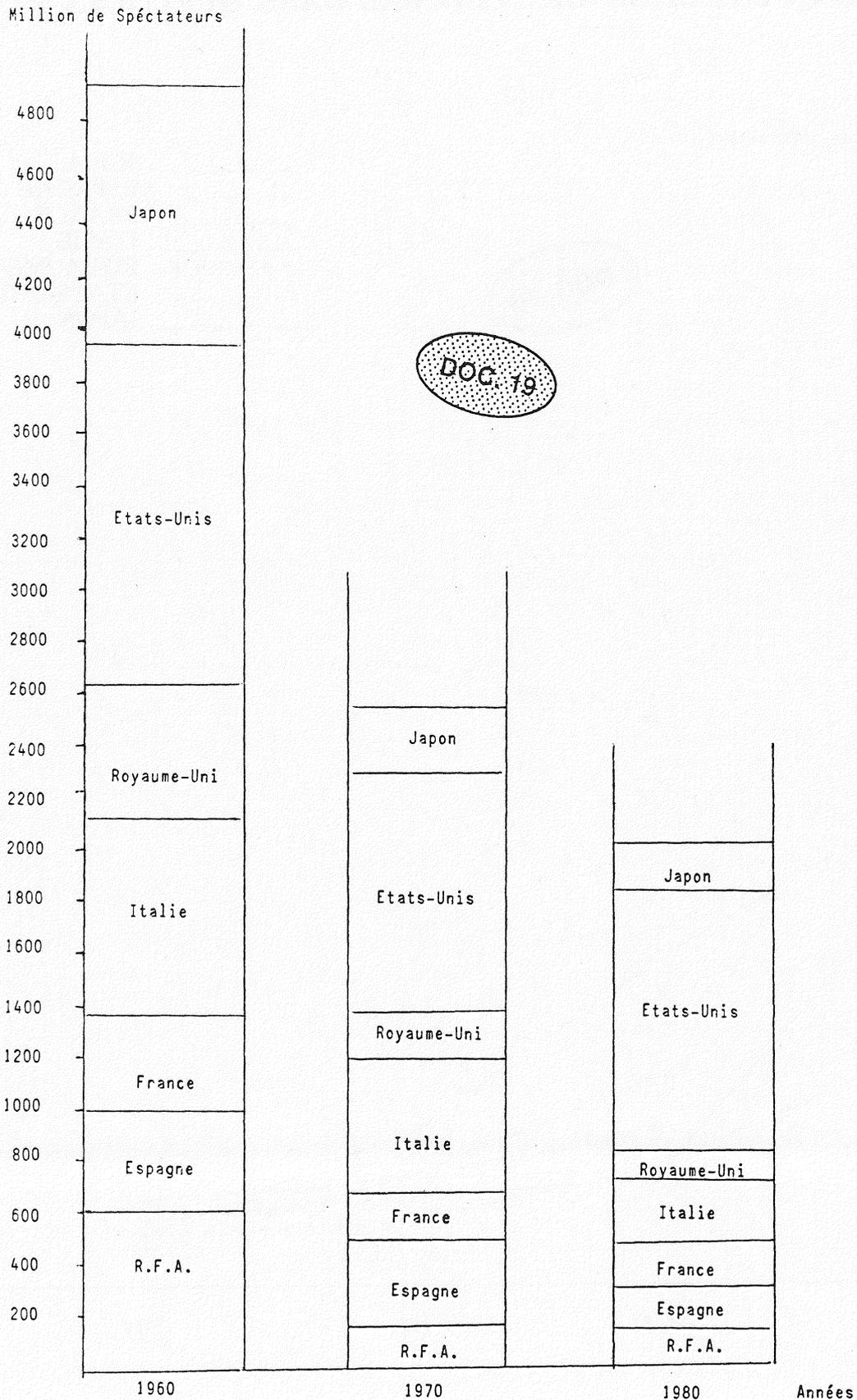
## FREQUENTATION DES CINEMAS DANS QUELQUES PAYS

En Millions de Spectateurs



Activité 3

## EVOLUTION DE LA FREQUENTATION DES CINEMAS DANS QUELQUES PAYS



DOC. 19

Activité 3

## **PROCEDURES**

La première tâche consiste donc à repérer les documents qui ont pu servir à fabriquer le document N° 11.

Tout d'abord l'abondance des documents semble avoir beaucoup gêné les stagiaires d'autant plus qu'ils ne disposaient que de peu de place pour pouvoir étaler tous les documents comme ils le désiraient.

La première idée dans un groupe a été de regarder les dates et de procéder par élimination. Exemple : le document N° 8 a été éliminé car il mentionnait la date 1984 en plus des dates du document N° 11. Ce n'est qu'après un certain temps de réflexion qu'une personne du groupe a remarqué que cette date supplémentaire ne permettait pas de fabriquer le document N° 8 à partir du document N° 11 mais qu'en fait ce n'est pas dans ce sens là qu'il fallait les relier. Après une discussion dans le groupe, tout le monde a admis que le document N° 8 permettait d'élaborer le document N° 11. Ce n'est qu'à ce moment que les personnes du groupe ont regardé les titres des documents (et non plus les légendes). Elles ont alors éliminé tous les documents où il n'était question que du cinéma pour ne garder que les documents N° 7 et N° 17.

Après un moment d'hésitation, cette tâche a finalement été menée à bien assez rapidement.

La deuxième tâche consistait à établir le lien inverse avec le document N° 4.

Là encore, la première idée est de regarder les différentes valeurs des variables représentées dans le tableau (années et pays) plutôt que de lire le titre !

Le document N° 18 a ainsi tout de suite été retenu après comparaison des années et des pays représentés par rapport à ceux du document N° 4. Tous les documents ont été repris et étudiés en fonction de cela. La vérification des valeurs du tableau n'a été faite que par une personne du groupe et un peu plus tard. Ce "détail" a semblé inutile à une autre personne du groupe : "Regarder les années et les pays, ça suffit". Quant au titre du tableau, il ne semble pas non plus primordial.

La troisième tâche

Dans un groupe, il semble que les stagiaires n'aient pas vu le rapport avec les questions précédentes ; ils ont été gênés par le mot "Source" et ont eu beaucoup de mal à organiser leurs idées si bien qu'ils n'ont abouti à aucun rangement.

Dans un autre groupe par contre, les tâches 1 et 2 ont été d'une grande aide puisqu'elles ont tout de suite fait deux groupes distincts de documents :

Premier groupe 11 - 17 - 7 - 8

Deuxième groupe 18 - 3 - 19 - 15 - 16 - 6

Les autres documents sont carrément mis à part et ne seront pas étudiés par manque de temps.

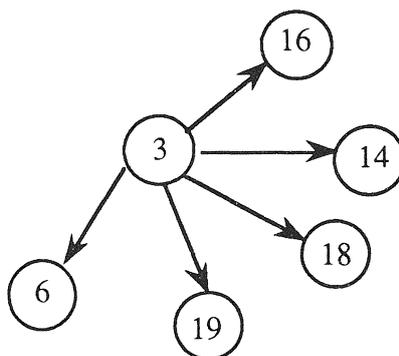
Ils essaient ensuite d'établir les liens de façon plus précise.

Première piste : On garde ceux où il est question de livre et de cinéma ; il n'y en a que deux : le 7 et le 8.

Tout de suite le 8 apparaît comme la source ; il est plus complet. Ils choisissent donc de partir du document N° 8, et ils "font défiler" tous les autres pour établir des liens avec le document N° 8. Là, ils oublient leur première idée de groupe de documents et les reprennent tous. L'ampleur de la tâche les décourage. L'intervention de l'observateur pour leur suggérer de rester à l'intérieur du groupe relance la recherche.

Le deuxième groupe de documents fait intervenir cinéma et pays. L'un des stagiaires avance l'idée que, de toute façon "il faut les chiffres" pour fabriquer les documents. Le N° 3 est donc tout de suite pris comme "document de base". Le lien avec le N° 4 n'a été établi que plus tard. Ils reprennent les autres documents pour vérifier si effectivement ils ont pu être fait à partir du N° 3.

Apparaît alors une ébauche d'arbre :



Ils étudient ensuite les liens entre les documents retenus en choisissant encore une "tête de liste" :

19 → 6

19 → 14

19 → 10 non car il manque 88.

Même travail avec chacun des documents pour aboutir finalement à un arbre assez satisfaisant.

### **III - CONCLUSION**

L'activité 1 semble bien adaptée. La tâche proposée qui est de compléter les graphiques a été menée à bien et a permis aux stagiaires de se remémorer les types de graphiques déjà connus et de faire connaissance avec de nouveaux. Il faudra toutefois réfléchir à une aide pour le graphique en étoile qui a posé des problèmes à certains stagiaires, ce type de graphique étant méconnu de la plupart.

L'activité 2 qui oblige le stagiaire à chercher plusieurs informations à la fois à l'intérieur d'un graphique et dans trois graphiques du même type a paru intéressante. Cette activité qui a semblé très ardue au départ a été fort bien réussie avec l'apport des étiquettes. Elle devra donc être présentée avec ce système.

L'activité 3 a dérouté beaucoup de stagiaires. Les tâches N° 1 et N° 2 ont été en général bien résolues. Elles étaient prévues pour faciliter l'abord de la troisième tâche qui semble la plus importante, or il s'avère qu'elles n'ont aidé que peu de stagiaires.

Nous devons donc remodeler cette activité en supprimant ces deux premières tâches et en les remplaçant par exemple par des ébauches d'organigrammes à compléter... On pourrait faire un schéma correspondant à une petite partie des documents et l'utiliser pour résoudre une petite tâche ponctuelle. L'idée est de donner des exemples de schémas pour amener le stagiaire à en faire lui-même pour résoudre cette tâche N° 3 qui apparaît fort complexe.

Ce module n'a pas fait l'objet de réalisation d'une maquette informatique. La mise au point de l'activité 3 est de ce fait inachevée.



*Quatrième CHAPITRE*

*MAITRISER LES PARAMETRES  
STATISTIQUES ELEMENTAIRES*

**Le Module "Les Malades"**



## ***I - OBJECTIFS***

La lecture de documents présentant des informations chiffrées, nécessite souvent la compréhension des notions de moyenne, de médiane et de mode. On peut repérer deux difficultés principales à ce sujet :

- D'une part, il y a souvent confusion entre ces trois notions. Du coup leur rôle et leur utilité sont mal perçus. Par exemple on ne voit pas que dans de nombreux cas la moyenne est un paramètre moins intéressant que la médiane.
- D'autre part, beaucoup d'idées fausses semblent des évidences. Par exemple : la moyenne de la moyenne est la moyenne, l'effectif des cas qui sont voisins de la moyenne est grand, la médiane est égale à la moyenne, etc...

Le but de ce module est donc de faire prendre conscience de la véritable signification de ces concepts et de leurs utilités comme outils d'analyse, mais aussi de leurs limites, et d'essayer en particulier de supprimer les idées fausses.

## ***II - LE CHOIX DES TACHES, LA MISE AU POINT DES FICHES***

Ce n'est pas en calculant, même de nombreuses fois, des moyennes que peut se faire un apprentissage en profondeur de la notion de moyenne. Il fallait trouver des tâches simples qui soient réellement problématiques pour les élèves. Nous avons mis au point les trois fiches suivantes.



## LES MALADES

### FICHE A

Le coût moyen des malades est un souci constant des services hospitaliers, c'est pourquoi la durée moyenne de séjour, qui est l'un des éléments essentiels de ce coût, est régulièrement calculée.

a) Voici un tableau indiquant les durées de séjour des 25 malades du service hospitalier empoisonnement :

**Premier tableau  
Empoisonnement**

Durée de séjour en jours	Effectifs*
1	9
2	5
3	6
4	1
6	1
11	1
15	1
48	1

\* L'effectif correspond au nombre de malades.

**Exemple :**

Cela veut dire que le séjour a duré deux jours pour 5 malades ce qui correspond à 10 jours d'hospitalisation au total.

Pour calculer la durée moyenne du séjour on totalise le nombre de jours d'hospitalisation de tous les malades et on divise par le nombre de malades.

La durée moyenne du séjour est de :

$$\frac{9 \times 1 + 5 \times 2 + 6 \times 3 + 1 \times 4 + 1 \times 11 + 1 \times 15 + 1 \times 48}{25} = 4,84 \text{ jours}$$

LES MALADES

FICHE A (suite)

b) Voici deux autres tableaux correspondant à deux autres services :

**Deuxième tableau**  
**Maladies des organes génito-urinaires**

Durée du séjour en jours	Effectif
1	1
2	2
3	2
4	1
5	2
6	1
9	1
10	2
11	1
14	1
15	1
17	1

**Troisième tableau**  
**Maladies de l'appareil circulatoire**

Durée du séjour en jours	Effectifs
2	2
3	2
4	1
5	3
9	2
10	2
11	4
12	3
14	1
15	1
16	1
19	1

Quelques jours plus tard on complète ce bilan, de nouveaux dossiers de malades étant parvenus au bureau.

**Première question**

Dans le troisième tableau, deux malades doivent être ajoutés. En tenant compte de ces deux malades supplémentaires, on constate que la durée moyenne du séjour n'a pas changée. Quelles sont les durées de séjour possibles de chacun de ces deux malades ?

**Deuxième question**

On doit aussi ajouter deux malades dans le deuxième tableau, mais on sait que la durée de séjour d'un malade ne peut dépasser 17 jours.

- La durée moyenne du séjour peut-elle augmenter de plus d'une journée si l'on tient compte de ces deux nouveaux malades ?
- De combien peut-elle diminuer au maximum ?

**Troisième question**

Dans le premier tableau, on s'aperçoit dans un premier temps que le malade ayant une durée de séjour de 48 jours n'aurait pas dû être compté (il avait été placé dans un autre service).

De combien la moyenne va-t-elle être réduite ?

**Quatrième question**

Après cela, on doit ajouter dans ce premier tableau trois malades.

On constate en tenant compte de ces trois nouveaux malades que la moyenne augmente de plus d'une demi journée.

A-t-on des idées sur la durée totale de séjour de ces trois malades ?

## LES MALADES

### FICHE B

Le directeur de l'hôpital, examinant des tableaux correspondant à différents services, fait des commentaires :

- Dans le service A la durée moyenne de séjour est de 4 jours et pourtant plus de la moitié des malades restent au maximum 2 jours.
- Dans le B, la durée moyenne de séjour est de 5 jours et pourtant la durée de séjour d'aucun malade n'est de 4, 5 ou 6 jours.
- Dans le C, la durée moyenne de séjour est de 4 jours et pourtant plus de la moitié des malades restent plus de 5 jours à l'hôpital.
- Dans les services D et E la durée moyenne de séjour est de 4 jours pour le E de 5 jours pour le D ; quand je fais la moyenne des deux services ensemble je trouve 4,8 jours.

Construis, pour chacune des réflexions du directeur, un tableau qui illustre cette réflexion.

## *LES MALADES*

### FICHE C

Le directeur de l'hôpital constate que, dans le service des maladies respiratoires, pour 20 malades, la durée moyenne de séjour est de 5,85 jours.

Il exprime sa surprise :

"Bien que la durée moyenne de séjour soit comprise entre 5 et 6 jours, il n'y a aucun malade dont la durée de séjour soit exactement 5 ou 6 jours. De plus la plupart des malades sont partis au bout de 4 jours. Il faut dire qu'il y a des malades qui restent plus de 40 jours".

Peux-tu donner un exemple de tableau qui vérifie toutes les affirmations du directeur à la fois ?

## COMMENTAIRES SUR CES FICHES

### Fiche A

La phrase de présentation de la fiche a pour but d'expliquer en quoi la durée moyenne de séjour peut être un paramètre intéressant et donc de mobiliser l'attention du stagiaire sur la moyenne.

Sur un tableau indiquant les effectifs de malades suivant leur durée de séjour, cette première fiche permet d'observer l'évolution de la moyenne quand sont ajoutés un ou plusieurs malades. Le but est de familiariser l'élève avec la notion de moyenne, avec des tableaux d'effectifs et avec le calcul de la moyenne. Cette fiche fait apparaître que pour obtenir un changement significatif de la moyenne il faut ajouter des malades loin de la moyenne.

Dans l'exemple, la phrase "*cela veut dire que le séjour a duré 2 jours pour 5 malades ce qui correspond à 10 jours d'hospitalisation au total*" a pour but de préciser la lecture du tableau et surtout le sens de l'expression "jours d'hospitalisation". Cette expression a été préférée à "journées" comme correspondant mieux au langage habituel.

Plutôt que de donner une définition de la moyenne, on a préféré l'illustrer par un exemple de calcul ; ce calcul est présenté d'une manière standard.

Le choix des tableaux : dans le premier tableau, la présence de 48 permet de voir l'influence, sur la moyenne, d'une seule valeur très différente de cette moyenne ; dans le troisième, la moyenne est de 9,5 pour que les résultats de la première question soient bien des entiers.

Cette fiche semble favoriser deux apprentissages : d'une part, la définition même de moyenne avec le rôle joué par les effectifs de chaque classe ; d'autre part, l'idée qu'ajouter ou retrancher un individu n'est pas une situation de proportionnalité. Il manque sans doute un côté "prise de décision" à partir de la moyenne.

### Fiche B

Cette fiche demande aux élèves de construire différents tableaux, analogues à ceux de la fiche A, vérifiant, chacun, certaines propriétés. Elle a pour but de faire apparaître la différence entre la moyenne, le mode et la médiane. Elle cherche à déstabiliser les idées fausses sur les liens qui existent entre ces deux notions.

Le premier et le troisième commentaires indiquent que la médiane et la moyenne peuvent être nettement différentes et dans un ordre quelconque ; le second montre qu'il y a peu de relations entre mode et moyenne ; le dernier que la moyenne des moyennes n'est pas la moyenne.

### Fiche C

La fiche C est une fiche de synthèse ; elle demande de construire un tableau vérifiant plusieurs propriétés à la fois. Elle est bien préparée par la fiche B.

Une idée fautive est souvent apparue : *Puisque la durée de séjour est de moins de 5 jours, la moitié des malades sera sûrement partie au bout de 5 jours* ; alors l'énoncé "la plupart des malades sont partis au bout de 4 jours" est considéré comme une évidence.

## Suggestions d'autres tâches possibles

Faire des graphiques ou des tableaux représentant le nombre de malades ayant une durée de séjour inférieure à n jours.

Poser la question : on décide de ne garder, dans ce service, que les malades ayant une durée de séjour inférieure à la durée moyenne ; combien de malades devront être reclassés ?

Proposer des sujets voisins : voir la fiche D ; on peut imaginer la même chose avec une salle de restaurant et la durée des repas.

Construire un tableau ayant une médiane et une moyenne donnée.

Faire apparaître que la moyenne est intéressante pour évaluer des coûts, mais que la médiane rend mieux compte de l'occupation des lits.

Permettre de voir sur un graphique la moyenne et la médiane.

## III - LES AIDES

Nous n'avons pas expérimenté d'aides de manière significative. Cependant après discussion, plusieurs idées sont à retenir :

- Pour le calcul de la moyenne, l'erreur la plus fréquente est d'additionner les durées de séjour, sans tenir compte des effectifs.

L'aide graphique nous paraît susceptible de faire découvrir qu'il y a plusieurs malades ayant la même durée de séjour.

La présentation du calcul de la moyenne sous la forme :

$$(1+1+1+1+1+1+1+1+1+2+2+2+2+2+3+3+3+3+3+3+4+6+11+15+48)/25$$

serait à utiliser en cas de grosses difficultés, car elle fait mieux apparaître le rôle identique de chaque malade.

- Une autre erreur très fréquente est l'apparition inopinée de la proportionnalité. On peut alors demander la signification des nombres qu'ils obtiennent.
- L'oubli de changer l'effectif quand on ajoute un malade est aussi assez fréquent. Le message "mais il y a tant de malades" sera peut être suffisant. On peut aussi proposer le même exercice mais en gardant le même nombre de malades et en modifiant la durée de séjour de l'un des malades.
- Pour mieux faire apparaître cette idée de compensation qui fait partie de la moyenne certaines situations sont plus favorables. Par exemple : "on dispose de tas de caisses, le nombre de caisses n'étant pas identique dans tous les tas. Egaliser ce nombre en déplaçant des caisses. Quelle est alors la hauteur des tas ?"
- La fiche D peut être une aide pour faciliter le démarrage de la fiche B :

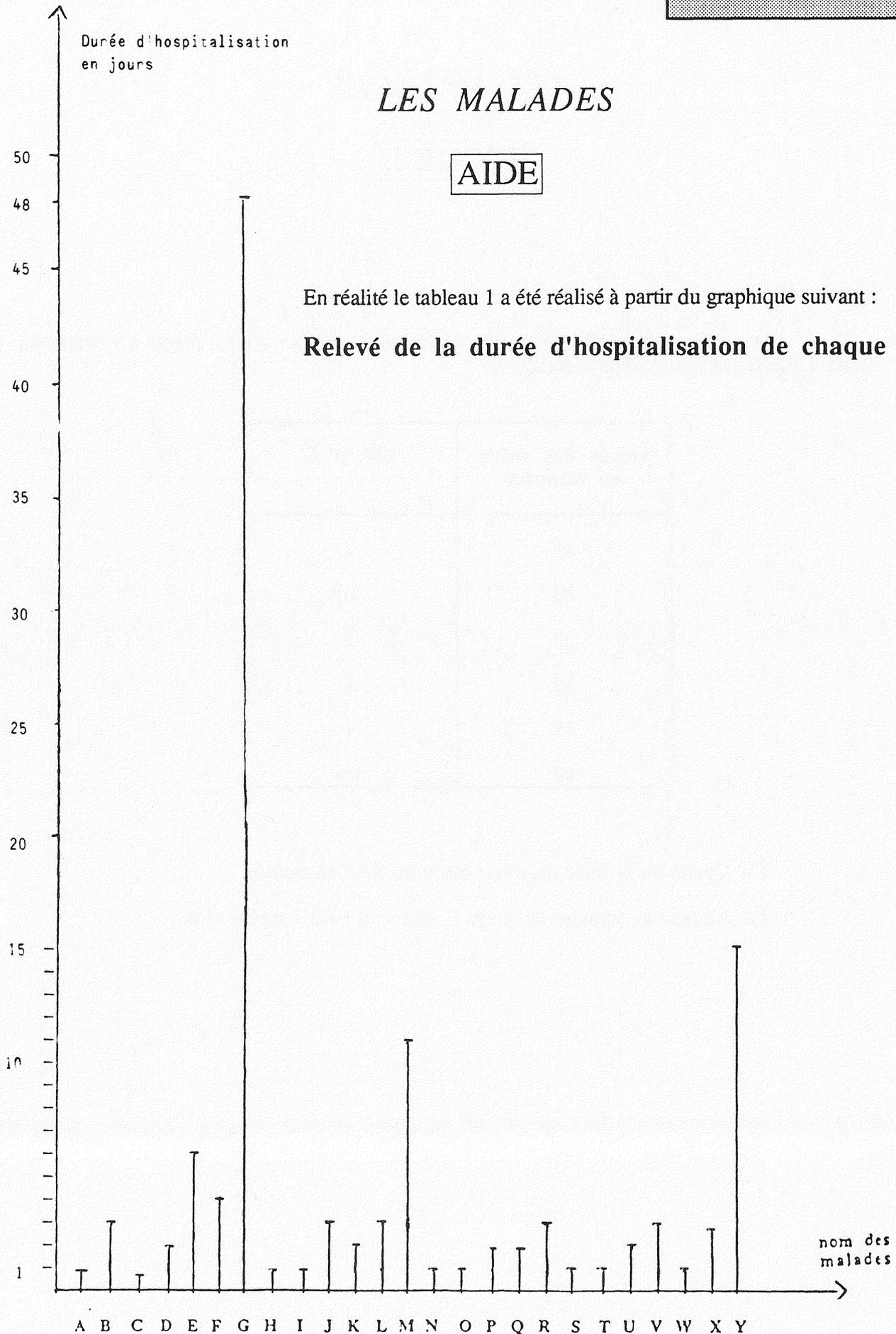
Durée d'hospitalisation  
en jours

# LES MALADES

AIDE

En réalité le tableau 1 a été réalisé à partir du graphique suivant :

**Relevé de la durée d'hospitalisation de chaque malade**



## LES MALADES

### FICHE D

Dans une salle de Kinésithérapie, 16 malades sont tous pris en charge à 9 heures du matin. La durée des soins dépend du malade :

Durée des soins en minutes	Effectifs
15	2
20	6
25	3
30	1
45	1
60	3

- 1 - Quelle est la durée moyenne des soins pour un malade ?
- 2 - Au bout de combien de temps la salle sera-t-elle à moitié vide ?

## IV - EXPERIMENTATIONS

### Fiche A

Elle a été expérimentée sous différentes formes dans une classe de BTA, une classe de troisième de collège.

Le travail est en groupes de 2 ou 3 élèves. La première partie de la fiche contenant les tableaux est d'abord distribuée. Une discussion générale permet de vérifier qu'il n'y a pas de problème de lecture de tableaux. Puis on distribue les questions.

La première question est assez longue à résoudre, alors que les deux suivantes sont traitées plus rapidement. La dernière question est plus difficile, mais un groupe répond fort justement : "les trois malades ont 23 jours en tout".

Le calcul de la moyenne d'un tableau semble acquis par la plupart à la fin de la fiche. Dans la première question beaucoup n'ont pas tenu compte des effectifs pour calculer le nombre total de jours, mais les questions suivantes vont permettre la correction de cette erreur sans intervention de notre part. En particulier la nécessité de faire  $17 + 17$  puis  $1 + 1$  dans la deuxième question est un facteur favorable.

Du fait de la variété des tâches, les procédures de calcul employées sont variées. Cela favorise l'apprentissage.

L'erreur la plus inquiétante est l'apparition, pour la troisième question, d'un calcul de proportionnalité :

Durée moyenne	4,84	121	durée totale
Augmentation de la moyenne	0,5	12,5	durée pour le malade supplémentaire.

(La nature des nombres n'était pas marquée sur la copie).

En fait c'est la durée supplémentaire totale qui est calculée, mais en faisant comme si le nombre de malades n'avait pas changé.

On trouve aussi pour la quatrième question,  $48 : 25 = 1,92$ . Ce calcul correspond peut être à l'idée que le nombre de malades n'a pas changé mais que l'un des malades est resté 0 jour.

Quelques difficultés qui ne portent pas à conséquence :

- Un groupe croit que tous les tableaux portent sur les mêmes effectifs ; ils s'aperçoivent de leur erreur.
- Erreurs de calcul : dans les sommes 87 au lieu de 117, 200 au lieu de 211.
- Pour la première peut-on écrire la solution 0-19, c'est-à-dire accepter 0 jour pour la durée de séjour.
- Une demi-journée ne se traduit pas aussitôt par 0,5 journée.
- Pour la première question, comme pour la dernière deux groupes pensent que les deux malades nouveaux doivent avoir la même durée de séjour. Dans le cas de la première question cela constitue un obstacle parce que le résultat est 9,5.

## **Fiche B**

Elle a été expérimentée dans une classe de troisième en difficulté. La séance commence par 10 minutes de correction de la fiche A. La construction de deux premiers tableaux va être longue et difficile. Le troisième tableau est rapidement trouvé. la quatrième question est plus difficile puisqu'il faut construire deux tableaux. On voit encore apparaître ici quelques proportions malencontreuses. Le choix de 100 malades facilite le travail d'un groupe.

La notion d'étendue est implicite dans nos fiches. Fallait-il l'expliciter ?

## **CONCLUSION**

Ces trois fiches semblent assez performantes pour aborder les concepts de moyenne, de médiane et de mode. Elle correspondent environ à trois heures de travail, auxquelles il faudrait ajouter la séance de synthèse pour institutionnaliser les propriétés rencontrées.

*Cinquième CHAPITRE*  
***RECONNAITRE LES ASSERTIONS  
PERTINENTES***

**Le Module "Les Années 80"**



## **I - OBJECTIFS**

L'objectif principal de ce module est de s'assurer de la bonne interprétation des assertions proposées. Ce module est divisé en deux activités ayant chacune un objectif spécifique. Avec la première activité, il s'agit d'utiliser le langage comme outil pour la compréhension de graphiques. Avec la deuxième activité, il s'agit de faire comprendre un graphique à partir d'assertions proposées.

## **II - TACHES A ACCOMPLIR**

### **Activité 1 : Présentation**

Il est demandé de rechercher, parmi des assertions données, la (les) assertion(s) pertinente(s) se rapportant à un graphique donné.

L'élève sera amené à cette tâche par étapes successives, la deuxième étape étant différente selon la réponse obtenue à la première.

#### **Première étape**

"Lire une assertion et dire, à partir d'un graphique donné, si elle est "Vraie ou Fausse".

Chaque élève travaille individuellement avec une représentation graphique accompagnée d'une assertion ; après réflexion, il doit dire si elle est Vraie ou Fausse. Comme support, deux types de représentation graphique ont été expérimentés :

- des courbes points par point sur le taux de chômage des femmes et des hommes : par sexe et par tranche d'âge.
- une carte de France présentant la situation hydrométéorologique fin août 1990.

Il nous a paru intéressant de savoir ensuite si la réponse était le fait du hasard ou non. D'où cette deuxième étape avec deux cas possibles.

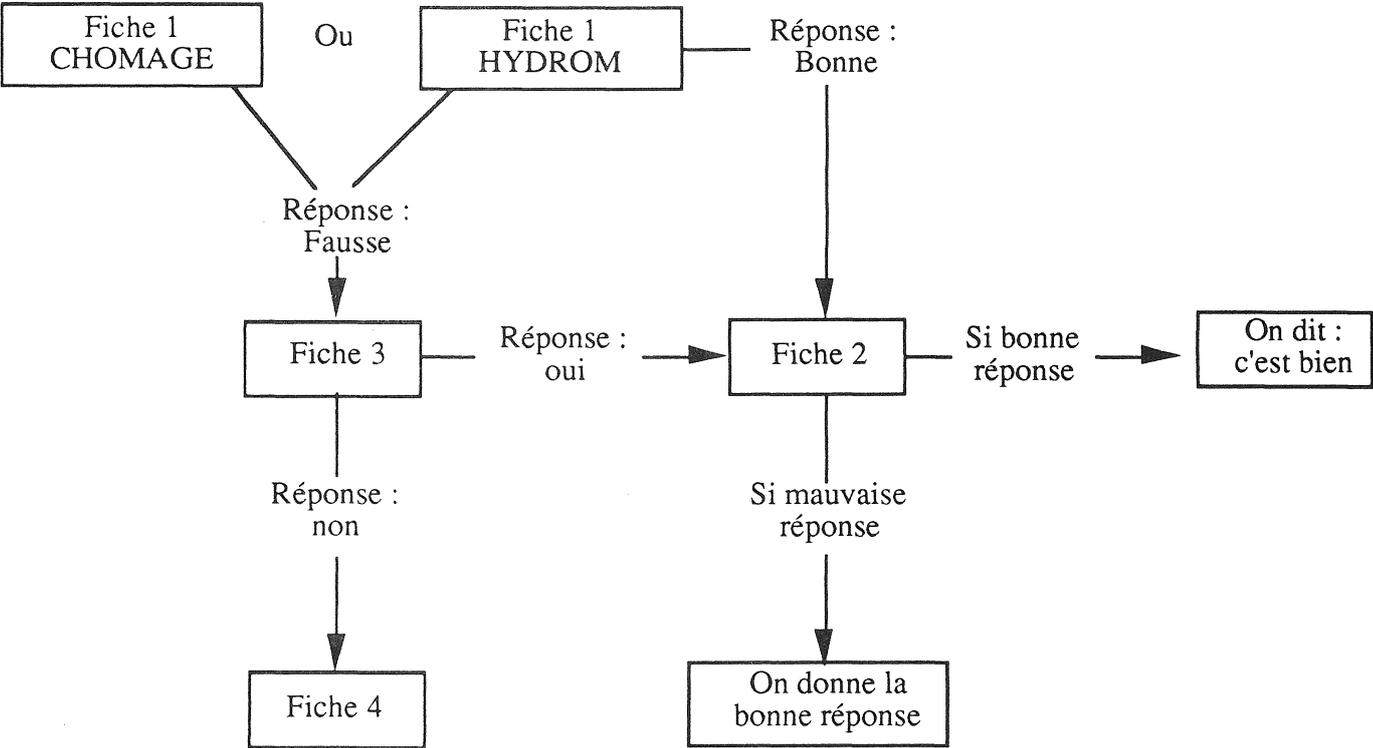
#### **Deuxième étape : Premier cas : la réponse est bonne**

L'objectif est d'approfondir la réponse donnée par l'élève.

Chaque élève reçoit, toujours avec le graphique initial, une liste d'assertions (il est précisé qu'elles sont toutes Vraies). Il lui est demandé de choisir dans la liste, les assertions qui argumentent sa réponse et parmi elles de préciser celle qui est la plus convaincante.

### ORGANIGRAMME DES DEUX PREMIERES ETAPES DE L'ACTIVITE 1

Départ : deux groupes



## Deuxième cas : la réponse est fausse

L'objectif est de corriger la réponse donnée.

- L'élève qui s'est trompé dans la première étape, reçoit une nouvelle fiche sur laquelle se trouvent le graphique du départ et un renseignement qui doit lui permettre, après nouvel examen de la représentation graphique, de revenir sur sa réponse initiale.  
Ce renseignement est apporté par l'intermédiaire d'une phrase introduite par : "et pourtant en regardant le graphique, on remarque que ...".
- Si, avec cette aide, l'élève arrive à se corriger, sa nouvelle réponse est approfondie comme dans le premier cas ci-dessus.
- S'il ne se corrige pas, il lui est demandé d'expliquer, par une phrase courte et simple, ce que veut dire pour lui l'assertion proposée et le graphique.

Cette activité, expérimentée dans des classes de quatrième technologique, a donné des résultats très différents selon le support graphique proposé et dans l'ensemble assez décevant pour le deuxième type de graphique (carte météorologique) à cause d'une mauvaise lecture de la légende en particulier.

Nous avons donc essayé d'apporter une aide ou d'améliorer les questions.

### Activité 1 : Aides

#### Pour la première étape

- L'aide proposée est "reconnaître parmi des affirmations données celles qui sont identiques à l'assertion du départ".

Les élèves ont travaillé par groupe de trois et ont chacun reçu une liste d'affirmations et une phrase de référence mais aucune représentation graphique. Ils doivent alors dire quelles sont les affirmations qui veulent dire la même chose que la phrase de référence.

- Ensuite il est demandé à chaque groupe de "reconnaître si les affirmations données sont Vraies, Fausses ou Impossibles à lire sur le graphique".

Chaque élève reçoit un des documents de l'activité 1 et une liste d'affirmations. Après discussion, le groupe doit se mettre d'accord pour ne donner qu'une seule réponse et compléter par Vrai, Faux ou Impossible à lire, un tableau récapitulatif de toutes les affirmations données précédemment.

Nous n'avons pu tester ces aides qu'avec le support graphique relatif au chômage auprès d'élèves de 6ème de collège et de 4ème Techno.

La réponse "impossible à lire sur le graphique" a été mal comprise ; il faudrait prévoir une phrase du style "aucun graphique ne permet de le dire".

### Pour la deuxième étape

La phrase "*quelles sont celles qui argumentent ta réponse*" a été mal comprise par certains élèves qui ont essayé de vérifier, à partir des graphiques, si les assertions proposées étaient Vraies ou Fausses.

Il est suggéré de remplacer cette phrase par : "*quelles sont celles qui expliquent le mieux la phrase donnée*" et de mettre plus en évidence (gras, encadré...) : "*Elles sont toutes Vraies.*"

Ces modifications n'ont pu être expérimentées.

### Pour la troisième étape

*"Lire plusieurs affirmations et dire pour chacune si elle est Vraie, Fausse ou Impossible à lire sur le graphique."*

Cette troisième étape a été ajoutée après une première expérimentation qui ne comportait que les deux premières (cf fiche 5).

Les élèves travaillent par groupe de trois toujours avec le même support graphique et doivent étudier six phrases avant de compléter un tableau récapitulatif où sera inscrite une seule réponse pour le groupe.

## Activité 2

L'objectif visé est de chercher, parmi plusieurs diagrammes, celui qui permet d'affirmer une assertion proposée.

Deux documents sont fournis :

- Le premier comporte 4 diagrammes : 2 circulaires et 2 en bâtons.
- Le deuxième comporte 8 diagrammes : 2 rectangulaires, 4 en bandes et 2 en bâtons. Les légendes des diagrammes de ce deuxième document doivent être lues avec beaucoup d'attention car beaucoup de détails y sont apportés et permettent de différencier des représentations qui se ressemblent.

Deux tâches sont à accomplir avec ces deux nouveaux documents :

### Première tâche

*"Rechercher, parmi des diagrammes donnés, celui qui permet d'affirmer des assertions proposées".*

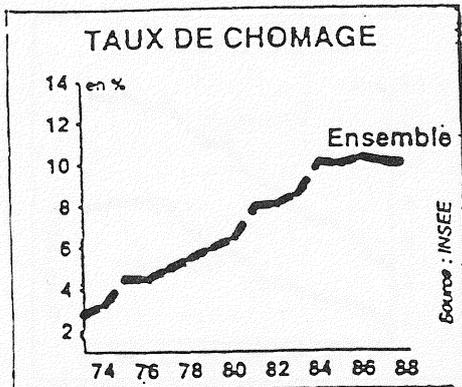
### Deuxième tâche

*"Rechercher si une phrase donnée est illustrée par un graphique ; si oui, lequel ?"*

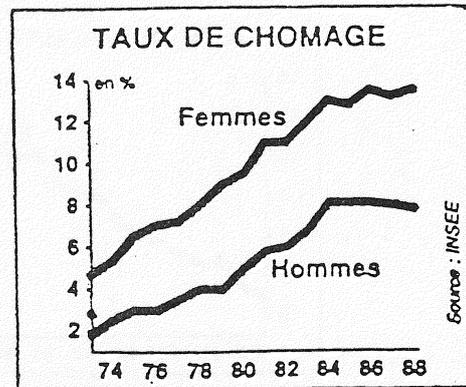
Chaque élève travaille individuellement et reçoit un des deux documents ci-dessus accompagné de trois assertions. Il doit retrouver celles qui sont illustrées par un diagramme et préciser lequel.

## LE TAUX DE CHOMAGE DES FEMMES

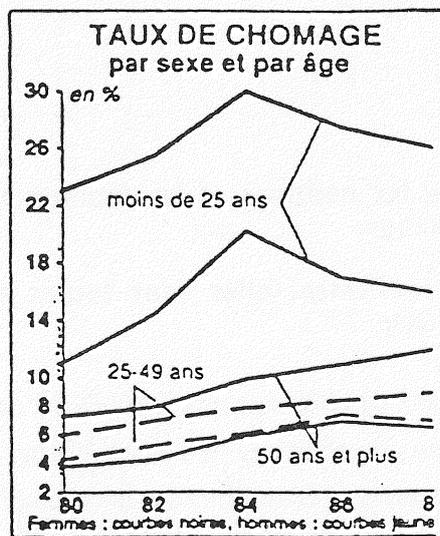
### Fiche 1



1



2



3

Activité 1 : Le chômage

En observant ces graphiques quelqu'un dit :

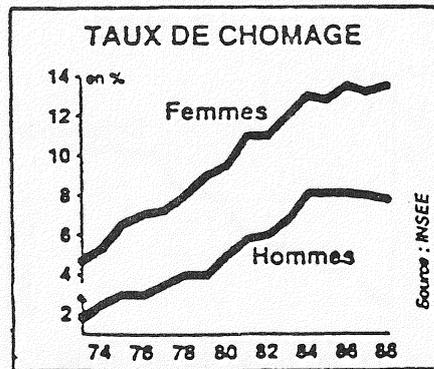
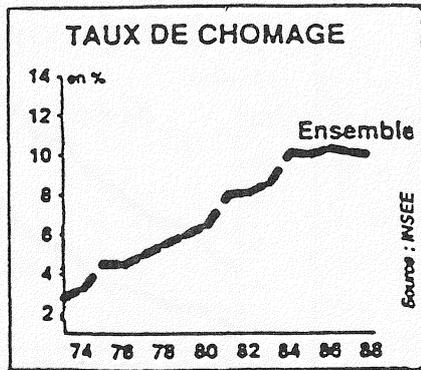
*"Les hommes et les femmes sont autant touchés par le chômage"*

Est-ce **Vrai** ou **Faux** ?

Encadrer la bonne réponse.

## LE TAUX DE CHOMAGE DES FEMMES

Fiche 2



1

2

Activité 1 : Le chômage

- \* Tu penses donc que les hommes et les femmes ne sont pas également touchés par le chômage.
- \* Parmi les phrases suivantes (elles sont toutes vraies) quelles sont celles qui argumentent la réponse ?
  - a) En 84, le taux de chômage des femmes est de 14%, celui des hommes de 8%.
  - b) En 84, le taux de chômage de l'ensemble est de 10%.
  - c) D'année en année, l'écart entre les deux courbes se creuse.
  - d) Le taux de chômage est resté stable entre 85 et 88 pour les femmes.
  - e) En 84, le taux de chômage a baissé pour les hommes et les femmes.

Inscris tes réponses dans le cadre ci-dessous, en utilisant les lettres a, b, c...

Parmi tes réponses données au-dessus, quelle est celle qui te paraît la plus convaincante ?

Inscris ta réponse dans le cadre ci-contre.

## LE TAUX DE CHOMAGE DES FEMMES

### Fiche 3

- Tu penses donc que les hommes et les femmes sont autant touchés par le chômage ?

Mais en regardant les graphiques, on voit qu'en 1984 le taux de chômage des femmes est de 14% et celui des hommes de 8%.

- Cette observation remet-elle en cause ta réponse ?

Oui  Non

Mettre une croix dans la case correspondante.

### Fiche 4

*"Les hommes et les femmes sont autant touchés par le chômage."*

Que signifie pour toi cette phrase ?  
Ecris ta réponse ci-dessous.

Que Peux-tu écrire en regardant le graphique 2 ?

## LE TRAVAIL DES FEMMES

### Aide 1

- \* Dans une classe, à la lecture de certains graphiques, André dit :

*"Les hommes et les femmes sont également touchés par le chômage".*

- \* Des doigts se lèvent :

Béatrice dit : *"les hommes et les femmes sont de plus en plus touchés par le chômage".*

Charles dit : *"les hommes et les femmes sont autant touchés par le chômage".*

Danièle dit : *"les femmes sont plus touchées par le chômage que les hommes".*

Eric dit : *"il y a plus de femmes que d'hommes touchées par le chômage".*

Fabienne dit : *"les hommes et les femmes sont touchés les uns comme les autres par le chômage".*

Gilles dit : *"le chômage touche de la même façon hommes et femmes".*

Henriette dit : *"le chômage atteint plus les femmes que les hommes".*

Isidore dit : *"les hommes sont plus touchés par le chômage que les femmes".*

Judith dit : *"les hommes sont touchés par le chômage, les femmes aussi".*

Kévin dit : *"chaque année le taux de chômage est le même pour les hommes et les femmes".*

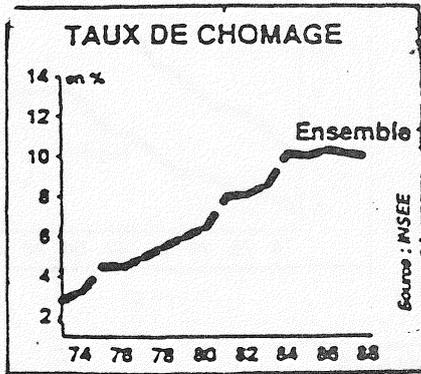
Léa dit : *"le chômage atteint un plus grand pourcentage de femmes que d'hommes".*

- \* Quels sont ceux qui disent la même chose qu'André ?

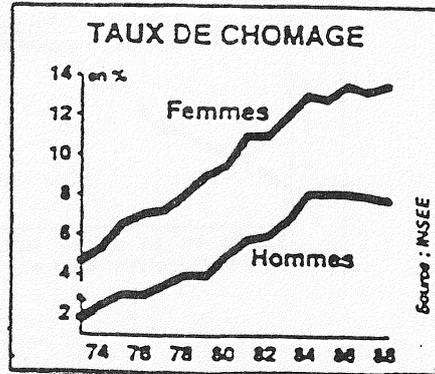
(Pour répondre, inscrire les noms des élèves ci-dessous).

## LE TRAVAIL DES FEMMES

### Aide 2



1



2

\* Voici les graphiques dont-il est question.

a) En les observant, André a-t-il raison ?

Oui

Non

(Entourer la bonne réponse)

b) D'après toi, les autres élèves ont-ils donné une phrase :

Yraie, Fausse ou Impossible à lire sur le graphique ?

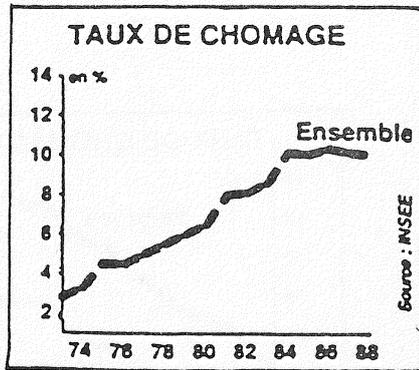
(Pour donner les réponses complète le tableau ci-dessous par Y, F ou I).

Elèves	Béatrice	Charles	Danièle	Eric	Fabienne	Gilles	Henriette	Isidore	Judith	Kévin	Léa
Réponses											

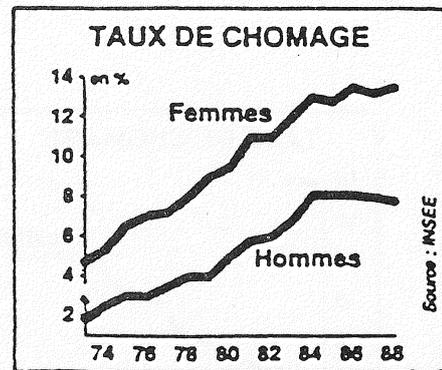
Activité 1 : Le chômage

## LE TRAVAIL DES FEMMES

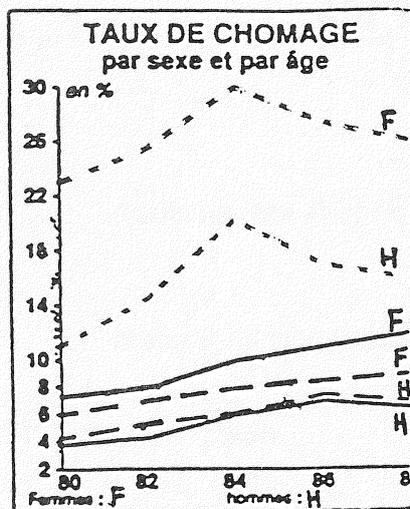
### Fiche 5



1



2



3

Activité 1 : Le chômage

----- moins de 25 ans.  
—— 50 ans et plus.  
- - - de 25 à 49 ans.

Voici 6 affirmations :

- En 84, il y a 30000 femmes de moins de 25 ans au chômage.
- De 84 à 88, moins de 8% des hommes sont au chômage.
- Depuis 84, le taux de chômage est stable pour chacun des deux sexes.
- Depuis 84, le taux de chômage est globalement stable.
- En 80, il y avait plus de femmes que d'hommes au chômage.
- Après 86, le taux de chômage des 50 ans et plus a diminué pour les deux sexes.

A la vue des graphiques, ces affirmations sont-elles Vraies, Faussees ou Impossible à lire sur les graphiques ?

(Complète le tableau ci-dessous par V, F ou I).

Affirmations	a	b	c	f	e	f
Réponses						

Cette activité, expérimentées en 5ème de collège, 3ème de collège et 4ème techno., n'a pas présenté de difficulté majeure.

Quelques élèves ont cependant trouvé que les diagrammes en bandes du deuxième document étaient un peu difficiles à lire.

### III - PROCEDURES

#### Activité 1 : Le Chômage

##### Première étape (fiche 1)

La tâche	Le support
<p>Il s'agit de savoir si la phrase :</p> <p><i>"Les hommes et les femmes sont autant touchés par le chômage"</i> est Vraie ou Fausse.</p>	<p>Les élèves ont trois représentations graphiques qui illustrent les variations du taux de chômage.</p> <p>Sur le premier graphique, une courbe représente l'évolution du taux de chômage pour l'ensemble de la population entre 1984 et 1988.</p> <p>Sur le deuxième graphique, deux courbes représentent l'évolution du taux de chômage selon le sexe pendant la même période.</p> <p>Sur le troisième graphique, six courbes représentent cette évolution par sexe et par tranche d'âge.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Le bilan</b></p> <p>Peu d'erreurs, près de 85% de bonnes réponses dès la première expérimentation, sans aide.</p> <p>Quand on demande, à ceux qui se sont trompés et qui ont donc répondu Vrai, de tirer des conclusions des graphiques, ils répondent à la quasi unanimité <i>"les femmes sont plus touchées par le chômage que les hommes"</i>.</p> <p>Donc les courbes sont bien interprétées ; mais le mot "autant" ne semble pas avoir été compris par eux.</p> <p>Le mot "autant" sera remplacé par "également" dès la deuxième version. Les élèves semblent alors mieux comprendre le sens de la phrase.</p>	

## Deuxième étape

### Premier cas (fiche 2)

La tâche	Le support
<p>Il s'agit d'argumenter une réponse exacte donnée.</p>	<p>Les élèves ont les deux premiers graphiques de la première activité. Sur la fiche est inscrit : <i>"Tu penses donc que les hommes et les femmes ne sont pas également touchés par le chômage." "Parmi les phrases suivantes, qui sont toutes vraies quelles sont celles qui argumentent ta réponse ? Parmi elles, quelle est la plus convaincante ?"</i></p> <p>Suivent des phrases qui font intervenir des renseignements comportant des dates, des valeurs de pourcentages ... qui peuvent être très facilement lus sur les graphiques.</p>
<h3 style="text-align: center;">Le bilan</h3> <p>Premier réflexe des élèves : vérifier si les phrases données sont vraies ou non : perte de temps.</p> <p>D'autres cherchent un lien avec la question précédente sans réaliser que dans la tâche de cette fiche leur réponse était reformulée.</p> <p>Difficulté de compréhension des phrases proposées : que veut dire <i>"l'écart entre les deux courbes se creuse"</i> alors que <i>"sur chaque courbe il y a des creux et des bosses"</i>.</p> <p>Les élèves ont émis des critiques sur les phrases proposées car certaines manquaient de rigueur ; exemple : affirmer que <i>"le taux de chômage est resté stable entre 85 et 88 pour les femmes"</i> ne les satisfait pas puisque sur la courbe apparaît une très légère augmentation. Pour nous, par rapport aux années précédentes, cette légère augmentation était négligeable, pas pour eux.</p> <p>Les élèves ne comprennent pas ce que veut dire <i>"la plus convaincante"</i> : la majorité donne plusieurs réponses ; cependant tous choisissent leurs réponses dans la liste des assertions pertinentes qu'ils ont écrites.</p>	

### Deuxième cas (fiche 3)

La tâche	Le support
<p>Il s'agit d'amener les élèves qui se sont trompés à se corriger.</p>	<p>Les élèves qui se sont trompés dans la réponse à la première fiche, sont toujours en possession des diagrammes et reçoivent une nouvelle feuille sur laquelle est inscrit :</p> <p><i>"Tu penses donc que les hommes et les femmes sont autant touchés par le chômage. Pourtant en regardant les graphiques, on voit qu'en 1984 le taux de chômage des femmes est de 14% et celui des hommes de 8%. Cette observation remet-elle en cause ta réponse ?"</i></p>
<p><b>Le bilan</b></p> <p>Malgré ce complément d'information qui pour nous est une aide, aucun élève n'est revenu sur sa réponse initiale.</p> <p>Pourtant ces élèves savent interpréter les graphiques car ils disent, en regardant le graphique 2, que les femmes sont plus touchées par le chômage que les hommes.</p> <p>Ces élèves comprennent-ils le sens de notre question ?</p>	

### Troisième étape (fiche 5)

Elle n'a été testée qu'une seule fois.

La tâche	Le support
<p>Savoir dire si des affirmations données sont V, F ou Impossibles à lire.</p>	<p>Les élèves travaillent par groupe de trois, chacun a une fiche avec 6 affirmations et les trois graphiques relatifs au chômage. Ces affirmations contiennent pour certaines des nombres ou des pourcentages. La réponse, une seule pour le groupe, doit être inscrite dans un tableau récapitulatif.</p>
<p><b>Le bilan</b></p> <p>A la vue des nombres, certains élèves de 4ème Techno., se lancent dans des calculs assez surprenants sans essayer de raisonner. Exemple : à la lecture de l'affirmation "en 84, il y a 30 000 femmes de moins de 25 ans au chômage", ils se précipitent sur les calculatrices et tapent <math>30\ 000 \times 30\%</math> pour trouver 90 000% ; les 30% représentent le taux de chômage des femmes de moins de 25 ans en 84...</p> <p>Ils ne se rendent pas compte tout de suite que le calcul ne correspond à aucune logique et que le résultat est aberrant. Quand ils s'aperçoivent que le résultat est impossible, ils refont les calculs mais toujours avec les mêmes nombres et la même opération !</p> <p>D'autres ont essayé de multiplier les 30 000 femmes par l'âge 25 ans !</p> <p>Il y a confusion entre les nombres et les pourcentages : pour beaucoup d'entre eux, 30 000 femmes et 30% des femmes, veut dire la même chose ! En conséquence, ils répondent à la question posée par Vrai ou Faux et ne se servent pas de la solution Impossible à lire.</p> <p>Pour certains le mot affirmation veut dire "phrase vraie", donc ils ne comprennent pas pourquoi on leur demande de préciser lesquelles sont V, F ou I. (Il faut changer ce terme dans l'énoncé).</p>	

## AIDE : Première partie

La tâche	Le support
<p>L'aide proposée à savoir "<i>reconnaître des affirmations qui veulent dire la même chose</i>" est apportée sous forme d'une discussion.</p>	<p>Chaque élève reçoit une première fiche sur laquelle est inscrit :</p> <p>[Dans une classe, à la lecture de certains graphiques, André dit :</p> <p><i>"les hommes et les femmes sont également touchés par le chômage"</i></p> <p>des doigts se lèvent, Béatrice dit :</p> <p><i>"les hommes et les femmes sont de plus en plus touchés par le chômage"</i>]</p> <p>et ainsi de suite pour 11 enfants qui donnent chacun leur avis. Il est ensuite demandé : <i>"quels sont ceux qui disent la même chose qu'André ?"</i></p> <p>Pour répondre à cette question, les élèves n'ont que les phrases prononcées par les enfants mais aucun graphique.</p> <p>Toutes les phrases ont l'air de se ressembler. Ils travaillent par groupes de trois.</p>
<h3 style="text-align: center;">Le bilan</h3> <p>Au départ, les élèves qui testent cette fiche (6ème de collège et 4ème Techno.) sont un peu déroutés et cherchent les graphiques. Il leur faut une relecture de la consigne et un temps de réflexion assez long pour comprendre ce qui leur est demandé. Mais ensuite aucun problème pour les 6ème de collège.</p> <p>Parmi les erreurs rencontrées chez les 4ème Techno., on trouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une confusion entre "<i>les uns comme les autres</i>" et "<i>également</i>",</li> <li>- de même, "<i>les hommes sont touchés par le chômage, les femmes aussi</i>" veut dire pour certains "<i>également</i>".</li> <li>- "<i>le chômage touche de la même façon hommes et femmes</i>" a été traduit "<i>touche hommes et femmes</i>".</li> </ul>	

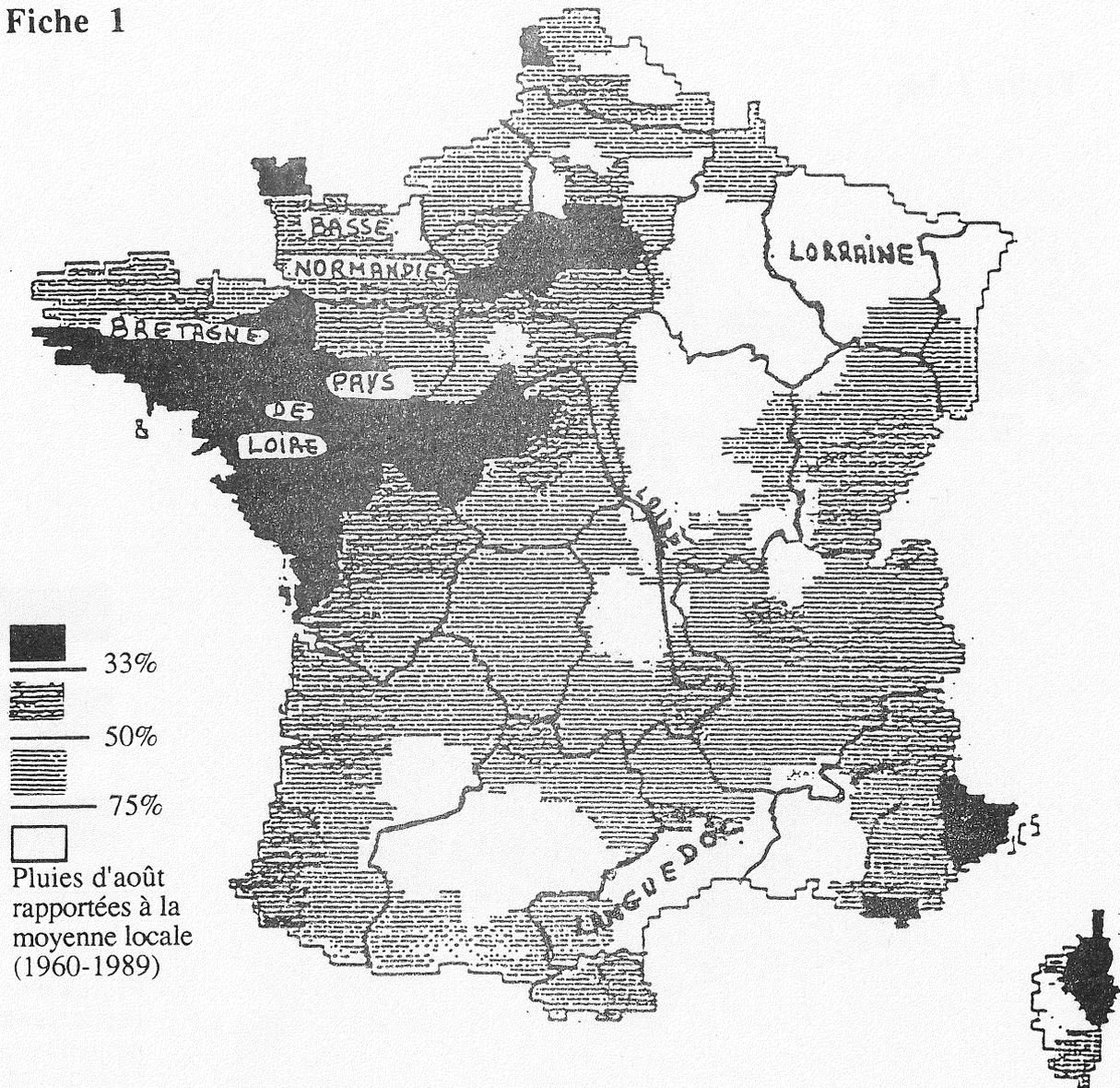
## AIDE : Deuxième partie

La tâche	Le support
<p>Il est demandé : <b>"reconnaitre si les affirmations données sont Vraies, Fausses ou Impossible à lire sur le graphiques"</b></p>	<p>Chaque élève a en sa possession la première fiche sur laquelle sont inscrites toutes les phrases prononcées par les enfants et reçoit une deuxième fiche sur laquelle apparaissent les graphiques relatifs au chômage à partir desquels les enfants ont fait leurs remarques. Il leur est demandé :</p> <p>a) <b>En observant les graphiques, André a-t-il raison ?</b></p> <p>b) <b>D'après toi, les autres enfants ont-ils donné une phrase Vraie, Fausse ou Impossible à lire sur le graphique ?</b></p> <p>Pour donner leur réponse, ils doivent compléter par V, F ou I un tableau récapitulatif (une seule réponse par groupe). Ils travaillent par groupes de trois.</p>
<h3 style="text-align: center;">Le bilan</h3> <p>Certains élèves essaient de remplir le tableau sans se servir de la première fiche où se trouvent les phrases prononcées par des enfants.</p> <p>Beaucoup d'élèves voient le lien logique entre les deux fiches et disent <i>"si André dit faux, tous ceux qui ont dit comme André disent faux"</i>.</p> <p>D'autres ne voient pas ce lien et réfléchissent sur la réponse données par chacun des enfants (perte de temps énorme) ou répondent contre toute logique (Faux pour André mais Vrai pour certains enfants qui ont répondu comme lui ou l'inverse).</p> <p>Impossible à lire n'a pas été compris, cela s'est traduit par faux comme réponse.</p> <p>Certains élèves, trop pointilleux ou trop précis, ont pris les phrases "au pied de la lettre". Ils ont répondu Faux à des phrases comme <i>"les hommes et les femmes sont de plus en plus touchés par le chômage"</i> car la courbe ne traduisait pas une augmentation chaque année bien que dans l'ensemble le taux de chômage ait été en augmentation bien évidente.</p> <p>Certains ont été trompés par l'évolution de la courbe du taux de chômage des hommes car il y avait une très légère diminution entre 84 et 88.</p>	



## LA SITUATION HYDRO-METEOROLOGIQUE FIN AOUT 1990

### Fiche 1



B.I.M.A. 13-09-90

- En observant cette carte quelqu'un dit :

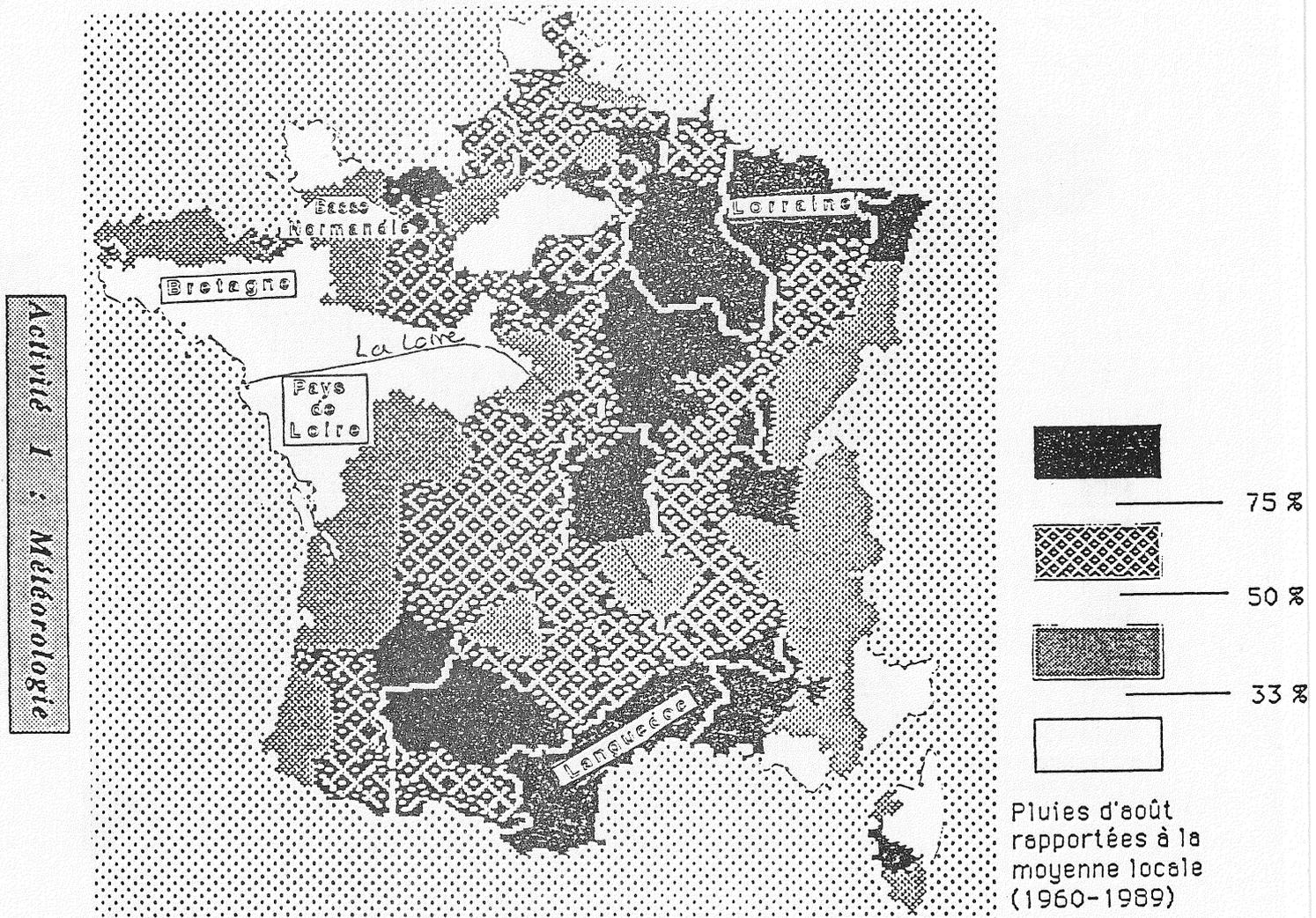
"Le Languedoc et La Lorraine ont subi des pluies presque normales en août 1990".

- Est-ce vrai ou faux ?

Encadre la bonne réponse.

## LA SITUATION HYDRO-METEOROLOGIQUE FIN AOUT 1990

### Fiche 1 bis



B.I.M.A. 13-09-90

- En observant cette carte quelqu'un dit :

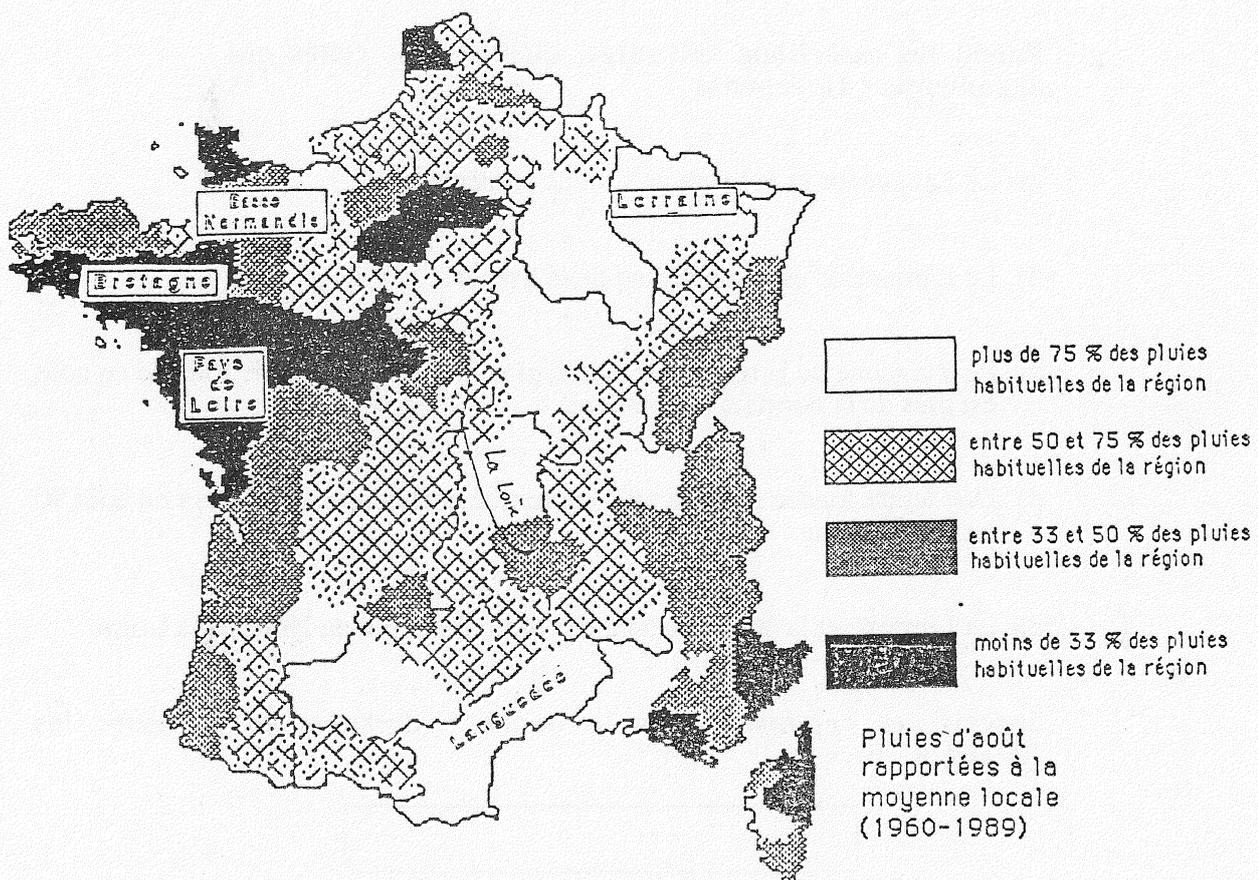
*"Le Languedoc et la Lorraine ont subi des pluies presque normales en août 1990"*

- Est-ce vrai ou faux ?

Encadre la bonne réponse.

## LA SITUATION HYDRO-METEOROLOGIQUE FIN AOUT 1990

### Fiche 1 ter



Activité 1 : Météorologie

B.I.M.A. 13-09-90

- En observant cette carte quelqu'un dit :

*"Le Languedoc et la Lorraine ont subi des pluies presque normales en août 1990"*

- Est-ce vrai ou faux ?

Encadre la bonne réponse.

## LA SITUATION HYDRO-METEOROLOGIQUE FIN AOUT 1990

### Fiche 2

- Tu penses donc que le Languedoc et la Lorraine ont subi des pluies presque normales en août ?
  
- Parmi les assertions suivantes, quelles sont celles qui argumentent ta réponse ?
  - a) Le Languedoc et la Lorraine sont de la même teinte.
  - b) Le Languedoc est situé au sud de la France.
  - c) Plus la teinte de la région est claire, plus la quantité de pluie tombée en août est près de la normale saisonnière.
  - d) Une teinte foncée indique qu'il est tombé beaucoup moins d'eau en août 90 qu'en moyenne.
  - e) La Lorraine et la Bretagne sont des régions situées au Nord de la Loire.

Inscris tes réponses dans le cadre ci-dessous, en utilisant les lettres a, b, c...

- Parmi tes réponses données ci-dessus, quelle est celle qui te paraît la plus convaincante ?

Inscris ta réponse dans le cadre ci-dessous.

## LA SITUATION HYDRO-METEOROLOGIQUE FIN AOUT 1990

### Fiche 3

- Tu penses donc que le Languedoc et la Lorraine n'ont pas subi des pluies presque normales en août 1990 ?

Mais en regardant la carte, on voit que le Sud de la Bretagne a reçu moins de 33% des pluies qu'il reçoit habituellement.

- Cette observation remet-elle en cause ta réponse ?

Oui  Non

Mets une croix dans la case correspondante.

Activité 1 : Météorologie

### Fiche 4

Explique, par une phrase, ce que représente pour toi dans la légende le rectangle blanc.



## Activité 1 : Météorologie

### Première étape

La tâche	Le support
<p>Il s'agit de savoir si la phrase : "<i>le Languedoc et la Lorraine ont subi des pluies presque normales en août 1990</i>" est Vraie ou Fausse.</p>	<p>Les élèves ont une carte de France sur laquelle apparaissent des noms de régions et des zones de quatre couleurs différentes.</p> <p>La carte est accompagnée d'une légende relative aux couleurs et à des pourcentages de pluie tombée par rapport à la moyenne locale. Les régions mentionnées sont celles du Grand-Ouest teintées en noir et gris foncé ; celles du Languedoc et de la Lorraine majoritairement teintées en blanc.</p> <p>La couleur noire correspond à moins de 33% par rapport à la normale.</p> <p>La couleur blanche correspond à plus de 75%.</p>
<h3 style="text-align: center;">Le bilan</h3> <p>Beaucoup d'erreurs dans cet exercice dues à une mauvaise lecture de la carte et surtout de la légende.</p> <p>Certains élèves se sont fiés aux couleurs "traditionnelles" : plus c'est noir, plus il pleut ou à la situation géographique : dans l'ouest il pleut plus que dans le sud. D'où la réponse Faux à la question posée.</p> <p>Des difficultés pour lire les pourcentages sont apparues car les intervalles n'étaient pas très clairement indiqués sur la légende. La majorité des élèves n'a pas vu que les pourcentages étaient par rapport à la moyenne locale.</p> <p>Certains élèves ont compris que dans le Languedoc il était tombé plus de pluies que dans l'Ouest ; ils ont alors essayé de justifier cette "aberration" : influence de la mer Méditerranée.</p>	

### Les améliorations proposées

Pour aider les élèves il a été proposé :

- \* d'inverser les couleurs : noir pour les régions où le pourcentage de pluies se rapproche le plus de la moyenne.
- \* de remplacer la phrase "*pluies d'août rapportées à la moyenne locale*" par "*pourcentage des pluies tombées en août par rapport aux pluies habituelles de la région*".
- \* d'écrire les pourcentages comme suit : +75% ; entre 75 et 50% etc...

### Le nouveau support

Plusieurs versions ont été testées avec des élèves de 4ème T en jouant sur les nouvelles couleurs et les nouvelles formulations de la légende mais en gardant toujours la même tâche ; nouvelle légende et anciennes couleurs ; ancienne légende et nouvelles couleurs).

Cette expérience a été faite en travail individuel.

### Le nouveau bilan

La majorité des élèves a répondu Vrai à la question posée (18 sur 30).

Réponse due au hasard ou carte vraiment bien interprétée ?

Il a alors été demandé aux élèves de répondre à la question : "*en regardant cette carte, écrire des phrases les plus précises possibles sur le Languedoc*".

Les élèves travaillent individuellement et ont comme document, la carte aux anciennes couleurs avec la nouvelle légende.

Les réponses les plus courantes sont :

- au mois d'août il est tombé 75% des pluies de toutes l'année (très souvent obtenu),
- le Languedoc est une région très humide en été,
- il a beaucoup plu dans le Languedoc,
- c'est une des régions les plus humides de France car située au bord de la Méditerranée,
- il a plu 75% de plus que les années précédentes.

La bonne réponse : plus de 75% des pluies habituelles a été inscrite par un seul élève sur les 40 testés.

**Ce bilan nous permet d'affirmer qu'une réponse exacte ne signifie pas toujours que les données ont été bien interprétées et que les élèves ont beaucoup de mal à lire correctement un pourcentage.**

## Deuxième étape

### Premier cas (fiche 2)

La tâche	Le support
<p>Il s'agit de faire trouver des assertions pertinentes et, parmi elles, la plus convaincante, afin d'argumenter la réponse exacte donnée.</p>	<p>L'élève a toujours la carte de France avec lui ; il lui est distribué une deuxième fiche sur laquelle est rappelé :</p> <p><i>"Tu penses donc que le Languedoc et la Lorraine ont subi des pluies presque normales en août 1990 ?"</i></p> <p>Ensuite cinq assertions qui font référence à des teintes ou à des situations géographiques de régions.</p>
<h3>Le bilan</h3> <p>Ici, contrairement à l'exercice précédent, les élèves ne cherchent pas à vérifier si les assertions sont vraies ou non ; il n'y a pas de nombre donné, ni de pourcentage ... aucun renseignement qui incite à faire des calculs.</p> <p>La majorité des élèves donne les bonnes réponses aussi bien pour les assertions pertinentes que pour la plus convaincante.</p>	

### Deuxième cas (fiche 3)

La tâche	Le support
<p>Comme pour l'exercice précédent, il s'agit d'amener l'élève qui s'est trompé au départ à se corriger.</p>	<p>Chaque élève a toujours la carte de France et une deuxième fiche sur laquelle est inscrit :</p> <p><i>"Tu penses donc que le Languedoc et la Lorraine n'ont pas subi des pluies presque normales en août 1990 ? Mais en regardant la carte, on s'aperçoit que le sud de la Bretagne a reçu moins de 33% des pluies qu'il reçoit habituellement".</i></p> <p>Cette réponse remet-elle en cause ta réponse ?</p>
<h3>Le bilan</h3> <p>Cette aide ne permet à aucun élève de se corriger. De plus aucun ne sait correctement expliquer ce que représente pour lui, dans la légende, le rectangle blanc (fiche 4).</p>	

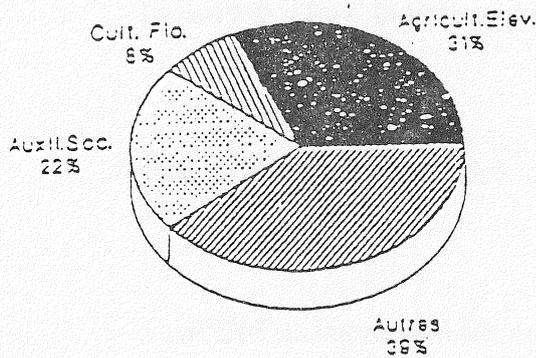


## RECHERCHE DANS PLUSIEURS DIAGRAMMES

Fiche 1

STRUCTURE DE LA FILIERE BEPA  
REPARTITION EN SOUS-OPTIONS  
(32 sous-options au total)

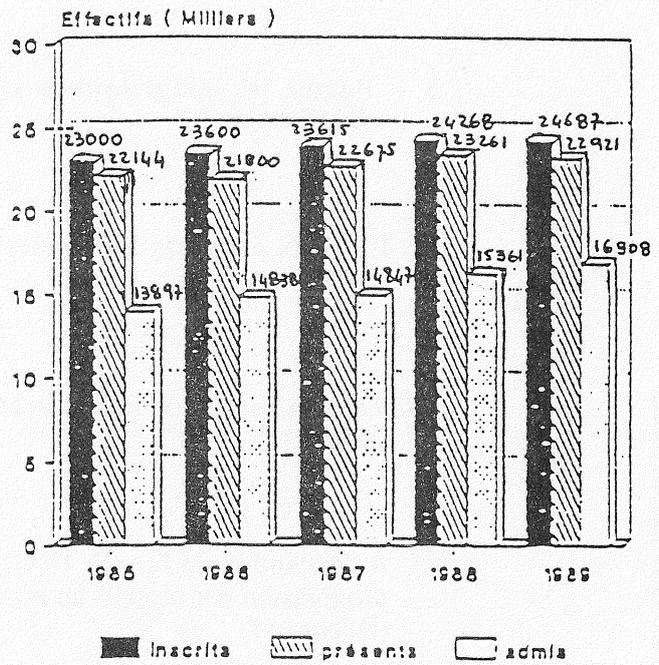
N° 1



Valable pour 1988 et 1989

LA FILIERE BEPA  
Résultats Bruts

N° 2

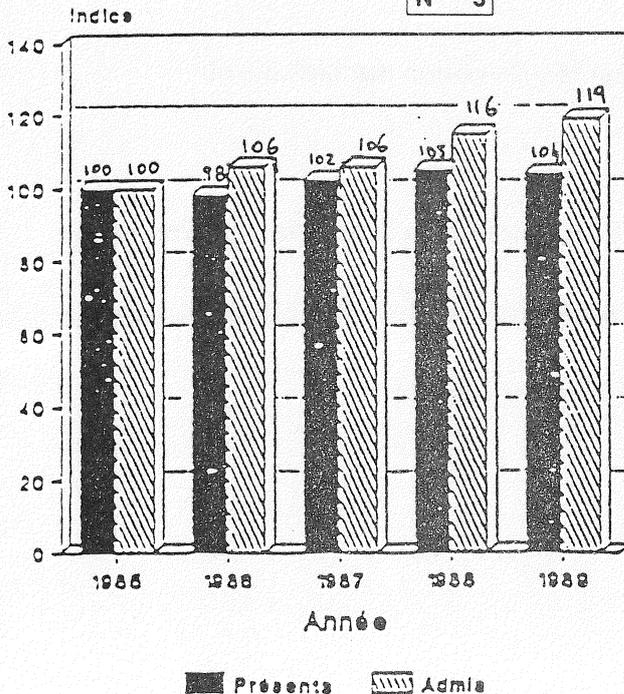


Tendance Générale 1986 à 1989

Activité 2 : Répartition des élèves

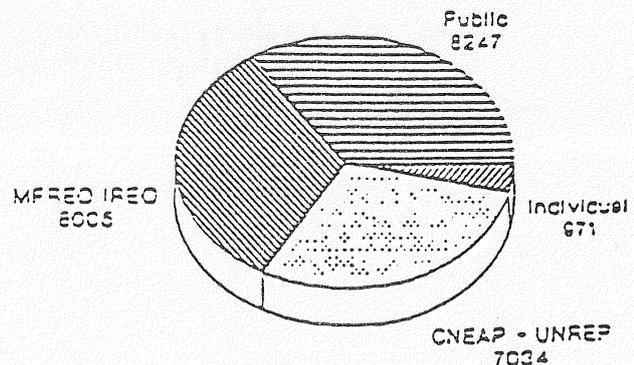
EVOLUTION DE LA FILIERE BEPA  
Indice des effectifs Présents et Admis

N° 3



STRUCTURE DE LA FILIERE BEPA  
PAR ORIGINE SCOLAIRE  
(Effectifs inscrits)

N° 4



## RECHERCHE DANS PLUSIEURS DIAGRAMMES

### Fiche 2

1 - Parmi les diagrammes ci-contre, lequel vous permet-il d'affirmer ?

a) En 1986, moins de 15000 élèves ont été admis à l'examen du BEPA.  
(Réponse :    )

b) 971 candidats individuels se sont inscrits à l'examen du BEPA.  
(Réponse :    )

c) A l'exception de l'année 1987, le nombre d'admis au BEPA est en progression par rapport au nombre de présents à cet examen.  
(Réponse :    )

2 - Les trois phrases ci-dessous sont-elles illustrées par un des graphiques ci-contre ? si oui, lequel ?

d) 30% des élèves inscrits en BEPA suivent la sous-option machinisme ou employé de laboratoire. (Réponse :    )

e) 31% des élèves qui suivent la filière BEPA sont inscrits dans la sous-option agriculture élevage. (Réponse :    )

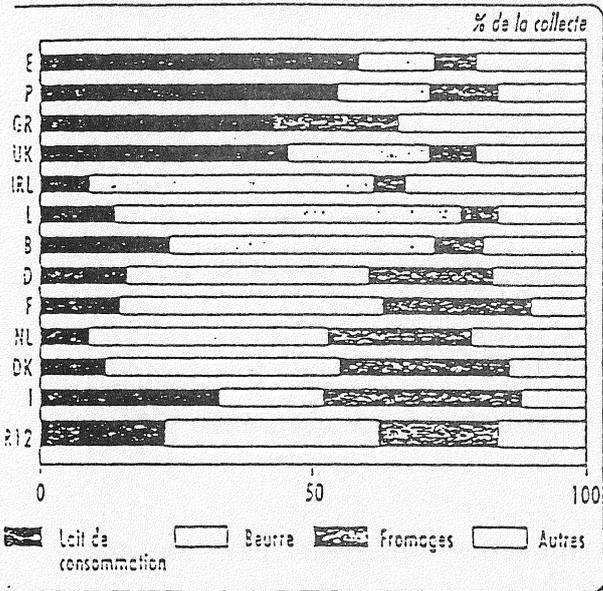
f) 14847 élèves ont été admis au BEPA en 1986. (Réponse :    )

# RECHERCHE DANS PLUSIEURS DIAGRAMMES

Fiche 1

TRANSFORMATION DU LAIT DE VACHE  
DANS L'EUROPE DES 12

N° 1

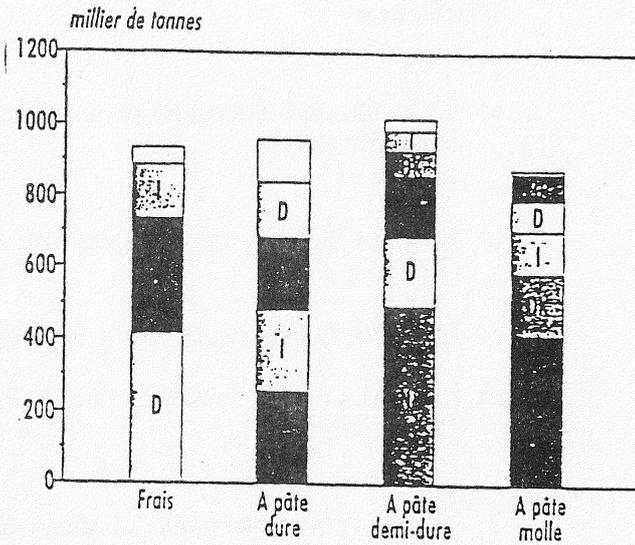


Source: SCEES d'après EUROSTAT.

N° 3

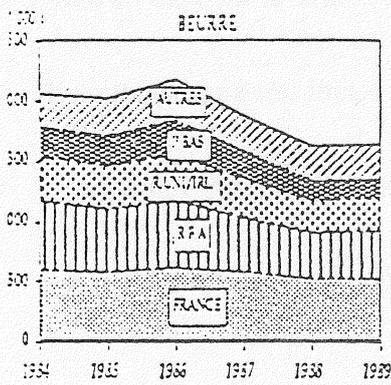
PRODUCTION DE FROMAGE DES  
LAITIERES (1) 1984

N° 2

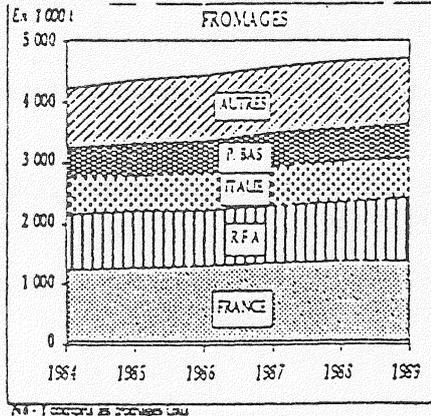


N° 4

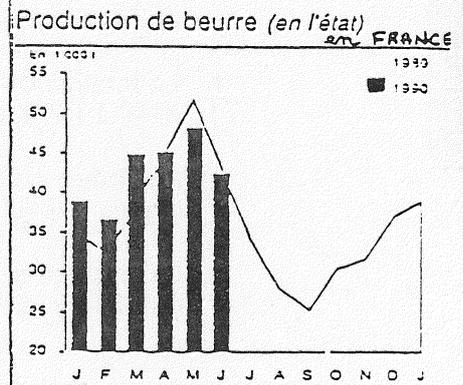
N° 5



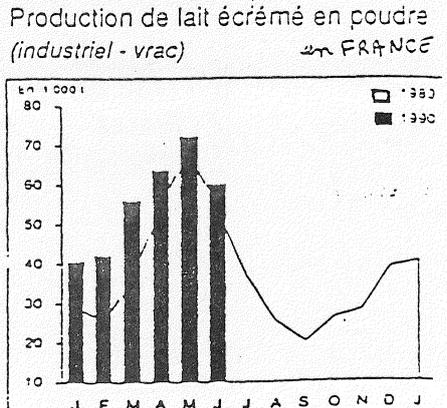
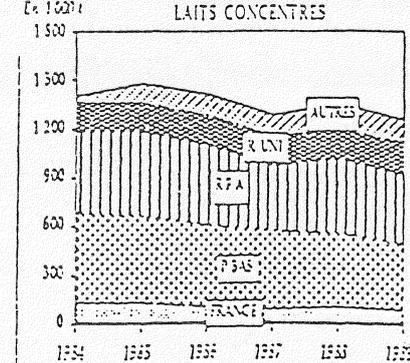
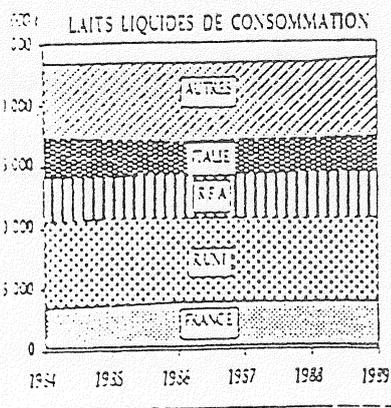
N° 6



N° 7



N° 8



Activité 2 : Produits laitiers dans la CEE

## RECHERCHE DANS PLUSIEURS DIAGRAMMES

### Fiche 2

1 - Parmi les diagrammes ci-contre, lequel vous permet-il d'affirmer ?

- a) En Italie, plus d'un quart de la production de lait est utilisée pour la consommation. (Réponse :      )
- b) En 1984, la RFA a produit environ 150 000 t de fromage à pâte dure. (Réponse :      )
- c) En 1989, la France a produit 50 000 t de beurre. (Réponse :      )
- d) La production de lait concentré au Royaume-Uni est restée stable entre 1984 et 1989. (Réponse :      )

2 - Les trois phrases ci-dessous sont-elles illustrées par un des graphiques ci-contre ? Si oui, lequel ?

- e) Au mois de mai 1990, la France a produit moins de beurre qu'au mois de mai de l'année précédente. (Réponse :      )
- f) La production de lait écrémé en poudre, en France, a subi une augmentation de 1989 à 1990. (Réponse :      )
- g) La France est le pays qui a produit le moins de lait liquide de consommation depuis 1984. (Réponse :      )
- h) La production de lait liquide de consommation, en Italie, a eu tendance à diminuer entre 84 et 89. (Réponse :      )

#### TABLEAU DES SIGLES DES PAYS

E : Espagne	P : Portugal	GR : Grèce
L : Luxembourg	B : Belgique	UK : Royaume-Uni
F : France	I : Italie	NL : Pays-Bas
D : Allemagne (RFA)	IRL : Irlande	DK : Danemark

## Activité 2

### Première tâche

Pour la tâche "rechercher parmi des diagrammes proposés celui qui permet d'affirmer des assertions données", chaque élève travaille individuellement.

Il reçoit une fiche avec des diagrammes et la question : "parmi les diagrammes ci-contre, lequel vous permet-il d'affirmer ?" ; suivent quatre affirmations faisant référence à des données facilement repérables sur les diagrammes. La réponse attendue est le numéro du graphique correspondant.

#### *Premier document : "Répartition des élèves"*

Le support	Le bilan
<p>Une fiche avec 4 diagrammes dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 2 circulaires montrant des répartitions d'élèves (une répartition est donnée en pourcentages pour le choix des options, l'autre en effectifs pour l'origine scolaire).</li> <li>* 2 en bâtons montrant les évolutions des résultats à un examen sur plusieurs années en fonction du nombre de présents et d'admis (une évolution est donnée en effectifs l'autre en indices).</li> </ul>	<p>La lecture des diagrammes et des affirmations a été rapide et aisée.</p> <p>Pas de problème majeur pour répondre.</p> <p>L'exercice a été correctement traité en moins de 5 minutes.</p>

#### *Deuxième document : "Produits laitiers dans la CEE"*

Le support	Le bilan
<p>La fiche comporte 8 diagrammes sur la production de produits laitiers dans certains pays de la CEE dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 2 rectangulaires : un en %, l'autre en milliers de tonnes.</li> <li>* 4 en bandes : tous en milliers de tonnes.</li> <li>* 2 en bâtons : en milliers de tonnes (l'un des deux graphiques ne représente que des résultats partiels).</li> </ul> <p>Les 4 affirmations qui suivent doivent être lues avec plus d'attention que celles de l'exercice précédent car chaque donnée est relative à un produit très spécifique (ne pas confondre laits liquides, laits concentrés et laits écrémés par exemple).</p>	<p>Ici quelques erreurs dues au manque d'attention dans la lecture (fromage au lieu de pâte dure).</p> <p>L'exercice a été fait assez rapidement 7 minutes en moyenne.</p> <p>Cette première tâche a été testée sur 77 élèves (5ème et 3ème de Collège, 4ème Techno.).</p> <p>Pas de problème majeur, cependant, quelques élèves n'ont pas bien compris la consigne pour donner la réponse et ont demandé s'il fallait répondre par Vrai ou Faux ; malgré l'explication qui leur a alors été fournie, 7 élèves ont tout de même répondu par V ou F : problème d'écoute ?</p>

## Deuxième tâche

### *Premier document : "Répartition des élèves"*

Le support	Le bilan
<p>Les mêmes diagrammes que pour la tâche précédente suivis de trois affirmations faisant référence à des pourcentages ou à des nombres faciles à retrouver ou non sur les graphiques.</p>	<p>Pour les deux premières réponses pas d'erreur notable.</p> <p>Pour la troisième, réponse erronée pour la majorité des élèves due à la mauvaise lecture du graphique ou à la lecture incomplète de la phrase proposée (le nombre 14 847 était exact pour l'année 1987 mais pas pour l'année 1986).</p>

### *Deuxième document : "Produits laitiers dans la CEE"*

Le support	Le bilan
<p>Les mêmes diagrammes que pour la tâche précédente suivis de quatre affirmations faisant référence à des productions précises à une date donnée.</p>	<p>Quelques élèves ont eu du mal à lire certains diagrammes, en particulier ceux en bandes.</p> <p>Exemple : à l'affirmation "la France est le pays qui produit le moins de lait liquide de consommation depuis 1984", certains élèves ont répondu oui car la bande correspondant à la France était située en bas de la représentation ; ils n'ont pas pensé à évaluer la largeur des différentes bandes.</p> <p>De même ils ont répondu que la consommation de lait liquide en Italie diminuait car la "bande descendait" alors que la largeur restait la même.</p>
<p align="center"><b>Erreurs communes aux deux types de documents</b></p> <p>Certains élèves ont répondu qu'aucun diagramme n'illustrait l'assertion proposée mais ont cependant donné le numéro d'une représentation...</p> <p>Confusion dans le libellé des réponses données : certains écrivent Faux alors que la réponse attendue est Non.</p>	

#### IV - CONCLUSION

Sur le travail demandé	Sur la réaction des élèves
<ul style="list-style-type: none"><li>* La première activité est beaucoup plus difficile que la deuxième en particulier pour des élèves en "difficulté" (4ème Techno.).</li><li>* Il nous faudrait chercher un vocabulaire plus adapté à tous les élèves ("rechercher des assertions pertinentes" a été mal compris).</li><li>* Ce qui nous apparaît être des aides n'est pas forcément perçu comme tel par les élèves (recherche de phrases qui veulent dire la même chose).</li><li>* Le choix des documents doit être fait avec la plus grande attention (graphiques et légendes faciles à décoder).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Ils sont intéressés par les documents, en particulier ceux relatifs au chômage, mais certains ont quand même dit : "cela nous permet de savoir s'il y a plus d'hommes que de femmes, si les graphiques sont bons".</li><li>* En travail de groupe, certains élèves ne s'investissent pas. D'autres essaient de donner leur avis mais ne savent pas défendre leur opinion même s'ils ont la bonne réponse, ils se rallient à celui qui sait "s'imposer".</li><li>* Nous avons constaté des difficultés dans la lecture des consignes, des documents ou des lectures incomplètes.<ul style="list-style-type: none"><li>- des nuances non vues (faux et impossible à lire : c'est pareil).</li><li>- des difficultés dans la restitution des réponses (confusion entre non et faux).</li></ul></li><li>* Tous ont participé à ces tests avec curiosité et une certaine appréhension (qu'est-ce que l'on va nous demander ? A quoi ça sert ? C'est noté ?)</li><li>* Tous ont demandé à connaître les bonnes réponses.</li></ul>



# **DEUXIEME PARTIE**

# **UN PRODUIT ORIGINAL**



*Sixième CHAPITRE*  
*L'ETUDE DE CAS*



## ***I - ORIGINE***

L'idée de l'étude de cas n'est venue qu'après que nous ayons défini et commencé à construire les modules. Notre souci a été de créer une activité signifiante pour le stagiaire qui soit à la fois une "vraie" activité et qui permette d'assurer une fonction de diagnostic des difficultés, d'orientation vers la remédiation, et de validation des acquis. Le thème suffisamment ouvert devait permettre des tâches variées.

## ***II - CONCEPTION***

Nous avons imaginé une séance de Conseil Municipal dans une commune bretonne au cours de laquelle une décision devait être prise concernant l'extension d'une porcherie. Le stagiaire se voit proposer de devenir l'un des acteurs du Conseil Municipal. Il doit trouver parmi un certain nombre de documents qui lui sont fournis ceux qui lui permettront de justifier la position de ce Conseiller Municipal. Une liste des arguments à défendre lui est fournie. Chaque argument, et le document qui lui correspond ont été choisis de façon à ce que le stagiaire à travers la tâche "choix de document" soit amené à utiliser une des capacités des 5 modules.

- Appréhender la structure d'un tableau.
- Résoudre un problème avec des données nombreuses et surabondantes.
- Maîtriser les paramètres statistiques élémentaires.
- Reconnaître le même phénomène dans plusieurs représentations.
- Ecrire des assertions pertinentes.

## ***III - FONCTIONNEMENT (cf pages 116-117)***

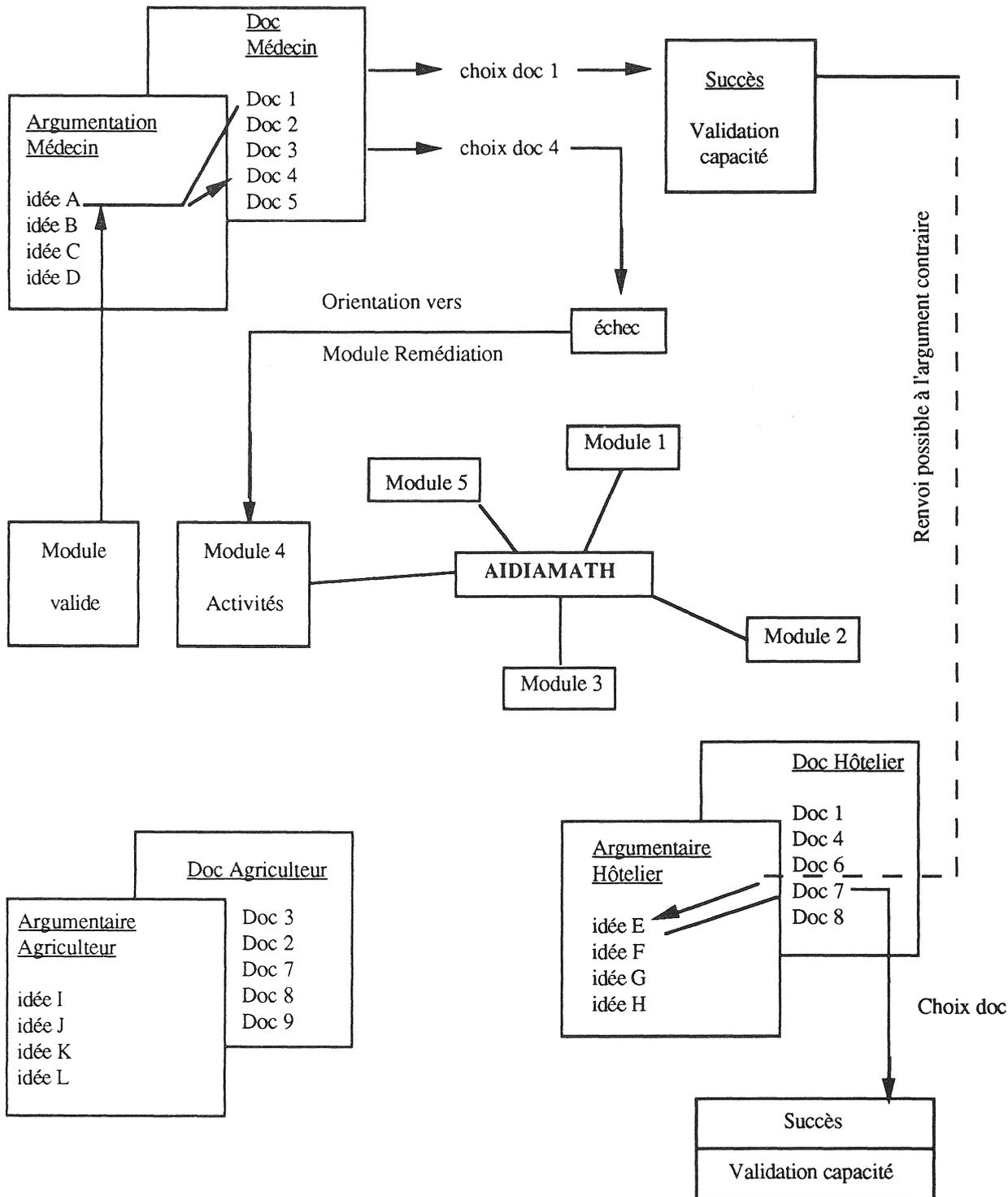
L'activité proposée consiste donc à choisir un document.

- Si le document choisi n'est pas le bon, le système détecte "une capacité non atteinte". Dans ce cas, le stagiaire est orienté vers le module correspondant d'Aidiamath. Lorsqu'il a réalisé le module et que celui-ci est validé, il y a retour à l'étude de cas et poursuite de la tâche "choix de document".
- Si le document choisi est le bon, le système valide une première fois la capacité. Pour éliminer la possibilité d'une réussite due au hasard, il est alors proposé au stagiaire de défendre l'argument contraire avec les documents mis à la disposition d'un autre membre du Conseil Municipal. S'il y a succès, la capacité est validée. Il y a institutionnalisation.

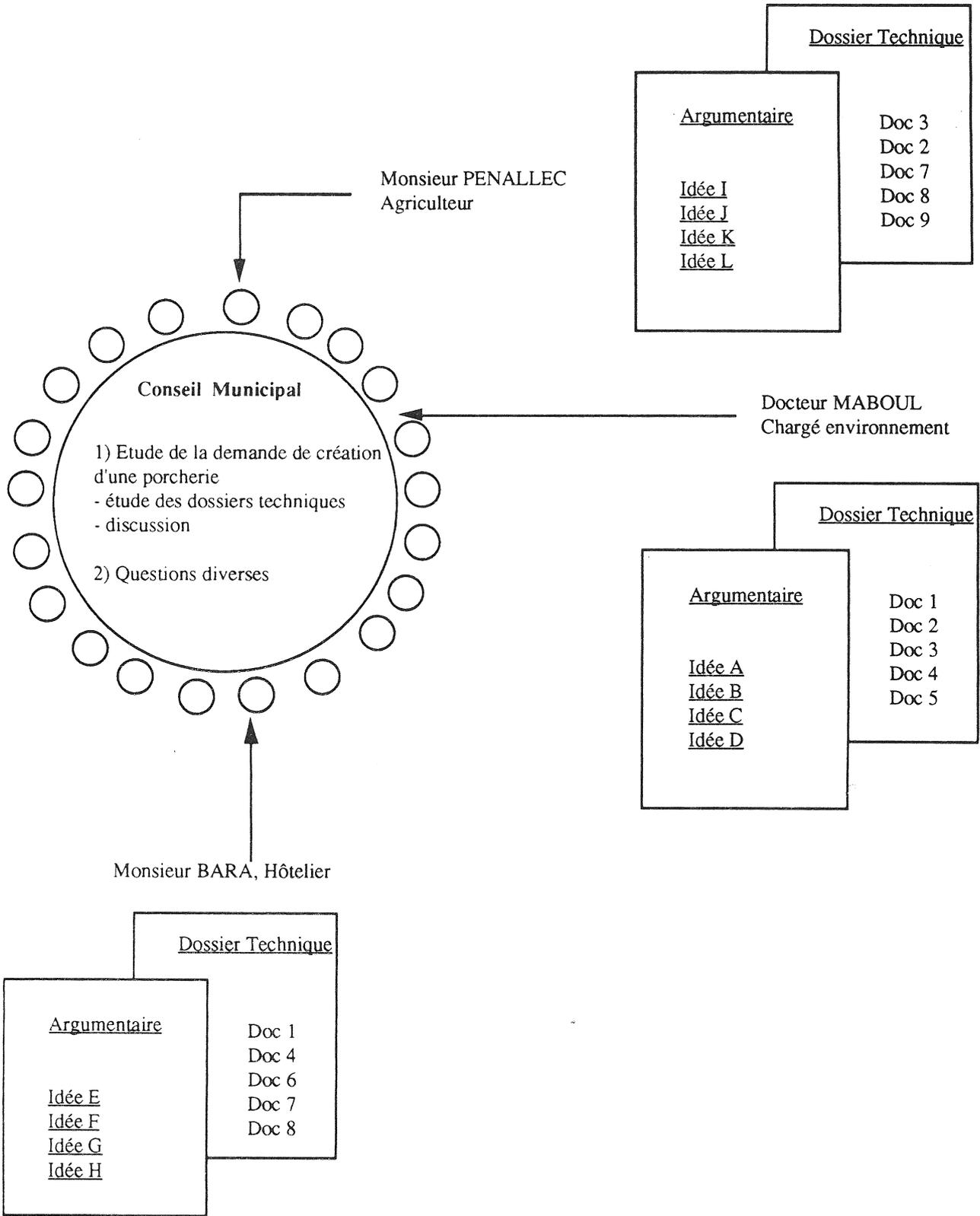
Nous devons dans le choix de nos arguments et des documents être attentifs aux points suivants :

- l'argumentaire doit être clair et explicite.
- les documents ne doivent pas présenter de difficulté autre que la capacité que nous cherchons à tester.

## ETUDE DE CAS FONCTIONNEMENT



## L'ETUDE DE CAS PRESENTATION



## **IV - ETAT ACTUEL**

Nous n'avons pas à ce jour fini d'écrire "l'Etude de cas". La réalisation complète de celle-ci ne pourra être effective que lorsque tous les modules auront été achevés et expérimentés. Nous avons, par contre, élaboré une première tâche "choix de document" en relation avec la capacité "résoudre un problème avec des données nombreuses et surabondantes". Nous l'avons testée à la fois sur des publics connaissant le monde agricole et sur des publics ne le connaissant pas, de façon à vérifier si le thème n'était pas un obstacle supplémentaire.

## **V - EXEMPLE D'ACTIVITE : "CHOIX DE DOCUMENT"**

- Capacité** Résoudre un problème avec des données nombreuses et surabondantes.  
Si la capacité n'est pas atteinte le stagiaire est orienté vers le module "*les voitures*".
- Acteur** Agriculteur.
- Argument** "Je suis convaincu que dans notre commune, les cultures peuvent entièrement absorber l'azote produit même si l'on crée un nouvel élevage de 3000 porcs charcutiers et de 82 truies. Je vais faire les calculs !".

### **Documents**

- Texte introduction (fiche 1).
- Données du recensement agricole (fiche 2).
- Données techniques sur l'azote produit par les animaux et l'azote absorbé par les cultures (fiche 2).

### **Tâche**

A partir des documents valider l'argument par calcul. Celui-ci nécessite le traitement de données multiples et surabondantes.

Nous avons testé cette activité sur des publics :

- de 4ème de collège, de 3ème de collège,
- de BEP et 4ème technologique de collège agricole,
- d'adultes en formation agricole.

## **VI - ANALYSE DES EXPERIMENTATIONS**

### **1 - Différentes versions**

La première version pouvait amener quelques erreurs même si la capacité était atteinte.

- La surface agricole utile était arrondie à 2 735 ha ; cela a été une source de difficulté pour quelques uns et nous avons dans les versions suivantes indiqué la valeur exacte 2 734,28 ha.

- Nous avons précisé que c'était 30% de la surface agricole utile (et non pas "de la surface" qui était interdite d'épandage). Beaucoup de stagiaires passaient un temps relativement long à vérifier cette information. Nous avons toutefois maintenu les données car elles permettent de bien atteindre l'objectif "gérer des données surabondantes". Par contre, nous avons envisagé, en tant qu'aide, de visualiser sur une carte "les zones épandables" et de demander au stagiaire d'y replacer les données.
- Le vocabulaire n'était pas explicite pour certains qui ne savaient pas associer "ovins" "moutons" notamment.
- Dans le total porcins 9034, nous avons volontairement placé un "piège". Le total "troues + porcs charcutiers" ne donnait pas 9034. Il fallait calculer l'effectif "autres porcins", auxquels il était fait allusion dans le tableau "équivalence/animaux de référence". Nous avons renoncé à cette idée qui n'apportait rien à l'évaluation de la capacité.
- de même, nous avons précisé "bovins divers" au lieu de "divers" dans la catégorie bovins. Ceci afin de ne pas créer de difficultés dans la lecture des données, que toutes soient présentées, facilement identifiables et sans ambiguïté.
- En ce qui concerne la présentation des données lors de la première version, le tableau "équivalence/animaux" n'était pas placé en vis-à-vis des données "azote produit par les animaux". Beaucoup de stagiaires ne l'utilisaient pas ou ne faisaient pas le rapprochement avec les autres données.
- L'introduction comportait un exemple de calcul pour les troues. Nous l'avons supprimé car cet exemple n'incitait plus les stagiaires à aller chercher les autres données et à utiliser les documents. Les expérimentations menées sans cet exemple ont montré que les stagiaires allaient plus rapidement vers les tableaux et cherchaient à construire des calculs.
- Il aurait fallu numéroter les tableaux.

## 2 - Analyse

Une des remarques principales que l'on peut faire c'est que si un élève maîtrise bien la capacité "traiter des données multiples et nombreuses" l'habillage agricole du problème ne le gêne pas. Par contre, quand la capacité n'est pas maîtrisée, une connaissance du monde agricole donne au stagiaire l'illusion de la compréhension du problème et ne l'amène pas à porter un regard critique sur les données et à prendre du recul.

- Beaucoup ne repèrent pas que dans le cheptel il y a plusieurs catégories et qu'il faudra bien les différencier lors des calculs.
- Il faut envisager une aide ponctuelle sur l'utilisation du tableau "Animaux de référence". Cette aide pourrait être un exemple de calcul.
- Certains ont du mal à se représenter ce qui est produit par les animaux, ce qui est absorbé par le sol. Il faudrait envisager une aide (vidéo ?)

### 3 - Déroulement

Les différentes phases ont été les suivantes :

- Lecture, repérage de la question.
- Calcul pour animaux et végétaux, pour animaux supplémentaires.
- Calcul excédent azote/potentiel sol.
- Réponse à la question.
  
- L'on remarque encore que les stagiaires mènent leurs calculs sans toujours garder en mémoire ce qu'ils sont en train de calculer. Certains une fois le calcul achevé étaient incapables de se rappeler ce que représentait le résultat (ce qui était produit ? ce qui était absorbé ?).
  
- Dans certains groupes, le travail a été structuré dès le départ, les différents calculs identifiés et répartis entre les membres du groupe, pour ensuite mener à une conclusion générale.

Afin que le tableau "animaux de référence" soit utilisable, il serait intéressant de tester une autre présentation.

<b>AZOTE PRODUIT PAR LES ANIMAUX</b>					
<b>PRODUCTION D'AZOTE PAR LES ANIMAUX DE REFERENCE</b>			<b>PRODUCTION D'AZOTE PAR LES AUTRES ANIMAUX</b>		
<b>Race</b>	<b>Animal</b>	<b>Quantité azote par an par animal en kg</b>	<b>Animal</b>	<b>Animal de référence</b>	<b>Rapport de production d'azote</b>
Bovin	Vache laitière	73	Vache allaitante	Vache laitière	0,8

### 4 - Bilan

Il est apparu que l'activité telle que nous l'avons conçue plaît et semble être "performante".

- Certains gèrent sans grande difficulté les données, quelle que soit la connaissance du sujet qu'ils aient.
- Les stagiaires ne possédant pas la capacité de traiter des données multiples et surabondantes n'y parviennent pas ; la connaissance du milieu agricole devient même un frein supplémentaire pour résoudre le problème. La fonction "diagnostic" semble alors être opérante.

Il nous reste donc à écrire l'étude de cas au fur et à mesure que les modules avancent, puis à tester et affiner le fonctionnement du système.

Le plus difficile dans ce travail restera la construction des documents et l'écriture des arguments.

## ETUDE DE CAS

### CONSEIL MUNICIPAL A TRIFOUILLY

#### Fiche 1

Pour favoriser la croissance des cultures, les agriculteurs épandent dans les champs du lisier, du fumier qui ont été produits par les animaux d'élevage.

Dans ce lisier et ce fumier, on trouve de l'azote. Les plantes absorbent cet azote pour pousser : c'est leur nourriture.

Si on épand trop de lisier ou de fumier dans un champ et que les plantes ne peuvent plus l'absorber, l'azote passe dans l'eau des rivières : c'est la pollution par les nitrates.

L'Adjoint au Maire chargé de l'Agriculture dans la commune de TRIFFOUILLY a déclaré au conseil municipal :

**"Je suis convaincu que dans notre commune, les cultures peuvent entièrement absorber l'azote produit même si on crée un nouvel élevage de 3000 porcs charcutiers et de 82 truies.  
J'ai fait les calculs".**

Mais l'Adjoint au Maire chargé de l'Environnement lui répond :

**"Je ne suis pas d'accord. Compte-tenu des cultures de la commune, on ne peut pas créer ce nouvel élevage".**

**Pouvez-vous dire qui a raison en vous aidant des documents ci-joints ?**

## ETUDE DE CAS

### COMMUNE DE TRIFOUILLY

#### Fiche 2

#### RECENSEMENT GENERAL AGRICOLE 1998

##### UTILISATION DU SOL DE LA SURFACE EPENDABLE

Superficie totale	: 3455 ha
Population	: 4008 habitants
Nombre exploitations	: 107
Surface agricole utile	: 2734,28 ha
30% de la surface agricole utile de la commune est interdite d'épandage de fumier et lisier.	

CULTURES	SURFACE
<b>céréales</b>	<b>770</b>
dont blé	386
orge	229
maïs grain	142
autres	13
<b>fourrage</b>	<b>942</b>
dont maïs fourrage	256
prairies cultivées	686
<b>prairies naturelles</b>	<b>202</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1914</b>

##### CHEPTEL

<b>bovins</b>	<b>4323</b>
dont vaches laitières	2528
vaches allaitantes	5
bovins divers	1790
<b>ovins</b> (moutons)	<b>105</b>
<b>porcins</b>	<b>9034</b>
dont truies	516
porcs charcutiers	5837
autres porcins	2681
<b>volailles</b>	<b>11205</b>

#### ELEMENTS DE CALCULS POUR LE BILAN DE L'AZOTE

##### AZOTE PRODUIT PAR LES ANIMAUX

CULTURE	AZOTE ABSORBE PAR HA EN KG
blé	120
orge	120
maïs	140
autres céréales	120
maïs fourrage	140
prairies cultivées	135
prairies naturelles	160

Animaux de référence	Quantité d'azote produite en kg par année par animal
vache laitière	73
mouton	10
porc charcutier	3,5
volaille	0,5

##### EQUIVALENCE/ANIMAUX DE REFERENCE

Race	Equivalence/animal de Référence
<u>bovine</u>	
vache allaitante	0,8 vache laitière
bovins divers	0,5 vache laitière
<u>porcine</u>	
truie	5 porcs charcutiers
autres porcins	0,5 porc charcutier

*Septième CHAPITRE*  
*VERS UN PRODUIT MULTIMEDIA*



La réalisation d'un produit multimédia se heurte à beaucoup d'obstacles pratiques. D'une part, il n'est pas facile de trouver des équipes audiovisuelles ou informatiques capables de réaliser un produit performant et qui corresponde aux contraintes didactiques que nous avons définies, d'autre part les coûts de ce type de produits sont toujours très élevés. C'est pour cela que nous n'avons commencé à mener une réflexion sur la réalisation concrète que pour deux modules, "les voitures" et "les vaches", et pour une partie de l'étude de cas.

L'objet de ce chapitre est de présenter les principaux problèmes que nous avons rencontrés, et les principaux résultats obtenus, en particulier sur l'aspect ergonomique, à partir de maquettes informatiques réalisées avec le logiciel hypercard.

## I - L'ORGANISATION D'UN MODULE

Avant de réaliser un module, on doit en concevoir l'organisation générale. Nous allons illustrer cette idée par deux exemples.

### Premier exemple : le module "les vaches"

Le module est organisé en plusieurs parties.

a) Pour permettre au stagiaire de se faire une bonne représentation de la situation, celle-ci est présentée dans un court document audiovidéographique qui se termine par la question : "mais quel est donc le tableau dont toutes les colonnes sont en relation ?"

b) Le stagiaire rentre alors dans un module informatique qui lui donne les moyens de répondre à la question. S'il souhaite y répondre directement, le logiciel lui propose d'exprimer sa réponse sous forme d'une phrase ; celle-ci sera obtenue en cliquant sur des étiquettes présentées par exemple pour l'année 1986 comme on le voit sur l'écran suivant :

Productions laitières en 1986

Nom élevage	Quantité (en kg)	Qualité	Coût de production (en F)
Emboubal	4300	C	1,30
Toulbioc'h	5200	A	1,30
Ouroul	5800	A	1,70
Glapes	6700	C	1,80
Gwendu	5800	A	1,35
Pencallec	6500	B	1,60
Fistoul	4900	B	1,50
Penroc	7700	B	1,75
Pendu	5600	B	1,50
Merchieter	6900	A	1,65

le coût diminue

la quantité diminue

le coût est grand

plus

Sortir

moins

quand

la quantité est grande

la quantité est petite

la quantité augmente

le coût augmente

le coût est petit

Vous avez écrit :  
La quantité est en relation avec le coût :  
Essayer d'exprimer cette relation en cliquant sur les étiquettes.

Si le stagiaire le demande, ou s'il se trouve en difficulté, ou encore s'il fait certaines erreurs, l'ordinateur lui propose des aides de différentes natures :

- Des outils pour les tableaux :
  - \* Agrandir pour mieux voir.
  - \* Changer l'ordre des colonnes.
  - \* Supprimer une colonne.
  - \* Ranger les valeurs d'une colonne.
- Une aide audiovisuelle : son but est de faire mieux comprendre ce que peut être une relation et comment la mettre en évidence. Pour cela des tableaux sur des thèmes différents lui sont présentés, des phrases exprimant une relation entre les colonnes lui sont proposées et il doit dire si elles sont vraies ou fausses. Le rangement des tableaux intervient comme aide en cas de difficultés ou comme confirmation en cas de succès.
- Des étiquettes pour exprimer une relation.
- Un retour au travail avec un document papier.

## Deuxième exemple : le module "les voitures"

La présentation est audiovisuelle ; le stagiaire dispose de documents papier où subsistent toutes les traces nécessaires à l'accomplissement de la tâche. Ensuite passage au média informatique qui gère l'activité du stagiaire ; en particulier, c'est l'informatique qui, en fonction des réponses du stagiaire, fait ou non intervenir les aides audiovisuelles.

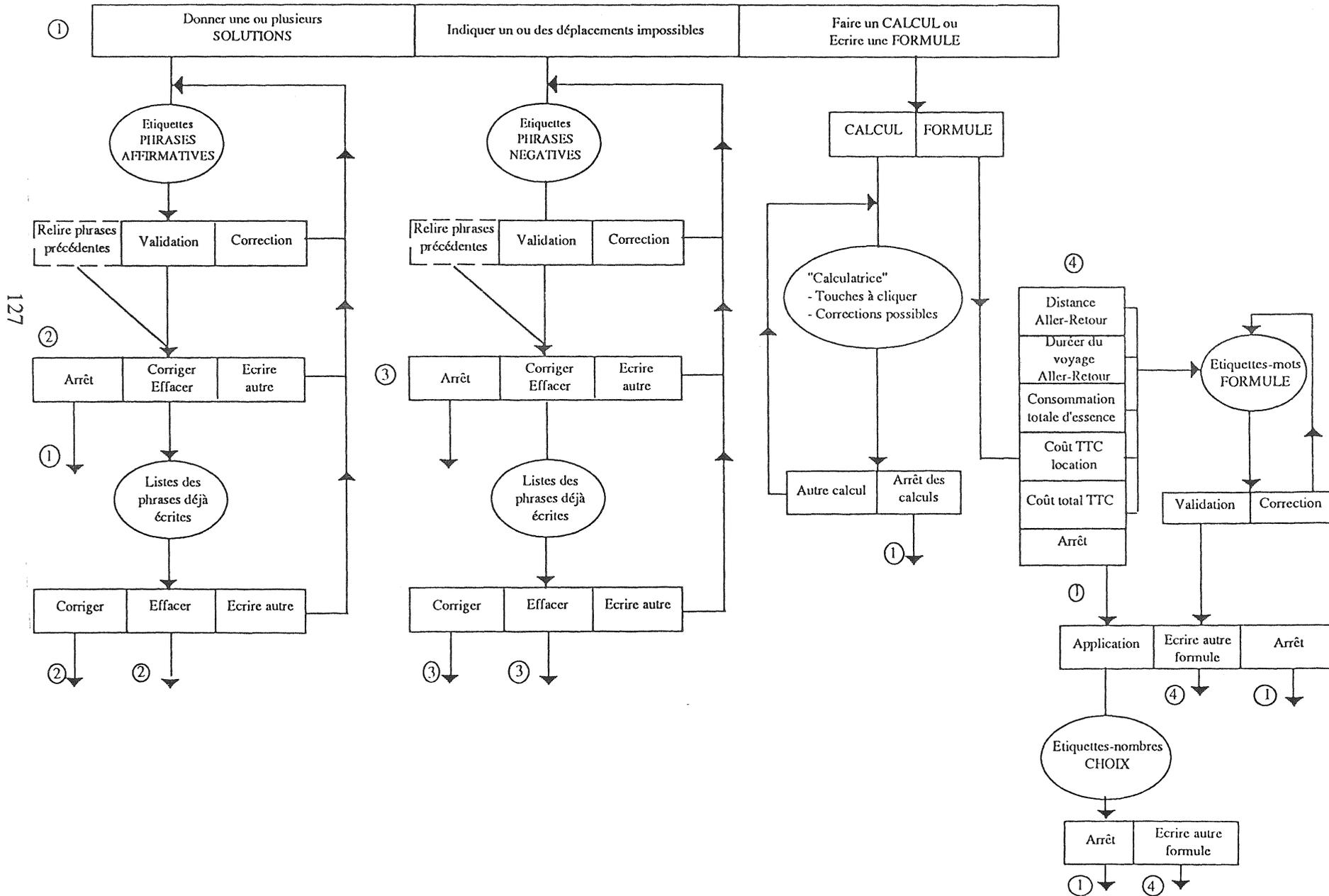
L'organisation est présentée ici à l'aide d'un organigramme (pages 127/128). Celui-ci ne prétend pas rendre compte de façon exhaustive de ce qui se passe à l'écran. Voici quelques remarques qui le complètent.

Dans l'option *CALCUL*, dès que le stagiaire clique sur l'égalité après un calcul, celui-ci est effectué mais, en plus, un statut est donné au résultat, par exemple "coût de l'essence pour une AX roulant à 70 km/h pendant 100 km". Chacun a pu expérimenter, un jour, confronté à un problème aux données nombreuses, l'envie de répondre à la question posée par un calcul spontané ; qui peut prétendre n'avoir jamais succombé à la trop fameuse question "Quel est l'âge du capitaine ?" En somme, puisqu'une question à réponse numérique est posée, je fais un calcul avec les nombres proposés ; et quand les données sont nombreuses, il est "facile" de faire de nombreux calculs à la suite, un peu en tous sens. Si c'est un lieu commun d'affirmer de telles choses, nous l'avons dûment constaté au cours de plusieurs expérimentations sur papier ; c'est donc pour éviter cette succession de calculs au hasard que, pour chaque calcul, un statut est proposé ... ou une absence de statut est signalée. Ainsi, le stagiaire est raisonnablement amené à se poser les questions :

"Est-ce bien ce que je voulais calculer ?"

"Est-ce utile pour l'avancement de mon travail ?"

# ORGANIGRAMME DU MODULE "Les Voitures" - Première Partie

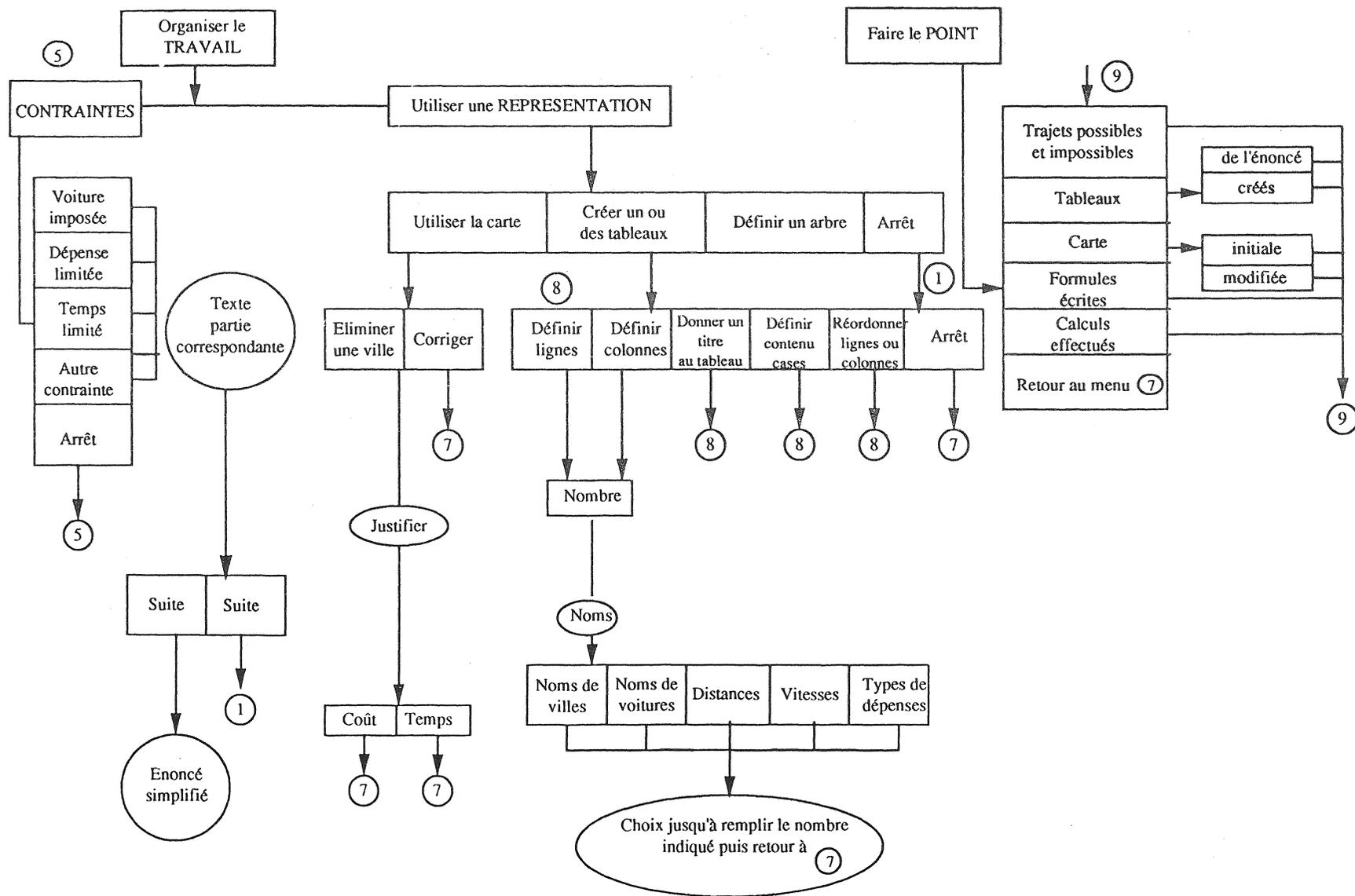


127

"Apprendre à lire  
 des graphiques et des tableaux"  
 IREM de RENNES - 1993

# ORGANIGRAMME DU MODULE "Les Voitures" - Deuxième Partie

128



"Apprendre à lire  
 des graphiques et des tableaux"  
 IREM de RENNES - 1993

Cette obligation de réflexion a pour but de *conduire à une volonté d'organisation* avec l'utilisation d'un outil (formule, tableau ou autre). C'est, alors tout l'intérêt du "je veux organiser mon travail" proposé dans le menu initial.

- Dans cette organisation il est possible d'"*utiliser une représentation graphique*" mais aussi d'"*exprimer les contraintes*"; cette dernière option a pour but de faire prendre conscience des contraintes puis de favoriser la définition d'une stratégie d'élimination de certaines solutions ; ainsi, si pour une certaine voiture le déplacement vers une certaine ville n'est pas possible en raison de la contrainte de coût, le stagiaire doit alors éliminer, pour cette voiture, toutes les villes plus éloignées ; il peut ensuite chercher à étendre cette méthode aux autres véhicules. Plus globalement la prise de conscience des contraintes peut inciter à rechercher celle (coût ou temps limité) qui permet, le plus rapidement, de faire le tri des solutions à retenir, à éliminer ... ou à préciser.

- L'option *FAIRE LE POINT* est là pour permettre au stagiaire de constater l'avancement de son propre travail ; c'est pourquoi ce choix n'apparaît pas dès le début mais après un travail effectif du stagiaire. Il y a donc bien enregistrement de ce travail pour permettre une réutilisation mais aussi une orientation de l'activité.

## II - LES OUTILS

L'un des principaux intérêts de l'aspect multimédia est de pouvoir proposer de manière performante des outils aux stagiaires. D'une part ils apportent une aide technique réelle aux stagiaires, d'autre part les actions décidées par le stagiaire peuvent être contrôlées très simplement et utilisées pour faire un diagnostic. En voici quelques exemples :

Pour étudier un tableau, il est souvent commode de le transformer en rangeant autrement ses lignes et ses colonnes. On peut par exemple proposer aux stagiaires :

- de ranger une colonne par ordre alphabétique (s'il s'agit de nom), ou par ordre croissant ou décroissant (s'il s'agit de nombres),
- de supprimer des lignes ou des colonnes,
- d'intervertir des lignes ou des colonnes.

On peut proposer d'écrire des phrases. Dans ce cas l'ordinateur présente des étiquettes qu'il suffit de cliquer. Voir l'exemple de présentation pour les vaches page 125.

Pour faciliter le travail d'un élève en difficulté on peut :

- Quand la phrase est commencée interdire le cliquage de certaines étiquettes qui conduisent à des phrases incorrectes. Par exemple sur l'écran précédent, s'il commence une phrase par "plus" on supprime l'étiquette "moins" pour éviter l'écriture des phrases du type "plus le coût diminue moins la quantité augmente" qui sont la cause de nombreuses erreurs.
- Au départ ne lui donner qu'une partie des étiquettes.

On peut aussi proposer au stagiaire d'écrire des formules. Dans ce cas l'ordinateur permet de les écrire en proposant quelques symboles, de les corriger et d'indiquer pourquoi telle formule est inadaptée.

On peut enfin proposer des aides pour la construction de graphiques ou de tableaux permettant de présenter les données.

Nous avons constaté que :

- ce qu'on entend par le mot outil n'est pas forcément compris ; c'est pourquoi le stagiaire ne rencontre pas ce mot au début du module.
- même si "outil" est compris, les stagiaires les plus en difficulté ne se précipitent pas de manière spontanée dessus. On peut penser que l'idée d'agir sur les données ne leur est pas familière. Celles-ci ont à leurs yeux quelque chose d'intangible qui les empêche d'agir ; un tableau transformé par un outil est-il "le même tableau" ? Cependant dans l'expérience menée avec nos maquettes, les stagiaires, après parfois une longue hésitation, finissent par les utiliser.
- de toutes façons, l'action de certains de ces outils n'est pas facile à comprendre. Par exemple, ranger une colonne peut être compris comme ne ranger qu'une colonne en laissant les autres telles quelles, oubliant la solidarité fondamentale des éléments d'une même ligne. Pour éviter cette erreur il faudrait sans doute ajouter, parmi les outils, des opérations plus élémentaires comme : changer la place d'une ligne.

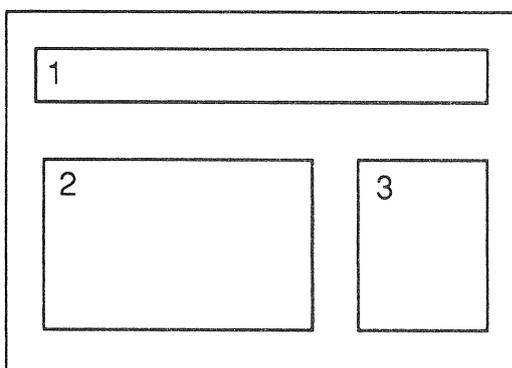
Le problème du choix de ces outils se pose : faut-il ne présenter que ceux qui correspondent à des procédures canoniques ou faut-il en présenter d'autres ? Par exemple dans le module "les vaches" faut-il proposer un outil pour calculer la moyenne ou la somme des nombres d'une colonne ?

### III - LE MODELE DE L'ELEVE

Dans une première conception d'un tutoriel, c'est en général la structure d'arbre qui vient à l'esprit : à chaque fait nouveau on décide ce qu'on va faire. L'inconvénient de cette conception c'est que la taille de l'arbre constitue une limitation très contraignante. Pour surmonter cette difficulté, on crée ce qu'on appelle le modèle de l'élève : il s'agit de stocker des informations organisées sur ce que l'élève a fait. Par exemple on peut noter les outils utilisés, les fautes de calculs, les procédures de calcul etc... On fait alors dépendre chaque décision de l'état du modèle de l'élève : par exemple si le modèle de l'élève indique qu'il a beaucoup de difficultés à faire des calculs systématiques, on peut lui proposer de présenter ses calculs sous forme de tableau.

### IV - LA PRESENTATION DES ECRANS

L'écran est partagé en plusieurs zones et les indications, apparaissant dans l'une ou l'autre de ces zones, favorisent, avec l'habitude, le travail du stagiaire.



1) Zone de commande : un menu est proposé au stagiaire pour l'orientation de la suite de son travail ; c'est dans cette zone que sont proposés les outils. Il est à noter qu'y figure toujours l'option SORTIE ; ainsi, à tout moment, le stagiaire peut quitter ce module, qui n'est qu'une partie d'un travail plus global ; le stagiaire a été orienté vers cette partie en vue d'une remédiation sur le thème "gestion de données nombreuses". Cette option-sortie laisse au stagiaire la possibilité de quitter le module de remédiation à tout moment, s'il estime y avoir assez travaillé.

- 2) Zone de travail proprement dite : c'est là, en particulier, que le stagiaire :  
élabore des phrases,  
fait des calculs,  
modifie la carte,  
construit des tableaux ou des arbres.

Cet espace est dynamique afin d'apporter une aide au stagiaire ; ainsi, par exemple, pour la construction de phrases, les étiquettes proposées sont très nombreuses au début puis, dès le premier choix, plusieurs étiquettes disparaissent, ne laissant que celles compatibles avec la syntaxe du premier choix. Cet enchaînement n'est pas là pour guider au point d'empêcher toute erreur, mais pour favoriser la réflexion sur l'exactitude de la phrase qui se construit, sans avoir à s'inquiéter de sa bonne construction syntaxique.

3) Zone guide : des commentaires sont là, pour rappeler, si besoin est, au stagiaire ce qu'il peut faire. L'option ARRET du travail, présent à l'écran, se fait toujours dans cette zone.

## V - LES MESSAGES

Dans ce produit multi-média les messages sont de deux sortes : **écrits** (affichage à l'écran) et **sonores**. Cette diversité va permettre de leur attribuer des fonctions complémentaires, mais aussi de rompre une certaine monotonie ou même une lassitude.

Les commentaires de la zone guide font partie des messages écrits ; ils sont plutôt de nature ergonomique puisqu'ils indiquent au stagiaire ce qu'il peut faire, lui donnant aussi une indication sur l'avancement de son travail. Les pages écran d'aide constituent d'autres messages écrits ; ils sont à un niveau plus avancé sur le plan didactique puisqu'ils vont permettre :

- une imprégnation ou une relance,
- une orientation du travail,
- ou même une assistance.

Tous ces niveaux se retrouvent dans les messages sonores, avec une distinction supplémentaire ; d'une part les sons **agréables**, pour installer un certain confort de travail ; d'autre part les sons **utiles** pour :

Au niveau **imprégnation ou relance** :

- confirmer ou reformuler une lecture,
- apporter de nouvelles informations,
- remettre en route en cas de blocage.

Au niveau **organisation du travail** :

- redéfinir une tâche ou un but,
- mettre en oeuvre des outils,
- faire prendre conscience d'erreurs ou de démarches.

Au niveau **assistance** :

- expliquer,
- inciter aux calculs,
- proposer des outils : arbres ou tableaux.

Les messages, qu'ils soient sonores ou écrits, prennent en compte les réponses préalables du stagiaire.

*"Apprendre à lire  
des graphiques et des tableaux"  
IREM de RENNES - 1993*

## **CONCLUSION**

Nous venons de voir comment le travail didactique peut préparer la réalisation d'un produit multimédia. Il reste que ce qui précède n'est pas suffisant. D'une part, pour la réalisation elle-même, il est nécessaire qu'un travail très précis de spécification soit fait avant le début de la réalisation en collaboration avec l'informaticien, le réalisateur audiovisuel, le concepteur de documents papiers. Il faut que le travail de réalisation soit fait en collaboration étroite avec des didacticiens de l'équipe. D'autre part, même si l'aspect ergonomique est un peu abordé au cours d'expérience sur des maquettes, le produit fini demande encore à être longuement expérimenté pour sa mise au point.

Imprimé et édité  
par l'I.R.E.M. de RENNES  
Dépôt Légal : Quatrième Trimestre 1993  
N° de Publication : 9307



**Université de RENNES I**  
**Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques**  
**Campus de Beaulieu - 35042 RENNES CEDEX**  
**Tél : 99 28 63 42**

**I.S.B.N. 2-85728-006-8**

## FICHE DUBLIREM

**TITRE :** APPRENDRE A LIRE DES GRAPHIQUES ET DES TABLEAUX

**I.R.E.M. :** RENNES

**AUTEUR :** Groupe "DES AIDES POUR APPRENDRE A LIRE DES GRAPHIQUES ET DES TABLEAUX"

**DATE :** DECEMBRE 1993

**NIVEAU :** Collège

**PUBLIC CONCERNE :** Elèves de collège, adultes en formation.

**MOTS-CLES :**

- Graphiques
- Tableaux
- Didactique
- Multimédia
- Représentation

**RESUME :**

Apprendre à lire les graphiques et les tableaux de manière performante est l'un des objectifs importants de beaucoup de formation d'adultes. Dans le but de réaliser un produit multimédia avec cet objectif, une étude didactique préliminaire a été réalisée et fait l'objet de ce fascicule.

Ce produit est conçu comme une étude de cas accompagnée de cinq modules de remédiation, chacun d'eux correspondant à une difficulté particulière des stagiaires :

- Appréhender la structure d'un tableau.
- Résoudre un problème avec des données nombreuses.
- Maîtriser les paramètres statistiques élémentaires.
- Reconnaître le même phénomène dans plusieurs représentations.
- Ecrire des assertions pertinentes.

L'ensemble de ce travail est orienté dans le but d'utiliser les possibilités offertes par les différents médias, et en particulier par l'E.I.A.O.

FORMAT	NOMBRE DE PAGES	PRIX T.T.C.	TIRAGE
21 × 29,7	132	<del>47,00</del> <sup>1 €</sup> F	Ex. 350