Académie de Lyon

MATHÉMATIQUES

EXEMPLES D'UTILISATIONS PÉDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR EN CLASSE DE SECONDE

(décembre 1990)

Document réalisé par René JAFFARD

I.R.E.M.
de Lyon
n° 72

Inspection Pédagogique
Régionale de Mathématiques

M.A.F.P.E.N.
de Lyon

IREM de Lyon - Université Claude Bernard 43 Bd du 11 Novembre 1918 - 69622 Villeurbanne Cedex

MAFPEN de Lyon - 47 rue Philippe de Lassalle - 69316 Lyon Cedex 04

AVANT PROPOS

❀ Les professeurs ayant réalisé ce document forment dans l'Académie de Lyon une équipe déjà fort connue et appréciée pour leurs compétences dans le domaine de l'informatique pédagogique.

❀ Leur travail trouve son origine dans le constat de certaines réalités :

- les classes de seconde sont certainement devenues plus hétérogènes;
- il existe toujours une coupure troisième-seconde;
- le nouveau programme de seconde (1990) encourage l'emploi de matériels informatiques.

Il a paru possible au groupe d'essayer d'utiliser l'attrait de l'ordinateur sur les élèves pour que la classe de mathématiques devienne encore davantage "un lieu de découverte, d'exploitation de situations, de réflexion et de débat ..." (Programme de seconde 1990, p. V, § 4.e).

❀ Le document proposé rend compte d'***expériences vécues*** dans les classes. Le seul but visé est d'essayer de montrer, au travers de quelques ***exemples*** volontairement très divers, que l'ordinateur peut dans certaines situations être un auxiliaire pédagogique utile.

Les auteurs souhaitent recueillir les avis des collègues sur cette brochure, en particulier sur la forme de compte-rendu utilisée. Si vous désirez disposer d'une information complémentaire ou visiter leur classe, vous pouvez prendre contact avec eux : ils vous réservent le meilleur accueil.

❀ Ayant eu le plaisir d'assister à plusieurs cours (en particulier géométrie dans l'espace en seconde), j'ai pu constater la curiosité accrue des élèves devant la grande variété des situations proposées. N'est-ce pas une condition première d'une démarche scientifique vivante ?

Pour l'Inspection Pédagogique Régionale de
Mathématiques (Académie de Lyon)
M. COUTAREL Yves

SOMMAIRE

Avant-Propos 1
Sommaire 3
Remerciements 5
Liste des membres du groupe "U.P.O. - Maths" 7
Avertissement 9

Première utilisation : Présentation de la valeur absolue 11
outil : logiciel de l'IREM de Lyon, P.C.
auteur : Michel RICHARD

Deuxième utilisation : Inégalités numériques - introduction à la notion de sens de variation d'une fonction numérique 21
outil : "Imagiciels' du CREEM, N.R. ou P.C.
auteur : Jean BERTHÉAS

Troisième utilisation : Une organisation du cours de statistique 25
outils : "Multiplan" ou "Works" (module tableur), P.C. éventuellement "Graph in the Box" ou Works" (mode graphique du tableur)
auteur : Jacky CLÉMENT

Quatrième utilisation : Géométrie dans l'espace : observation et appropriation de polyèdres; intersection d'un cube par un plan 37
outil : "Imagiciels' du CREEM, N.R. ou P.C.
auteur : René JAFFARD

Bibliographie sommaire 47

Quelques logiciels pour la classe de seconde 49

REMERCIEMENTS

C'est au premier trimestre de l'année scolaire 88-89 que le Ministère de l'Éducation Nationale (Bureau DLC15 : Innovations Pédagogiques et Technologies nouvelles) demandait au Responsable Académique Logiciels de chaque académie de mettre en place un dispositif d'expérimentation de l'ensemble "**imagiciels en mathématiques pour la classe de seconde**" (CREEM-CNAM).

Concernant l'académie de Lyon, cette expérimentation fut menée conjointement avec l'Inspection Pédagogique Régionale et l'IREM et, volontairement, limitée à 5 sites en 88-89 puis à 6 en 89-90. Ainsi se constitua un groupe "Recherche-Action" (que nous appellerons : "**U.P.O. - Maths**") dont le premier objectif a été de faire remonter à l'équipe-auteur du Centre de Recherches et d'Expérimentations sur l'Enseignement des Mathématiques (C.R.E.E.M. de C.N.A.M.) ses remarques, ses suggestions.

Suite à des données nouvelles extérieures à la fois à l'académie de Lyon et au domaine pédagogique, le groupe a décidé, en 89-90,

- d'une part de ne plus limiter ses activités aux seuls "imagiciels" du CREEM;
- d'autre part de s'intéresser particulièrement aux futurs nouveaux programmes de seconde;
- enfin de produire un document destiné à tous les lycées de l'académie.

Si ce document existe c'est grâce à l'appui conjugué de toutes les instances académiques concernées à savoir :

- l'**Inspection Pédagogique Régionale de Mathématiques** qui a suivi les travaux du groupe et apporté, outre ses conseils, un éclairage plus global;
- l'**Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques** (I.R.E.M.) qui a aussi suivi les travaux du groupe et a assuré financièrement et matériellement l'édition de ce document;
- la **Mission Académique à la Formation des Personnels de l'Éducation Nationale** (M.A.F.P.E.N.) qui a, entre autre, assuré la distribution de ce document.

Que tous se trouvent ici bien vivement remerciés sans bien sûr oublier les collègues - enseignants en classe de seconde - sans qui cette brochure n'aurait même pas pu être envisagée.

Le Responsable Académique Logiciels (Lyon)
et coordonnateur du groupe
René JAFFARD (M.A.F.P.E.N.)

LISTE des PROFESSEURS du groupe "U.P.O. - Maths"

(année 90-91)

BERTHÉAS Jean	Lycée Jean Monnet 16, rue du Portail Rouge - BP 269 – 42014 Saint Étienne Cedex 2	tél. 77 25 26 12
CLÉMENT Jacky	Lycée Parc Chabrières 9, chemin des chassagnes - BP 65 – 69922 Oullins Cedex	tél. 78 51 40 15
DREVOSKI Dominique	Lycée Jean Puy rue Jean-Puy – 42328 Roanne Cedex	tél. 77 71 24 60
JAFFARD René	Lycée A. de Saint Exupéry 82, rue Hénon – 69316 Lycée Cedex 04 (Coordonnateur du groupe)	tél. 78 29 98 97
RICHARD Michel	Lycée Claude Lebois 8, bld Alamagny - BP 128 – 42403 Saint Chamond Cedex	tél. 77 22 06 37
ROBIN Anne	Lycée Parc Chabrières 9, chemin des Chassagnes - BP 65 – 69922 Oullins Cedex	tél. 78 51 40 15

Note : Outre les six professeurs cités ci-dessus sont membres du groupes et participent à ses travaux :

- l'Inspection Pédagogique Régionale en la personne de M. COUTAREL
- l'IREM en la personne de son directeur (Marc FORT) ou de son représentant.

Avertissement

L'Utilisation Pédagogique de l'Ordinateur en classe n'est pas un objectif en soi et ne saurait s'envisager comme un outil de remplacement, aux vertus infinies ... à utiliser à tout moment ne serait-ce que parce qu'il fait "nouvelles technologies".

L'Utilisation Pédagogique de l'Ordinateur ne se conçoit que lorsque, dans une séquence avec les élèves (cours, séance de T.D., ...), elle apporte un PLUS-pédagogique susceptible de favoriser les apprentissages, les savoir, les savoir-faire.

L'Ordinateur est un nouvel outil pédagogique qui s'ajoute à ceux existant et bien connus que sont : le tableau (noir ou blanc ...), la craie (ou le feutre ...), le papier (millimétré ou pas ...), la calculatrice (programmable en seconde) ... mais aussi le rétroprojecteur et, par exemple, la construction par les élèves de solides à partir de patrons ...

On ne peut passer sous silence, quand on parle d'Utilisation Pédagogique de l'Ordinateur, les éventuels problèmes de matériels présents dans les établissements scolaires; c'est pourquoi le groupe a tenu à présenter des séquences pédagogiques pouvant utiliser :

* soit le nano-réseau (N.R.) ou les compatibles (PC) en **salle informatique** notamment lors d'une séance de TD.
* soit l'ordinateur unique (PC) en "salle de cours" traditionnelle, sa visue étant rétroprojetée (grâce à une tablette de rétroprojection posée sur un rétroprojecteur classique) sur grand écran mural ou tableau blanc : son utilisation pouvant alors être très ponctuelle et ne nécessitant aucun déplacement des élèves.

Mais il va de soi que d'autres formes d'Utilisation Pédagogique de l'Ordinateur, existent comme :

* **l'ordinateur ressource** dans la salle de classe (ce peut être un portable ...)
* **l'ordinateur en libre-service** pour les élèves (soutien-approfondissement ...).

C'est pour faciliter l'intégration de l'ordinateur comme outil pédagogique qu'a été mise sur pieds, pour les lycées et les collèges de l'Académie de Lyon, une possibilité d'achat (sur fonds propres mais à des prix intéressants) d'**ordinateur portable** et/ou **tablette de rétroprojection** ... avant le "**chariot informatique**".

Pour avoir plus de renseignements consulter, auprès de votre Chef d'établissement, le Bulletin d'Informations Rectorales (B.I.R.) : le n° 3 du 17 septembre 1990 et le n° 10 du 12 novembre 1990, et, éventuellement, René JAFFARD (MAFPEN, tél. 78 29 69 70).

Nous ne saurions terminer sans insister sur l'importance que tous les membres du groupe "U.P.O.-Maths" attachent aux **commentaires** que vous voudrez bien retourner à l'un de nous ou, plus généralement, au groupe (dans ce dernier cas transmettez les à René JAFFARD : MAFPEN de Lyon, 47-49 rue Philippe de Lassalle - 69316 Lyon Cedex 04). Soyez en remerciés par avance.

Première Utilisation

PRÉSENTATION DE LA VALEUR ABSOLUE

La notion de valeur absolue apparaît pour la première fois en seconde, les programmes de collège ignorent désormais cette formation et nous devons nous attendre à ce que les élèves ne sachent rien d'autre que le fait qu'un nombre s'écrive avec un signe et une valeur absolue. De plus le programme de seconde présente ce thème en insistant sur les idées de distance et d'encadrement, au détriment d'une certaine virtuosité de calcul. Voici comment l'ordinateur peut permettre à des élèves de découvrir la fonction valeur absolue.

Le logiciel propose différentes situations centrées chacune sur un thème.

Premier thème : la définition

L'écran se présente sous la forme d'un tableau à six colonnes : (x, v, $|x|$, $-x$, $-(-x)$, les nombres égaux à leur valeur absolue, les nombres opposés à leur valeur absolue (fig. 1). l'élève peut entrer des valeurs de x et éventuellement les ranger de la plus petite à la plus grande (fig. 2). L'observation du tableau doit lui permettre de répondre aux questions suivantes :

1/ Que signifie l'écriture $-x$, l'écriture $-(-x)$?

2/ Que remarque-t-on sur les colonnes 5 et 6 ?

3/ Formuler une définition pour la valeur absolue.

Deuxième thème : distance de a à b

Un imagiciel présente un axe gradué de –10 à 10 sur lequel on choisit deux nombres a et b, le logiciel calcule en temps réel $a - b$. L'élève peut changer les valeurs de a et b, et formuler le rapport qu'il constate entre la distance qu'il évalue sur la droite et la différence $a - b$ (fig. 5).

Troisième thème : les formules opératoires

Il s'agit de faire découvrir les formules liant valeur absolue et multiplication, division, addition. L'élève est invité à faire quelques expériences (fig. 3), puis à donner le signe de comparaison : =, ≥ selon le cas (fig. 4). Une démonstration de ces propriétés, s'appuyant sur le logiciel, peut ensuite lui être demandée ou être proposée par le professeur selon le choix de ce dernier.

Quatrième thème : $|x - a| < b$

L'imagiciel propose à l'élève d'entrer des valeurs de x, calcule $|x - a|$ et indique si $|x - a| < b$ est vrai ou faux, si l'inégalité est vérifiée le point d'abscisse x est marqué sur un axe gradué sur lequel figure a (fig. 6). L'élève est chargé de faire une étude expérimentale de l'ensemble des réels vérifiant l'inégalité et de voir, des points de vue graphique et numérique, que $|x - a| < b$ est équivalent à $a - b < x < a + b$. Après avoir fait une vingtaine d'essais il peut voir une démo qui met en évidence l'encadrement (fig. 7).

L'activité de l'élève est complétée par un jeu (fig. 8) qui consiste à deviner a et b à l'aide du même dispositif expérimental que dans la première partie. (La valeur absolue de a peut être trouvée en donnant à x la valeur 0, la découverte de b nécessite un balayage systématique de l'intervalle [a, 10] à partir de a, il peut être utile d'indiquer cette stratégie à ses élèves ou de la faire découvrir au groupe).

Un jeu sur la même notion, mais d'un abord plus formel, est disponible dans les activités numériques des imagiciels de seconde; il s'agit de découvrir un intervalle en proposant des inégalités du type : $|x - a| < b$, la réponse proposée (touché, extérieur ou inclus) est visualisée sur un axe (fig. 9).

❊❊❊❊❊❊❊

STRATÉGIE D'UTILISATION

Ce logiciel a été écrit pour combler une lacune de l'ensemble dit "Imagiciels de seconde" du CREEM liée à une approche différente de la notion de valeur absolue dans les nouveaux programmes. Sa conception repose sur l'idée que l'élève peut construire son savoir à travers des situations de découverte. Cependant il n'a pas été conçu pour remplacer le professeur qui reste maître de son utilisation et dont l'intervention est indispensable pour fixer les connaissances au moment opportun.

Les élèves travaillant en binôme sur les machines, le professeur pourra intervenir auprès de chaque groupe, mais devra aussi imposer à toute la classe un temps d'institutionnalisation des définitions, par exemple lorsque tout le groupe aura terminé les deux premières activités. Le reste de la séance de Travaux Dirigés pourra se dérouler au rythme des élèves, cependant le professeur peut juger opportun d'indiquer ou de faire découvrir à ses élèves la stratégie à mettre en œuvre dans le jeu de cible du thème numéro 4. Les séances suivantes devront donner l'occasion à l'enseignant de revenir sur ces activités, en particulier en utilisant le travail du troisième thème pour montrer ou faire découvrir à ses élèves la démonstration des propriétés qui y sont présentées.

Ce logiciel fonctionne de manière autonome sur PC avec une carte graphique courante. Il n'a pas été testé avec des élèves, j'espère qu'il pourra l'être au cours de cette année et qu'un compte rendu paraîtra dans STNT la revue de l'IREM et de l'APMEP de Lyon. J'invite les collègues qui auront essayé de travailler avec cet outil, à m'envoyer leurs impressions et celles de leurs élèves. On peut se le procurer à l'IREM soit en venant l'y copier, soit en envoyant une disquette pour PC (5"1/4 ou 3"1/2) à l'attention de Michel RICHARD. De plus on trouvera à l'IREM l'ensemble des imagiciels de seconde du CREEM pour consultation.

x	|x|	– x	– (–x)	x tel que |x| = – x	x tel que |x| = x
5	5	– 5	5		5
3	3	– 3	3		3
8	8	– 8	8		8
6	6	– 6	6		6
– 2	2	2	– 2	– 2	
– 3	3	3	– 3	– 3	
5	5	– 5	5		5
– 4	4	4	– 4	– 4	
– 68	68	68	– 68	– 68	
121	121	– 121	121		121
– 2.5800	2.5800	2.5800	– 2.5800	– 2.5800	
– 2.6980	2.6980	2.6980	– 2.6980	– 2.6980	
6.2587	6.2587	– 6.2587	6.2587		6.2587

* valeur de X * défilement Haut Bas * Finir * Tri des x

• fig. 1 •

x	|x|	– x	– (–x)	x tel que |x| = – x	x tel que |x| = x
– 68	68	68	– 68	– 68	
– 4	4	4	– 4	– 4	
– 3	3	3	– 3	– 3	
– 2.6980	2.6980	2.6980	– 2.6980	– 2.6980	
– 2.5800	2.5800	2.5800	– 2.5800	– 2.5800	
– 2	2	2	– 2	– 2	
3	3	– 3	3		3
5	5	– 5	5		5
5	5	– 5	5		5
6	6	– 6	6		6
6.2587	6.2587	– 6.2587	6.2587		6.2587
8	8	– 8	8		8
121	121	– 121	121		121

* valeur de X * défilement Haut Bas * Finir * Tri des x

• fig. 2 •

$$|a| + |b| \bullet\bullet |a+b|$$

a	b	$\lvert a\rvert + \lvert b\rvert$	$\lvert a+b\rvert$
−2	1	3	1
−2	3	5	1
−3	3	6	0
−3	−5	8	8
4	−5	9	1
4	6	10	10

* Choix du signe * Valeur de a ou b * défilement Haut Bas * Finir *

• fig. 3 •

$$|a| + |b| \bullet\bullet |a+b|$$

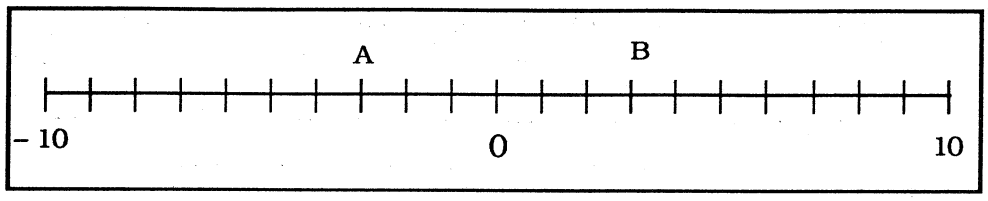
a	b	$\lvert a\rvert + \lvert b\rvert$	$\lvert a+b\rvert$
−5	1	6	4
−5	−6	11	11
4	−6	10	2
4	6	10	10
3	6	9	9
3	−5	8	2

* Choix du signe * Valeur de a ou b * défilement Haut Bas * Finir *

Choisir l'un des symboles par son numéro pour compléter la première ligne

1 • = 2 • > 3 • < 4 • ≥ 5 • ≤

• fig. 4 •

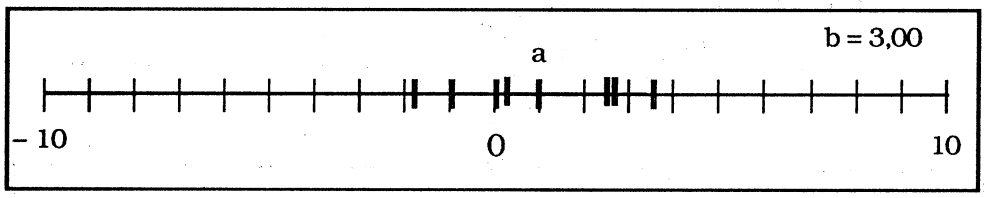


a = 3,00	b = 3,00	a – b = – 6,00

* A entrer une valeur de a * B entrer une valeur de b * Finir *

Évaluer la longueur du segment [A, B], la comparer avec a – B

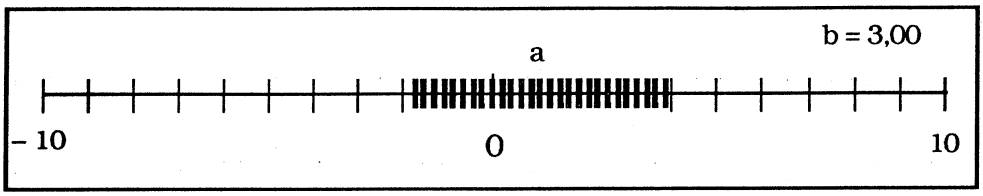
• fig. 5 •



x	|x – a|	|x – a| < b	
0,00	1,00	oui	
– 5,60	6,60		non
2,65	1,65	oui	
0,25	0,75	oui	
4,00	3,00		non
– 2,00	3,00		non
– 1,00	2,00	oui	
– 1,90	2,90	oui	
6,00	5,00		non

* nettoyer le Tableau * Valeur de a ou b * valeur de X * Finir *
* défilement Haut Bas * Démo * Jeu *

• fig. 6 •

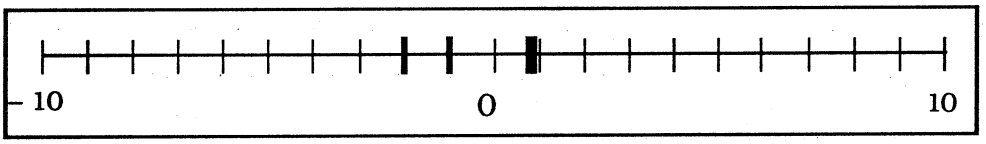


x	$\lvert x-a \rvert$	$\lvert x-a \rvert < b$
– 2,80	3,80	non
– 2,60	3,60	non
– 2,40	3,40	non
– 2,20	3,20	non
– 2,00	3,00	non
– 1,80	2,80	oui
– 1,60	2,60	oui
– 1,40	2,40	oui
– 1,20	2,20	oui

Faire défiler le tableau

* nettoyer le Tableau * Valeur de a ou b * valeur de X * Finir *
* défilement Haut Bas * Démo * Jeu *

• fig. 7 •

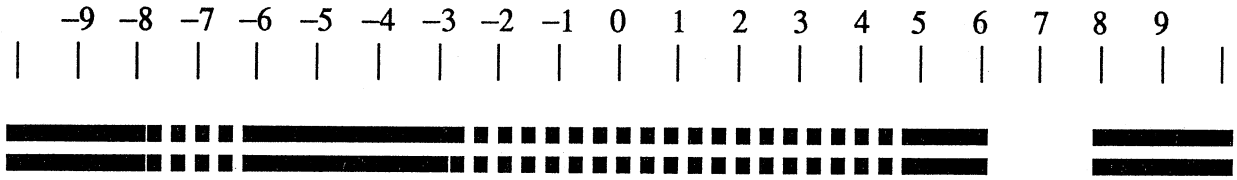


x	$\lvert x-a \rvert$	$\lvert x-a \rvert < b$
2,00	4,00	non
– 2,00	0,00	oui
– 1,00	1,00	oui
0,00	2,00	oui
1,00	3,00	non
0,90	2,90	non
0,80	2,80	oui
0,85	2,85	oui
0,89	2,89	oui

* nettoyer le Tableau * proposer des Solutions * valeur de X * Finir *
* défilement Haut Bas * Expériences *

• fig. 8 •

1. $|X - 1| < 4$ TOUCHÉ
2. $|X + 7| < 1$ TOUCHÉ
3. $|X - 7| < 1$ EXTÉRIEUR
4. $|X -$



(Copie d'écran en cours de jeu)

• fig. 9 •

Deuxième Utilisation

INÉGALITÉ NUMÉRIQUE :
APPROCHE DES THÉORÈMES - VISUALISATION D'INTERVALLES
INTRODUCTION À LA NOTION DE SENS DE VARIATION DE FONCTION : PREMIÈRE APPROCHE D'UN TABLEAU DE VARIATION

Les relations d'inégalités interviennent entre autres dans les encadrements, les écritures d'intervalles, l'étude du sens de variation de fonctions. Une approche qualitative peut en être faite par l'utilisation d'un imagiciel du CREEM (CNAM) – IREM (Paris VII) extrait d'un logiciel "***activités numériques***".

Les problèmes suivants ont été abordés :

- visualisation d'intervalles sur des axes numériques;
- détermination de l'intervalle décrit par un nombre, en fonction de l'intervalle décrit par son antécédent dans diverses relations;
- visualisation de la variation concomitante de deux nombres dans des intervalles.

Prolongements :

- démonstration de la compatibilité de la relation avec l'addition ou la soustraction sur une inégalité;
- effet du produit, sur une inégalité, par un nombre positif ou négatif.

Pour chacun des différents exercices, on est amené à se poser la question : lorsque X varie dans un intervalle, quel est l'ensemble des nombres Z correspondant ? On peut alors introduire le vocabulaire du sens de variation des fonctions et visualiser le comportement dans un tableau de variations.

X	-3	$\nearrow$	4
Z	-6	$\nearrow$	1

Dans le logiciel, X et Z sont représentés sur deux axes de même direction. En les faisant redessiner avec une même origine et des directions différentes, on introduit la représentation cartésienne avec la notion de point représentatif. On met ainsi graphiquement en évidence les variations de la relation étudiée.

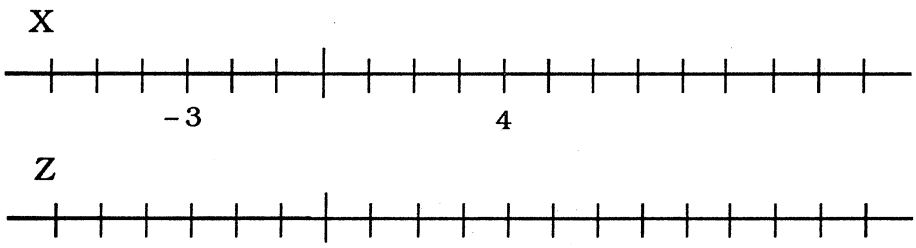
ANNEXE : Travail proposé à des élèves de seconde, en travail dirigé, par groupe de deux sur ordinateur. Le travail a été poursuivi par des démonstrations de théorèmes sur les inégalités, l'introduction du vocabulaire de l'étude du sens de variation des fonctions et le tracé du tableau visualisant le sens de variation des fonctions étudiées.

Un nombre X appartenant à un intervalle donné est visualisé sur un axe numérique. Un nombre Z dépendant de X par l'intermédiaire d'une formule est visualisé sur un second axe placé au-dessous du premier. Un index peut être déplacé sur "l'échelle

des valeurs de X"; un index associé se déplace sur "l'échelle des valeurs de Z" en y laissant une trace. L'élève doit évaluer et calculer l'intervalle parcouru par Z.

Écran de l'ordinateur vu par les élèves au début de l'étude de :

$$X \rightarrow X - 3$$



$$-3 \leq X \leq 4$$
$$Z = X - 3$$

Pour lancer le logiciel, à partir du menu général :

– prendre le choix **2** du menu (ENCADRE);

– prendre le choix **1** du nouveau menu (Informations).

Les flèches horizontales permettent de piloter le choix de X.

Les flèches verticales permettent de piloter le choix de Y.

L'appui de la touche **F** permet de terminer l'exercice et de revenir sur le choix d'un autre thème.

– prendre le choix **2** du nouveau mener (Lancer).

Un nombre X varie dans un certain intervalle. Le logiciel permet d'observer les variations de Z en fonction des variations de X.

Situations où le nombre **Z** dépend d'un seul nombre **X** :

a) Le nombre **X** appartient à l'intervalle [–3 ; 4]. Faire augmenter **X** depuis **-3** jusqu'à **4**, en frappant les touches horizontales.

Regarder alors comment varie le nombre $Z_1 = X - 3$ sur la "règle" visible au bas de l'écran.

Décrire alors vos résultats, c'est-à-dire, dans chaque cas :

– Dire quelle est la plus petite valeur prise par Z_1 . Pour quelle valeur de **X** ?

– Dire quelle est la plus grande valeur prise par Z_1 . Pour quelle valeur de **X** ?

– Écrire un encadrement de Z_1 découlant de celui de **X** ($-3 \leq X \leq 4$).

– Décrire les variations de Z_1 (il augmente ? il diminue ? il augmente puis diminue ?).

Après avoir constaté comment variait Z_1 , et dans quel intervalle, essayez de prouver ce que vous affirmez.

b) Même travail qu'au a) pour :

$$Z_1 = X - 3\,,\ Z_2 = 2X\,,\ Z_3 = -0{,}5\,X\,,\ Z_4 = X^2\,,\ Z_5 = |X|$$

Troisième Utilisation

ORGANISATION DU COURS DE STATISTIQUE EN SECONDE

I- Objectifs

Il s'agit de faire réaliser aux élèves un véritable travail statistique sur des données brutes. Ces données sont fournies par une enquête sur les familles (Voir annexe).

Les notions du cours (vocabulaire, etc.) sont dégagées au fur et à mesure de l'exploitation de l'enquête.

Il s'agit donc de :

1) Recueillir les données sur support informatique (ici Multiplan).
2) Prévoir les traitements utiles sur cette information brute.
3) Organiser les données à l'aide des possibilités du logiciel pour ces traitements.
4) Effectuer les calculs de caractéristiques et réaliser des représentations graphiques éventuellement à l'aide d'un grapheur.

II- Saisie des données

Cette saisie est faite, à partir de la grille que chaque élève a remplie et déjà codée sur les membres de sa famille, sur une feuille Multiplan préalablement créée et formatée. Chaque élève effectue la saisie de ses données hors cours.

III- Traitements réalisés

En classe il s'agit de faire un inventaire des traitements pouvant présenter un intérêt. On se limite à quelques traitements parmi les plus intéressants en couvrant les différents types de caractère.

IV- Organisation des données

On n'utilise ici que la fonction de tri de Multiplan en montrant que la série peut subir plusieurs tris successifs, l'ordre de ces tris étant important. Les élèves relèvent les résultats "à la main", le but n'étant pas l'étude de Multiplan.

V- Calculs de caractéristiques et représentations graphiques

Ces calculs peuvent être faits en classe à l'aide de la calculatrice ou avec Multiplan, les représentations graphiques sont réalisées à la main ou avec un grapheur (Graph in the Box).

VI- Les conditions

La classe est composée de 35 élèves (en majorité avec option TSA). Le niveau est moyen mais une majorité envisage des études scientifiques (1S ou 1E).

L'entrée des données s'est effectuée au cours du troisième trimestre, en général entre 13h et 14h sur plusieurs machines simultanément. Elles ont été regroupées ensuite en un seul fichier (Commande Xterne Recopie sans liaison). Sur 35 élèves (donc 35 x 14 = 490 individus possibles), on a recueillis des données (parfois incomplètes) sur 435 personnes.

L'exploitation a eu lieu en fin d'année (3 séances de 1h 30 par demi-groupe en salle informatique et une séance de 1h en classe complète).

Première séance (TP)

La première séance (par groupe) a permis de préciser le vocabulaire des statistiques (population, individus, caractères, ...). On a remarqué que certains des caractères de l'enquête n'ont pas d'intérêt statistique mais permettent seulement de partager la population en sous-populations qu'il peut être intéressant de comparer (sexe, parenté).

Le caractère (quantitatif discret) "nombre d'enfants" sera étudié pour chaque génération de femmes.

Le caractère (quantitatif continu) "taille" sera étudié selon six sous-populations en croisant parenté et sexe.

Pour cela on effectue trois tris successifs (par taille, puis par parenté et enfin par sexe pour le caractère "taille"). Les tris de MULTIPLAN étant stables (chaque tri respecte l'ordre établi pour des lignes de valeurs identiques pour ce critère), il suffit alors de relever les effectifs de chaque valeur du caractère.

Deuxième séance (classe complète 1h 30))

On dispose des tableaux relevés lors de la séance précédente.

Mise en évidence pour comparer deux populations d'effectifs différents de la nécessité de passer de l'effectif à la fréquence.

Représentation en bâtons, polygone des fréquences. Notion de mode.

Fréquences cumulés croissantes et décroissantes (répondre aux questions combien de femmes ont eu au plus trois enfants, au moins deux enfants, ...).

Polygones des fréquences cumulés (interprétation du point d'intersection, notion de médiane).

Troisième séance (TP)

Cas d'un caractère continu (taille). Groupement en classes, histogramme. Cas où les classes sont d'amplitudes différentes.

Pour cette séance les calculs de fréquence, de fréquences cumulées ont été faits à l'aide d'une feuille MULTIPLAN (qui calcule aussi la moyenne).

Dernière séance (TP)

Notion de moyenne et de dispersion (étendue, écart absolu moyen).

Conclusion

Le principe d'une enquête et l'utilisation d'ordinateurs ont intéressé les élèves qui ont été assez actifs dans une période difficile (après les conseils de classe du troisième trimestre pour les dernières séances).

Le temps a manqué pour faire plus de représentations graphiques mais j'ai été amené à dépasser le cadre du programme de seconde en parlant un peu des caractéristiques de dispersion (étendue et écart absolu moyen) pour comparer des séries de différentes générations.

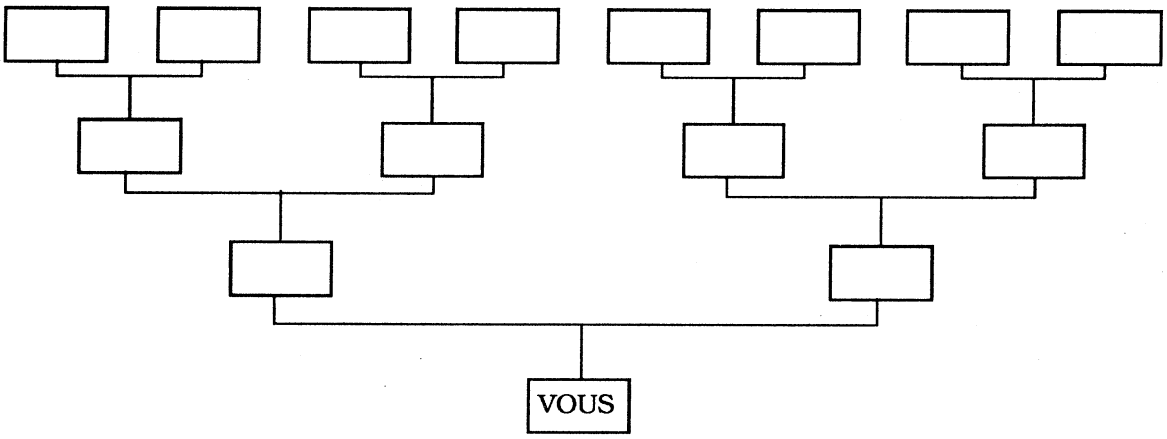
(Document distribué en mars aux élèves)

ANNEXE : Enquête sur vos ascendants

Cette enquête est anonyme. Le numéro, arbitraire, qui vous est attribué n'est là que pour permettre le contrôle de la saisie sur ordinateur.

Les résultats seront exploités pendant le cours de statistique.

Il s'agit de collecter sur vos ascendants un certain nombre de renseignements que vous reporterez dans le tableau du bas. Chacun de vos ascendants sera repéré par son prénom suivi éventuellement d'un numéro si ce prénom apparaît plusieurs fois. Écrivez ceci dans l'arbre généalogique ci-dessous.



Reportez dans le tableau ci-après, dont l'en-tête est reproduit ci-dessous les renseignements suivants :

Colonne 1 : Votre numéro d'identification.

Colonne 2 : Le prénom de chaque parent avec son numéro éventuel.

Colonne 3 : Le sexe, notez F ou M.

Colonne 4 : Notez P (parent), GP (grand-parent), AGP (arrière grand-parent).

Colonne 5 : Leur taille en cm.

Colonne 6 : Catégorie socio-professionnelle (code fourni).

Colonne 7 : Année de naissance.

Colonne 8 : Département ou pays de naissance (numéro).
Italie (100); Espagne (101); Portugal (102); Reste de l'Europe (103); Maghreb (104); Reste de l'Afrique (105); Autre Pays (106).

Colonne 9 : Notez pour les femmes seulement le nombre d'enfants nés.

Colonne 10 : Notez 0 si la personne a divorcé; N sinon.

num	prénom du parent	sexe	p, gp, agp	taille	csp	année	dep	nb enfants	divorce

Grille distribuée en même temps pour faciliter la saisie.

num	prénom du parent	sexe	p, gp, agp	taille	csp	année	dep	nb enfants	divorce

Fiche distribuée au moment de la saisie.

Saisie des données avec Multiplan

(Voir feuille des commandes)

Multiplan est un progiciel de type "Tableur". Il permet de saisir et traiter des données sous forme de tableaux, chaque case est une "cellule".

Les données peuvent être de nature :

* **numérique** (des nombres sur lesquels on pourra faire des calculs).
* **alphanumérique** (des lettres et des chiffres).

Dans le tableau ci-dessous, le "C" indique que la donnée est de type numérique et le "A" qu'elle est de type alphanumérique.

num	prénom du parent	sexe	p, gp, agp	taille	csp	année	dep	nb enfants	divorce
C	A	A	A	C	C	C	C	C	A

Remarque : * 12 peut être saisi en alphanumérique mais dans ce cas 12 + 3 donnera 123 et pas 15 !

LES COMMANDES UTILES DE MULTIPLAN

* Pour faciliter la saisie et les traitements ultérieurs :

mettre le clavier en majuscules (touche Caps Lock).

Les chiffres sont alors obtenus dans la rangée du haut.

Les flèches du pavé numérique permettent de déplacer la zone claire.

Saisie de données

Placer la zone claire dans la cellule où doit se faire la saisie.

Pour rentrer des nombres utiliser la commande CALCUL.

Pour de l'alphanumérique utiliser ALPHA.

Une fois la donnée entrée :

Valider (↵).

Déplacer la zone claire sur la zone suivante.

Recommencer pour les autres données.

En cas d'erreur, il suffit de recommencer,
la nouvelle donnée effacera la précédente.

Multiplan propose un moyen plus rapide, après la saisie de la donnée il suffit de se déplacer (sans valider), Multiplan se met alors en ALPHA/CALCUL.

Le premier caractère de la nouvelle donnée le mettra en mode CALCUL (s'il s'agit d'un chiffre) ou ALPHA (s'il s'agit d'une lettre).

Chargement d'un fichier

* Tapez L (pour Lit-Écrit)
* Sélectionner Charger, puis taper le nom du fichier.

* Utiliser la touche |←→| pour indiquer la zone à trier.

Tri des lignes selon une colonne

* Placer la zone claire dans la colonne considérée.
* Taper T (pour tri).

Attention bien préciser les lignes de début et fin.

Partage de l'écran en deux zones

* Taper Z (pour Zonefenêtre)
* Choisissez ensuite PartageHorizontal Ligne 10

Pour passer d'une fenêtre à l'autre, utilisez la touche : F1.

Envoi à l'imprimante

* Taper S (pour sortie) puis Imprimante.

QUELQUES RÉSULTATS

I- Étude du caractère "Nombre d'enfants"

Les résultats sont donnés pour les trois sous-populations, arrière grand-mères, grand-mères et mères.

On constate ici peu d'évolution entre les deux premières générations, par contre, bien que l'effectif total soit évidemment plus faible pour la génération des mères, l'écart avec les générations précédentes est très net pour la moyenne (plus faible) mais surtout pour l'écart moyen qui traduit la quasi disparition des familles de plus de trois enfants et d'enfant uniques.

II- Étude du caractère "Taille"

les résultats sont données pour les grands-mères et les mères (les résultats pour les arrières grand-mères me semblent peu fiables, visiblement les familles leurs ancêtres plus grands qu'ils ne devaient l'être !).

Répartition des tailles des grand-mères

Xmin	Xmax	Xc	Ni	Fi	Fi cum	Fi cum	NiXi	Ni |Xi–m|
145,0	150,0	147,50	2,00	0,03	0,03	1,00	295,00	27,85
150,0	155,0	152,50	10,00	0,15	0,18	0,97	1525,00	89,23
155,0	160,0	157,50	11,00	0,17	0,35	0,82	1732,50	43,15
160,0	165,0	162,50	21,00	0,32	0,68	0,65	3412,50	22,62
165,0	170,0	167,50	19,00	0,29	0,97	0,32	3182,50	115,46
170,0	175,0	172,50	2,00	0,03	1,00	0,03	345,00	22,15
175,0	180,0	177,50	0,00	0,00			0,00	0,00
Total →			65,00	1,00	********	********	10492,50	320,46

Moyenne 161,42

Écart moyen : 4,93

Répartition des tailles des mères

Xmin	Xmax	Xc	Ni	Fi	Fi cum	Fi cum	NiXi	Ni |Xi–m|
150,0	155,0	152,50	2,00	0,06	0,06	1,00	305,00	24,12
155,0	160,0	157,50	6,00	0,18	0,24	0,94	945,00	42,35
160,0	165,0	162,50	10,00	0,29	0,53	0,76	1625,00	20,59
165,0	170,0	167,50	10,00	0,29	0,82	0,47	1675,00	29,41
170,0	175,0	172,50	4,00	0,12	0,94	0,18	690,00	31,76
175,0	180,0	177,50	2,00	0,06	1,00	0,06	355,00	25,88
180,0	185,0	182,50	0,00	0,00			0,00	0,00
Total →			34,00	1,00	********	********	5595,00	174,12

Moyenne 164,56

Écart moyen : 5,12

Nombre d'enfants par arrière grand-mère

Xi	Ni	Fi	Fi cum cr	Fi cum dcr	NiXi	Ni |Xi–m|
1,00	9,00	0,08	0,08	1,00	9,00	27,80
2,00	30,00	0,27	0,35	0,92	60,00	62,65
3,00	16,00	0,14	0,49	0,65	48,00	17,42
4,00	18,00	0,16	0,65	0,51	72,00	1,59
5,00	16,00	0,14	0,79	0,35	80,00	14,58
6,00	7,00	0,06	0,85	0,21	42,00	13,38
7,00	6,00	0,05	0,90	0,15	42,00	17,47
8,00	5,00	0,04	0,95	0,10	40,00	19,56
9,00	2,00	0,02	0,96	0,05	18,00	9,82
10,00	1,00	0,01	0,97	0,04	10,00	5,91
11,00	1,00	0,01	0,98	0,03	11,00	6,91
15,00	2,00	0,02	1,00	0,02	30,00	21,82
Total →	113,00	1,00	**********	**********	462,00	218,92

Moyenne : 4,09

Écart moyen : 1,94

Nombre d'enfants par grand-mère

Xi	Ni	Fi	Fi cum	Fi cum	NiXi	Ni |Xi–m|
1,00	5,00	0,07	0,07	1,00	5,00	16,47
2,00	13,00	0,19	0,26	0,93	26,00	29,82
3,00	15,00	0,22	0,49	0,74	45,00	19,41
4,00	6,00	0,09	0,57	0,51	24,00	1,76
5,00	11,00	0,16	0,74	0,43	55,00	7,76
6,00	3,00	0,04	0,78	0,26	18,00	5,12
7,00	5,00	0,07	0,85	0,22	35,00	13,53
8,00	3,00	0,04	0,90	0,15	24,00	11,12
9,00	3,00	0,04	0,94	0,10	27,00	14,12
10,00	1,00	0,01	0,96	0,06	10,00	5,71
11,00	1,00	0,01	0,97	0,04	11,00	6,71
12,00	1,00	0,01	0,99	0,03	12,00	7,71
14,00	1,00	0,01	1,00	0,01	14,00	9,71
Total →	68,00	1,00	**********	**********	462,00	139,24

Moyenne : 4,29

Écart moyen : 2,05

Nombre d'enfants par mère

Xi	Ni	Fi	Fi cum cr	Fi cum dcr	NiXi	Ni |Xi–m|
1,00	0,00	0,00			0,00	0,00
2,00	20,00	0,59	0,59	1,00	40,00	12,35
3,00	10,00	0,29	0,88	0,41	30,00	3,82
4,00	2,00	0,06	0,94	0,12	8,00	2,76
5,00	1,00	0,03	0,97	0,06	5,00	2,38
6,00	1,00	0,03	1,00	0,03	6,00	3,38
Total →	34,00	1,00	**********	**********	89,00	24,71

Moyenne : 2,62

Écart moyen : 0,73

Quatrième Utilisation

L'OUTIL INFORMATIQUE AU SERVICE DE LA GÉOMÉTRIE DE L'ESPACE

Dans ce qui suit sont décrites des séances de TD en classe de seconde dans lesquelles l'ordinateur a été un instrument didactique utilisé soit par les élèves eux-mêmes soit par le professeur seul. Dans ce dernier cas l'ordinateur - un compatible PC - était couplé avec une tablette rétroprojetable ("data show") qui permet de projeter l'écran de l'ordinateur par exemple sur un tableau blanc ... (avantage supplémentaire car on peut alors travailler avec feutres de couleur sur la figure projetée).

Les deux logiciels utilisés étaient des "imagiciels" conçus par l'équipe du CREEM (Centre de Recherches et d'Expérimentation pour l'Enseignement des Mathématiques) dirigée au CNAM de Paris par le professeur J. Chastenet de Géry et S. Hocquenghem avec la collaboration de l'IREM de Paris VII (voir aussi bulletin de l'APMEP n° 371, décembre 1989).

Nota.- * Pour chacun des logiciels du CREEM, il existe deux versions une pour nano-réseau, l'autre pour compatible PC.

* Pour tout renseignement concernant ces logiciels contacter René Jaffard à la MAFPEN de Lyon ou l'IREM de Lyon.

A- Place de ces séances

A.1.- Le public : une classe de seconde indifférenciée de 34 élèves du Lycée A. de Saint Exupéry (Lyon quatrième) habituée à une certaine utilisation didactique de l'ordinateur (en particulier en mathématiques : statistiques, homothétie, barycentre, trigonométrie, fonctions).

A.2- Le moment : lors de séances de TD en demi-classe.

Depuis que début de l'année scolaire, chaque fois que l'occasion s'était présentée, des "allusions" à la géométrie de l'espace avaient été faites (la craie, le tableau, le papier et le crayon étaient les seules supports utilisés), le moment était venu de faire le point.

A.3.- Le lieu et le matériel : la salle informatique où se trouvent 11 ordinateurs compatibles PC avec écran monochrome, un de ces ordinateurs est couplé avec la tablette rétroprojetable.

Les élèves étaient soit par groupe de deux, soit en individuel, à leur choix, mais tous ont utilisé les ordinateurs. La répartition des élèves est restée "immuable" pendant toute la durée du travail autour d'un même logiciel. J'ajouterai que les échanges, voire les conflits, me semblent pédagogiquement très enrichissants dans un groupe de deux. Dans la suite, je ne parlerai que de groupes d'élèves.

Chaque groupe d'élèves devant un ordinateur disposait également d'un espace suffisant pour travailler à l'aise avec papier et crayon.

B- Objectifs généraux

- ***Aider*** les élèves à ***"bien voir"*** des ***objets usuels de l'espace*** et à s'approprier leurs différentes représentations;
- ***Apprendre*** aux élèves à ***utiliser des propriétés usuelles*** (admises) du parallélisme, de l'orthogonalité dans ***l'espace*** et à ***combiner*** ces énoncés avec des propriétés de géométrie dans le ***plan***.

Remarquons que ces objectifs restent d'actualité car il est à noter :

– que les élèves arrivant désormais en seconde, avec les nouveaux programmes de Collège, ont notamment de la sixième à la troisième appris :
  - à voir dans l'espace parallélépipède rectangle, prisme droit, cylindre de révolution, sphère, pyramide, cône de révolution;
  - à calculer des longueurs, des aires, des volumes;
  - à mettre en œuvre sur ces objets usuels les propriétés courantes du parallélisme et de l'orthogonalité de l'espace.

– et qu'en classe de seconde c'est à travers "l'étude des objets usuels - singulièrement ceux étudiés au collège - que ces propriétés doivent être mise en évidence et mises en œuvre".

C- Présentation des logiciels utilisés

C.1.- POLYBG : Permet de visualiser des dessins en perspective cavalière d'un polyèdre dans différentes positions (pyramide à base carrée - cube - tétraèdre - prisme à base triangulaire - icosaèdre - octaèdre). Cette animation peut être interrompue à tout moment par pression sur une touche, les sommets sont alors nommés ce qui permet d'expliciter les faces; l'animation peut être reprise ensuite.

C.2.- CUBDR : Il s'agit de neuf situations s'appuyant sur le cube et présentées comme un jeu de cible (voir annexe 2). A, B, C désignent trois points donnés aux sommets ou aux milieux des arètes d'un cube. Il s'agira de placer sur les arètes (au milieu, quart, tiers de l'arète) un point D distinct des points précédents tels que les droites (AB) et (CD) soient coplanaires.

Dans le cadre du jeu de cible, en cas de réponse fausse, l'intersection du plan (ABC) avec le cube apparaît à l'écran.

D- Utilisation de POLYBG

D.1.- Contexte pédagogique d'utilisation : L'heure de cours précédant cette séance avait été consacrée aux difficultés de représentation dans l'espace avec rappel des règles essentielles de la perspective cavalière et aux premières propriétés d'incidence et de parallélisme dans l'espace. En plus de la connaissance de ces résultats les élèves devaient aussi utiliser leur manuel et construire quelques solides simples à partir de "patrons".

D.2.- Objectifs de l'utilisation de POLYBG :

Pour les élèves, être capables de

- observer un polyèdre représenté en perspective cavalière de points de vue variable donc souvent inhabituels;

- s'approprier sa "forme" de l'espace;
- en effectuer des représentations à main levée;
- mettre en évidence des propriétés simples des faces, des sommets, des arètes.

D.3.- Déroulement de la séquence :

(i) Préliminaire : A l'aide de l'ordinateur muni de l'écran rétroprojeté sur tableau blanc, en choisissant le cube (solide déjà rencontré) j'explique le mode d'emploi (au demeurant très simple) de cet imagiciel et commente les tâches à exécuter. Chaque groupe dispose outre de l'ordinateur, d'une feuille double A4 où ils effectuent à main levée et au crayon les représentations demandées et d'un tableau à compléter (cf. (ii)c).

(ii) Tâches à effectuer : (Les consignes sont inscrites sur un transparent qui reste projeté durant toute la séquence). Pour chacun des six solides accessibles et dans l'ordre :

1- Pyramide régulière à base carrée. 2- Cube. 3- Tétraèdre régulier. 4- Prisme droit à base triangulaire. 5- Icosaèdre régulier. 6- Octaèdre régulier.

Chaque groupe doit :

a) bloquer la première image à l'écran, en effectuer un représentation à main levée;

b) lors de l'animation contrôlée qui suit, bloquer l'image chaque fois que la perspective cavalière présente des particularités jugées intéressantes : contour apparent particulier, superposition des faces, faces vues en vraie grandeur ..., en faire une représentation à main levée;

c) pour chaque solide il faut arriver à :
   - déterminer le nombre de sommets, d'arètes, de faces, (sur un tableau à compléter (annexe 1));
   - déterminer la nature de ces faces, (sur un tableau à compléter (annexe 1));
   - s'approprier l'image mentale du solide.

(iii) Durée : le travail de recherche des élèves hors préliminaire et synthèse a demandé moins de trois quarts d'heure.

(iv) Mon rôle durant cette séquence :

- Uniquement d'ordre pédagogique : je circule et observe chacun des onze groupes et intervient soit à la demande de l'un d'eux, soit à la suite de l'observation d'une représentation faite sur la feuille et méritant un commentaire, une question ... soit suite à une image à l'écran méritant attention.
- Les élèves d'un même groupe échangent leurs points de vue ce qui, suivant le cas, me permet de m'introduire dans leurs propos et de m'assurer de leur bonne compréhension, éventuellement de les aider.
- Je suis intervenu auprès de chacun au moins une fois pour que, à un moment que j'ai jugé opportun, il puisse m'expliquer comment il voyait effectivement le solide dans l'espace.
- Après que les derniers aient traité du tétraèdre régulier - à l'aide de l'ordinateur muni de l'écran rétroprojeté sur le tableau blanc - nous avons mis en commun les démarches utilisées et les résultats obtenus en liaison avec le contenu du chapitre étudié au cours précédent afin d'illustrer, de formaliser et d'institutionnaliser les propriétés rencontrées.
- Une démarche pédagogique semblable a été utilisée en fin de séquence à propos de l'icosaèdre régulier et de l'octaèdre régulier.

- Enfin, un dodécaèdre régulier que j'avais amené m'a permis d'illustrer ce qui précédait ... et de "tendre" vers la sphère via le ballon de football ... (coupe du monde de football oblige ...).

E- Utilisation de CUBDR

E.1.- Contexte pédagogique d'utilisation : Depuis la séquence précédemment décrite en cours "normal" les notions d'incidence et de parallélisme ont été réinvesties à l'occasion d'exercices simples et le chapitre consacré aux notions d'orthogonalité de droites et de plans dans l'espace a été présenté et commenté. L'utilisation des solides simples obtenus précédemment à partir de "patrons" a permis une première illustration de ces notions.

E.2.- Objectifs d'utilisation de CUBDR :

Pour les élèves, être capables :

- de renforcer sa perception de l'espace notamment celle de plans et de leur intersection avec un solide usuel simple (ici un cube) représenté en perspective cavalière;
- d'extraire d'une telle perception une figure plane et la représenter en vraie grandeur;
- de mettre en œuvre les propriétés de parallélisme et d'orthogonalité;
- de combiner des propriétés de géométrie plane avec ces énoncés;
- de mettre en évidence une stratégie de recherche commune à une famille d'exercices : intersection d'un cube par un plan.

E.3.- Déroulement des deux parties de la séquence :

(i) Préliminaires :

• J'ai souhaité favoriser le travail de recherche, de réflexion et de rédaction par écrit et, compte tenu du caractère "jeu de cible" de l'imagiciel, faire jouer à l'ordinateur essentiellement le rôle "d'outil pour voir, pour vérifier".

• J'ai donc utilisé l'imagiciel lors de deux séances consécutives (à une semaine d'intervalle) suivant les modalités décrites ci-après.

(ii) Première partie de la séquence :

• Les dernières vingt minutes d'une séance de TD en salle informatique ont permis de présenter les tâches à effectuer, le mode d'emploi de l'imagiciel et son utilisation comme "outil de vérification" de la réponse en se bornant à 'étude des deux premières situations proposées (voir C.2, p. 40).

• Chacun des élèves a une feuille photocopiée comportant les neuf situations (annexe 2).

• Durant toute la séquence sont projetées les informations suivantes :

– l'énoncé de l'exercice commun aux neuf situations (voir C.2, p. 40);
– la tâche n° 1 : résoudre, justifier en rédigeant et en faisant toutes les figures jugées utiles, chacune des questions. (On demande de **n**'utiliser alors **que** le papier et le crayon);
– la tâche n° 2 : mettre en évidence la stratégie de recherche commune à ces questions et l'exploiter au mieux.

• Durant cette première partie de séquence les élèves ont à chercher et à justifier (sur papier, les ordinateurs étant éteints) les deux premières questions - globalement très simples -. Mon rôle est d'être personne-ressource à l'écoute de chacun des groupes.

• En fin de phase de recherche, en utilisant l'ordinateur muni de l'écran rétroprojeté sur tableau blanc, nous avons commenté les résultats trouvés en même temps que j'ai pu présenter le rôle de l'ordinateur : "outil de vérification", par l'image, de la réponse ... dans la mesure où celle-ci a été conjecturée.

Ainsi est mise en évidence le caractère incontournable des phases suivantes : observations - conjectures - solution(s) justifiée(s). L'utilisation éventuelle de l'ordinateur se situant après les conjectures.

(iii) Entre les deux parties de la séquence :

Pour la séance de TD de la semaine suivante, chaque groupe doit effectuer, sur feuille, les tâches n° 1 et 2 complétées par la tâche n° 3 suivante : pour chacune des questions dessiner en "vraie grandeur" l'intersection du cube avec le plan (ABC) et en préciser la nature (annexe 2).

(iv) Deuxième partie de la séquence :

• Chaque groupe d'élèves dispose d'un ordinateur qu'il va pouvoir, ou NON, utiliser afin de vérifier l'exactitude de la réponse - ici : la (ou les) position(s) du point D -. Si éventuellement à une question aucune réponse n'a été trouvée (ou si la réponse trouvée est inexacte) va s'afficher à l'écran la "bonne" réponse ainsi que l'intersection avec le cube du plan (ABC).

• Compte tenu du type particulier de cet imagiciel (jeu de cible) et de l'utilisation que j'en ai fait - qui n'utilise pas cette composante "jeu" - j'ai réinsisté en début de séance sur la manière d'utiliser l'ordinateur : on vérifie successivement et dans l'ordre les réponses aux neuf questions - puisque le logiciel ne permet pas d'accéder directement à telle ou telle situation -.

• Pendant cette période d'autocontrôle, mon rôle a été semblable à celui décrit en D.3 (iv), notamment il m'a permis - discrètement et sans perte de temps - de vérifier la qualité du travail fait sur feuille.

• Cette période finie nous sommes passés à la phase collective en utilisant l'ordinateur muni de l'écran rétroprojeté sur tableau blanc. Pour chacune des questions la demi-classe a discuté des idées et des justifications émises par un des groupes, des figures nombreuses ont été faites en s'appuyant ou non sur celle projetée de l'écran de l'ordinateur. Lorsque les grandes lignes des justifications étaient trouvées nous sommes passées à la formalisation orale.

• Compte tenu de la difficulté de certaines questions - singulièrement la dernière - et de la tâche n° 3, la séance d'une heure et demie a été pratiquement utilisée en totalité.

• En guise d'évaluation, le travail suivant a été donné pour la semaine suivante :

Sur feuille, rédiger les tâches n° 1 et n° 3 pour chacune des questions : 5a, 5b et 7 (annexe 2).

Annexe 1

GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE : PERSPECTIVES CAVALIÈRES ET POLYÈDRES

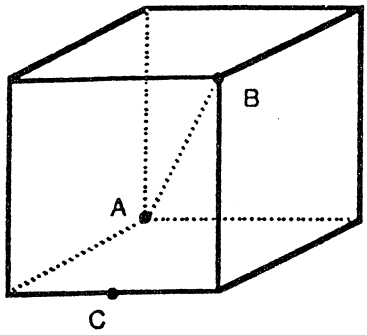
Noms des Polyèdres	Nombres de ...			Nature(s) des Faces
	sommets	arètes	faces	
Pyramide régulière				
Cube				
Tétraèdre régulier				
Prisme droit				
Icosaèdre régulier				
Octaèdre régulier				

Lycée Saint Exupéry - Lyon
Année : 1989-1990
Section : 2ème 2

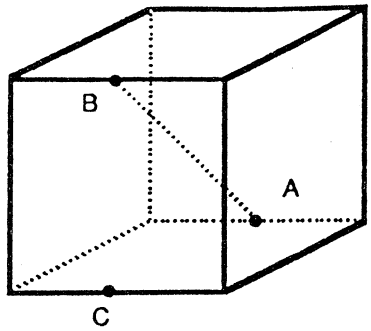
NOM(s) :

Annexe 2

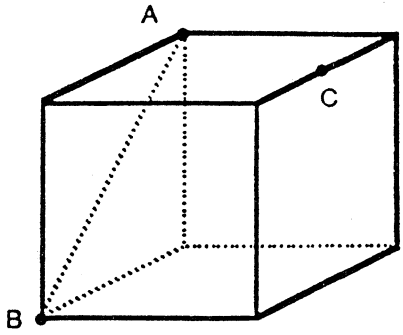
GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE



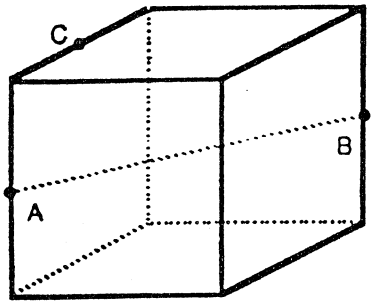
1



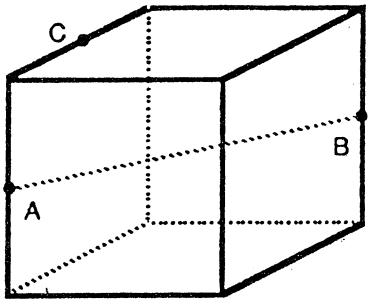
2



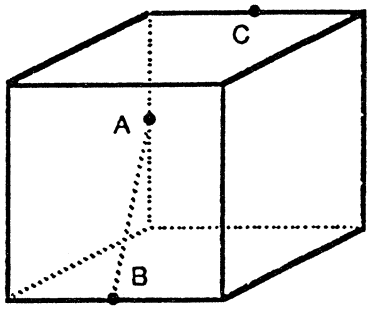
3



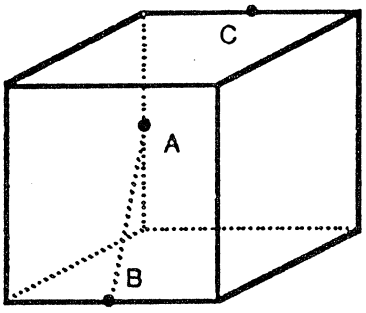
4a : (CD) //(AB)



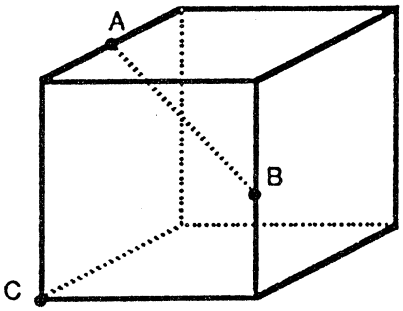
4b : (CD) sécante à (AB)



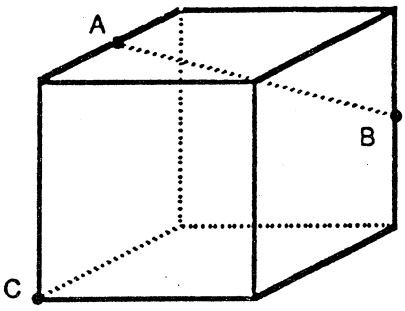
5a : (CD) //(AB



5b : (CD) sécante à (AB)



6



7

Lycée Saint Exupéry - Lyon
Année : 1989-1990
Section : Seconde 2

NOM(s) :

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

STNT (Sans Tambour Ni Trompette)

• *Une séance de travail avec "DÉRIVÉE"*, G. Mounier. STNT n° 1

• *Les paraboles en TA2*, M. Richard. STNT n° 2

• *Découverte active de l'homothétie*, M. Richard (à paraître)

Commission inter IREM "logiciels et pédagogie"

• *Les traceurs au Lycée*, M. Richard, brochure n° 3

• *"GRAPHIX"*, P. Moutte, brochure n° 3

• *Faire de la géométrie avec "EUCLIDE" en seconde et première*, B. Lachambre (à paraître)

• *Découverte d'une application non affine*, M. Cailleaux (à paraître)

Publications

• *"EUCLIDE", une autre façon de faire de la géométrie*, IREM de Lyon.

• *Imagiciels*, collection rencontres pédagogiques, 1983, n° 1 - INRP

• *Faire des maths avec "MULTIPLAN"*, M. Laura, Nathan

• *Cari_info :* périodique des centres de ressource informatique de Bordeaux, Nantes, Poitiers, Strasbourg.

• *Classe de seconde : un outil pour des changements*, Publication de l'APMEP, n° 79 (avril 90).

Bulletin de l'APMEP

notamment n° 371 de décembre 1989 (p. 683 et suivantes)`

"Imagiciels pour la classe de Seconde" par l'équipe du CREEM-CNAM.

Bulletin de l'EPI

notamment n° 59 de septembre 1990

"Autour du logiciel «EUCLIDE»" par André Bailleux (CAFIP de Douai).

Les Utilisations Pédagogiques de l'Ordinateur : pourquoi ? comment ? René Jaffard (à paraître).