IBC96002.PDF :
6358

ACADÉMIE DE BESANÇON

IDÉES MODULES

EN CLASSE DE SECONDE

MATHÉMATIQUES

EXCLU DU PRÊT
IREM de LYON
BIBLIOTHEQUE
Université Claude Bernard - LYON I
43, Bd du 11 N... 9 1... 3
69622 VILLEURBANNE Cedex

IREM de LYON
BIBLIOTHEQUE
Université Claude Bernard - LYON I
43, Bd du 11 N... 9 1...
69622 VILLEURBANNE Cedex

Septembre 1993

Mission Académique de la Formation des Personnels de l'Éducation Nationale	Inspection Pédagogique Régionale de Mathématiques	Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques

Doc Bes / I
n°6358
Fail

ACADÉMIE DE BESANÇON

IDÉES MODULES

EN CLASSE DE SECONDE

MATHÉMATIQUES

Septembre 1993

Mission Académique de la Formation des Personnels de l'Éducation Nationale	Inspection Pédagogique Régionale de Mathématiques	Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques

SOMMAIRE

INTRODUCTION *page 3*

ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT MODULAIRE *page 4*

PANORAMA DES EXEMPLES DE SÉANCES D'ENSEIGNEMENT MODULAIRE AVEC LEUR PRÉSENTATION *page 7*

BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE *page 57*

INTRODUCTION

Dans le cadre de la Rénovation Pédagogique des Lycées, devenue nécessaire pour atteindre les objectifs de la loi du 10 Juillet 1989, les modalités pratiques de l'enseignement des mathématiques se devaient d'évoluer pour que chaque élève progresse et profite pleinement de l'enseignement dispensé.

Les séances d'enseignement modulaire vont dans ce sens en permettant une aide personnalisée plus efficace et le développement de l'autonomie des élèves; ces séances permettent aussi de les aider à préciser leur orientation et à réaliser leur projet d'avenir.

Dans l'Académie de Besançon, la plupart des professeurs de mathématiques ont essayé de profiter au maximum de ces dispositions. Stages et réunions ont été mis en place par l'Inspection, la MAFPEN, l'IREM,...Des séances modules y ont été notamment préparées et discutées après essai dans les classes.

La décision de publier une partie des travaux,correspondant à des séances expérimentées dans l'Académie, a été prise dans le but d'amorcer des échanges et d'aider nos collègues.

Ce document n' a pas valeur de modèle; il n'est pas un recueil exhaustif de ce qu'on peut faire dans ce domaine; il ne couvre pas l'intégralité du programme; il y a d'autres types d'activités modules non présentées; il n'est pas non plus le regroupement d'activités originales.

Nous espérons être utile à nos collègues et remercions les participants aux stages pour leurs travaux et l'imprimerie du Rectorat pour son aide précieuse.

L'INSPECTION PÉDAGOGIQUE DE MATHÉMATIQUES

IREM de LYON
BIBLIOTHEQUE
Université Claude Bernard - LYON I
43, Bd du 11 N
69622 VILLEURBANNE Cedex

ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT MODULAIRE EN SECONDE :

ÉTUDE DE DIVERSES STRUCTURES

A) 1 h par semaine pendant 3 semaines, 1 semaine d'arrêt, composition des groupes indépendante d'une autre matière.

Ce type de fonctionnement permet la mise en oeuvre de deux stratégies (en fonction de la répartition horaire dans la semaine) :

- **intégration** des activités proposées pendant les séances d'enseignement modulaire aux séquences en classe entière ou de T. D..
- **juxtaposition** des séquences d'enseignement, en classe entière ou T. D., et des activités modulaires concernant,par exemple,la méthodologie ou des thèmes interdisciplinaires.

Remarques :

- *la composition des groupes dépend de critères internes à la discipline;*
- *tous les élèves ont "module" la même semaine;*
- *la semaine d'arrêt peut favoriser la concertation;*
- *la durée des séances est trop courte pour certaines activités.*

Formule satisfaisante.

B) 1 h par semaine pendant 3 semaines, 1 semaine d'arrêt, composition des groupes dépendante d'une autre matière.

Ce type de fonctionnement permet la mise en oeuvre des deux stratégies : intégration et juxtaposition.

Remarques :

- *la composition des groupes est soumise aux contraintes de deux matières;*
- *tous les élèves ont "module" la même semaine;*
- *la semaine d'arrêt peut favoriser la concertation;*
- *la durée des séances est trop courte pour certaines activités.*

Formule assez satisfaisante.

C) 1 h 30 par quinzaine, les deux groupes ont "module" la même semaine, composition des groupes indépendante d'une autre matière.

Ce type de fonctionnement convient moins bien pour mettre en oeuvre la stratégie d'intégration, surtout si la semaine "module en mathématique" alterne avec une semaine "module dans une autre discipline".

Mais dans le cas contraire, ce type de fonctionnement peut être plus souple et permettre aussi la structure :

3/4 h par semaine, les deux groupes ont "module" chaque semaine.

Il convient alors aux deux stratégies : intégration et juxtaposition.

Remarques :
- *la composition des groupes dépend de critères internes à la discipline;*
- *durée des séances permettant des activités de recherche.*

Formule plus ou moins satisfaisante.

D) 1 h 30 par quinzaine, les deux groupes n'ont pas "module" la même semaine, composition des groupes indépendante d'une autre matière.

Ce type de fonctionnement est très souple ; il permet aussi la structure :

3/4 h par semaine, les deux groupes ont "module" chaque semaine.

Il convient aux deux stratégies : intégration et juxtaposition.

Remarques :
- *la composition des groupes dépend de critères internes à la discipline;*
- *la durée des séances convient pour des activités de recherche.*

Formule assez satisfaisante.

E) 1 h 30 par quinzaine, les deux groupes ont "module" la même semaine, composition des groupes dépendante d'une autre matière.

Ce type de fonctionnement convient moins bien pour la stratégie d'intégration.

Remarques :
- *la composition des groupes est soumise aux contraintes de deux matières;*
- *la durée des séances convient pour des activités de recherche.*

Formule peu satisfaisante.

F) 1 h 30 par quinzaine, les deux groupes n'ont pas "module" la même semaine, composition des groupes dépendante d'une autre matière.

Ce type de fonctionnement convient moins bien pour la stratégie d'intégration.

Remarques :

- la composition des groupes est soumise aux contraintes de deux matières;

- la durée des séances convient pour des activités de recherche.

Formule présentant bien des inconvénients.

G) 2 h pendant 3 semaines sur 8, les deux groupes ont ou n'ont pas "module" la même semaine.

Ce type de fonctionnement ne convient pas pour la stratégie d'intégration lorsque les deux groupes n'ont pas "module" la même semaine.

Remarques :

- la durée des séances est trop longue.

Formule présentant trop d'inconvénients.

H) 1 h par semaine pendant 27 semaines, les deux groupes ont "module" la même semaine, composition des groupes indépendante d'une autre matière.

Ce type de fonctionnement permet la mise en oeuvre des deux stratégies : intégration et juxtaposition.

Remarques :

- l'aide est prioritairement faite en début d'année;

- la constitution des groupes tenant compte de l'orientation est peut-être prématurée, mais il est possible de décaler les séances pour tenir compte de cette orientation qui se précise en fin d'année;

- la durée des séances est trop courte pour certaines activités.

Formule satisfaisante.

PANORAMA DES EXEMPLES DE SÉANCES D'ENSEIGNEMENT MODULAIRE AVEC LEUR PRÉSENTATION

PRÉSENTATION DES EXEMPLES DE SÉANCES D'ENSEIGNEMENT MODULAIRE..... page 8

RECONNAISSANCE DE CONFIGURATIONS DE BASE..... page 10

LIRE UN ÉNONCÉ (EN ALGEBRE)..... page 14

LIRE UN ÉNONCÉ POUR AVANCER VERS LA SOLUTION.. page 18

LIRE UN ÉNONCÉ (EN GÉOMÉTRIE)..... page 20

DISTANCE-VALEUR ABSOLUE-ENCADREMENT..... page 24

LES DIFFÉRENTS SENS DU SIGNE "="..... page 30

UNE BONNE ARGUMENTATION..... page 32

ANALYSE D'ERREURS..... page 34

LA DÉMONSTRATION EN GÉOMÉTRIE..... page 36

ERREURS DE CALCUL NUMÉRIQUE OU ALGEBRIQUE..... page 40

TRANSFORMATIONS : les points à modifier..... page 44

RÉGIONNEMENT DU PLAN..... page 46

RÉDIGER-ARGUMENTER en GÉOMÉTRIE..... page 48

PREMIER TRAVAIL DE GÉOMÉTRIE DE L'ESPACE..... page 52

FONCTIONS..... page 56

PRÉSENTATION DES EXEMPLES DE SÉANCES D'ENSEIGNEMENT MODULAIRE

- Dans ce document, à quelques exceptions près, chaque séance d'enseignement modulaire est présentée par **une fiche professeur** et **une fiche élève**.

- **La fiche professeur** commence par plusieurs cadres qui explicitent:

*la durée de la séance

*la nature du module : se situe-t-il d'une façon indépendante du déroulement de la séquence avec les élèves ? se situe-t-il en amont, en cours d'apprentissage ou en aval ?

*la nature des groupes constitués : les élèves ont-ils été choisis à cause de besoins bien identifiés ? Y a-t-il nécessité de groupes plutôt hétérogènes, mélangeant élèves de tous niveaux ?

*la nature de la construction de savoir en jeu : le choix simple qui a été opéré montre le caractère un peu péremptoire du classement.

L'indication ***construction d'une compétence*** veut dire que l'objectif principal est plutôt une "amélioration" d'une compétence, bien sûr toujours liée à des contenus mathématiques.

L'indication ***construction d'un concept*** veut dire que l'objectif principal est plutôt l'introduction d'un concept ou le développement d'un concept ou tout simplement le fait de redonner du sens à un concept.

- Puis la fiche professeur présente :

*la situation de la séance dans l'année,

*l'objectif de la séance,

*le mode de constitution des groupes,

*la stratégie de fonctionnement avec la structure de fonctionnement et certaines consignes,

*parfois des remarques sur le contenu de la séance.

- Sur la fiche élève, on a indiqué en général l'énoncé remis aux élèves et, parfois, des consignes de travail.

Il est bon de rappeler que les fiches de séances d'enseignement modulaire présentées dans ce document reflètent les conditions dans lesquelles ces séances ont été expérimentées.

Pour une nouvelle utilisation, il est donc souhaitable :

*d'analyser ces fiches c'est-à-dire de les "**déconstruire**" pour connaître les raisons qui ont poussé l'enseignant à réaliser la séance dans ces conditions.

*de **reconstruire** ces fiches pour les adapter à la façon de travailler de chacun, à ses propres objectifs, à sa pratique.

Sans ce travail critique, ces fiches ne seraient que des recettes de "cuisine pédagogique" qui risqueraient d'être inadaptées à la diversité des classes et des enseignants.

DURÉE : 45 minutes	1 h	**1 h 30**	2 h

MODULE : indépendant	**amont**	en cours d'apprentissage	aval

Groupe à besoin identifié	Groupe hétérogène

Construction de compétence	**Construction de concept**

RECONNAISSANCE DE CONFIGURATIONS DE BASE

I) Situation de la séance :

- La séance se place en début d'année.

II) Objectif de la séance :

Les élèves ont beaucoup de difficultés à reconnaître des configurations de base. Ce qui ne leur permet pas de démarrer une quelconque démonstration.

- A partir de figures, les élèves vont avoir à envisager des propriétés ou théorèmes afin de bien connaître et reconnaître des configurations de base dans les énoncés de problèmes.

III) Constitution des Groupes :

- Les élèves sont discriminés par EVA92 du début d'année.

IV) Stratégie de fonctionnement :

- Pendant 20 à 30 minutes, les élèves recherchent seuls à reconnaître des propriétés ou théorèmes relatifs à chaque figure dans l'ordre qu'ils souhaitent. Ces recherches sont écrites sur une feuille d'activités.

- Pendant 30 minutes, le professeur fait la synthèse au tableau des propositions des élèves en regroupant les différentes figures relatives à un même thème. Les élèves notent les différentes propriétés et théorèmes.

- Pendant 15 minutes, les élèves, par groupes de trois ou quatre, cherchent les configurations de base qui interviennent dans la résolution des exercices de 1 à 8.

- Une synthèse est faite sur quelques exercices traités.

- Deux suites sont possibles :
  - *Faire une deuxième séance de module.
  - *Faire rédiger sur feuille les démonstrations des exercices proposés.

V) REMARQUES SUR LE CONTENU DE LA SÉANCE :

- Certaines figures conduisent à plusieurs configurations de base, donc à plusieurs propriétés ou théorèmes. Il y a nécessité de ne pas en rester aux figures mais d'arriver à la formulation des configurations de base.

- Dans la deuxième séance de module, il est possible de faire dessiner, à l'aide de couleurs par exemple, les différentes configurations de base ou de faire une sorte de film sur chacune de ces configurations.

Quels théorèmes, définitions et propriétés vous inspirent ces figures ? Énoncez-les clairement.

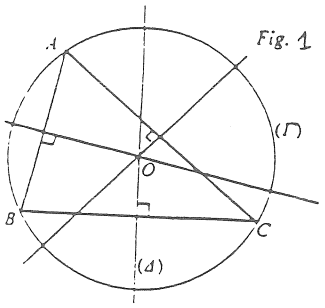


Fig. 1

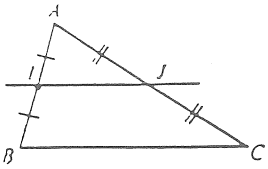


Fig.2

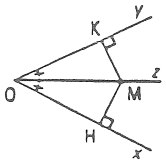


Fig 3

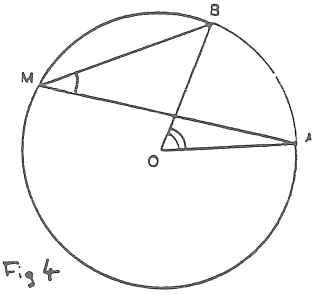


Fig 4

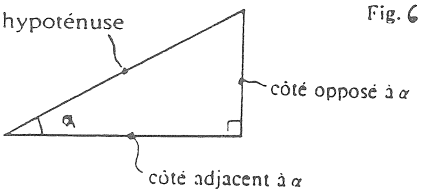


Fig. 6

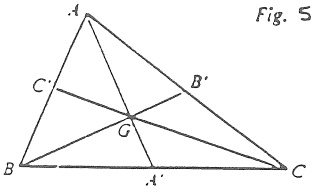


Fig. 5

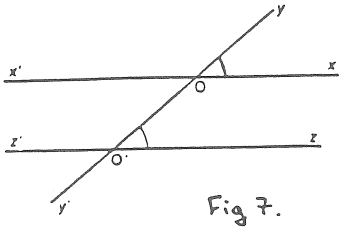


Fig 7.

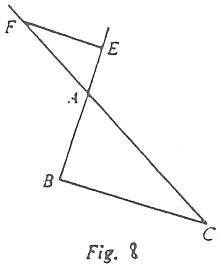


Fig. 8

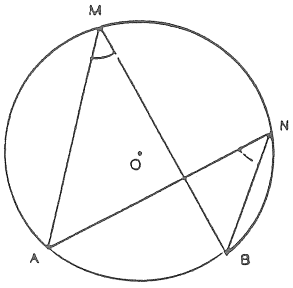


Fig 9

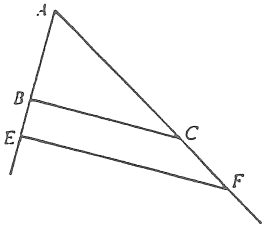


Fig. 10

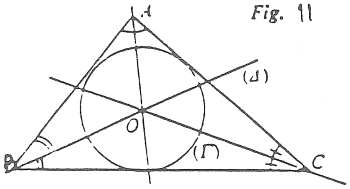


Fig. 11

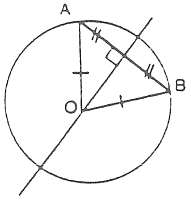


Fig 12.

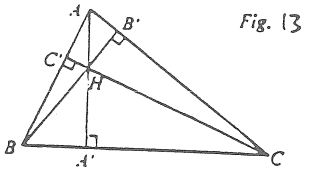


Fig. 13

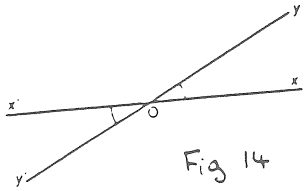


Fig 14

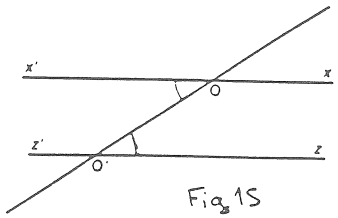


Fig 15

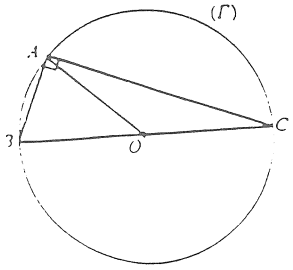


Fig. 16

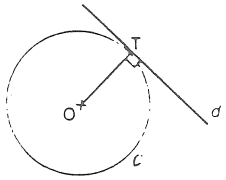


Fig 18

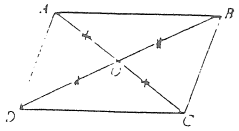


Fig 17

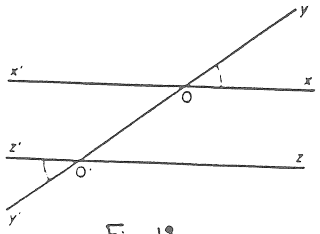
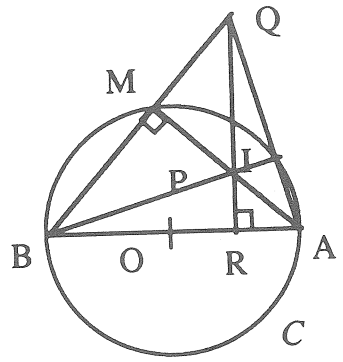


Fig 19.

EXERCICES : *Quelles sont les configurations de base qui interviennent dans la résolution des exercices suivants?*

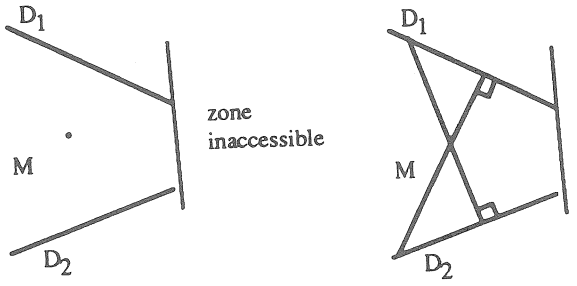
Exercice 1

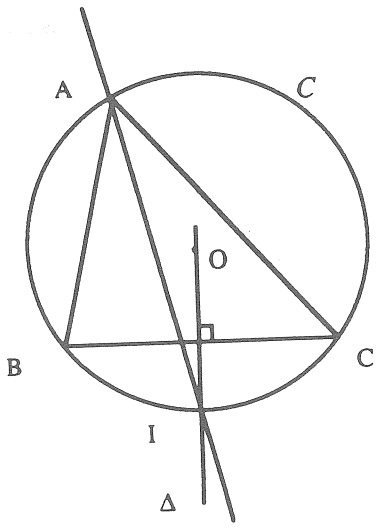
C est un cercle de centre O.
[AB] est un diamètre de *C* .
M est un point quelconque de *C*, distinct de A et de B.
R est un point quelconque de [AB], distinct de A, O et B.
La perpendiculaire en R à (AB) coupe (AM) en P et (BM) en Q.
On note I le point d'intersection des droites (BP) et (AQ).
Démontrez que I est sur le cercle *C*.



Exercice 2

Les droites D_1 et D_2 sont sécantes en un point A situé en zone inaccessible. On veut tracer une partie de la droite (MA) dans la zone accessible. Le début de la construction est donné sur la figure de droite. La terminer.



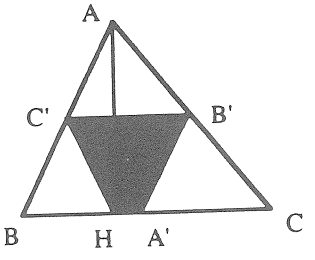


Exercice 3

On donne un triangle ABC, *C* le cercle circonscrit au triangle dont on note O le centre et Δ la médiatrice de [BC].
Parmi les deux points d'intersection de Δ avec le cercle *C*, on convient de désigner par I celui qui n'est pas du même côté que A par rapport à (BC).
Il s'agit de montrer que la droite (AI) est la bissectrice de l'angle $\widehat{BAC}$.

Exercice 4

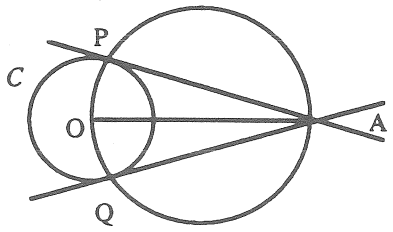
Dans la figure ci-contre, A', B' et C' sont les milieux des côtés du triangle ABC et H est le pied de la hauteur issue de A.
Établir que HA'B'C' est un trapèze isocèle.



Quelles sont les configurations de base qui interviennent dans la résolution des exercices suivants?

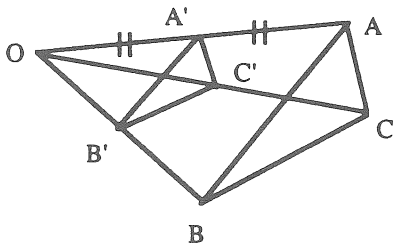
Exercice 5

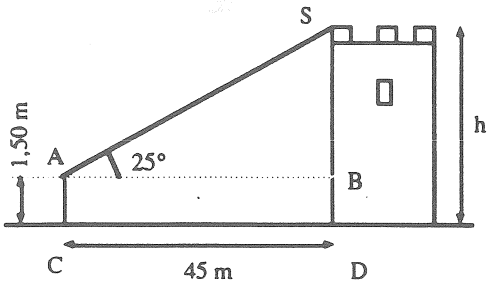
Dans "*les Données* ", ouvrage complémentaire aux " *Eléments de géométrie* ", Euclide propose une construction des tangentes à un cercle *C* de centre O, issues d'un point A extérieur au cercle :
"Tracer le cercle de diamètre [OA]; il coupe le cercle C en P et Q. Les droites (AP) et (AQ) sont tangentes à C".
Il s'agit de justifier cette construction.



Exercice 6

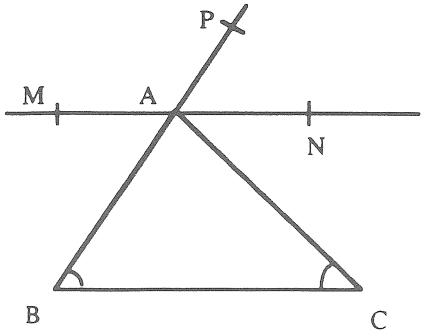
ABC est un triangle et O un point quelconque.
A' est le milieu de [OA].
B' est le projeté de A' sur (OB), parallèlement à (AB).
C' est le projeté de B' sur (OC), parallèlement à (BC).
Démontrez que les droites (AC) et (A'C') sont parallèles.





Exercice 7

Quelle est la hauteur de la tour?



Exercice 8

ABC est un triangle isocèle en A. La droite (MN) passe par par A et est *parallèle* à (BC). Le point P est situé sur (AB).

On note $\hat{B}$ l'angle $\widehat{ABC}$

et $\hat{C}$ l'angle $\widehat{ACB}$.

a) Pourquoi a-t-on :

$\hat{C} = \widehat{CAN}$ et $\hat{B} = \widehat{MAB}$?

b) Pourquoi (AN) est-elle bissectrice de $\widehat{PAC}$?

DURÉE :	45 minutes	1 h	2 fois 1 h	2 h
MODULE :	**indépendant**	amont	en cours d'apprentissage	aval
Groupe à besoin identifié			**Groupe hétérogène**	
Construction de compétence			Construction de concept	

LIRE UN ÉNONCÉ (ALGEBRE)

I) Situation de la séance :

- La séance peut se situer à n'importe quel moment en début d'année.

II) Objectif de la séance :

- Lire un énoncé en repérant les mots-clés pour en donner la signification mathématique.
- Le but est de s'assurer de la bonne compréhension de l'énoncé avant toute résolution.

III) Constitution des Groupes :

- Les élèves sont répartis en groupes hétérogènes d'apprentissage.

IV) Stratégie de fonctionnement :

- On traite les exercices un par un :
  * Pendant quelques minutes, les élèves réfléchissent individuellement.
  * Ensuite, on met en commun les remarques, on repère les mots-clés de l'énoncé (en les soulignant) et on donne la signification mathématique.
- Pour chaque exercice, les élèves se posent les questions suivantes :
  * Qu'est-ce qui est demandé ? A quoi doit-on aboutir ? Comment démarrer la solution ?

V) REMARQUES SUR LE CONTENU DE LA SÉANCE :

EX 1 : Réduire : regrouper les termes en x ayant le même exposant.
Factoriser : c'est écrire sous forme d'un produit, chaque facteur de ce produit étant réduit et ordonné.

EX 2 : Calculer $E(\sqrt{3})$: - on remplace x par $\sqrt{3}$ dans $E(\sqrt{3})$
- le résultat est un nombre (plus de x)
...en reconnaissant... : on impose la méthode.
Retrouver (ou vérifier) : appliquer un résultat valable pour tout nombre x lorsque x prend une valeur donnée.

EX 3 : Montrer une égalité A = B
1ère méthode : on part de A (ou de B) pour arriver à B (ou à A) par des transformations d'écriture.
2ème méthode : on transforme séparément A et B pour arriver à la même expression C.

EX 4 : Cas particulier : Montrer que 2 nombres positifs sont égaux équivaut à montrer que leurs carrés sont égaux.
A quelle condition... : on cherche un lien entre x et y.

EX 5 : Comparer : ce n'est pas simplement dire s'ils sont égaux ou différents mais préciser opposés, inverses, supérieur, inférieur...

EX 6 : Exprimer en fonction de x : exprimer une quantité u en fonction d'une quantité v, c'est trouver une relation de la forme : u sous forme d'une expression qui dépend de v mais plus de u.

EX 7 : est indépendante de x, y et z : le résultat ne comporte ni x, ni y, ni z.

EX 8 : Plusieurs étapes :
1) On traduit l'énoncé français en un système.
2) On résoud "mathématiquement" le système.
3) Retour à l'énoncé : la solution mathématique est-elle acceptable ?

LIRE UN ÉNONCÉ (ALGEBRE)

EXERCICE 1

On considère l'expression :

$E(x) = (2x + 3)^2 - 4(\frac{1}{2}x - 1)^2$

1° Développer, réduire et ordonner E(x).

2° Factoriser E(x).

EXERCICE 2

Soit l'expression $E(x) = x^2 - 2\sqrt{3}\,x + 3$

1° Calculer $E(\sqrt{3})$ et $E(\sqrt{3}+1)$

2° Factoriser E(x) en reconnaissant le développement d'un produit remarquable.

3° Retrouver ainsi les résultats de la première question.

EXERCICE 3

Soit x un nombre quelconque.

Montrer que :

$(x^2+x+1)^2 = (x(x+1))^2 + x^2 + (x+1)^2$

EXERCICE 4

x et y sont des réels positifs

1° Démontrer que $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{x+y+2\sqrt{xy}}$

2° Démontrer que $x + y \geq 2\sqrt{xy}$

A quelle condition a-t-on l'égalité ?

3° Utiliser le 2° pour montrer que :

a,b,c étant des nombres positifs,

$(a+b)(b+c)(a+c) \geq 8abc$.

IREM de LYON
BIBLIOTHEQUE
Université Claude Bernard - LYON I
43, Bd du 11 N
69622 VILLEURBANNE Cedex

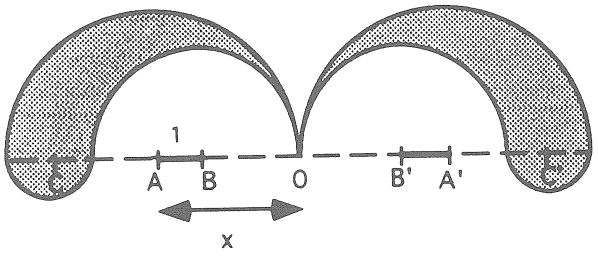
EXERCICE 5

Calculer $A = \sqrt{148 \times 333}$

Comparer les rapports $\frac{148}{A}$ et $\frac{333}{A}$

EXERCICE 6

Les moustaches
On sait que AB = 1 cm et on pose AO = x.
Exprimez en fonction de x l'aire en centimètres carrés de la partie ombrée.



EXERCICE 7

x, y, z sont trois réels non nuls.

On pose $A = \frac{y}{z} + \frac{z}{y}$ $B = \frac{z}{x} + \frac{x}{z}$ $C = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$

Démontrer que la valeur de
$A^2 + B^2 + C^2 - ABC$ est indépendante de x, y, z.

EXERCICE 8

On dispose de 20 pièces, les unes valant 2 F, les autres 5 F.

Combien de pièces de 2 F et de pièces de 5 F faut-il pour obtenir une somme totale de 60 F ?

On posera x le nombre de pièces de 2 F et y le nombre de pièces de 5 F.

Les enseignements modulaires constituent une réponse à la diversité des besoins des élèves.

B.O. n° 23 - 4 Juin 1992

DURÉE : 45 minutes	1 h	1 h 30	2 h
MODULE : indépendant	amont	en cours d'apprentissage	aval
Groupe à besoin identifié		Groupe hétérogène	
Construction de compétence		Construction de concept	

LIRE UN ÉNONCÉ POUR AVANCER VERS LA SOLUTION

I) Situation de la séance :

- La séance peut avoir lieu en début d'année.

II) Objectif de la séance :

- identifier clairement la demande.
- dégager les renseignements dont on dispose pour répondre à la demande.
- progresser vers la solution en se ramenant à des problèmes que l'on sait résoudre.

III) Constitution des Groupes :

- Les élèves sont discriminés en deux groupes par EVA92 en début d'année.
- Le choix tient compte aussi des résultats scolaires.

IV) Stratégie de fonctionnement :

- Un énoncé différent est proposé aux deux groupes d'élèves.
- Les élèves ont à utiliser une fiche de lecture d'énoncés, expliquée par le professeur :
  - *ce qui est dans l'énoncé (renseignements vrais, je sais), je reformule, cela me fait penser à.
  - *ce que l'on me demande (je ne sais pas et je dois le prouver), je reformule, cela me fait penser à.
  - * j'écris les étapes d'un plan de solution.
- Pendant 15 minutes, les élèves recherchent seuls et remplissent la fiche.
- Pendant 15 minutes, par groupes de deux, les élèves modifient leurs fiches.
- Pendant 30 minutes, le professeur fait la synthèse des propositions des élèves exercice par exercice.
- Les élèves ayant travaillé sur l'exercice 1 peuvent essayer d'écrire une démonstration pendant le travail des autres élèves.

V) REMARQUES SUR LE CONTENU DE LA SÉANCE :

- Exercice 1 : Méthodiques Hatier Tome 2, n° 13 page 38.

On donne un parallélogramme ABCD, le point E symétrique de B par rapport à C et le point F symétrique de D par rapport à C. Démontrer que le vecteur $\overrightarrow{DE} + \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CF} + \overrightarrow{BA}$ est le vecteur nul.

- Cet exercice est pratiquement résolu si la fiche est bien remplie

- Exercice 2 : Méthodiques Hatier Tome 1, énoncé page 27.

On considère un parallélogramme ABCD et on note I le milieu de [AC].

1) Construire les points E et M tels que : $\overrightarrow{BE} = 3\overrightarrow{BC}$ et $2\overrightarrow{MD} = \overrightarrow{EM}$.

2) Démontrer que les droites (ID) et (CM) sont parallèles.

-Pour cet exercice, il y a une étape à franchir entre la fiche remplie et la résolution.

Ce qui est dans l'énoncé	Je reformule	A quoi cela me fait penser
Ce que l'on me demande	Je reformule	

Brouillon : avec toutes les étapes de la réflexion, du raisonnement

DURÉE :	45 minutes	1 h	**2 fois 1 h**	2 h

MODULE : **indépendant**	amont	en cours d'apprentissage	aval

Groupe à besoin identifié	**Groupe hétérogène**

Construction de compétence	Construction de concept

LIRE UN ÉNONCÉ (GÉOMÉTRIE)

I) Situation de la séance :
- La séance peut se situer à n'importe quel moment en début d'année.

II) Objectif de la séance :
- Lire un énoncé en repérant les mots-clés pour en donner la signification mathématique.
- Le but est de s'assurer de la bonne compréhension de l'énoncé avant toute résolution.

III) Constitution des Groupes :
- Les élèves sont répartis en groupes hétérogènes d'apprentissage.

IV) Stratégie de fonctionnement :
- On traite les exercices un par un :
  * Pendant quelques minutes, les élèves réfléchissent individuellement.
  * Ensuite, on met en commun les remarques, on repère les mots-clés de l'énoncé (en les soulignant) et on donne la signification mathématique.

- Pour chaque exercice, les élèves réfléchissent à :
  * Qu'est-ce qui est demandé ? A quoi doit-on aboutir ? Comment démarrer la solution ?

V) REMARQUES SUR LE CONTENU DE LA SÉANCE :

Réponses attendues :

EX 1 :

Exprimer ...en fonction de...: exprimer une quantité u en fonction d'une quantité v, c'est trouver une relation de la forme : u sous forme d'une expression qui dépend de v mais plus de u.

EX 2 :

On situe M par exemple en donnant la distance BM (ou CM) de manière justifiée.

EX 3:

Préciser où se situe un point: c'est donner sa position par rapport aux éléments fixes de la figure.
M décrit D : M peut être n'importe où sur D (il se "promène" sur D).

EX 4 :

Quelle est la position des points D, E, C : il faut donner une position précise (par exemple : D est entre C et E serait insuffisant).
La réponse doit être justifiée en traduisant les hypothèses : par exemple $D = S_B(A)$ signifie B est le milieu de [AD].

EX 5 :

Montrer: utiliser les hypothèses et les résultats connus pour conclure par la propriété demandée.
Que représente le point J dans le triangle AIC : il faut donner le rôle que joue le point dans le triangle : par exemple, c'est le milieu d'un côté, le centre de gravité, l'orthocentre...
Pour une droite; elle peut être une médiatrice, une hauteur, une médiane...
En déduire : utiliser le résultat précédent pour énoncer un nouveau résultat.

EX 6 :

Construire : soit la construction est décrite en français, soit les traits de construction sont suffisamment nets pour que l'on retrouve celle-ci.
La longueur OI est constante : il faut exprimer cette longueur indépendamment de M, mais plutôt à l'aide des éléments imposés par l'énoncé (par exemple le rayon du cercle)
La courbe "réponse" doit être décrite à l'aide des éléments fixes de la figure (un cercle de centre M ne serait pas une réponse convenable).

EX 7 :

D est variable et passe par A : en imaginant toutes les droites passant par A, on obtient une série de points B' : l'ensemble sur lequel ces points se trouvent est à faire chercher parmi les ensembles connus des élèves : cercle, droite...

LIRE UN ÉNONCÉ : géométrie

EXERCICE 1

Soient A, B, C trois points tels que $\overrightarrow{AB} = 3\overrightarrow{AC}$

Exprimer les vecteurs $\overrightarrow{AC}$ et $\overrightarrow{BA}$ en fonction du vecteur $\overrightarrow{BC}$.

EXERCICE 2

ABC est un triangle rectangle en A avec AB = 9 cm et AC = 12 cm.

Où placer un point M sur l'hypothénuse de façon que la somme de ses distances aux deux autres côtés soit égale à 10 cm ?

EXERCICE 3

Soit une droite D et un point A n'appartenant pas à D. Pour un point M de D, placer P tel que A soit le milieu de [MP].

Préciser où se situe le point P quand M décrit D.

EXERCICE4

Soit un triangle ABC et M le milieu de [AC].

Construire D et E tels que $D = S_B(A)$ et $E = t_{\overrightarrow{AB}}(M)$.

Quelle est la position des points D, E et C ? Justifier.

LIRE UN ÉNONCÉ : géométrie

EXERCICE 5

Construire un triangle ABC rectangle en A et marquer le point H, pied de la hauteur issue de A, I le milieu de [BH], J le milieu de [AH].

1) Montrer que (IJ) ⊥ (AC) .

2) Que représente le point J dans AIC ?

3) En déduire que les droites (AI) et (CJ) sont perpendiculaires.

EXERCICE 6

Tracer un cercle C de centre O et de rayon r .

1) Construire l'image M' d'un point M de C par la rotation de centre O, d'angle 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

2) Soit I le milieu de [MM']. Montrer que la longueur de [OI] est constante (ne dépend pas du point M choisi).

3) Sur quelle courbe varie le point I lorsque M varie sur le cercle C ?

4) Tout point de la courbe peut-il être considéré comme un point I ?

EXERCICE 7

Les points A et B sont deux points fixes.

La droite D est variable et passe par A.

Le point B' désigne le symétrique de B par rapport à D et M est le milieu de [BB'].

Sur quel ensemble se trouvent :
les points B' ? les points M ?

DURÉE :	45 minutes	1 h	1 h 30	**8 h environ**

MODULE : indépendant	amont	**en cours d'apprentissage**	aval

Groupe à besoin identifié	**Groupe hétérogène**

Construction de compétence	**Construction de concept**

DISTANCE - VALEUR ABSOLUE - ENCADREMENT

Il s'agit de la description d'une séquence complète sur les notions de distance, de valeur absolue et d'encadrement.

Cette séquence intègre activités tant en classe entière qu'en demi-classe ou à la maison ainsi qu'en module.

Une première fiche résume, dans un tableau, les objectifs, la chronologie, la situation, les activités et l'institutionnalisation.

Les autres fiches sont des fiches élèves donnant les énoncés des diverses activités.

Voici donc ***un exemple d'intégration*** des séances modules dans la séquence d'apprentissage.

A chacun d'envisager une stratégie de fonctionnement.

DISTANCE - VALEUR ABSOLUE - ENCADREMENT

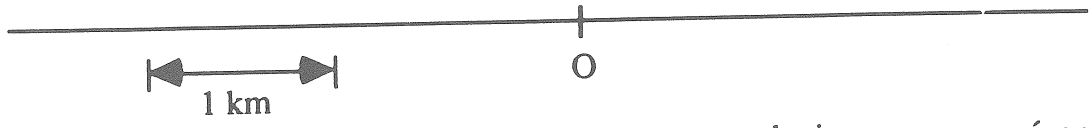
Prérequis : Repère d'une droite - mesure algébrique - fonction affine

Objectif	Chronologie	Situation	Activités	Institutionnalisation
Faire connaissance avec la distance entre deux réels et sa signification graphique (1)		à la maison	Activité 1 (en annexe)	
Pratiquer la correspondance entre les différentes situations algébriques, vectorielles et graphiques	1° séance	T.D. demi-classe	Activité 2 (en annexe)	
	2° séance	classe entière	Exercice en annexe Dimathème p 131 n°46, 52, n° 49 p 128 : au choix n°11 à 32.	* définition de la distance entre 2 réels valeur absolue * propriétés immédiates * $\|u\| = r$; $\|u\| \leq r$; $\|u\| \geq r$
	3°, 4° séances	classe entière		* valeur absolue d'un produit, d'un quotient, d'une somme * fonction : $x \longmapsto \|x\|$
Encadrements : définitions et notations	5° séance	module	Dimathème p 118 Activité 4	
Encadrements d'une somme, d'une différence, d'un produit	6° séance	T.D. demi-classe	Activité 3 en annexe	
	7° séance	classe entière	Dimathème p 132 n°61 p 133 n°67a)	* encadrement, valeur approchée * encadrement d'une somme, d'une différence, d'un produit
	8° séance	module	Activité 4 en annexe	

(1) Cette notion n'est pas indispensable.

Activité 1 :

Mr X désire installer un magasin M sur une grande artère de la ville. Le centre ville est repéré par le point O sur la droite, ci-dessous, représentant l'artère.



1) Quelles indications dois-je porter sur cette droite pour repérer M? On décide de placer M à 2 km de O. Combien y a-t-il de situations possibles pour M?

Notations :
Pour décrire ces situations, les notations suivantes ont la même signification :

* OM = 2 qui peut s'écrire aussi d(O,M) = 2
d(O,M) est la distance du point O au point M.
* $d(0,x_M)$ est la distance du réel 0 au réel x_M. (1)
(x_M est l'abscisse de M dans le repère d'origine le point O)
* $\overline{OM} = 2$ ou $\overline{OM} = -2$.
$\overline{OM}$ est la mesure algébrique de $\overrightarrow{OM}$.
* $x_M = 2$ ou $x_M = -2$.

2) Mr Y désire installer son vidéo-club V à une distance du centre ville inférieure ou égale à 2 km.
Colorier sur la figure ce qui correspond aux implantations possibles.
Traduire ceci à l'aide des notations proposées :

* OV.....
*.... $\overline{OV}$ .....
* $d(0, x_V)$ ....(1)
* ..... x_V .....

3) Mr Z désire installer son hôtel H à une distance du centre ville supérieure ou égale à 2 km.
Colorier sur la figure ce qui correspond aux implantations possibles.
Traduire ceci de quatre façons différentes selon le modèle du 2).

4) Placer sur cette artère les positions possibles du centre commercial C situé à 3 km du centre ville tel que $\overline{OC} = 3$.
Un magasin P est installé à 1 km de C.
Colorier sur la figure ce qui correspond aux implantations possibles.
Traduire ceci à l'aide des notations proposées :

* AP.....
* en termes de mesures algébriques : .....
* valeurs possibles de x_P ....
* $d(..., x_P)$ .....(1)

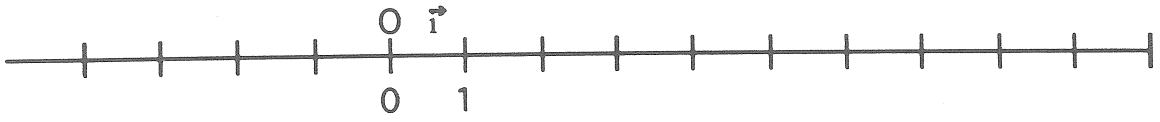
(1) Cette notion n'est pas indispensable.

Activité 2 :

Exercice 1:

1) Placer sur l'axe (O, $\vec{i}$) les points définis ci-dessous et compléter:

point	abscisse	égalité vectorielle	mesure algébrique	distance à O
A	3			
B		$\overrightarrow{OB} = 5\,\vec{i}$		
C	-2			
D			$\overline{OD} = 2,5$	
E		$\overrightarrow{OB} = -\,\vec{i}$		
F			$\overline{OF} = 1$	
G			$\overline{OG} = 0$	
H	$\sqrt{2} - 3$			
J				OJ = 4
M	x			



2) Compléter :
(la mesure algébrique sera calculée; la distance sera lue sur le graphique)

$\overline{AB}$ =	$\overline{AC}$ =	$\overline{AD}$ =	$\overline{DE}$ =	$\overline{EF}$ =	$\overline{FH}$ =	$\overline{MA}$ =	$\overline{MC}$ =
$\overline{BA}$	$\overline{CA}$	$\overline{DA}$ =	$\overline{ED}$ =	$\overline{FE}$ =	$\overline{HF}$ =	$\overline{AM}$ =	$\overline{CM}$ =
AB =	AC =	AD =	DE =	EF =	FH =	MA =	MC =

Exercice 2:

Parmi les nombres $\frac{48}{49}$ et $\frac{49}{48}$ lequel est le plus proche de 1 ?

Exercice 3:

Utiliser un axe pour déterminer graphiquement les nombres x vérifiant les conditions suivantes (on pourra s'aider éventuellemnt d'une figure)

a) $d(x,2) = 3$ b) $d(x, 0) = 0,5$ c) $d(-1,x) = 0$ $d(2x,5) = 4$

e) $d(x,-3) \leq 1$ f) $d(x,0) \geq 3$ g) $d(x,3) = -1$ h) $d(x,3) \geq -1$

i) $d(x,-1) = d(x,3)$ j) $d(x,-1) \leq d(x,3)$

Activité 3 :

Exercice 1 :

Mr X envisage de faire un voyage.
L'agence de voyages lui propose un séjour qui coûtait l'an passé 3600 F pour huit jours, demi-pension comprise, en lui signalant qu'il faudra certainement prévoir une augmentation entre 10 % et 20 %.
1) Donner un encadrement du prix du séjour.
2) L'agence précise également qu'il faudra compter entre 20 F et 30 F pour le repas de midi.
Donner un encadrement du prix total du voyage.

Exercice 2 :

Dimathème p 118; Activité 5-1°, 2°, 3°.

Exercice 3 :

Melle Y est montée sur plusieurs balances et constate que son poids est compris entre 63 kg et 65 kg.
Elle décide alors de perdre entre 2 kg et 5 kg.
Donner un encadrement du poids espéré.

Exercice 4 : pour aller plus loin...

La bibliothèque de la ville compte entre 10000 et 12000 volumes.
On dispose de caisses contenant entre 300 et 400 volumes selon leur épaisseur.
Donner un encadrement du nombre de caisses nécessaires au déménagement de cette bibliothèque.

Exercice 5 :

ABCD et A'B'C'D' sont deux carrés ayant le même centre O, de côtés parallèles de mesures respectives a et b (a > b). On appelle S l'aire de la partie de plan comprise entre les deux carrés.
1) Faire un dessin.
2) a) Exprimer S en fonction de a et b.
b) On donne $9,9 \leq a \leq 10,1$ $4,5 \leq b \leq 4,7$.
Calculer un encadrement de l'aire de ABCD,
un encadrement de l'aire de A'B'C'D'
et en déduire un encadrement de l'aire de S.
c) En écrivant S sous forme factorisée, trouver un nouvel encadrement de S.
Quel est l'encadrement le plus précis?

Activité 4 :

Un campeur organisé

Dans un camping, un vacancier envisage de planter sa tente le long d'une allée rectiligne de 500 m aboutissant à la mer.
Le long de cette allée se trouvent :

à 100 m de la mer, les installations sanitaires,
à 300 m de la mer, le centre commercial.

Aucun emplacement n'est prévu pour les tentes dans un rayon de 50 m autour des installations sanitaires et autour du centre commercial.
Le campeur prévoit qu'il fera chaque jour :

2 fois l'aller-retour tente-mer,
1 fois l'aller-retour tente-centre commercial,
3 fois l'aller-retour tente-sanitaires.

Où doit-il planter sa tente pour que la distance parcourue chaque jour soit minimale?

(d'après "Pour une mathématique vivante en seconde - APMEP")

Étapes de la recherche :

1) *Faire un plan* :
L'allée est représentée par une droite sur laquelle on définit une graduation. Définir les points utiles et leurs abscisses (la position de la tente sera notée T et son abscisse x).
2) *Exprimer la distance journalière* en fonction de distances entre certains points, puis en fonction de x. On la notera f(x).
Écrire f(x) sans le symbole des valeurs absolues.
3) *Étudier les variations de f.* Résumer les résultats trouvés dans un tableau de variations. Construire la courbe représentative de f.
Répondre à la question posée par une démonstration ou par une étude graphique.

ou

Exercice 1 :

Nous disposons d'un cylindre de révolution, dont le rayon est r et la hauteur h. Le rayon r est égal à 5 cm à la précision 10^{-2} c'est-à-dire que $4,99 \leq r \leq 5,01$. La hauteur est égale à 10 cm à la précision 10^{-3} donc $9,99 \leq r \leq 10,01$.
Nous vous proposons de calculer des valeurs approchées de l'aire de la surface du cylindre que nous notons S.

Exercice 2 :

Les côtés de l'angle droit d'un triangle rectangle mesurent 2 m et 3 m à 1 mm près.
Encadrer l'aire et le périmètre du triangle.

Exercice en annexe :

Pour quels réels x a-t-on? : $|x| = 4$; $|3x - 4| = 0$; $|x|^2 = 2$;
$|x + 1| + 1 = 0$; $\frac{1}{|x|} = 2$; $|3x - 1| \times |x - 2| = 0$; $|x - 3| = |3 - x|$

DURÉE :	45 minutes	1 h	**1 h 30**	2 h

MODULE : **indépendant**	amont	en cours d'apprentissage	aval

Groupe à besoin identifié	Groupe hétérogène

Construction de compétence	**Construction de concept**

LES DIFFÉRENTS SENS DU SIGNE "="

I) Situation de la séance :
- La séance se situe après un travail sur calcul numérique et calcul algébrique.

II) Objectif de la séance :
- Consolider le concept d'égalité.

III) Constitution des Groupes :
- Les élèves choisis sont des élèves ayant rencontré des difficultés dans les exercices.

IV) Stratégie de fonctionnement :
- cf. fiche suivante.

LE SIGNE "="

1) Travail donné aux élèves.

Soit $f(x) = 3x^2 - 27 + (x - 6)^2$

1) Développer et réduire f(x).
2) Calculer f(4).
3) Calculer f(x) pour x = -2.
4) Résoudre l'équation $f(x) = (x + 6)^2$.
5) Résoudre l'équation f(x) = 0.

2) Faire le point sur les différents sens du signe " = "

a) ceux qui définissent une égalité "toujours vraie"
* définition d'une fonction
donnant une valeur à une variable
nommant une expression
* au cours d'une transformation d'écriture
identités remarquables par exemple
* définition de la relation entre des grandeurs
exemple : $S = \pi R^2$, en Physique.

b) dans une équation, égalité considérée comme pouvant être vraie ou fausse.

3) Reprendre avec toute la classe les calculs précédents et faire indiquer de quel signe égal il s'agit.
Bien conclure : NE PAS MÉLANGER LES SIGNES "="

4) Exercice :

Soit $f(x) = \frac{x + 17}{3} - \frac{20 - x}{2}$

$g(x) = \frac{3x - 28}{2} + x + 9$

Simplifier f(x) et g(x).
Résoudre l'équation f(x) = g(x).

Remarque : Éviter les confusions de règles de transformation d'une expression, d'une égalité. Les mettre en évidence si elles apparaissent (exemple : "suppression des dénominateurs").

5) Reprendre les devoirs précédents et faire indiquer dans le sujet les différents signes "=" qui apparaissent.

6) Faire rechercher un exercice et faire dire de quel signe "=" il s'agit.

DURÉE :	**45 minutes**	1 h	1 h 30	2 h

MODULE : **indépendant**	amont	en cours d'apprentissage	aval

Groupe à besoin identifié	Groupe hétérogène

Construction de compétence	Construction de concept

DÉFINITION DE CRITERES D'ÉVALUATION D'UNE BONNE ARGUMENTATION, D'UNE BONNE EXPRESSION ET D'UNE BONNE PRÉSENTATION.

I) Situation de la séance :

- Les élèves ont, après chaque devoir surveillé, essayé de réaliser une analyse d'erreurs à l'aide d'une grille de repérage d'erreurs.

II) Objectif de la séance :

- Dans le cadre d'une évaluation formatrice, chaque élève va essayer de s'approprier les critères d'évaluation du professeur et définir ses propres critères concernant les trois thèmes d'évaluation indiqués ci-dessus.

III) Constitution des Groupes :

- Les élèves sont discriminés par le critère : réalisation d'une mauvaise argumentation dans la partie Géométrie des devoirs surveillés précédents.

IV) Stratégie de fonctionnement :

- Les élèves, pour le jour de la séance, ont à rédiger une fiche des critères d'une bonne argumentation, d'une bonne expression et d'une bonne présentation.

- Pendant 20 minutes, par groupes de deux ou trois, les élèves confrontent leurs critères en regardant éventuellement leurs devoirs surveillés corrigés, leurs analyses d'erreurs ainsi que la grille de repérage d'erreurs.

- Pendant 20 minutes, à partir des propositions des groupes, une fiche de critères est rédigée sur le tableau après débat collectif et avis du professeur. Cette fiche est recopiée par les élèves en fin de séance.

EXEMPLE DE :

GRILLE DE REPÉRAGE DES ERREURS

CONNAISSANCES	MÉTHODES	ARGUMENTER	RÉALISER	DIVERS
1 DÉFINITION OU PROPRIÉTÉ NON SUE	1 NE PAS TROUVER UNE MÉTHODE A EMPLOYER	1 ÉTAPE INTERMÉDIAIRE MANQUANTE	1 NE PAS RÉPONDRE A LA QUESTION POSÉE	1 INATTENTION
2 TERME INEXACT	2 PRENDRE LA CONCLUSION COMME HYPOTHÈSE	2 ABSURDITÉ, AFFIRMATION INCOHÉRENTE	2 CONFONDRE DEUX DONNÉES	2 MAUVAISE GESTION DU TEMPS
3 CONFUSION ENTRE DEUX OBJETS MATHÉMATIQUES	3 MÉTHODE INADAPTÉE	3 DONNER UNE RAISON SANS RAPPORT AVEC LA CONCLUSION	3 ERREUR DE CALCUL	3 RÉSULTAT FAUX A CAUSE D'UNE ERREUR ANTÉRIEURE
4 CONVENTION D'ÉCRITURE NON RESPECTÉE	4 NE PAS ÉCRIRE UN RÉSULTAT SOUS FORME EXPLOITABLE	4 NE PAS VÉRIFIER QUE LES HYPOTHESES DU THEOREME UTILISÉ SONT RÉALISÉES	4 ERREUR DE CONSTRUCTION	4 RÉDACTION INCORRECTE
5 DÉFINITION OU PROPRIÉTÉ INCOMPLETE	5 NE PAS ÊTRE CAPABLE DE CHANGER DE CADRE	5 AFFIRMATION NON JUSTIFIÉE	5 ERREUR DE LECTURE GRAPHIQUE	5 RÉDACTION INCOMPLETE

EXEMPLE DE :

FICHE : BIEN COMMUNIQUER

ARGUMENTER :

- Ma réponse commence par le rappel de ce que je cherche.
- J'ai clairement écrit les différentes étapes.
- J'ai cité les théorèmes que j'utilise.
- Chacune de mes affirmations est justifiée par les données de l'énoncé, un théorème ou une définition, un résultat précédent du problème.
- Je finis ma réponse par ce qu'on me demande.

S'EXPRIMER :

- Tous les mots sont écrits en entier.
- Toutes les phrases comportent un verbe, un sujet.
- Les phrases ne comportent pas de symboles.
- Les liaisons entre les phrases sont claires et précises.
- Je ne vois plus de fautes d'orthographe.
- Le vocabulaire utilisé est précis.

PRÉSENTER :

- Mes dessins sont grands, clairs et lisibles.
- J'ai fait ressortir les réponses.
- Il n'y a pas de ratures.

DURÉE : **45 minutes**	1 h	1 h 30	2 h

MODULE : **indépendant**	amont	en cours d'apprentissage	aval

Groupe à besoin identifié	Groupe hétérogène

Construction de compétence	Construction de concept

RÉDACTION D'UNE ANALYSE D'ERREURS D'UN DEVOIR SURVEILLÉ

I) Situation de la séance :

- Les élèves ont déjà essayé de réaliser une analyse d'erreurs à l'aide d'une grille de repérage d'erreurs après trois devoirs surveillés.

II) Objectif de la séance :

- Dans le cadre d'une conception constructiviste des connaissances, chaque élève va essayer de réaliser une analyse d'erreurs d'un devoir surveillé dont les copies ont été corrigées et pour lequel les élèves ont reçu des éléments de preuve.

III) Constitution des Groupes :

- Les élèves sont discriminés par le critère : mauvaise réalisation des analyses d'erreurs dans les trois premiers devoirs surveillés.

IV) Stratégie de fonctionnement :

- les copies des élèves relatives à un devoir surveillé sont rendues aux élèves avec des éléments de preuve.

- Le professeur répond aux questions des élèves concernant la correction.

- Les élèves préparent l'analyse d'erreurs sur feuille à l'aide de la grille de repérage d'erreurs.

- Les élèves peuvent solliciter l'aide du professeur ou d'autres élèves.

Les professeurs disposent avec l'enseignement modulaire d'un moyen d'observation des élèves et de dialogue avec eux qui facilite les choix pédagogiques pour l'ensemble de leur enseignement.

B.O. n° 23 - 4 Juin 1992

DURÉE :	45 minutes	1 h	**3 fois 1 h**	2 h

MODULE : **indépendant**	amont	en cours d'apprentissage	aval

Groupe à besoin identifié	**Groupe hétérogène**

Construction de compétence	Construction de concept

LA DÉMONSTRATION EN GÉOMÉTRIE

I) Situation de la séance :
- La séance peut se situer à n'importe quel moment en début d'année.

II) Objectif de la séance :
- Aide à la recherche d'un problème.
- Présentation.
- Argumentation :
    * schéma : hypothèse, théorème, conclusion;
    * utilisation des mots de liaison.
    * vocabulaire et symboles appropriés.
- Appropriation par l'élève d'une démarche pour élaborer une démonstration.

III) Constitution des Groupes :
- Les élèves sont répartis en groupes hétérogènes d'apprentissage.

IV) Stratégie de fonctionnement :
- Module 1 :
    * recherche de l'exercice 1.
    * la recherche se fait au brouillon avec l'aide (cf. fiche).
    * échange des textes entre élèves.
    * présentation à la classe pour critique.
    * poursuite du travail avec les autres exercices.

- Module 2 :
    * recherche de l'exercice proposé.
    * rédaction au brouillon des éléments de preuve.
    * échange des textes entre élèves.
    * remise du puzzle aux élèves.
    * rédaction de la solution avec le puzzle.
    * présentation à la classe pour critique et élaboration de la solution.

Remarque : ce puzzle a suscité beaucoup d'intérêt.

MODULE 1 FICHE DE CONSIGNES

CONSIGNES POUR LE TRAVAIL À RENDRE

A) Réaliser les figures sur feuille(s) indépendante(s).

* Numéroter les exercices.
* Expliciter les hypothèses :
  a) à côté de la figure.
  b) sur la figure (angles droits, angles égaux, segments de même longueur).

B) Réaliser la démonstration.

* Numéroter les exercices (et les questions).
* Préciser l'objectif à atteindre (exemple : "Montrons que...").
* Rédiger avec des phases cohérentes la démonstration.
* Conclure.

AIDE À LA RECHERCHE AU BROUILLON

A) Faire une lecture rigoureuse de l'énoncé :

* Réaliser une figure sommaire qui permettra...
  a) de délimiter l'espace requis pour sa réalisation définitive.
  b) d'éviter les cas particuliers.
  c) d'observer sa lisibilité.
  d) de mieux choisir la place des points.
  e) d'utiliser des couleurs.

* Mobiliser ses connaissances pour réaliser la figure.

Exemple :

Exercice 2 : Qu'est-ce qu'un cercle de diamètre [OA] ?

B) Explorer le domaine de la question posée :

Exercice 1 : Quelle nature de triangle suggère la figure?
Selon la "réponse", envisager une possibilité de le démontrer.

Exercice 2 : Qu'est-ce qu'une tangente à un cercle?

Exercice 3 : Qu'est-ce que le centre de gravité d'un triangle ?
Quelles en sont les propriétés ?

Exercice 4 : Seule la règle est autorisée; que puis-je donc tracer?

MODULE 1 TEXTES DES EXERCICES

Exercice 1 :

On considère le triangle ABC isocèle en A.
Soit D le symétrique de B par rapport à A.
Quelle est la nature du triangle BCD?

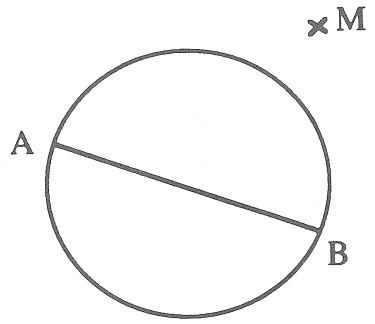
Exercice 2 :

Soit (C) le cercle de centre O.
Placer un point A à l'extérieur de ce cercle.
Soit (C') le cercle de diamètre [OA]. (C) et (C') se coupent en T et T'.
Montrer que les droites (AT) et (AT') sont tangentes à (C).

Exercice 3 :
On considère la parallélogramme ABCD de centre O.
Placer un point M à l'extérieur de ce parallélogramme.
Montrer que les triangles MDB et MAC ont même centre de gravité.

Exercice 4 :

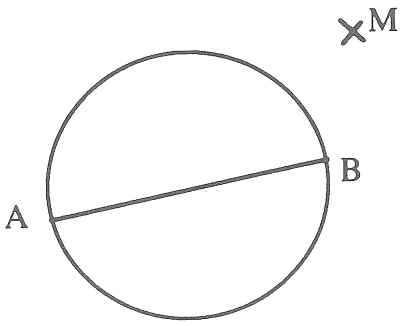
1)



[AB] est un diamètre de (C)

Avec la règle seulement, construire la droite perpendiculaire à (AB) et passant par M.

2)



[AB] est un diamètre de (C)

Même question.

MODULE 2 LE PUZZLE

1) Rechercher l'exercice :

Soit un triangle ABC équilatéral tel que AB = 5 cm. On appelle H le pied de la hauteur issue de A.
Calculer AH.

---

2) Rédiger la solution de l'exercice à l'aide des 26 pièces de ce puzzle :

la hauteur issue de A	alors	$AH^2 = AB^2 - HB^2$
le triangle ABC est équilatéral	d'où	$AB^2 = AH^2 + HB^2$
la hauteur [AH]	par conséquent	$= \frac{5}{2}\sqrt{3}$
le triangle AHB est rectangle	or	$= 25 - \frac{25}{4}$
d'après	donc	$AH^2 = 5^2 - (\frac{5}{2})^2$
médiane	par suite	$= \frac{75}{4}$
dans le triangle ABC, [AH] est	donc	$BH = HC$, $HC = \frac{BC}{2}$ $\frac{BC}{2} = \frac{5}{2}$
est aussi	finalement	$AH = \sqrt{\frac{75}{4}}$
le théorème de Pythagore	en H	

Remarque : pour composer la démonstration, il est demandé d'utiliser l'ensemble des pièces du puzzle.

DURÉE :	45 minutes	1 h	**1 h 30**	2 h

MODULE : indépendant	amont	en cours d'apprentissage	**aval**

Groupe à besoin identifié	Groupe hétérogène

Construction de compétence	Construction de concept

ERREURS DE CALCUL NUMÉRIQUE OU ALGÉBRIQUE

I) Situation de la séance :
- La séance a lieu, en début d'année, après correction de copies d'élèves relatives à des calculs numériques ou algébriques.

II) Objectif de la séance :
- Analyser les erreurs.

III) Constitution des Groupes :
- Les élèves sont discriminés à partir des erreurs constatées dans des travaux déjà réalisés et corrigés.

IV) Stratégie de fonctionnement :
- L'enseignant a préparé deux fiches : une fiche d'erreurs numérotées pour les exercices concernés et une fiche de nature d'erreurs de calcul et d'erreurs plus générales.

- Par groupes les élèves ont à repérer dans la fiche toutes les erreurs et à indiquer la nature de ces erreurs à l'aide de la fiche fournie.

- L'enseignant passe de groupe en groupe.

- *Remarque : la fiche d'erreurs présentée dans ce document ne reprend que quelques erreurs...*

NATURE DES ERREURS EN CALCUL NUMÉRIQUE OU ALGÉBRIQUE

A) ERREURS DE CALCUL

1) Priorités dans les opérations :
   * addition et multiplication $1 + 2(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}) \neq (1 + 2)(\frac{1}{3} + \frac{1}{6})$
   * multiplication et puissance $(2x)^2 \neq 2x^2$; $4x^2 = (2x)^2$; $8(2x+3)^7 \neq (16x + 24)^7$
   * opposé et puissance $(-x)^2 \neq -x^2$
   * erreur de distributivité $2(x + 1) \neq 2x + 1$
2) Calculs sur les puissances :
   * règle mal appliquée (la citer)
   * $A^2 = a$ $(a>0)$ signifie : $A = \sqrt{a}$ ou $A = -\sqrt{a}$
   * sens d'une écriture : -10^3 est l'opposé de 10^3 ; 10^{-3} est l'inverse de 10^3 $(\frac{1}{1000})$
3) Calculs sur les quotients :
   * le signe "-" devant un quotient : soit devant le numérateur, soit devant le dénominateur $a - \frac{b + c}{d} = \frac{ad - b - c}{d}$
   * simplification : seulement avec un PRODUIT au numérateur et au dénominateur.
4) Calculs avec les radicaux :
   * règle mal appliquée (la citer)
   * confusion entre $\sqrt{a + b}$ et $\sqrt{a} + \sqrt{b}$; entre $\sqrt{a^2 + b^2}$ et $a + b$.
5) Confusion entre deux types d'expressions :
   * $a^2 - b^2$ est une différence de deux carrés (calcul n°1 : les carrés, calcul n° 2 : la différence)
   * $(a - b)^2$ est le carré d'une différence (calcul n°1 : la différence, calcul n° 2 : les carrés)

   $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$; $(a - b)^2 = (a - b)(a - b)$

B) ERREURS PLUS GÉNÉRALES

1) Le résultat donné n'est pas sous la forme attendue :
   * factoriser est différent de développer ; le résultat d'une factorisation est un produit.
   * 35,65 n'est pas l'écriture scientifique d'un nombre ou $\frac{42}{28}$ n'est pas une fraction irréductible.
2) Calcul inachevé.
3) Erreur de méthode :
   * une expression à factoriser n'est pas toujours de la forme $ab + ac$; on peut avoir à utiliser une identité remarquable.
   * $ab + acd = a(b + cd)$ pas $a(b + c + d)$.
   * échange des deux termes d'une différence : $ab - ac \neq a(c - b)$.
4) Erreur de lecture d'énoncé.
5) Emploi d'un théorème ou d'une règle de calcul dans une situation où il (elle) ne peut pas s'appliquer.
6) L'opération à mettre en jeu dans une transformation d'écriture n'est pas repérée.
7) Notation ou vocabulaire incorrect.
8) Correction partielle d'une écriture dans laquelle on a découvert une erreur.

QUELQUES ERREURS RELEVÉES DANS DES COPIES D'ÉLEVES

DANS LA PAGE SUIVANTE, REPÉRER TOUTES LES ERREURS ET INDIQUER LEUR NATURE (D'APRES LA FICHE JOINTE)

1) $(2a^2)^3 = 2a^5$

2) $(2a^{\ 2})^3 = 2a^6$

3) $(2a^2)^3 = 6a^6$

4) $x\ y^2\ (xy) = x(xy)y^2(xy)$

$= x\ xy\ y^2\ xy$

$= x^3\ y^4$

5) $(\frac{1}{5})^3 : 5^{-4} = \frac{1}{125} : 625$

$= 625 \times \frac{125}{1}$

$= 78\ 125$

6) $2\sqrt{15} - 3 - (\sqrt{3} + \sqrt{5})^2$

$= 2\sqrt{15} - 3 - 3 + 2\sqrt{15} + 5$

$= 4\sqrt{15} - 1$

7) $\sqrt{9} + \sqrt{16} = \sqrt{25}$

8) $\frac{2 + a}{a} = 2$

9) $\frac{3 - 6\sqrt{5}}{6} = 3 - \sqrt{5}$

10) $\frac{\sqrt{5} + 1}{\sqrt{5} - 2} = -\frac{1}{2}$

11) $A = a + \frac{b}{x - 2} + \frac{c}{x + 2}$

$A = \frac{a(x - 2)}{x - 2} + \frac{b}{x - 2} + \frac{-c(x - 2)}{-x + 2}$

$A = \frac{a(x - 2) + b + c(x - 2)}{x - 2}$

12) $(x + 1)(3x - 1) + 2(x + 1)(x - 3)$

$= (x + 1)(3x - 1 + 2 + x - 3)$

13) $(x + 1)^2 - 4(x - 1)^2$

$= (x + 1)[(x + 1) - 4(x + 1)(-1)]$

$= (x + 1)[(x + 1) - (4 + 4)(-1)]$

14) Factoriser A

$A = (x + 1)(3x - 1) + (2x + 2)(x - 3)$

$A = (3x^2 + 3x - x - 1) +$

$(2x^2 + 2x - 6x - 6)$

$A = 5x^2 - 2x - 7$

15) $A = (x + 1)(5x - 7) = 0$

$A = x = -1$ ou $x = \frac{7}{5}$

16) $(-x + 3)(3x - 1) = 0$

$x = -3$ ou $x = -\frac{1}{3}$

17) $2 - 7x = 0$

$x = -2 + 7$

$x = -5$

18) $4 + c = 3$

$c = 4 - 3$

$c = 1$

19) $(2x - 1)^2 = 25$

$2x - 1 = 5$

$2x = 6$

$x = 3$

20) $-3x + 5 = 0$

$-3x = -5$

$x = -\frac{5}{3}$

21) Résoudre l'équation :

$(2x + 2)(x - 3) = -8$

$2x + 2 = -8$ ou $x - 3 = -8$

$2x = -10$ ou $x = -5$

$x = -12$

Les enseignements modulaires offrent un temps privilégié de traitement de l'hétérogénéité, en permettant de mieux tenir compte des différents rythmes et modes d'apprentissage des élèves à travers des modalités pédagogiques appropriées.

B.O. n° 23 - 4 Juin 1992

DURÉE :	**45 minutes**	1 h	1 h 30	2 h

MODULE : indépendant	amont	**en cours d'apprentissage**	aval

Groupe à besoin identifié	Groupe hétérogène

Construction de compétence	**Construction de concept**

TRANSFORMATIONS : les points à modifier

I) Situation de la séance :
- Les transformations rencontrées au cours du premier cycle ont déjà été reconnues à partir de figures lors d'une séance de travaux dirigés et étudiées ponctuellement lors d'une séance en classe entière.

II) Objectif de la séance :
- Les élèves vont devoir modifier éventuellement la position d'un point, ce qui les oblige à bien connaître tous les éléments caractéristiques des transformations concernées.

III) Constitution des Groupes :
- Les élèves sont discriminés par EVA92- items 10-11-37 et par leur niveau en géométrie.

IV) Stratégie de fonctionnement :
Pendant 10 minutes, les élèves recherchent seuls puis :
-Dans un groupe, pendant 10 minutes les élèves par deux confrontent leur point de vue et le professeur fait la synthèse des confrontations des groupes au tableau.
-Dans l'autre groupe, le professeur fait la synthèse des recherches au tableau.

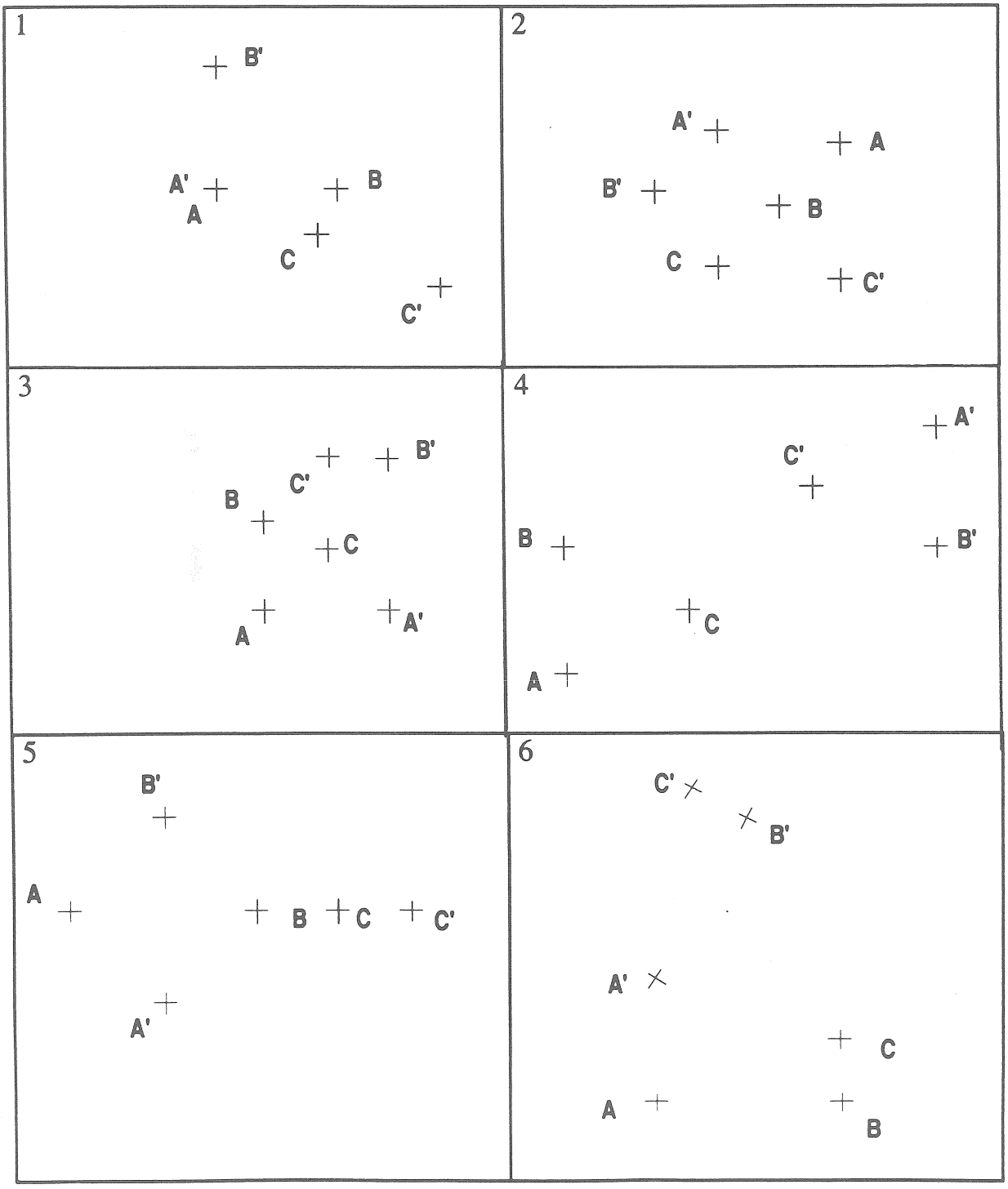
V) REMARQUES SUR LE CONTENU DE LA SÉANCE :
-Figure 1 : rotation et réflexion sont possibles, mais la rotation est plus difficile à envisager.
-Figure 2 : la translation se verra, mais on peut s'attendre à des problèmes de sens de vecteurs.
-Figure 3 : la surprise sera peut-être déstabilisante.
-Figure 4 : pas de problème pour la symétrie centrale.
-Figure 5 : cf. la Figure 1.
-Figure 6 : la rotation sera peut être envisagée, mais des problèmes existeront pour déterminer le centre de la rotation et l'angle de celle-ci.

Parmi les transformations que vous connaissez :

translation, symétrie centrale, réflexion (symétrie orthogonale), rotation, homothétie.

Pouvez-vous proposer une transformation qui transforme A en A', B en B', C en C' dans les cas suivants ?

Si oui, laquelle ? Sinon, en modifiant la position du seul point C', quelle transformation semble alors convenir ? Expliquer votre démarche.



DURÉE :	**45 minutes**	1 h	1 h 30	2 h

MODULE : indépendant	**amont**	en cours d'apprentissage	aval

Groupe à besoin identifié	Groupe hétérogène

Construction de compétence	**Construction de concept**

RÉGIONNEMENT DU PLAN

I) Situation de la séance :

- Après la séquence sur équations cartésiennes de droites.

II) Objectif de la séance :

Mise en place du théorème de régionnement du plan :
-de façon très pratique pour des élèves peu motivés, car l'expérience montre que cette mise en place n'est pas très facile pour des élèves de seconde.
-de façon plus complète pour des élèves plus motivés.

III) Constitution des Groupes :

- Les élèves qui ont un projet de 1ère S suivent l'énoncé 2.
- Les autres élèves suivent l'énoncé 1.

IV) Stratégie de fonctionnement :

Énoncé 1 :
*Travail seul pendant 15 minutes
*Mise en commun pour pouvoir formuler le théorème et l'appliquer sur des exemples du genre :
résoudre graphiquement l'inéquation : $x - 2y + 3 > 0$.

Énoncé 2 :
*Travail seul pendant 10 minutes sur la question 1 essentiellement.
*Travail en groupes de deux pendant 15 minutes sur tout l'énoncé.
*Mise en commun du théorème formulé et éventuelle application pour résoudre graphiquement des inéquations.

V) REMARQUE SUR LE CONTENU DE LA SÉANCE :

- La difficulté réside dans la formulation du théorème et de son application.

RÉGIONNEMENT DU PLAN

Énoncé 1:

Soit un repère (0 ; $\vec{i}$, $\vec{j}$).

1- Tracer la droite (D) d'équation : 2x - y + 3 = 0

2- Calculer la valeur de l'expression : 2x - y + 3 pour les points :
O(0 , 0) ; A(1 , 2) ; B(2 , 0) ; C(-1 , -2) ; D(-2 , 0) ; E(-1 , 2) ;
F(1 , 6).

3- Conjecturer une propriété caractérisant chaque demi-plan de frontière (D).

Énoncé 2:

Soit un repère (0 ; $\vec{i}$, $\vec{j}$).

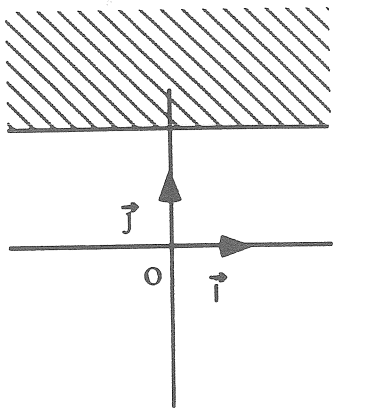
1- Tracer la droite (D) d'équation : 2x - y + 3 = 0

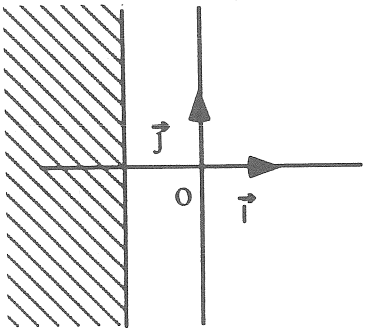
2- Calculer la valeur de l'expression : 2x - y + 3 pour les points :
O(0 , 0) ; A(1 , 2) ; B(2 , 0) ; C(-1 , -2) ; D(-2 , 0) ; E(-1 , 2) ;
F(1 , 6).

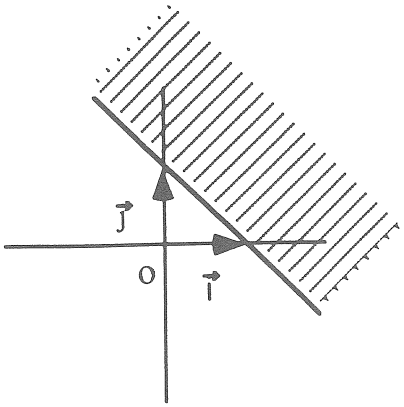
3- Conjecturer une propriété caractérisant chaque demi-plan de frontière (D).

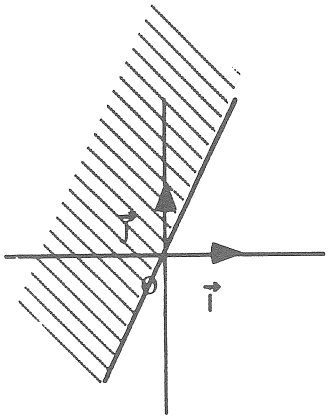
4- Visualiser, par un moyen à votre convenance, la région du plan dont les points ont des coordonnées vérifiant les inéquations :
$y > 2$; $y \geqslant 2$; $y < 2$; $x < -1$; $x \leqslant -1$; $x > -1$; $y > 2x + 1$; $y = 2x + 1$; $y < 2x + 1$.

5- Écrire une inéquation caractérisant chaque région du plan :









DURÉE :	45 minutes	1 h	**2 fois 1 h 30**	2 h
MODULE : **indépendant**		amont	en cours d'apprentissage	aval
Groupe à besoin identifié			**Groupe hétérogène**	
Construction de compétence			Construction de concept	

RÉDIGER - ARGUMENTER en GÉOMÉTRIE

I) Situation de la séance :

- La séance peut se situer à n'importe quel moment en cours d'année.

II) Objectif de la séance :

- Amener les élèves à dégager les points forts d'une "bonne " argumentation.
- Entraîner les élèves sur chaque règle de l'argumentation.
- Réinvestir dans des exercices déjà cherchés.

III) Constitution des Groupes :

- Les élèves sont répartis en groupes hétérogènes d'apprentissage.

IV) Stratégie de fonctionnement :

- Module 1

*** 1ère étape** : amener les élèves à dégager les points forts d'une "bonne" argumentation.

* Proposer un exercice rédigé de deux façons différentes
(cf. Méthodiques Hatier N° 2 p 41-42)

Consignes :

- comparer les deux rédactions.
- dégager les raisons pour lesquelles l'une des rédactions est plus convaincante, plus complète, plus intéressante, plus facile à suivre que l'autre.
- dresser la liste d'au moins 5 règles à respecter, pour obtenir une "bonne" rédaction.

* Bilan fait avec les élèves.

* Revenir au 1er exercice proposé. Vérifier que les 6 règles sont respectées dans la "bonne" rédaction.

*** 2ème étape** : entraîner les élèves sur chaque règle de l'argumentation.

* Règle n° 2 : cf. Méthodiques Hatier N° 2 p 52.
* Règle n° 3 : cf. Méthodiques Hatier N° 2 p 58-59-60.
* Règle n° 4 : cf. Méthodiques Hatier N° 2 p 54-55-56.
* Règle n° 5 : cf. Méthodiques Hatier N° 2 p 61-63.
* Règle n° 6 : cf. Méthodiques Hatier N° 2 p 44-45.

- Module 2 : poursuite de l'entraînement des élèves sur chaque règle et réinvestissement dans les exercices de la Fiche "Reconnaissance de configurations de base".

Les élèves connaissent la "clé" de la solution. A eux de rédiger !

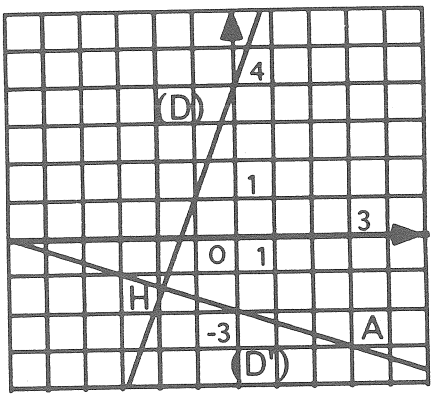
EXERCICE RÉDIGÉ DE DEUX FAÇONS

TEXTE DE L'EXERCICE :

Dans un repère orthonormal, on donne la droite (D) d'équation $y = 3x + 4$ et le point A de coordonnées (3, -3). Calculer la distance du point A à la droite (D).

SOLUTION 1 :

(D') étant perpendiculaire à (D), son coefficient directeur est a' tel que $3a' = -1$ donc $a' = -\frac{1}{3}$.



(D') a une équation de la forme $y = -\frac{1}{3}x + b$.

Elle passe par A donc $-3 = -\frac{1}{3} \times 3 + b$ et $b = -2$.

$-\frac{1}{3}x - 2 = 3x + 4$ donc $(\frac{9}{3} + \frac{1}{3})x = -2 - 4$

soit $x = -6 \times \frac{3}{10}$; $x = -\frac{18}{10} = -1,8$

H est sur (D) donc $y_H = 3 \times (-1,8) + 4 = -1,4$

$$AH = \sqrt{(x_H - x_A)^2 + (y_H - y_A)^2} = \sqrt{(-4,8)^2 + (1,6)^2} = \sqrt{25,6}$$

SOLUTION 2 :

La distance du point A à la droite (D) est égale à la distance du point A au point H, projeté orthogonal de A sur la droite (D). Soit (D') la droite perpendiculaire à (D) passant par A.

H est le point d'intersection de (D) et (D').

* équation de la droite (D')

Le produit des coefficients directeurs de deux droites perpendiculaires est égal à -1.

(D) $y = 3x + 4$ (D') $y = a'x + b'$

$3 \times a' = -1$ $a' = -\frac{1}{3}$

A appartient à (D') donc ses coordonnées vérifient l'équation de la droite :

A(3; -3) $-3 = -\frac{1}{3} \times 3 + b'$; $-3 = -1 + b'$; $b' = -3 + 1 = -2$

(D') a pour équation $y = -\frac{1}{3}x - 2$

* coordonnées de H

Les coordonnées de H vérifient le système :

$$\begin{cases} y = 3x + 4 \\ y = -\frac{1}{3}x - 2 \end{cases}$$

d'où $3x + 4 = -\frac{1}{3}x - 2$ $3x + \frac{1}{3}x = -2 - 4$

$\frac{9x + x}{3} = -6$ $\frac{10x}{3} = -6$

$x = \frac{6 \times 3}{10} = -1,8$ et $y = 3(-1,8) + 4 = -1,4$ H(-1,8; -1,4)

* calcul de AH

$$AH = \sqrt{(x_H - x_A)^2 + (y_H - y_A)^2} = \sqrt{(-4,8)^2 + (1,6)^2} = \sqrt{25,6}$$

La distance du point A à la droite (D) est $\sqrt{25,6}$

BILAN FAIT AVEC LES ÉLEVES

UNE "BONNE"ARGUMENTATION

1) Ma réponse commence par le rappel de ce que je cherche.

2) J'expose la méthode que j'ai choisie.

3) Je cite les théorèmes utilisés, et je justifie leur utilisation dans le contexte de mon exercice.

4) Je n'affirme rien qui ne soit justifié par :
- les données de l'énoncé.
- un théorème ou une définition.
- une question précédente.

5) Les différentes étapes de mon raisonnement apparaissent clairement et sont introduites par des mots de "liaison logique".

6) Je conclus.

UNE "BONNE" EXPRESSION

S'EXPRIMER	VRAI	FAUX
Tous les mots sont écrits en entier		
Toutes les phrases comportent un verbe		
Les phrases ne comportent pas de symboles		
Les liaisons entre les phrases sont claires et précises		
Je ne vois plus de fautes d'orthographe		
Le vocabulaire utilisé est précis		

UNE "BONNE" PRÉSENTATION

PRÉSENTER	VRAI	FAUX
Mes dessins sont grands, clairs et lisibles		
J'ai fait ressortir les réponses		
Il n'y a plus de ratures		
J'ai écrit de gauche à droite, de haut en bas		

Les enseignements modulaires permettent aux élèves de prendre la juste mesure de leurs propres ressources, de déceler leurs points faibles, d'affermir leurs intérêts personnels et de développer leur autonomie .

B.O. n° 23 - 4 Juin 1992

DURÉE : 45 minutes	1 h	**2 fois 1 h 30**	2 h

MODULE : indépendant	**amont**	en cours d'apprentissage	aval

Groupe à besoin identifié	**Groupe hétérogène**

Construction de compétence	**Construction de concept**

PREMIER TRAVAIL DE GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE

I) Situation de la séance :

- Aucun travail n'a encore été effectué cette année en géométrie dans l'espace.
- Les élèves doivent apporter carton, ciseaux, scotch...afin de réaliser les faces des deux morceaux d'un cube.

II) Objectif de la séance :

- Prendre conscience de l'espace et des théorèmes implicites supposés à partir d'une fabrication de deux solides.
- Pour les élèves les plus rapides : déterminer le volume de deux solides.

III) Constitution des Groupes :

- Les élèves sont répartis en groupes hétérogènes d'apprentissage.

IV) Stratégie de fonctionnement :

- Les élèves recherchent seuls pendant 15 minutes environ afin de se familiariser avec l'énoncé.

- Les élèves travaillent en groupes de deux ou trois, ces groupes ont été fabriqués par le professeur pour qu'ils soient hétérogènes.
- Les élèves notent sur une feuille toutes leurs recherches avec les justifications au fur et à mesure de leur travail et découpent les deux morceaux du cube dans du carton de boîtes de chaussures.
- A la demande, chaque groupe d'élèves peut venir voir le cube et des intersections de plans, à l'aide de questions formulées, sur l'écran de l'ordinateur, manipulé par le professeur.

- Entre les deux séances les élèves sont invités à envisager la suite du travail de groupes afin de formuler d'autres questions au professeur.

- Lors de la deuxième séance, le professeur montre sur l'écran de l'ordinateur les deux morceaux du cube.
- Les groupes les plus rapides sont invités à déterminer le volume de chacun des deux morceaux du cube ainsi fabriqués.

V) REMARQUES SUR LE CONTENU DE LA SÉANCE :

- Une disquette a été préparée à l'aide du logiciel GEOSPACE qui permet de montrer le cube dans l'espace.

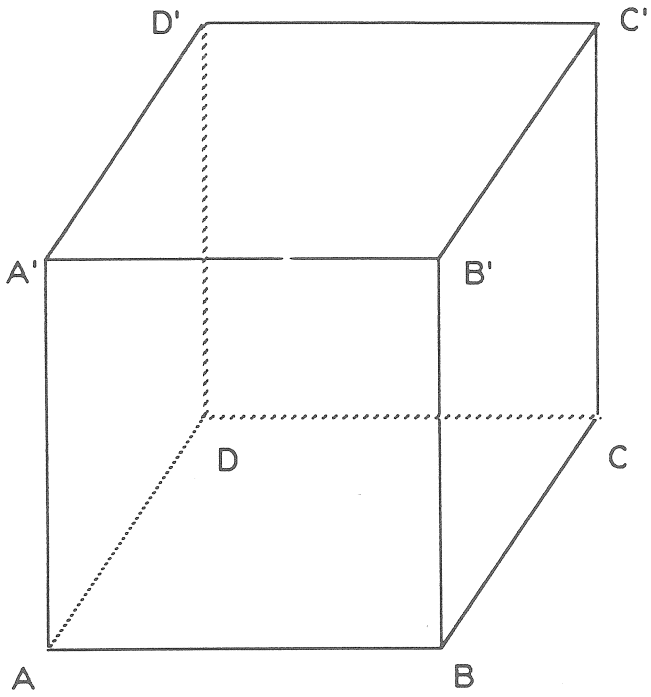
- Le logiciel permet de faire tourner le cube dans l'espace, d'envisager les intersections du plan de coupe avec les différentes faces du cube, de voir de face certains plans, de mesurer certaines distances ou certains angles.

- Page 54 : *vue du cube et des intersections envisagées
- Page 55 : *vue des deux morceaux du cube à réaliser.

GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE

I) Énoncé: Étant donné un cube ABCDA'B'C'D' de 10 cm d'arête, on place les points P sur [AB] à 8 cm de A, R sur [A'B'] à 2 cm de A' et S sur [D'C'] à 8 cm de D'.
On coupe le cube à l'aide du plan PRS. Il s'agit de réaliser en carton les deux morceaux du cube, fermés.

II) Figure:



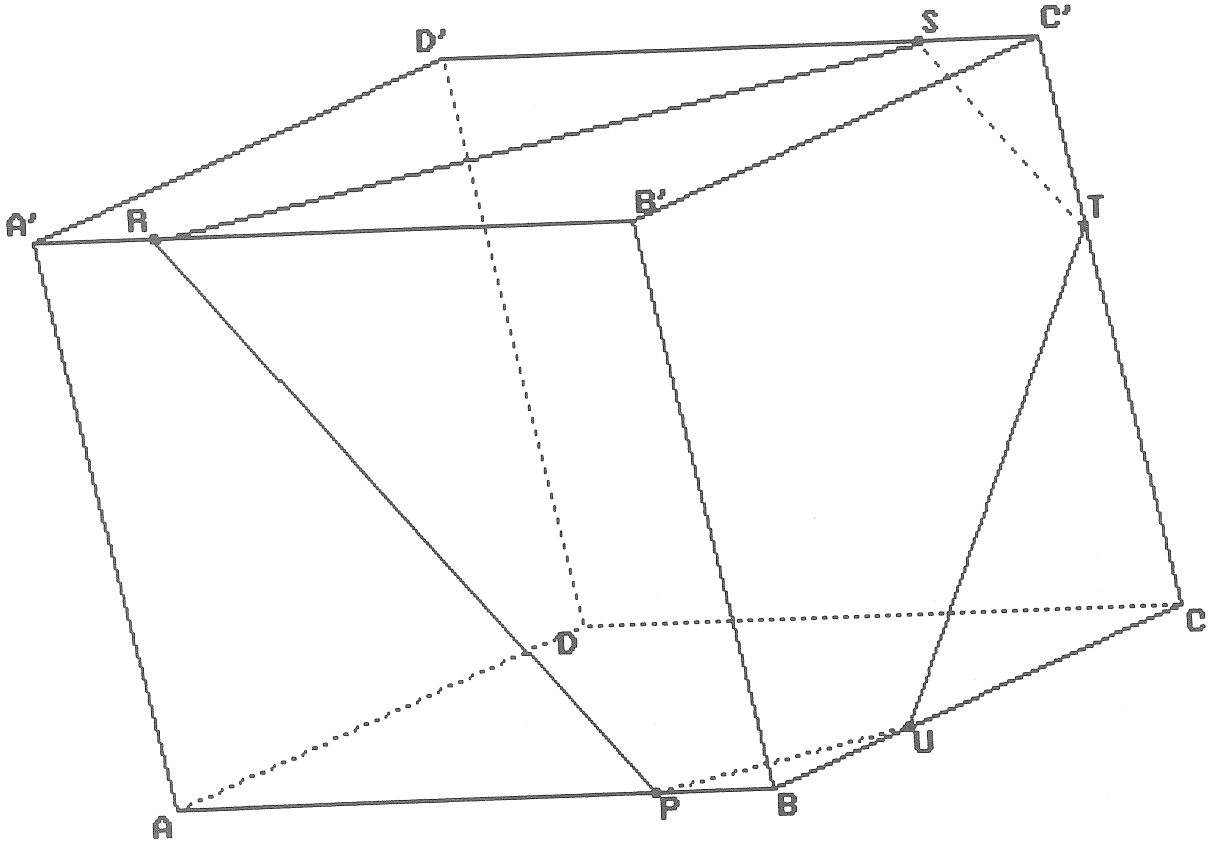
III) Consignes:

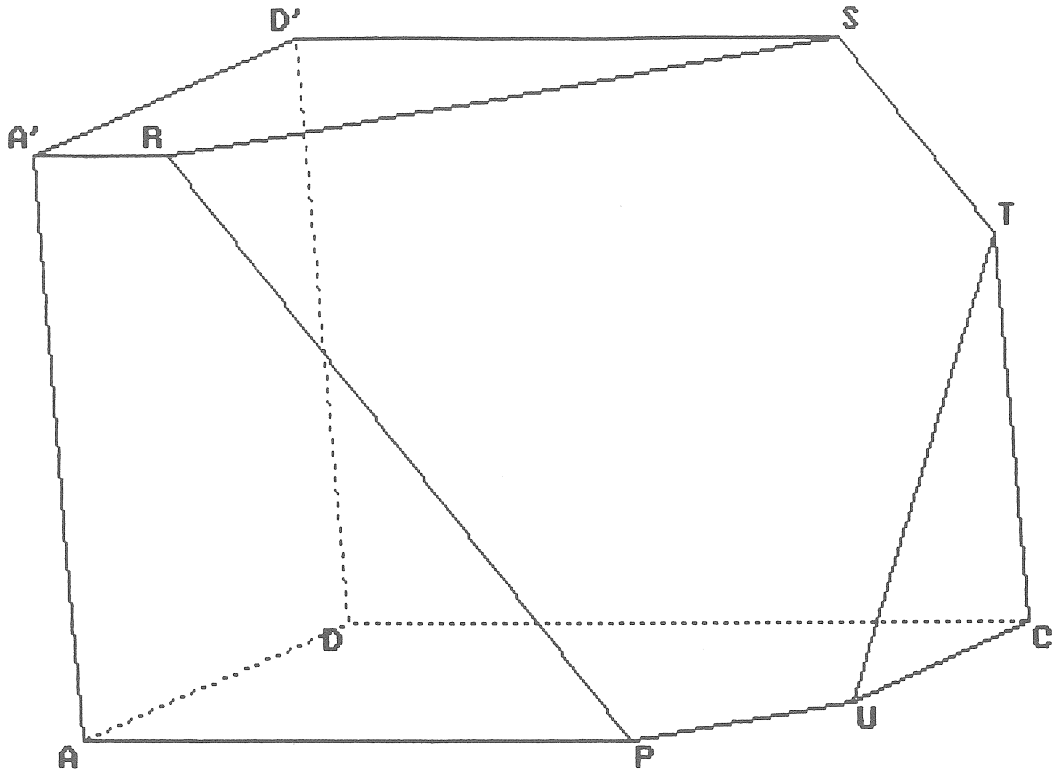
- Pendant 15 minutes, travail solitaire.

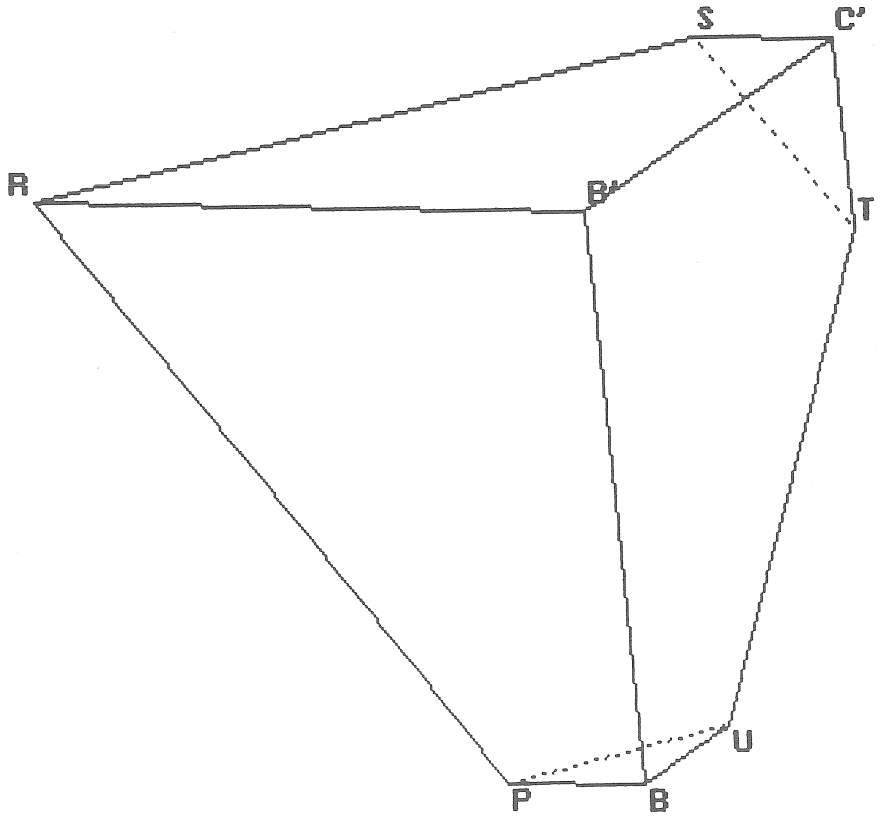
- Par groupes de deux :
* chaque élève note sur une feuille d'activités les recherches du groupe en les justifiant, au besoin à l'aide du livre.
* chaque groupe fabrique les deux morceaux du cube.

- Chaque groupe aura accès, à sa demande, à une visualisation sur l'ordinateur par le professeur en formulant clairement ses questions.

- Lors de la deuxième séance :
* rappel des consignes.
* chaque groupe pourra voir sur l'écran de l'ordinateur, s'il le souhaite, les deux morceaux du cube.


D'
S
C'
A'
R
B'
T
D
C
U
A
P
B


D'
S
A'
R
T
D
C
A
P
U


S
C'
R
B'
T
U
P
B

DURÉE :	**45 minutes**	1 h	1 h 30	2 h

MODULE : indépendant	amont	**en cours d'apprentissage**	aval

Groupe à besoin identifié	Groupe hétérogène

Construction de compétence	**Construction de concept**

FONCTIONS

I) Situation de la séance :

- Au cours de la séquence "Fonctions".

II) Objectifs de la séance :

- Revoir la notion de fonction en différenciant une fonction de son expression et de sa courbe représentative.
- Apprendre à conjecturer un résultat.
- Utiliser la programmation d'une calculatrice pour construire une courbe.

III) Constitution des Groupes :

- Des élèves ne se sont pas sentis à l'aise dans l'approche de la notion de fonction à partir d'une situation géométrique. Ils sont réunis dans un groupe ne dépassant pas 12 élèves et suivent l'énoncé 1.
- Le reste des élèves suit l'énoncé 2.

IV) Stratégie de fonctionnement :

Énoncé 1 :

* Travail seul pendant 15 minutes
* Mise en commun pour débattre de la solution en changeant de cadre.

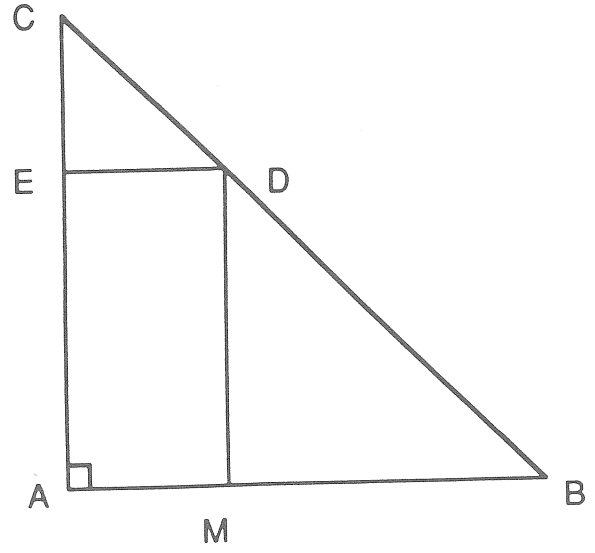
Énoncé 2 :

* Travail seul pendant 10 minutes.
* Travail en groupes de deux pendant 15 minutes.
* Mise en commun pour débattre de la solution en changeant de cadre.

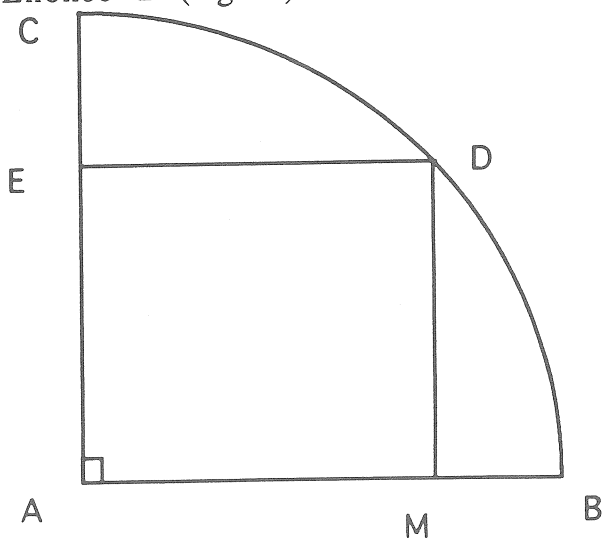
V) REMARQUES SUR LE CONTENU DE LA SÉANCE :

- Énoncés 1 et 2 : Où placer le point M sur le segment [AB] pour que l'aire du rectangle AMDE soit la plus grande possible ?

Énoncé 1 (figure)



Énoncé 2 (figure)



BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

I) BROCHURES sur l'Enseignement Modulaire

1) Enseignement Modulaire en classe de Seconde générale et technologique MATHÉMATIQUES. Document - Ressource (Version 2). Direction des Lycées et Collèges. C.R.D.P. de Besançon

2) Enseignement Modulaire en classe de Seconde générale et technologique MATHÉMATIQUES. Document - Ressource (Octobre 1992). Académie de LILLE - M.A.F.P.E.N. Réseau "Réussite au Lycée" C.R.D.P. de Lille

3) ENSEIGNEMENT MODULAIRE Fascicules 1 et 2 Classe de Seconde. I.R.E.M. de Montpellier (1992-1993)

4) Des activités pour un enseignement modulaire en classe de seconde. I.R.E.M. de Strasbourg (Juillet 1992)

5) Enseignements modulaires : Mathématiques. C.R.D.P.-MAFPEN Aix-Marseille

6) Enseignement modulaire. I.R.E.M. de Nice

7) Module en seconde Tome 1. I.R.E.M. de Grenoble

II) Quelques autres BROCHURES à lire...

1) Narrations de Recherche. I.R.E.M. de Montpellier (1992)
2) Enseigner en modules F.Clerc. Hachette-Éducation
3) Les Trésors de Tonton Lulu Lubczanski/Chaumeil. Editions Tangente-APMEP
4) Les Méthodiques : maths seconde
1- Pour comprendre le cours
2- Pour résoudre des problèmes
Editions Hatier
5) MATHS en seconde : Énoncés et scénarios. Bulletin Inter-Irem - Second Cycle (Juillet 1993)
6) Fichier méthodologique Mathématiques Seconde-Premières. IREM de Poitiers (Juin 1992)
7) Apprentissage, méthode, évaluation, projet en seconde générale et technologique. MAFPEN de Besançon - C.R.D.P. de Besançon (Avril 1993)
8) Autonomie et travail personnel dans l'enseignement des disciplines scientifiques en Lycée. Direction des Lycées et collèges
Volumes 1 et 2 (1991)
9) Didactique des mathématiques M.Henry. I.R.E.M. de Besançon (Octobre 1991)
10) Jeux de cadres et dialectique outil-objet R.Douady. R.D.M. volume 7.2 (1986)