

## Un exemple de mise en œuvre des thèmes d'étude dans le nouveau programme de seconde

Martine Décembre<sup>(\*)</sup> et Alain Nevado<sup>(\*\*)</sup>

**Résumé.** Cet article a pour but d'apporter une contribution à la mise en œuvre des thèmes d'étude en seconde. Il contient un exemple d'organisation du travail d'une classe de seconde sur ces thèmes qui englobe de la recherche documentaire en liaison avec le C.D.I., la mise en place d'un questionnaire simple par les élèves regroupés selon le thème choisi, un travail de synthèse et de présentation d'une ébauche de réponse à ce questionnaire et enfin quelques approfondissements ou prolongements possibles, sous forme d'exercices, aux réponses apportées par chacun de ces groupes.

Il est donc destiné plutôt aux collègues qui interviennent en seconde et éventuellement à ceux qui, intervenant en première, sont en charge de T.P.E.

Dans le document d'accompagnement des nouveaux programmes de seconde en vigueur depuis le début de cette année scolaire 2000-2001, on trouve, concernant la place des thèmes d'étude, le paragraphe suivant : « ... il s'agit de " faire vivre l'enseignement au-delà de l'évaluation sur les capacités attendues " explicitées par le programme ; cela signifie d'abord que les programmes ultérieurs ne considéreront pas comme acquis en seconde les éventuels contenus nouveaux accessibles à travers l'étude de certains thèmes ; cela signifie ensuite que le travail sur les thèmes vise des capacités plus générales telles les capacités à chercher et à utiliser une documentation, à réinvestir des acquis antérieurs, à produire un document écrit ou oral de synthèse, etc. ; cela signifie encore que devraient être privilégiées ici des dimensions souvent difficiles à mettre en place dans le cadre normal du cours : plaisir du questionnaire et de la découverte, incitation à la curiosité, etc. »

Cette spécificité de l'enseignement des thèmes d'étude en liaison quasi explicite avec les T.P.E. de première (et bien que les thèmes restent unidisciplinaires ou presque...) nous a conduit à réfléchir à leur mise en œuvre dans nos classes de seconde et nous a amenés à travailler avec le dispositif tel que nous l'avons présenté aux élèves :

À trois moments dans l'année, la classe est amenée à travailler sur des thèmes d'étude.

Ce travail se fera sur quatre séances de modules et de la façon suivante :

- **Séance « 0 » :**

Il s'agira d'une partie de séance en classe entière parmi celles qui précéderont le premier module concerné.

---

(\*) Lycée Bellevue, Albi (81).

(\*\*) Lycée La Borde Basse, Castres (81)

La liste des thèmes proposés, pour la partie du programme concernée, sera présentée à la classe et chaque élève aura à choisir un thème pour la date du module suivant.

- **Séance 1 :**

Regroupement par deux ou trois des élèves qui auront choisi le même thème. Chaque groupe devra se poser une question (qui pourra être très simple) sur le sujet choisi.

Récolte d'assez d'informations (y compris historiques) pour essayer d'ébaucher une réponse à la question (possibilité d'utiliser le C.D.I. avec ou sans internet mais aussi de rester en classe et de se mettre d'emblée au travail si le groupe juge que de telles informations ne lui sont pas nécessaires... La question pourra éventuellement venir après la recherche d'information au C.D.I., laquelle recherche aura été faite en liaison étroite avec les documentalistes).

- **Séance 2 :**

Après un travail « maison » préalable et une autre visite au C.D.I si nécessaire, chaque groupe réalisera une synthèse écrite de son travail, présentera oralement à la classe le plan de cette synthèse et en développera un point particulier de son choix pendant environ 5 min. Un débat pourra s'installer...

Attention : La qualité de l'investissement du groupe dans ce travail ainsi que la clarté de sa présentation orale seront évaluées, c'est-à-dire que :  
le groupe laissera sa synthèse écrite au professeur qui l'évaluera : (1).  
la prestation orale sera aussi évaluée : (2).

*Une séance de module portant sur tout autre chose s'intercalera  
afin de pouvoir préparer les séances 3 et 4.*

- **Séance 3 :**

Synthèse par le professeur sur les questionnements de chaque groupe avec éventuellement :

- Des informations supplémentaires.
- Une réponse plus précise que celle apportée par le groupe à telle ou telle question.
- Des prolongements possibles.

Puis, chaque groupe se met à la recherche d'exercices proposés par le professeur et portant sur le thème choisi par le groupe.

- **Séance 4 :**

Fin de la recherche des exercices puis test d'évaluation : (3).

Les points (1), (2) et (3) donneront lieu à une « note de thème » qui entrera, pour une part, dans la moyenne trimestrielle.

*Voici ce que nous avons plus particulièrement proposé dans nos classes.*

### Liste des thèmes d'étude proposés

#### GÉOMÉTRIE

- 1) Exemples de démonstrations classiques par les aires : théorème de Pythagore, théorème de Thalès, ...
  - 2) Repérage sur la sphère. Application à la géographie, à l'astronomie.
  - 3) Représenter en perspective cavalière et en vraie grandeur une section plane d'un solide de référence dans des cas simples.
  - 4) Les solides de Platon.
- Ces séances de géométrie étaient à cheval sur le premier et le deuxième trimestres.

#### ANALYSE

- 1) Étude détaillée d'un exemple concret de fonction : lecture, représentation graphique, variations, ...
  - 2) Problèmes historiques sur les nombres (irrationalité de  $\sqrt{2}$ ,  $\pi$ , nombre d'or, ...)
  - 3) Constructions, prévision des variations de la somme (demi-somme) ou différence de fonctions données par leurs représentations graphiques.
  - 4) À l'aide d'un traceur, ajustement fonctionnel. Diversité des solutions, limitation à un certain type de fonctions, comparaison des solutions (y en a-t-il une « meilleure » ?). Ajustement linéaire.
- Ces séances d'analyse étaient à cheval sur le deuxième et le troisième trimestres.

#### STATISTIQUES

Simulation de promenades aléatoires sur des solides ou des lignes polygonales.  
Fluctuation du « temps » de parcours, « temps » moyen.

#### Quelques questions posées par nos élèves (séances 1 et 2) :

- Quels sont les moyens qui nous permettent de nous repérer sur une sphère ?
- Quelles sont les particularités d'un patron d'une pyramide irrégulière ?
- Comment réaliser le patron d'un dodécaèdre ?
- Comment Platon a-t-il caractérisé les solides ?
- Comment localiser la navigatrice Ellen Mac Arthur sur la Terre ?
- Historique de  $\pi$ .
- Comment comparer les volumes des solides de Platon ?
- Comment construire un rectangle d'or et pourquoi ?
- Quelles sont les méthodes d'approximation linéaire ?
- Étude des tarifs de portable.
- Où trouve-t-on le nombre d'or dans la nature ?

## Quelques exercices proposés (séance 3 et 4)

## Repérage sur la Sphère : Application à la Géographie

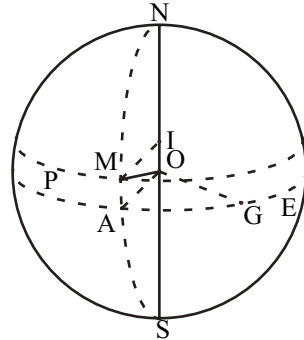
Au cours de cette étude, la Terre est assimilée à une sphère  $S$  de centre  $O$

## Repérage sur la sphère terrestre

Soit  $N$  et  $S$  les pôles nord et sud<sup>(1)</sup>. Considérons un point  $M$ , distinct de  $N$  et de  $S$ , sur la surface terrestre. Le **méridien** de  $M$  est le demi-cercle de diamètre  $[NS]$  qui contient  $M$  (le méridien 0 est le **méridien de Greenwich**). Appelons  $G$  le point d'intersection de l'équateur et du méridien de Greenwich.

Le **parallèle**  $P$  de  $M$  est l'intersection de  $S$  et du plan qui passe par  $M$  et qui est orthogonal à  $[NS]$

On appelle  $A$  l'intersection du **méridien de  $M$**  et de l'**équateur** et  $I$  l'intersection du plan parallèle à celui de l'équateur passant par  $M$  et de l'axe  $(NS)$ .



L'angle orienté  $\widehat{AOM}$  permet de caractériser la **latitude** de  $M$ . Précisez la latitude de Castres.

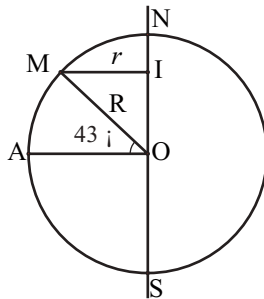
L'angle orienté  $\widehat{GOA}$  permet de caractériser la **longitude** de  $M$ . Précisez la longitude de Castres.

## Recherche d'un plus court chemin

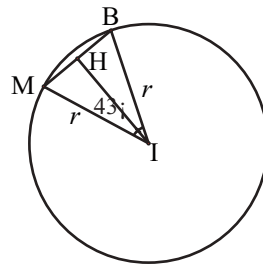
Le rayon de la terre est environ 6 400 km.

Les coordonnées géographiques de Castres sont environ ( $43^\circ$  Nord ;  $2^\circ$  Est) et celles de Vladivostok (Russie) ( $43^\circ$  Nord ;  $132^\circ$  Est).

Nous noterons  $M$  Castres et  $B$  Vladivostok.  $B$  et  $M$  appartiennent à un même parallèle terrestre  $P$ . On appelle  $I$  le centre du cercle  $P$ .



Plan (MIO) (figure (1))



Plan (MIB) (figure (2))

Démontrez que le triangle  $IMO$  est rectangle et calculez le rayon  $r$  de  $P$  puis, à l'aide de la figure (2), calculer la longueur de  $BM$ .

(1) Par convention, les pôles sont dessinés sur les contours apparents de la sphère, alors qu'il n'en est rien dans la mesure où l'équateur n'est pas dessiné par un segment de droite. Mais c'est une commodité de dessin et de lisibilité.

**Trois trajets possibles de M à B.**

**Trajet 1.** On se déplace en suivant le parallèle trouvé. Donnez la longueur du **trajet 1**.

**Trajet 2.** On se déplace en passant par le pôle Nord. On suit successivement le méridien de Castres, puis celui de Vladivostok. Calculez la longueur du **trajet 2**.

**Trajet 3.** L'avion se déplace en suivant l'arc de cercle de centre O qui passe par B et M. Utilisez la longueur BM dans le triangle isocèle BOM pour calculer l'angle

$\widehat{BOM}$ . Déduisez-en la longueur du **trajet 3**.

Quel est le trajet le plus court ?

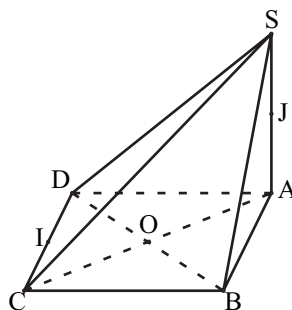
**AIDE :** La longueur d'un arc de cercle est proportionnelle à l'angle au centre qui intercepte l'arc.

### Représentation en perspective cavalière et en vraie grandeur d'une section plane d'un solide

Dans l'espace trois points non alignés déterminent un plan. On va se servir de cette caractérisation d'un plan de l'espace pour travailler sur des sections planes de solides dans un exemple.

**Exemple :** *Cas d'une pyramide pour laquelle on possède quelques données métriques.*

La pyramide SABCD représentée sur la figure est une pyramide à base carrée de centre O, de côté 4 cm. Une hauteur de cette pyramide est le segment [SA] qui mesure 6 cm



- 1) Décrire cette pyramide (nombre de sommets, d'arêtes, de faces, nature des faces, ...)
- 2) Déterminer la trace du plan (OIJ) sur chacune des faces de cette pyramide. I est le milieu de [CD] et J est celui de [SA].
- 3) Quelle est la nature de la section plane ainsi réalisée ?
- 4) On va maintenant tenter de construire ce polygone en vraie grandeur.
  - a) On appelle K le point d'intersection du plan (OIJ) avec l'arête [SD] et K' son projeté orthogonal sur [AD]. Déterminer  $KK'$  puis  $IK'$ .
  - b) En déduire KI.
  - c) Déterminer les longueurs des autres cotés de la section.
- 5) Tracer en vraie grandeur la section plane obtenue par intersection du plan (OIJ) avec les faces de la pyramide.

### Problèmes historiques sur les nombres

La notion d'entier se perd dans l'histoire de l'humanité, les problèmes de comptage étant partagés par toutes les civilisations. Les entiers « naturels », pour les grecs anciens, étaient les seuls nombres, et ces nombres permettaient « d'expliquer le monde ».

Les grands mathématiciens Pythagore et ses disciples, Aristote, Euclide ont utilisé la géométrie mais, pour des raisons de mesures de grandeurs (longueurs, aires, ...), ils ont été amenés à travailler sur des nombres rationnels ou irrationnels. *Ils ne considéraient pas comme des nombres !* Ils parlaient de grandeurs proportionnelles ou de proportions.

Quant aux irrationnels, Pythagore avait découvert que certains segments ne sont pas « mesurables ». Ainsi on ne savait pas exprimer, sous forme de fraction, la longueur de la diagonale d'un carré de 1 de côté.

Selon certains, Aristote apporta la preuve de l'irrationalité de  $\sqrt{2}$ .

#### Irrationalité de $\sqrt{2}$ : (une démonstration)

On a  $m^2 = 2$  (E).

1) Montrer que le carré de tout entier pair est pair et que le carré de tout entier impair est impair.

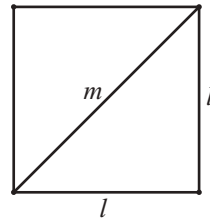
2) Supposons  $m$  rationnel. Alors il existe  $a$  et  $b$  tels que

$$m = \frac{a}{b} \text{ avec } a \text{ et } b \text{ premiers entre eux.}$$

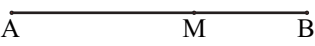
Montrer que (E) devient  $a^2 = 2b^2$ .

Montrer que  $a$  est pair, puis que  $b$  est pair.

Conclure.



#### Nombre d'or :

Dans le sixième livre, Euclide étudie le « partage en moyenne et extrême raison » d'un segment qui  définit le nombre d'or. Cela se traduit par :

on dit que M partage le segment [AB] suivant la section d'or, ou la section dorée, ou

le nombre d'or, ... lorsque :  $\frac{AM}{AB} = \frac{BM}{AM}$ .

1) Soit  $a = AM$  et  $b = BM$ . Montrer que la proportion précédente conduit à :

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{a}{b} + 1 \text{ et, avec } x = \frac{a}{b}, \text{ on est amené à résoudre : } x^2 - x - 1 = 0 \text{ (E).}$$

2) Montrer que (E) est équivalente à  $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2 = 0$  et la résoudre. La valeur

positive s'appelle le nombre d'or ; il est noté  $\varphi$  en hommage au sculpteur grec Phidias (490 av J.C. - 430 av J.C.). Donner sa valeur approchée à  $10^{-3}$  près.

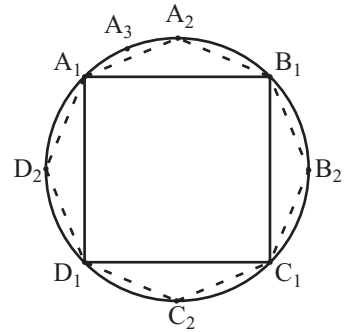
3) Pourquoi a-t-on  $\varphi^2 = \varphi + 1$  ? En déduire  $\varphi^3 = 2\varphi + 1$ ,  $\varphi^4 = 3\varphi + 2$ . Compléter  $\varphi^5 =$ ,  $\varphi^6 =$ ,  $\varphi^7 =$ .

**Approximation de  $\pi$  :**

Dans un cercle de centre O et de rayon 1 on construit un carré  $A_1B_1C_1D_1$  inscrit. Calculer  $A_1B_1$ , puis le périmètre  $P_1$  de ce carré.

On construit ensuite l'octogone régulier  $A_1A_2B_1B_2C_1C_2D_1D_2$  comme sur la figure ci-contre,  $A_2$  étant le milieu de l'arc  $A_1B_1$ . Calculer  $A_1A_2$ , puis le périmètre  $P_2$  de cet octogone

On inscrit ensuite le polygone à 16 cotés .  $A_1A_3 \dots D_3D_2D_4$ . Finir sa construction, puis calculer  $A_1A_3$  et le périmètre  $P_3$  de ce polygone.



En calculant  $\frac{P_1}{2}$ ,  $\frac{P_2}{2}$ ,  $\frac{P_3}{2}$ , que cherche t-on à

obtenir ?

Par conséquent, quelle conjecture feriez-vous ?

On montre que :  $\frac{P_n}{2} = 2^{n+1} \sin\left(\frac{90}{2^n}\right)$  pour tout  $n$  de  $\mathbb{N}^*$ . Calculer  $P_{10}$ , puis  $P_{100}$ .

*Ceci constitue l'idée directrice de la méthode d'Archimède (3<sup>e</sup> siècle av. J.-C.) pour approcher  $\pi$ .*

*Celui-ci était ainsi parvenu à trouver les six premières décimales de  $\pi$ . L'approximation qui en découla, prévaudra pendant 2 000 ans !*

**Étude détaillée d'un exemple concret de fonction :  
lecture, représentation graphique, variations, ...**

Soit  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}^+$  qui à un revenu R associe l'impôt sur le revenu I d'un foyer (ayant 3 parts). La formule donnée sur le document officiel permet de calculer l'impôt selon la tranche dans laquelle le foyer fiscal se situe :

si $R \leq 78690$	alors $I = 0$
$78\ 690 < R \leq 154\ 800$	$I = 0,105 R - 8\ 262,45$
$154\ 800 < R \leq 272\ 460$	$I = 0,24 R - 29\ 160,45$
$272\ 460 < R \leq 441\ 150$	$I = 0,33 R - 53\ 681,85$
$441\ 150 < R \leq 717\ 810$	$I = 0,43 R - 97\ 796,85$
$717\ 810 < R \leq 885\ 210$	$I = 0,48 R - 133\ 687,35$
$885\ 210 < R$	$I = 0,54 R - 186\ 799,95$

Complétez le tableau suivant :

Revenu imposable R	70 000	120 000	300 000
Impôt I			

Tracer la courbe de  $f$  en prenant  $3\text{ cm} = 10^5$  francs.

Les coefficients directeurs de chacune des fonctions affines dans chacun des intervalles, exprimés en pourcentages sont appelés les taux d'imposition des tranches (ex : si  $154\,800 < R \leq 272\,460$  alors  $t = 24\%$ ).

Le franchissement de tranche est souvent perçu très négativement. Examinons un exemple :

L'impôt correspondant pour un foyer à trois parts à un revenu de 150 000F augmente de 10 000 entrant ainsi dans la tranche à 24 %. Calculer l'impôt correspondant pour un foyer à trois parts à un revenu de 160 000F. Vérifier que l'impôt augmente de 1 752,30F puis calculer 24 % de 10 000F. Conclure.

### Ajustement fonctionnel

Dans un repère orthonormal du plan, on donne les points suivants :

$$A(-2 ; 0) ; B(1 ; 12) ; C(3 ; 0) \text{ et } D(4 ; 6).$$

Le but de l'exercice est de s'intéresser à quelques fonctions dont les courbes représentatives passent par ces quatre points.

1) Placer A, B, C et D puis dessiner les courbes représentatives de cinq fonctions différentes passant par ces points (l'une d'entre elles devra être affine par morceaux et une autre devra passer par O l'origine du repère).

2) a) Déterminer l'expression, sur chaque intervalle concerné, de la fonction affine par morceaux dont la courbe a comme sommets A, B, C et D.

b) Soit  $f$  une fonction dont l'expression est  $f(x) = (x^2 - x - 6)(x^2 + ax + b)$ .

Déterminer les nombres  $a$  et  $b$  pour que la courbe représentative de  $f$  passe par A, B, C et D, puis faire tracer par la calculatrice cette courbe.

c) Déterminer, par son expression, une autre fonction dont la courbe représentative passe par A, B, C et D et faire tracer sa courbe représentative par la calculatrice.

3) Parmi toutes ces fonctions, quelle est celle dont la courbe représentative a la longueur minimale ?

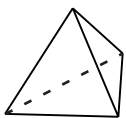
Calculer cette longueur.

### Solides de Platon

« Fractale (Bordas) Sept thèmes d'étude »

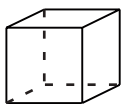
#### Tétraèdre

4 faces  
triangulaires  
(feu)



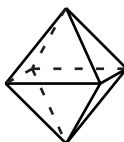
#### Cube

6 faces  
carrées  
(terre)



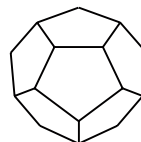
#### Octaèdre

8 faces  
triangulaires  
(air)



#### Dodécaèdre

12 faces  
pentagonales  
(univers)



#### Icosaèdre

20 faces  
triangulaires  
(eau)



Ces solides sont des polyèdres réguliers convexes.



**Une relation célèbre pour les polyèdres :**

Le mathématicien Euler proposa la formule :  $F + S = A + 2$  où  $F$  est le nombre de faces,  $S$  le nombre de sommets et  $A$  le nombre d'arêtes.

À partir des observations sur les solides de Platon, compléter le tableau :

Polyèdres	nombre de faces : $F$	nombre de sommets : $S$	nombre d'arêtes : $A$
Tétraèdre			
Cube			
Octaèdre			
Dodécaèdre			
Icosaèdre			

Vérifier cette formule pour les cinq solides de Platon.

**Dans le cube ...**

$ABCD A'B'C'D'$  est un cube de 4 cm d'arête.

1) Représenter  $I, J, K, L, M$  et  $N$  les centres respectifs des faces  $ABC'D$ ,  $BB'C'C$ ,  $A'B'C'D'$ ,  $AA'D'D$ ,  $ABB'A'$  et  $DD'C'C$ .

2) Représenter  $A'BD$  et montrer que :

$$IM = \frac{1}{2} AC = IK = KM.$$

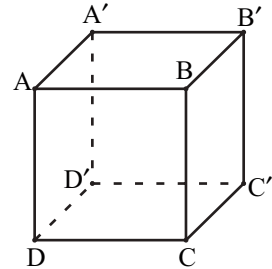
En déduire la nature des faces de  $IJKLMN$ .

3) Montrer que :

- a) les plans  $(ILM)$  et  $(NJK)$  sont parallèles ;
- b) la droite  $(IJ)$  est parallèle au plan  $(LKM)$  ;
- c)  $(IL)$  et  $(MJ)$  ne sont pas coplanaires ;
- d)  $(MN)$  est orthogonal à  $(IJK)$ .

4) Représenter en vraie grandeur  $MLJ$ .

5) Représenter le patron de  $IJLM$ .



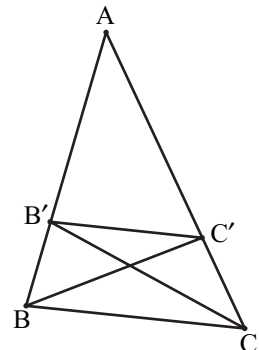
**Exemples de démonstrations classiques par les aires :  
théorème de Pythagore, théorème de Thalès, ...**

**Théorème de Thalès :**

Dans le triangle  $ABC$ , les points  $B'$  et  $C'$  sont des points des côtés  $[AB]$  et  $[AC]$  tels que les droites  $(BC)$  et  $(B'C')$  sont parallèles.

1) Justifier que l'aire du triangle  $B'C'C$  est la même que celle du triangle  $B'C'B$ .

2) Exprimer  $\frac{AB'}{B'B}$  comme le rapport des aires de deux triangles.



3) Procéder de la même manière pour le rapport  $\frac{AC'}{C'C}$ .

4) Conclure.

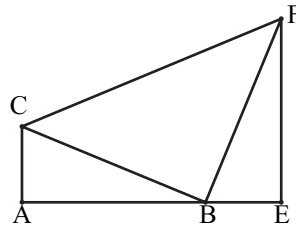
### Théorème de Pythagore :

ABC est un triangle rectangle en A ; on pose  $AB = c$ ,  $AC = b$ ,  $BC = a$  ; on construit BCF rectangle isocèle en B.

1) Démontrer que  $\widehat{ABC} = \widehat{BFE}$  et que  $\widehat{ACB} = \widehat{EBF}$ .

2) En déduire l'aire du trapèze AEFC et les aires des triangles ABC, BEF et BCF.

3) En déduire la relation de Pythagore.



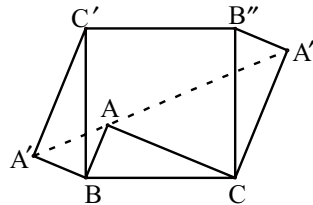
### Théorème de Pythagore : (une autre démonstration (Nasie ed Din XII<sup>e</sup> siècle))

ABC est un triangle rectangle en A ; on pose  $AB = c$ ,  $AC = b$ ,  $BC = a$  ; on construit BCB''C' le carré et A''B''C et A'BC' deux triangles isométriques à ABC extérieurs au carré.

1) Montrer que AA'B et AA''C sont des triangles rectangles isocèles ; en déduire que A, A' et A'' sont alignés.

2) Justifier que l'aire de BCA''B''C'A' est le double de l'aire de A'A''CB. Calculer de deux manières différentes l'aire de BCA''B''C'A'.

3) Conclure.



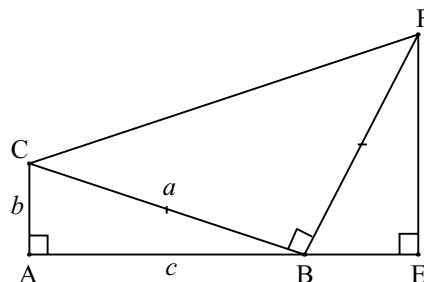
### Test du vendredi 26/04/2002 – durée : 30 mn

*Les élèves ont à répondre aux questions posées uniquement à propos du thème qu'ils ont abordé. Voici quatre sujets différents de test proposés.*

#### « Exemples de démonstrations classiques par les aires »

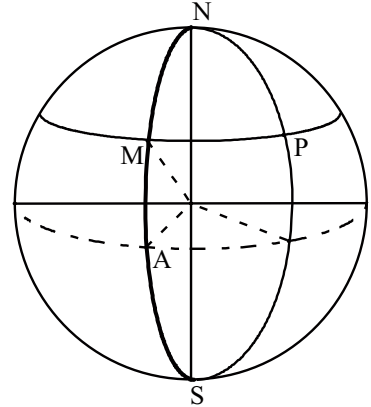
1) Citer deux théorèmes classiques que l'on peut démontrer par les aires.

2) Retrouver, dans la situation ci-contre, la démonstration du théorème de Pythagore.



« Repérage sur la sphère. Application à la géographie, à l'astronomie »

1) Sur le dessin ci-contre le demi-méridien en trait gras est celui de Greenwich et un demi-équateur est tracé en traits pointillés longs. N représente le pôle nord et S le pôle sud. Marquer la latitude  $\alpha$  de la ville M et la longitude  $\beta$  de la ville P.

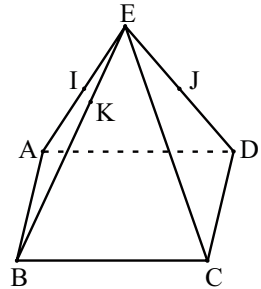


2) P est une ville qui est située à la même latitude que M. On souhaite aller de M vers P d'une part en passant par N : (1) et d'autre part en suivant le parallèle commun à M et P : (2). Marquer sur le dessin ci-contre les chemins (1) et (2).

3) Calculer la longueur du chemin (1) sachant que  $\alpha = 50^\circ$  nord et que le rayon de la Terre mesure à peu près 6 370 km.

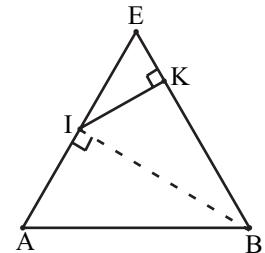
« Représenter en perspective cavalière et en vraie grandeur une section plane d'un solide de référence dans des cas simples »

1) Dans la figure ci-contre le solide ABCDE est une pyramide à base carrée dont les faces latérales sont toutes des triangles équilatéraux de côté  $l$ . Tracer l'intersection du plan passant par les points I, J et K avec les faces de la pyramide, I et J étant les milieux respectifs de [AE] et [DE] et K étant situé sur [BE] de sorte que le triangle EIK soit rectangle en K.



2) Quelle est la nature de la section plane obtenue ?

3) Voici une représentation de la face latérale. Montrer que les triangles EIK et BEI sont semblables et déterminer le rapport de similitude (Rappel : la hauteur d'un triangle équilatéral de côté  $a$  est  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ ).



En déduire IK.

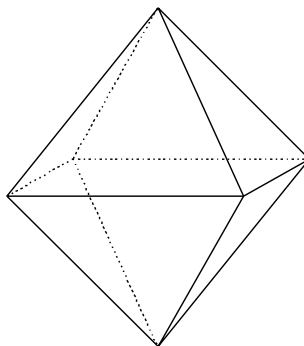
4) Représenter, en vraie grandeur, la section plane tracée dans le 1).

### « Les solides de Platon »

- 1) Nommer les cinq solides de Platon.
- 2) Écrire la relation d'Euler dans laquelle F désigne le nombre des faces d'un polyèdre, A le nombre de ses arêtes et S celui de ses sommets.
- 3) Voici l'un des solides de Platon : l'octaèdre régulier.

a) Quelle est la nature de chaque face de cet octaèdre ?

b) En supposant que le côté de chaque face vaille 1, déterminer le volume de l'octaèdre.



(Vous pouvez, bien sûr, nommer les sommets de l'octaèdre et compléter autant qu'il vous semblera nécessaire le dessin ci-dessus. Rappel : la hauteur d'un triangle

équilatéral de côté  $a$  est  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$  et le volume d'une pyramide est  $\frac{B \times h}{3}$  où B est l'aire).

### ***Pour terminer voici quelques remarques et questions :***

Comme on peut le penser, l'implication de nos élèves a été disparate et bien qu'il nous ait semblé que globalement cette manière de procéder ait pu être attractive et motivante pour la plupart d'entre eux, force est de constater que tous n'ont pas nécessairement adhéré...

Il nous semble aussi qu'on peut améliorer l'intérêt et l'implication des élèves en reliant les thèmes d'étude à leur vœu d'orientation, c'est-à-dire en guidant quelque peu leur choix de sujet en fonction des points forts des contenus mathématiques des programmes dans les filières vers lesquelles ils souhaitent se diriger.

Enfin, il apparaît que « questionnement » n'est pas nécessairement « problématique » et que cette façon de procéder concernant les thèmes d'étude en seconde ne doit être vue que comme une sensibilisation aux futurs TPE, si tant est que nous ayons jamais les moyens matériels de leurs légitimes ambitions (!), et non comme une initiation...