42

Sommaire page 40

Savoirs faire
fin de troisième

Mathématiques et
projet d'établissement

Nouveaux programmes
en collège

Vérité

Numéro 42

ISSN 1260-6324 Mars 2004

Jeu et équations

Pratiques MATH

PRATIQUES Math
Bulletin des groupes de recherche Math-collège,
Math-lycée et Primaire du CEPEC
14 voie Romaine • 69290 CRAPONNE
Tél : 04 78 44 61 61 • Fax : 04 78 44 63 42
e-mail : publications@cepec.org
Site Internet : http://www.cepec.org

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
CHARLES DELORME

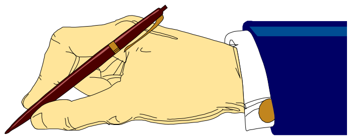
RESPONSABLES DU COMITE DE REDACTION
ALFRED BARTOLUCCI
PHILIPPE MOUNIER
XAVIER DE BEAUCHENE

ABONNEMENTS-IMPRESSION
SANDRINE MARCHANDIAU-JOLY

MAQUETTE
ROBERT DELAVEAU

ISSN 1260-6324

EDITORIAL



« POLE DES SCIENCES »

Alfred BARTOLUCCI

Le groupe de relecture des programmes du collège du « **Pôle des sciences** » sous la présidence de Jean-François Bach a remis son travail. Il est disponible sur le site Eduscol.
Ce pôle science concerne :

- Les Mathématiques
- La Physique - Chimie
- Les Sciences de la Vie et de la Terre
- L'Education Physique et Sportive
- La technologie

Un deuxième rapport sur le pôle des humanités traite des autres domaines disciplinaires du collège.
De façon à renforcer la cohérence entre disciplines, le groupe Jean-François Bach propose six ***thèmes de convergence*** :

1. Les énergies
2. L'environnement
3. La Météorologie, climatologie
4. L'importance du mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde
5. L'Education à la sécurité
6. L'Education à la santé

Ces thèmes, ancrés dans la société et proches des préoccupations quotidiennes des élèves, définissent des domaines dans lesquels les enseignements disciplinaires doivent coopérer à la construction de savoirs cohérents.
Cette proposition, qui fait le lien entre les programmes des diverses disciplines du « pôle sciences », prolonge ce qui a été engagé avec les itinéraires de découverte mais en le généralisant à tous les cycles et en l'intégrant aux progressions ordinaires.
Le groupe « math-collège » du CEPEC, dans ses travaux internes, dans ses propositions de stages notamment pour 2004-2005 mais aussi dans ses publications (rappelons la récente parution du numéro spécial XII de Pratiques maths : Mathématiques, interdisciplinarité et IDD) œuvre depuis plusieurs années pour que l'enseignement des mathématiques en collège évolue vers moins de formalisme à priori au bénéfice de démarches de questionnement sur le monde réel. C'est une autre « forme » de construction et de « transmission » de connaissances et de compétences.
Il est légitime pour des enseignants de mathématiques de se poser des questions sur ces évolutions, du fait moins des objets à enseigner que des coutumes qui se sont forgées dans l'enseignement secondaire depuis plus d'un siècle et demi. Ainsi, comme pour les IDD, il faudra compter avec des résistances internes fortes dans nos établissements d'enseignement mais aussi à divers niveaux de l'institution Education Nationale. Il faudra certainement du temps et des ajustements progressifs et successifs. Mais nous croyons que c'est là une évolution souhaitable pour que les élèves de collège, dans le cadre de la scolarité obligatoire, établissent un rapport au savoir mathématique marqué par des questions qui font sens. N'est-ce pas là, d'autre part, une condition pour qu'ils assimilent les savoirs mathématiques indispensables aux diverses voies de formations après le collège ?
Aujourd'hui, l'enseignement des mathématiques en France pour des jeunes du niveau collège est un des plus exigeant des pays de l'OCDE alors que les performances comparées sont décevantes et que de plus en plus d'élèves se détournent des filières scientifiques au lycée. Dans les propositions intéressantes du rapport Bach, même si elles sont modestes, il y a de quoi relever des défis. Ici même, mais aussi dans nos divers stages de formation du CEPEC, je formule le vœu que nous nous retrouvions toujours plus nombreux pour agir dans cette voie.

OUTILS POUR LA CLASSE

SAVOIRS-FAIRE DE FIN DE TROISIEME

Nous présentons ici la seconde partie[1] d'une série d'activités corrigées couvrant l'ensemble du programme de troisième qu'un collègue a réalisées pour donner aux élèves, en début d'année, une vue d'ensemble sur « ce qu'on peut savoir faire en fin de troisième ».

8. Résoudre un problème dans le plan repéré

Dans un repère orthonormé (O ; I ; J) où l'unité choisie est le centimètre on considère trois points A, B et C.

1. Placer les points A (2 ; – 2), B (– 3 ; 1), et C (1 ; 2)
2. Calculer les distances AC, BC et BA.
3. Montrer que ABC est un triangle rectangle.
4. Calculer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{CB}$.
5. Calcule les coordonnées du point D tel que ADBC soit un parallélogramme.
6. Quelle est la nature du parallélogramme ADBC.
7. ADBC admet un cercle circonscrit. Nommer un diamètre du cercle. Quel sont les coordonnées du point I milieu de ce diamètre ? Que représente I pour ce cercle ? Quelle est la valeur exacte de la mesure de son rayon ?

1°)2°)● AC= $\sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2}$

AC= $\sqrt{(1-2)^2 + (2-(-2))^2}$

AC= $\sqrt{(-1)^2 + 4^2}$ $\boxed{AC=\sqrt{17}}$

● BC= $\sqrt{(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2}$

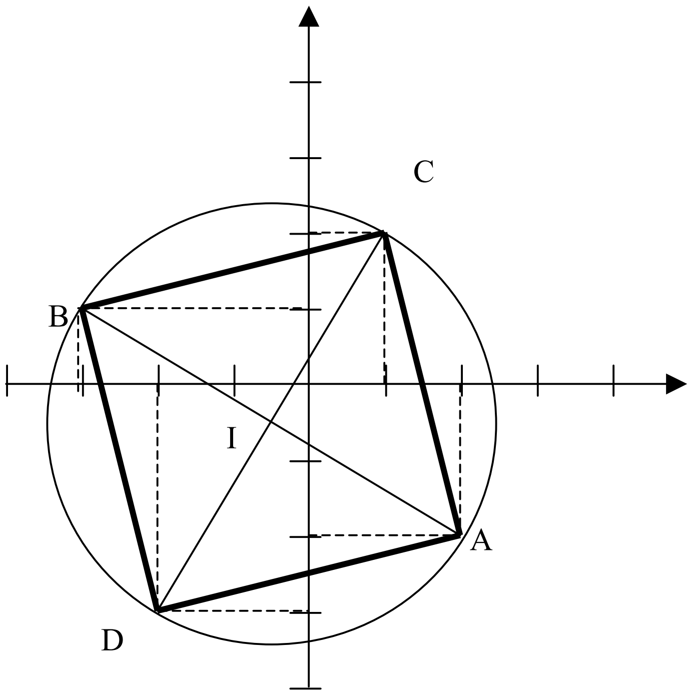
BC= $\sqrt{(1-(-3))^2 + (2-1)^2}$

BC= $\sqrt{4^2 + 1^2}$ $\boxed{BC=\sqrt{17}}$

● BA= $\sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$

BA= $\sqrt{(2-(-3))^2 + (-2-1)^2}$

BA= $\sqrt{5^2 + (-3)^2}$ $\boxed{BA=\sqrt{34}}$



2. Dans le triangle ABC, AB est le plus grand côté.

[1] La première partie a été publiée dans le numéro 41 de Pratiques-Maths.

On a d'une part : $BC^2 + AC^2 = (\sqrt{17})^2 + (\sqrt{17})^2 = 17 + 17 = 34$ et
d'autre part $AB^2 = (\sqrt{34})^2 = 34$
par suite $BC^2 + AC^2 = AB^2$ D'où d'après la réciproque du théorème de Pythagore,
comme $BC^2 + AC^2 = AB^2$ le triangle est rectangle en C. De plus comme BC = $\sqrt{17}$ et AC= $\sqrt{17}$ <u>le triangle ABC rectangle en C est aussi isocèle en C.</u>

2. Les coordonnées du vecteur $\vec{CB}$ sont données par la formule $\vec{CB}\left|\begin{matrix} x_B - x_C \\ y_B - y_C \end{matrix}\right.$ par suite

$$\vec{CB}\left|\begin{matrix} -3-1 \\ 1-2 \end{matrix}\right. \quad \text{et} \quad \boxed{\vec{CB}\left|\begin{matrix} -4 \\ -1 \end{matrix}\right.}$$

3. Si ADBC est un parallélogramme alors $\vec{AD} = \vec{CB}$ On connaît $\vec{CB}\left|\begin{matrix} -4 \\ -1 \end{matrix}\right.$

Calculons : $\vec{AD}\left|\begin{matrix} x_D - x_A \\ y_D - y_A \end{matrix}\right.$ $\vec{AD}\left|\begin{matrix} x_D - 2 \\ y_D - (-2) \end{matrix}\right.$

Comme $\vec{AD} = \vec{CB}$ on peut écrire deux équations $x_D - 2 = -4$ et $y_D + 2 = -1$
Par suite $x_D = -4 + 2$ et $y_D = -1 - 2$
D'où $x_D = -2$ et $y_D = -3$. Ainsi pour $\boxed{\text{D(-2 ; - 3)}}$ ADBC est un parallélogramme.

4. Comme le triangle ABC est rectangle et isocèle en C on a les côtés [CA] et [CB] du parallélogramme qui sont perpendiculaires et de même longueur. Comme tout parallélogramme qui a deux côtés perpendiculaires et de même longueur est un carré, $\boxed{\text{ADBC est un carré}}$.
5. Dans un carré les diagonales ont même milieu, ont même longueur et sont perpendiculaires. Le cercle circonscrit admet chaque diagonale comme diamètre soit [AB] et [CD]. Calculons les coordonnées du milieu I de [AB].

   Les coordonnées du point I sont données par: $x_I = \dfrac{x_A + x_B}{2}$ $y_I = \dfrac{y_A + y_B}{2}$

   $x_I = \dfrac{2 + (-3)}{2}$ $y_I = \dfrac{-2 + 1}{2}$ et $x_I = \dfrac{-1}{2}$ $y_I = \dfrac{-1}{2}$ et $\boxed{I\left(-\dfrac{1}{2}; -\dfrac{1}{2}\right)}$

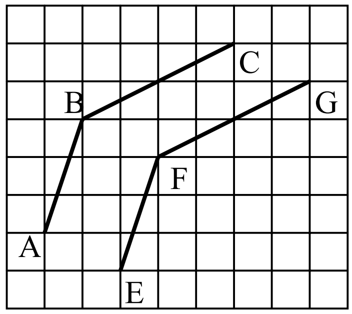
   Le point I, milieu d'un diamètre du cercle circonscrit est le centre du cercle. La mesure du rayon du cercle est la moitié du diamètre AB. Comme $AB = \sqrt{34}$ (voir question 2) le rayon du cercle circonscrit est $R = \dfrac{\sqrt{34}}{2}$

9. Résoudre des activités « vecteurs – translation et rotation »

1°) ABCD est un parallélogramme de centre 0. Complétez les égalités : $\vec{AB} + \vec{BC} =$ $\vec{AD} + \vec{CB} =$
$\vec{OB} + \vec{AD} =$ $\vec{OB} + \vec{AD} + \vec{BA} =$ $\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} + \vec{0D} =$

2°) Quelle est l'image du point E dans la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$?
Quel point a pour image le point B dans la translation de vecteur $\overrightarrow{GF}$?

Quelle est l'image du point A dans la translation de vecteur $\overrightarrow{EF}$ suivie de la translation de vecteur $\overrightarrow{FG}$?
Peut-on affirmer que les segments [AG] et [EC] ont même milieu ?

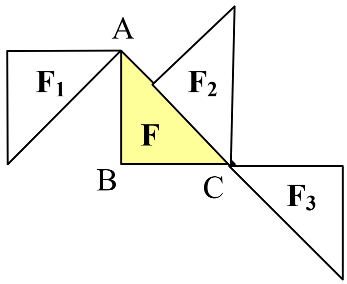


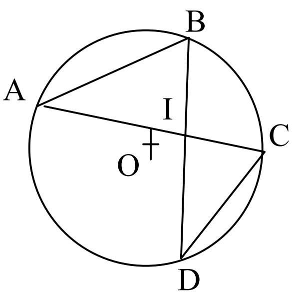
3°) Tracer un triangle quelconque ABC puis tracer le symétrique E de A par rapport à B et le symétrique F de A par rapport à C.

Déterminer $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BE} =$ $\quad \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CF} =$ $\quad \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BE} =$ $\quad \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CF} =$

Montrer que $\overrightarrow{EF} = 2\,\overrightarrow{BC}$
Que peut-on dire si on applique à E d'abord la symétrie centrale de centre B et qu'on applique ensuite la symétrie centrale de centre C à l'image obtenue ?

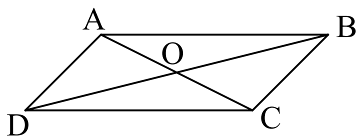
4°) La figure F est un triangle ABC rectangle et isocèle en B. Les figures F_1 ; F_2 et F_3 sont images de la figure F par une rotation. Pour chacune des figures, définir quelle rotation permet de passer de F à cette figure.





5°) Sur le cercle de centre O on place quatre points A, B, C et D. Que peut-on dire des angles des triangles IAB et IDC ? Justifier.

1°) D'après la relation de Chasles $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \boxed{\overrightarrow{AC}}$



Les deux vecteurs $\overrightarrow{AD}$ et $\overrightarrow{CB}$ sont opposés donc leur somme est nulle et $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{CB} = \boxed{\overrightarrow{O}}$.

Comme ABCD est un parallélogramme on a $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$ d'où $\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{OC}$

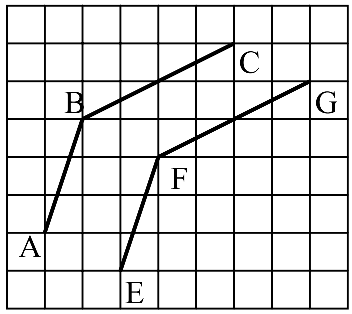
$\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{BA} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AD} = \boxed{\overrightarrow{OD}}$

Dans un parallélogramme les diagonales se coupent en leur milieu donc $\overrightarrow{OA}$ et $\overrightarrow{OC}$ d'une part et $\overrightarrow{OB}$ et $\overrightarrow{0D}$ d'autre part sont opposés par suite

$$\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}+\overrightarrow{0D}=(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OC})+(\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{0D})=\overrightarrow{0}+\overrightarrow{0}=\boxed{\overrightarrow{0}}$$

2°) ●L'image du point E dans la translation de vecteur $\overrightarrow{AB}$ est le point F.

●Si le point B est l'image d'un point dans la translation de vecteur $\overrightarrow{GF}$ c'est que ce point est le point C.

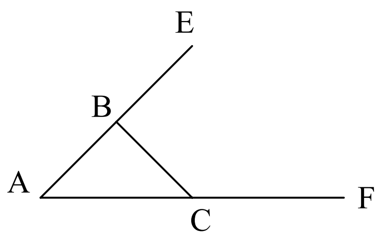


●Dans la translation de vecteur $\overrightarrow{EF}$ l'image du point A est B. Dans la translation de vecteur $\overrightarrow{FG}$ l'image du point B est C. Donc l'image du point A dans la translation de vecteur $\overrightarrow{EF}$ suivie de la translation de vecteur $\overrightarrow{FG}$ est le point C.

●On a $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{EF}$ et $\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{FG}$ donc $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{EF}+\overrightarrow{FG}$ c'est à dire $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{EG}$. Par suite ACGE est un parallélogramme. Cela permet d'affirmer que les diagonales [AG] et [EC] ont même milieu.

3°) Comme B est centre de symétrie, B est le milieu de [AE] donc $\overrightarrow{BA}$ et $\overrightarrow{BE}$ sont opposés donc

$$\boxed{\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{BE}=\overrightarrow{0}}$$



Avec le même raisonnement sur C on arrive à $\boxed{\overrightarrow{CA}+\overrightarrow{CF}=\overrightarrow{0}}$

Comme B est le milieu de [AE] on a $\boxed{\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BE}=\overrightarrow{AE}=2\overrightarrow{AB}}$

Comme C est le milieu de [AF] on a $\boxed{\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CF}=\overrightarrow{AF}=2\overrightarrow{AC}}$

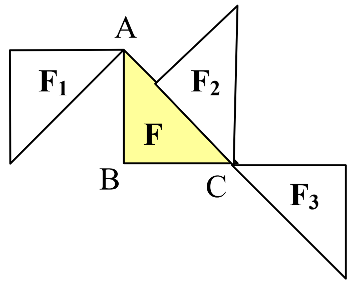
$$\overrightarrow{EF}=\overrightarrow{EA}+\overrightarrow{AF}=2\overrightarrow{BA}+2\overrightarrow{AC}=2(\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{AC})=\boxed{2\overrightarrow{BC}}$$

Si on applique à E d'abord la symétrie centrale de centre B et qu'on applique ensuite la symétrie centrale de centre C à l'image obtenue c'est comme si on appliquait à E la translation de vecteur $2\overrightarrow{BC}$.

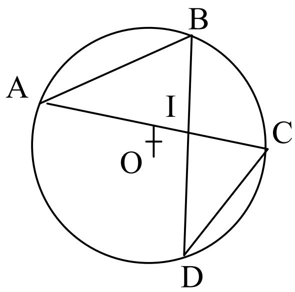
4°) La figure F_1 est image de la figure F par la rotation de centre A et d'angle 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.

La figure F_2 est image de la figure F par la de centre C et d'angle 45° dans le sens des aiguilles d'une montre.

La figure F_3 est image de la figure F par la rotation de centre C et d'angle 180° dans le sens des aiguilles d'une montre.



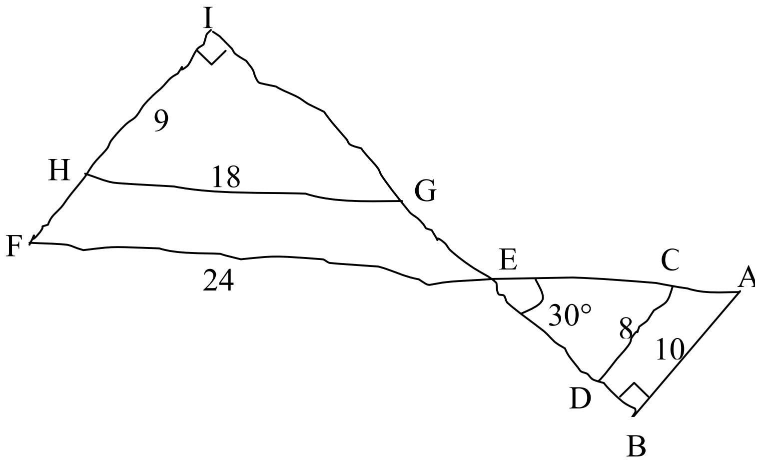
5°) Les angles $\hat{A}$ et $\hat{D}$ sont inscrits dans le même cercle et interceptent le même arc ; donc ils ont égaux. De même pour les angles $\hat{B}$ et $\hat{C}$. Les 3° angles sont opposés par le sommet. Les angles des triangles sont égaux deux à deux.

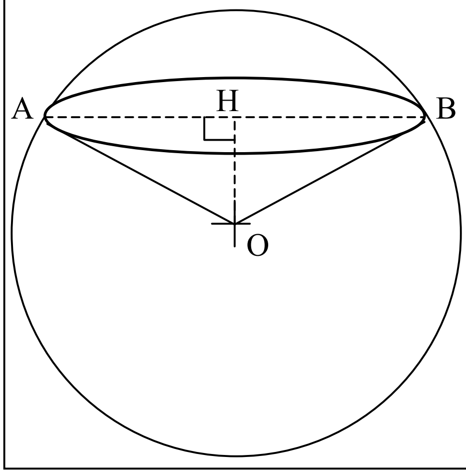


Résoudre un problème de calcul en géométrie

1°) Une boîte ABCDEFGH un parallélépipède rectangle dont le fond est le rectangle ABCD. On a AB = 8 cm ; AC = 10 cm et AE = 8 cm.
a. Calculer la mesure du côté [BC] du fond de la boîte ABCD et de la diagonale [AG] de la boîte.
b. Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{ECA}$ à un degré près.
c. Quel est le volume de la pyramide ABCDE ?

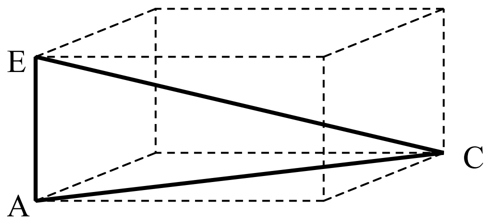
2°) On donne A, C, E et F d'une part et B, D, E, G et I d'autre part alignés dans cet ordre. Le point H appartient au segment [IF]. De plus (AB) // (CD) // (IF) et (GH) // (EF).
a. Calculer IG ; EA ; EC ; IF et EA (sans utiliser la mesure de l'angle E).
b. Quel est le rapport des mesures des côtés des triangles IHG et IEF ? Quel est le rapport de leurs aires ?





3°) Soit une sphère (S) de centre O et de rayon 12 cm. On coupe cette sphère par un plan (P) tel que la distance OH du centre de la sphère à ce plan est de 9,6 cm.
a. Quel est le rayon de la section (C)de la sphère par ce plan ?
b. On considère le cône (G) de sommet O et de base le disque (C). Calculer le volume du cône et l'aire de la base.
c. Calculer l'aire de la sphère puis son volume.

1°)● Le fond de la boîte est le rectangle ABCD. Considérons le triangle ABC rectangle en B. L'hypoténuse [AC] est une diagonale du rectangle. On applique la propriété de Pythagore dans le triangle ABC : $AC^2 = AB^2 + BC^2$ D'où $10^2 = 8^2 + BC^2$ ce qui donne $10^2 - 8^2 = BC^2$ et



$BC^2 = 100 - 64 \quad BC^2 = 36$ Deux nombres ont pour carré 36 mais seul le positif convient d'où $\boxed{BC = 6}$

● Le triangle EAC est un triangle rectangle en A. On applique la propriété de Pythagore

$EC^2 = AC^2 + AE^2 \quad EC^2 = 10^2 + 8^2 \qquad EC^2 = 100 + 64$

$EC^2 = 164$ Deux nombres ont pour carré 164 mais seul le positif convient d'où $EC = \sqrt{164}$

$EC = \sqrt{4 \times 41} \qquad \boxed{EC = 2\sqrt{41}}$

● EAC est un triangle rectangle. On connaît EA et AC. On peut exprimer $\tan \widehat{ECA}$

$\tan \widehat{ECA} = \dfrac{\text{côté opposé à } \widehat{ECA}}{\text{côté adjacent à } \widehat{ECA}} \qquad \tan \widehat{ECA} = \dfrac{EA}{AC} \qquad \tan \widehat{ECA} = \dfrac{8}{10} = 0{,}8$ par suite (la calculatrice donne $\boxed{\text{touche second}}$ $\boxed{\text{touche tan}}$) $\boxed{\widehat{ECA} \approx 38°}$

● La pyramide ABCDE a pour base un rectangle de dimensions AB = 8 et BC = 6 et a pour hauteur AE = 8 son volume est donné par la formule $V = \dfrac{1}{3}Bh$ où B représente l'aire de la base et h représente la hauteur d'où $V = \dfrac{1}{3}(8 \times 6) \times 8$ ainsi $V = \dfrac{1}{3} \times 384$ $\boxed{V = 128}$ (si l'unité est exprimée en cm le volume sera exprimé en cm^3).

2°) a. ● IGH est un triangle rectangle en I. On applique la propriété de Pythagore d'où $GH^2 = IG^2 + IH^2$

$18^2 = IG^2 + 9^2$ par suite $IG^2 = 324 - 81 \quad IG^2 = 243$ comme on cherche une mesure $IG = \sqrt{243}$

$IG = \sqrt{81 \times 3} \qquad \boxed{IG = 9\sqrt{3}}$

● Le triangle AEB est rectangle en B. On connaît l'angle E et le côté opposé à E, on cherche l'hypoténuse. Exprimons $\sin \widehat{E}$ dans le triangle EAB. $\sin \widehat{E} = \dfrac{\text{côté opposé à E}}{\text{hypoténuse}} \qquad \sin 30° = \dfrac{AB}{EA}$ mais

$\sin 30° = 0{,}5$ d'où $0{,}5 = \dfrac{10}{EA}$ et $0{,}5 \times EA = 10 \qquad EA = \dfrac{10}{0{,}5} \qquad \boxed{EA = 20}$

● (DC) et (AB) sont parallèles. On a une situation de Thalès dans les triangles EDC et EBA par suite

$\dfrac{EC}{EA} = \dfrac{DC}{BA}$ ce qui donne $\dfrac{EC}{20} = \dfrac{8}{10}$ ainsi $10 \times EC = 20 \times 8$ d'où $EC = \dfrac{160}{10} \qquad \boxed{EC = 16}$

● (GH) et (FE) sont parallèles. Les triangles IHG et IFE définissent une situation de Thalès par suite $\dfrac{IF}{IH} = \dfrac{EF}{HG}$ ce qui donne $\dfrac{IF}{9} = \dfrac{24}{18}$ ainsi $18 \times IF = 9 \times 24$ d'où $IF = \dfrac{216}{18} \qquad \boxed{IF = 12}$

● Les points I, E , B d'une part et les points F, E A d'autre part sont alignés dans cet ordre. Les droites (AB) et (IF) sont parallèles. On peut appliquer la propriété de Thalès $\dfrac{EA}{BA} = \dfrac{EF}{FI}$ ce qui donne $\dfrac{EA}{10} = \dfrac{24}{12}$ ainsi $12 \times EA = 24 \times 10$ d'où $EA = \dfrac{240}{12} \qquad \boxed{EC = 20}$

b) Comme les droites (GH) et (FE) sont parallèles, d'après la propriété de Thalès, les triangles IHG et IFE ont leur côté proportionnels. Le rapport est $\boxed{\dfrac{IJ}{IF} = \dfrac{9}{12} = \dfrac{3}{4}}$ Si le rapport des longueurs est $\dfrac{3}{4}$ alors le rapport des aires est $\left(\dfrac{3}{4}\right)^2$ soit $\dfrac{9}{16}$.

3°) a. La section d'une sphère par un plan est un cercle. Le point B est sur la sphère donc OB = 12 cm. OH = 9,6 cm et (OH) est perpendiculaire à (AB) en H. Le triangle OHB est rectangle en H. On peut appliquer la propriété de Pythagore : $OB^2 = OH^2 + HB^2$ d'où $12^2 = 9{,}6^2 + HB^2$ d'où $HB^2 = 144 - 92{,}16$ $\quad HB^2 = 51{,}84$ Seule la solution positive convient par suite $HB = \sqrt{51{,}84}$

$HB = 7{,}2$. Par suite le rayon du cercle section est 7,2 et son centre est H.

b. La base du cône est un cylindre. L'aire du cylindre est donnée par $A = \pi \times R^2$ d'où $A = \pi \times 7{,}2^2$

$\boxed{A = 51{,}84\pi}$ Le volume d'un cône est donné par la formule $V = \dfrac{1}{3}Bh$ où B représente l'aire du disque de base et h représente la hauteur. Par suite $V = \dfrac{1}{3}\left(\pi \times 7{,}2^2\right) \times 9{,}6$ ce qui donne $\boxed{V = 165{,}888 \times \pi}$

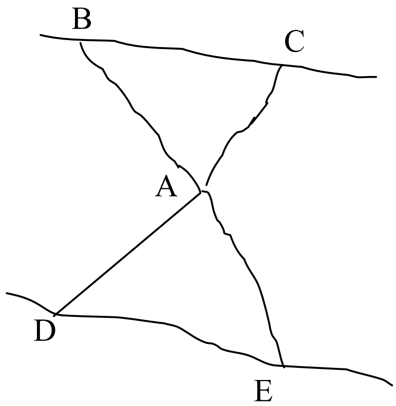
c. L'aire d'une sphère est donnée par $A = 4\pi \times R^2$ donc $A = 4\pi \times 12^2$ et $\boxed{A = 576 \times \pi}$

Le volume d'une boule est donnée par $V = \dfrac{4}{3}\pi \times R^3$ donc $V = \dfrac{4}{3}\pi \times 12^3$ et $\boxed{V = 2304 \times \pi}$

11 Résoudre un problème de preuve

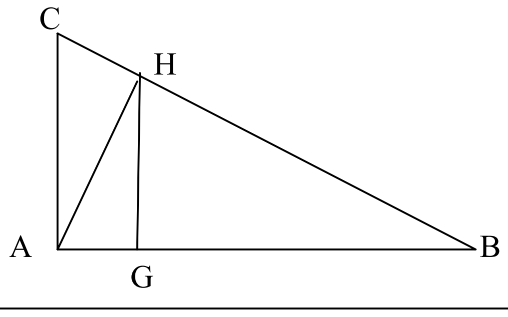
1°) On sait que AB = 8,8 AC = 7,2 AD = 6,3 AE = 7,7

Peut-on dire que les droites (BC) et (DE) sont parallèles ?



2°) ABC triangle BC = 12 AC = 6 $AB = 6\sqrt{3}$

HB = 8 $GB = 4\sqrt{3}$ GH = 4 $AH = 2\sqrt{7}$



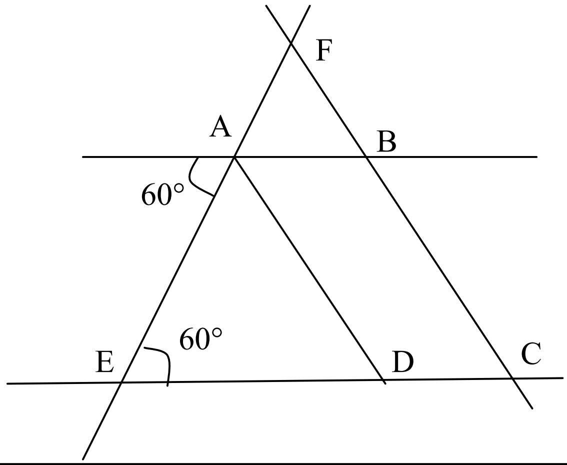
a. Le triangle ABC est-il rectangle ?

b. Les droites (HG) et (AC) sont-elles parallèles ?

c. Le triangle AGH est-il rectangle ?

d. Le cercle de diamètre [AH] coupe [AC] en I. Quelle est la du quadrilatère AGHI ?

3°) On a EA = 9 EF = 15 ED = 10,8 EC = 18
Avec les informations de la figure, démontrer que $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$



1°) Contrairement aux apparences on ne peut pas ici calculer les rapport $\frac{AB}{AE}$ et $\frac{AC}{AD}$ pour montrer l'égalité et en déduire le parallélisme d'après la réciproque de Thalès. En effet pour appliquer la réciproque de Thalès il nous faut l'information B, A et E d'une part et C, A et D d'autre part alignés. Comme on n'a pas cette information on ne peut rien dire sur les droites (BC) et (DE).

2°)● a. Pour montrer si le triangle est rectangle, calculons $BC^2 = 12^2 = 144$ et calculons $AB^2 + AC^2 = (6\sqrt{3})^2 + 6^2 = 36 \times 3 + 36 = 144$ Par suite $BC^2 = AB^2 + AC^2$ et d'après la réciproque de la propriété de Pythagore on peut affirmer que ABC est un triangle rectangle en A.
b. B, G et A d'une part et B, H et C d'autre part sont alignés dans cet ordre. Calculons $\frac{BG}{BA} = \frac{4\sqrt{3}}{6\sqrt{3}} = \frac{4}{6}$ et $\frac{GH}{AC} = \frac{4}{6}$ D'où $\frac{BG}{BA} = \frac{GH}{AC}$ donc d'après la réciproque de la propriété de Thalès les droites (HG) et (AC) sont parallèles.
c. ABC triangle rectangle en A donc les droites (AC) et (AB) sont perpendiculaires comme on vient de montrer que les droites (HG) et (AC) sont parallèles on en déduit que (HG) est perpendiculaire à (AB). Comme le point G est sur (AB) le triangle AGH est rectangle en G.

3°) Sur la figure les angles $\hat{A}$ et $\hat{E}$ sont alternes internes, comme de plus ils sont égaux cela prouve que les droites (AB) et (DC) sont parallèles.
D'autre part E, A et F ainsi que E, D et C sont alignés dans cet ordre de plus $\frac{EA}{EF} = \frac{9}{15} = 0{,}6$ et $\frac{ED}{EC} = \frac{10{,}8}{18} = 0{,}6$ Comme les rapports sont égaux, d'après la réciproque de Thalès on a (AD)//(BC).
ABCD a ses côtés deux à deux parallèles donc c'est un parallélogramme. Comme ABCD est un parallélogramme on a $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$.

NOUVEAUX PROGRAMMES

VERS UN REAJUSTEMENT DES PROGRAMMES DE MATHEMATIQUES EN COLLEGE

Alfred Bartolucci

Un groupe de travail chargé de faire des propositions pour une adaptation des programmes actuels de collège tenant compte des nouveaux programmes de l'école et ceux de seconde est en place. Les propositions de ce groupe devraient être prochainement diffusées sur le site Eduscol.
Il semble qu'il n'y ait pas de changements fondamentaux, seules quelques adaptations seraient envisagées, avec une vision linéaire des programmes toujours vus par classe et non par cycle. Il serait intéressant qu'au cycle central notamment, on laisse aux enseignants une certaine souplesse sur les deux années.

Pour la sixième
Centration forte sur les apprentissages liés aux nombres décimaux. En lien avec les programmes de cycle 3 de l'école, la notion de quotient devient prioritaire en l'articulant avec le sens des diverses opérations.
L'introduction des nombres relatifs est renvoyée à la classe de cinquième. Sans doute le but d'articuler mieux l'introduction de ces nouveaux nombres avec les pratiques opératoires qui dans l'actuel programme sont disjointes. Actuellement, certains enseignants se laissaient aller à introduire à la suite des nombres relatifs l'addition ce qui avait pour effet de moins accorder d'importance aux apprentissages fondamentaux sur les décimaux. Il sera souhaitable que les textes d'accompagnement décrivent les divers enjeux des apprentissages relatifs aux décimaux et à la notion de quotient afin que tous soient bien pris en compte dans les apprentissages (un nombre décimal n'est pas seulement défini par son écriture, multiplier deux décimaux ce n'est pas multiplier deux entiers et déplacer la virgule dans le résultat !).
La symétrie axiale et la symétrie centrale sont vues conjointement dans une première approche comme propriétés internes de figures. La médiatrice est vue dans ce contexte.

Pour la cinquième
Introduction des nombres relatifs et des calculs avec ces nombres.
La division des nombres décimaux est un objectif important de cinquième.
L'usage du tableur-grapheur est préconisé en cinquième, son apprentissage est à la charge du professeur de mathématiques. Si ce choix nous paraît très justifié, il risque de se heurter à des problème d'équipement dans certains collèges. Ceux là ne sont pas insurmontables mais il faudra compter sur la fermeté d'intervention des IPR pour qu'ils se réalisent.
L'étude de la symétrie axiale et la symétrie centrale est poursuivie toujours comme propriétés internes de figures et comme moyen d'agir sur elles.
Hauteur et médiane sont vues en lien avec l'aire du triangle.

Pour la quatrième
La translation n'est plus vue en quatrième mais introduction de la notion de réduction et d'agrandissement de figures.
La notion de bissectrice d'un angle et la caractérisation de ses points.
Mise en place sur l'année d'apprentissages liés au calcul littéral et à la démonstration.
Comme outil pour écrire des grands ou des petits nombres, les puissances sont maintenues mais sans calculs compliqués et surtout sans virtuosité.

Pour la troisième
Etude de composition de symétries axiales et centrales pour obtenir des translations et des rotations mais de façon « modeste ».
L'étude des angles inscrits et les angles au centre est maintenue.
Tous les éléments de géométrie analytique sont supprimés.
La factorisation garde une place dans les programmes, l'équation produit aussi mais elle ne serait plus préconisée au Brevet pour éviter les exercices stéréotypés.
Le plus gros changement à notre sens est l'introduction de la notion générale de fonction avant l'étude des fonctions affines et linéaires. Cela évitera que des élèves construisent la notion de fonction avec l'idée « c'est ax ou $ax+b$ » !

Tous ces éléments sont indicatifs et non assurés. Le texte définitifs devrait être prochainement disponible sur le site Eduscol.

PROJET D'ETABLISSEMENT

MATHEMATIQUES ET PROJET D'ETABLISSEMENT

Equipe Collège Saint Gabriel - Valréas

Dans le cadre d'une réflexion collective sur le projet d'établissement, chaque équipe disciplinaire s'est engagée à mettre en priorité, pour chaque niveau, les compétences, les savoirs et savoir-faire, des démarches et des savoir-être. Nous présentons, ici l'état d'un travail, certes à poursuivre. Il prend appui sur une proposition du groupe Math collège du CEPEC.
Nous avons défini quelques compétences mathématiques globales finalisant les exigences du programme. Les démarches et les savoir être sont intégrées à l'évaluation de ces compétences.

1. Tableau général de formation

<table>
<tr><th>Niveaux</th><th>Compétences</th><th>Savoirs – Savoir faire</th><th>Démarches</th><th>Savoir être</th></tr>
<tr><td>6°
5°
4°
3°
1</td><td>Réaliser une construction complexe (plusieurs étapes) aux instruments de dessin (infos données par une figure à main levée et / ou du texte).</td><td rowspan="6">Voir les documents annexes pour les références aux instructions officielles.</td><td rowspan="6">Voir par quoi commencer.

Identifier une étape intermédiaire.

Planifier une démarche.

Contrôler la conduite d'un traitement.

Contrôler un résultat.

Formuler une conjecture à partir d'éléments donnés.

Sur la base d'éléments d'une situation, énoncer des savoirs que l'on pourrait mobiliser.</td><td rowspan="6">Accepter de ne pas savoir faire tout de suite.

Accepter de commencer à faire des essais sans avoir d'idée précise.

Au lieu de dire « je n'y comprend rien » faire la part entre ce qui est malgré tout compris et ce qui fait que l'on bloque.

Accepter d'entendre la façon de faire d'un camarade pour approuver, contester, compléter de façon argumentée.

Prendre le recul nécessaire pour tenir compte du destinataire dans une situation de communication.</td></tr>
<tr><td>6° à 3°
2</td><td>A partir d'objets de l'espace ou de documents les représentant organiser des relevés de mesures et réaliser leur maquette.</td></tr>
<tr><td>6°
5°
3</td><td>Rédiger un programme de construction d'une figure donnée.</td></tr>
<tr><td>6°
5°
4°
3°
4</td><td>Résoudre un problème de planification de calculs numériques ou / et algébriques.</td></tr>
<tr><td>6°
5°
5</td><td>Construire et/ou contrôler un enchaînement déductif de 2 à 3 étapes.</td></tr>
<tr><td>4°
3°
6</td><td>Etablir une preuve et rédiger la démonstration correspondante.</td></tr>
</table>

5° 4° 3° 7	A partir de données fournies sous diverses formes (tableau, graphique, extension, …) **sélectionner et retraiter des données pour répondre à une demande**.		Communiquer oralement une démarche. Rédiger une démarche.	Accepter de tenir compte des exigences de communication mathématique (vocabulaire, conventions d'écriture, notations).

2. Intégration des exigences des programmes dans les compétences mathématiques globales

Compétence 1
Réaliser une construction complexe (plusieurs étapes) aux instruments de dessin (informations données par une figure à main levée et / ou du texte)

Programme du cycle d'adaptation *(Sixième)*
Sur papier blanc et sans que la méthode soit imposée :
- reporter une longueur,
- reproduire un angle, un arc de cercle de centre donné,
- tracer, par un point donné, la perpendiculaire ou la parallèle à une droite donnée.

Tracer et reproduire sur papier blanc les figures suivantes : triangle, triangle isocèle, triangle équilatéral, triangle rectangle, rectangle, losange, carré, cercle.
Reconnaître ces figures dans un environnement plus complexe.
Tracer le ou les axes de symétrie des figures suivantes : triangle isocèle, triangle équilatéral, losange, rectangle, carré.
Construire le symétrique d'un point, d'une droite, d'un segment, d'un cercle, que l'axe de la symétrie coupe ou non la figure.
Utiliser la symétrie axiale pour construire un triangle isocèle, un losange, un rectangle et un carré.
Construire, sans méthode imposée et sur papier blanc: la médiatrice d'un segment, la bissectrice d'un angle.

Programme du cycle central 1 *(Cinquième)*
Construire le symétrique d'un point, d'un segment, d'une droite, d'une demi-droite, d'un cercle.
Connaître et utiliser une définition du parallélogramme et des propriétés relatives aux côtés, aux diagonales et aux angles.
Relier les propriétés du parallélogramme à celles de la symétrie centrale.
Connaître et utiliser les propriétés relatives aux angles formés par deux parallèles et une sécante.
Connaître et utiliser les expressions: angles adjacents, angles complémentaires, angles supplémentaires.
Reproduire, sur papier quadrillé ou pointé et sur papier blanc, un parallélogramme donné (et notamment dans les cas particuliers du carré, du rectangle, du losange) en utilisant ses propriétés.
Connaître et utiliser une définition et des propriétés (relatives aux côtés, aux diagonales, aux éléments de symétrie) du carré, du rectangle, du losange.

Utiliser, dans une situation donnée, la somme des angles d'un triangle. Savoir l'appliquer aux cas particuliers du triangle équilatéral, d'un triangle rectangle, d'un triangle isocèle.
Construire un triangle connaissant :

- la longueur d'un côté et les deux angles qui lui sont adjacents,
- les longueurs de deux côtés et l'angle compris entre ces deux côtés,
- les longueurs des trois côtés.

Construire le cercle circonscrit à un triangle.

Programme du cycle central 2 *(Quatrième)*
Connaître et utiliser la proportionnalité des longueurs pour les côtés des deux triangles déterminés par deux droites parallèles coupant deux sécantes.
Construire les bissectrices, les hauteurs, les médianes, les médiatrices d'un triangle ; en connaître une définition et savoir qu'elles sont concourantes.
Caractériser le triangle rectangle par son inscription dans un demi-cercle.
Construire la tangente à un cercle en l'un de ses points.
Savoir que le point d'une droite le plus proche d'un point donné est le pied de la perpendiculaire menée du point à la droite.
Etant donnés deux points A et B, sachant qu'une translation transforme A en B :

- construire l'image d'un point, appartenant ou non à la droite AB,
- l'image d'un segment, d'une droite, d'une demi-droite, d'un cercle.

Programme du cycle d’orientation *(Troisième)*
Savoir que la section d’une sphère par un plan est un cercle.
Représenter une sphère et certains de ses grands cercles.
Connaître la nature des sections du cube, du parallélépipède rectangle par un plan parallèle à une face, à une arrête.
Connaître la nature des sections du cylindre de révolution par un plan parallèle ou perpendiculaire à son axe.
Représenter et déterminer les sections d’un cône de révolution et d’une pyramide par un plan parallèle à la base.

Connaître et utiliser l’écriture vectorielle : $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ pour exprimer que la translation qui transforme A en B transforme aussi C en D.

Utiliser l’égalité $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$ et la relier à la composée de deux translations.
Construire un représentant du vecteur somme à l’aide d’un parallélogramme.
Construire l’image, par une rotation donnée, d’un point, d’un cercle, d’une droite, d’un segment et d’une demi-droite.
Construire un triangle équilatéral, un carré, un hexagone régulier connaissant son centre et un sommet.
Constructions de Thalès. Soient d et d’ deux droites sécantes en A. Soient B et M deux points de d distincts de A. Soient C et N deux points de d’ distincts de A. Si les droites (BC) et (MN) sont parallèles alors : $\dfrac{AM}{AB} = \dfrac{AN}{AC} = \dfrac{MN}{BC}$

Construction d’un segment de mesure $\dfrac{1}{a}$, $\sqrt{a}$

Composition de symétries centrales ou de translations.

<u>Compétence 2</u>
A partir d'objets de l'espace ou de documents les représentant organiser des relevés de mesures et réaliser leur maquette.

Programme du cycle d'adaptation *(Sixième)*
Fabriquer un parallélépipède rectangle de dimensions données.

Programme du cycle central 1 *(Cinquième)*
Fabriquer un prisme droit dont la base est un triangle, ou un parallélogramme, de dimensions données.
Fabriquer un cylindre de révolution dont la base est un cercle de rayon donné.
Représenter à main levée ces deux solides.
Schématiser un parallélogramme donné (et notamment dans les cas particuliers du carré, du rectangle, du losange) en utilisant ses propriétés.

Programme du cycle central 2 *(Quatrième)*
Fabriquer une pyramide régulière à base carrée.

Programme du cycle d'orientation *(Troisième)*
Représenter une sphère et certains de ses grands cercles.
Connaître la nature des sections du cube, du parallélépipède rectangle par un plan parallèle à une face, à une arrête, en réaliser.
Connaître la nature des sections du cylindre de révolution par un plan parallèle ou perpendiculaire à son axe, en réaliser.
Représenter et déterminer les sections d'un cône de révolution et d'une pyramide par un plan parallèle à la base.

<u>Compétence 3</u>
Rédiger un programme de construction d'une figure donnée.

Programme du cycle d'adaptation *(Sixième)*
Utiliser correctement, dans une situation donnée, le vocabulaire suivant : droite, cercle, centre, rayon, diamètre, angle, droites perpendiculaires, droites parallèles, demi-droite, segment, milieu.
Reconnaître ces figures dans un environnement plus complexe.
Tracer et reproduire sur papier blanc les figures suivantes : triangle, triangle isocèle, triangle équilatéral, triangle rectangle, rectangle, losange, carré, cercle.
Utiliser la symétrie axiale pour construire un triangle isocèle, un losange, un rectangle et un carré.
Construire, sans méthode imposée et sur papier blanc : la médiatrice d'un segment, la bissectrice d'un angle.
Relier les propriétés de la symétrie axiale à celles des figures du programme.

Programme du cycle central 1 *(Cinquième)*
Construire le symétrique d'un point, d'un segment, d'une droite, d'une demi-droite, d'un cercle.
Connaître et utiliser une définition du parallélogramme et des propriétés relatives aux côtés, aux diagonales et aux angles.
Relier les propriétés du parallélogramme à celles de la symétrie centrale.
Connaître et utiliser les propriétés relatives aux angles formés par deux parallèles et une sécante.
Connaître et utiliser les expressions : angles adjacents, angles complémentaires, angles supplémentaires.
Reproduire, sur papier quadrillé ou pointé et sur papier blanc, un parallélogramme donné (et notamment dans les cas particuliers du carré, du rectangle, du losange) en utilisant ses propriétés.

Connaître et utiliser une définition et des propriétés (relatives aux côtés, aux diagonales, aux éléments de symétrie) du carré, du rectangle, du losange.
Utiliser, dans une situation donnée, la somme des angles d'un triangle. Savoir l'appliquer aux cas particuliers du triangle équilatéral, d'un triangle rectangle, d'un triangle isocèle.
Construire un triangle connaissant :

- la longueur d'un côté et les deux angles qui lui sont adjacents,
- les longueurs de deux côtés et l'angle compris entre ces deux côtés,
- les longueurs des trois côtés.

Construire le cercle circonscrit à un triangle.

Programme du cycle central 2 ***(Quatrième)***
Connaître et utiliser la proportionnalité des longueurs pour les côtés des deux triangles déterminés par deux droites parallèles coupant deux sécantes :
Construire les bissectrices, les hauteurs, les médianes, les médiatrices d'un triangle ; en connaître une définition et savoir qu'elles sont concourantes.
Caractériser le triangle rectangle par son inscription dans un demi-cercle,
Caractériser les points d'un cercle de diamètre donné par la propriété de l'angle droit.
Construire la tangente à un cercle en l'un de ses points.
Savoir que le point d'une droite le plus proche d'un point donné est le pied de la perpendiculaire menée du point à la droite.
Étant donnés deux points A et B, sachant qu'une translation transforme A en B, construire :

- l'image d'un point, appartenant ou non à la droite AB,
- l'image d'un segment, d'une droite, d'une demi-droite, d'un cercle.

Compétence 4
Résoudre un problème de planification de calculs numériques ou / et algébriques

Programme du cycle d'adaptation ***(Sixième)***
Déterminer l'aire d'une surface à part l'un pavage simple.
Comparer des périmètre, comparer des aires.
Calculer l'aire et le périmètre d'un rectangle.
Calculer la longueur d'un cercle.
Déterminer le volume d'un parallélépipède rectangle en se rapportant à un dénombrement d'unités.
Utiliser l'écriture décimale et en connaître le sens.
Multiplier et diviser un décimal par 10 ; 100 ; 1000 ou par 0,1 ; 0,01 ; 0,001 ; 0,0001.
Addition, soustraction et multiplication: savoir effectuer ces opérations sous les trois formes de calcul (mental, à la main, à la calculatrice), dans des situations n'exigeant pas de virtuosité technique.
Calculer le quotient et le reste de la division euclidienne d'un nombre entier par un nombre entier d'un ou deux chiffres.
Effectuer, dans des cas simples, la division décimale d'un nombre entier ou décimal par un nombre entier.
Prendre l'arrondi à l'unité ou la troncature.
Proposer des ordres de grandeur de deux nombres et les utiliser pour donner un ordre de grandeur de leur somme et, éventuellement, pour contrôler un calcul sur machine.
Savoir utiliser un quotient de deux entiers dans un calcul sans effectuer la division.
Reconnaître, dans des cas simples, que deux écritures fractionnaires différentes sont celles d'un même nombre.

Pour les nombres décimaux courants, passer d'une écriture décimale à une écriture fractionnaire et vice-versa.
Ranger des nombres donnés en écriture décimale.
Trouver, dans des situations numériques simples :

- le nombre à ajouter à un nombre donné pour obtenir un résultat donné,
- le nombre à retrancher d'un nombre donné pour obtenir résultat donné,
- le nombre par lequel multiplier un nombre donné pour obtenir un résultat donné.

Appliquer une formule littérale dans une situation familière à l'élève.
Appliquer un taux de pourcentage.
Effectuer, éventuellement avec une calculatrice, des calculs faisant intervenir diverses grandeurs : longueurs, angles, aires, volumes, durées...
Effectuer pour les longueurs et les aires, des changements d'unités de mesure.

Programme du cycle central 1 *(Cinquième)*
Calculer le volume d'un prisme droit ; calculer son aire latérale à partir du périmètre de sa base et de sa hauteur.
Calculer le volume et l'aire latérale d'un cylindre de révolution.
Calculer l'aire d'un parallélogramme.
Calculer l'aire d'un triangle connaissant un côté et la hauteur associée.
Calculer l'aire d'un disque de rayon donné.
Organiser, pour l'effectuer mentalement, avec papier-crayon ou à la calculatrice, une succession d'opérations au vu d'une écriture donnée, de la forme $a+b\times c$; $a+\frac{b}{c}$; $\frac{a}{b+c}$; $\frac{a+b}{c}$; $\frac{a}{b/c}$
uniquement sur des exemples où a, b et c sont numériquement fixés.
Ecrire une expression correspondant à une succession dons d'opérations.
Connaître et utiliser les identités k(a + b) = ka + kb et k(a - b) = ka – kb dans les deux sens.
Effectuer le produit de deux nombres écrits sous forme fractionnaire ou décimale, le cas d'entiers étant inclus (exemples : 7/8 x 5/3 , 6 x 22/7 , 5,24/2,1 x 2/3 , ...).
Ramener une division dont le diviseur est décimal à une division dont le diviseur est entier.
Comparer, additionner et soustraire deux nombres en écriture fractionnaire dans le cas où les dénominateurs sont les mêmes et dans le cas où le dénominateur de l'un est un multiple du dénominateur de l'autre.
Ranger, soit dans l'ordre croissant, soit dans l'ordre décroissant, des nombres relatifs courants en écriture décimale.
Effectuer la somme de deux nombres relatifs dans les différents cas de signes qui peuvent se présenter.
Transformer une soustraction en une addition, comme dans l'exemple :
- 3,7 - (- 4,3) = - 3,7 + 4,3 = 0,6.
Calculer, sur des exemples numériques, une expression où interviennent uniquement les signes +, - et éventuellement des parenthèses.
Sur des exemples numériques, écrire en utilisant correctement des parenthèses, un programme de calcul portant sur des sommes ou des différences de nombres relatifs.
Trouver, dans des situations numériques simples, le nombre par lequel diviser un nombre donné pour obtenir un résultat donné.
Déterminer une quatrième proportionnelle.
Reconnaître, s'il y a lieu, la proportionnalité sur un tableau complet de nombres.

Mettre en oeuvre la proportionnalité dans les cas suivants :

- utiliser des unités combinant le système décimal et le système sexagésimal (mesure du temps),
- calculer et utiliser l'échelle d'une carte ou d'un dessin,
- reconnaître un mouvement uniforme à la proportionnalité entre temps et distance parcourue ; utiliser cette proportionnalité,
- calculer un pourcentage, un coefficient de proportionnalité,
- effectuer pour des volumes des changements d'unités de mesure.

Programme du cycle central 2 *(Quatrième)*

Calculer la longueur d'un côté d'un triangle rectangle à partir de celles des deux autres.
Dans un triangle ABC, si M est un point du côté [AB], N un point du côté [AC] et si [MN] est parallèle à [BC], alors : $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$.
En donner, s'il y a lieu, une valeur approchée, en faisant éventuellement usage de la touche √ d'une calculatrice.
Utiliser, pour un triangle rectangle, la relation entre le cosinus d'un angle aigu et les longueurs des deux côtés adjacents.
Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée :

- du cosinus d'un angle aigu donné,
- de l'angle aigu dont on donne le cosinus.

Calculer le volume d'une pyramide et d'un cône de révolution à l'aide de la formule $V = \frac{1}{3} B \times h$ V.

Calculer le produit de nombres relatifs simples dans les différents cas de signe qui peuvent se présenter.

Savoir que $\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$.

Déterminer une valeur approchée du quotient de deux nombres décimaux (positifs ou négatifs).

Utiliser sur des exemples numériques les égalités: $\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}$ $\quad \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$ $\quad \frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$.
où a, b, c et d sont des nombres décimaux relatifs.
Calculer la somme de nombres relatifs en écriture fractionnaire.
Utiliser sur des exemples numériques avec ou sans calculatrice scientifique les égalités :
$10^m . 10^n = 10^{m+n}$; $\quad 1/10^m = 10^{-n}$; $\quad (10^m)^n = 10^{mn}$ où m et n sont des entiers relatifs.
Sur des exemples numériques écrire un nombre décimal sous différentes formes faisant intervenir des puissances de 10.
Utiliser la notation scientifique pour obtenir un encadrement ou un ordre de grandeur. Utiliser sur des exemples numériques pour des exposants très simples des égalités telles que :
$a^2 \text{ x } a^3 = a^5$; $\quad a^2/a^5 = a^{-3}$; $\quad (ab)^2 = a^2 b^2$, où a et b sont des nombres relatifs non nuls.
Sur des exemples numériques, écrire en utilisant correctement des parenthèses des programmes de calcul portant sur des sommes ou des produits de nombres relatifs. Organiser et effectuer à la main ou à la calculatrice les séquences de calcul correspondantes.
Trouver à l'aide de la calculatrice une valeur approchée de la racine carrée d'un nombre positif.
Réduire une expression littérale à une variable, du type : $3x - (4x -2)$, $\quad 2x^2 - 3x + x^2$
Sur des exemples numériques ou littéraux, développer une expression du type (a + b)(c + d).
Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques.
Comparer deux nombres relatifs simples en écriture décimale ou fractionnaire.

Utiliser le fait que des nombres relatifs de la forme a + b et a + c sont rangés dans le même ordre que b et c.
Utiliser le fait que des nombres relatifs de la forme ab et ac sont rangés dans le même ordre que b et c si a est strictement positif.
Ecrire des encadrements résultant de la troncature ou de l'arrondi à un rang donné d'un nombre positif en écriture décimale ou provenant de l'affichage d'un résultat sur une calculatrice (quotient, racine carrée...).
Mettre en équation et résoudre un problème conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.
Utiliser l'égalité d = vt pour des calculs de distance parcourue, de vitesse et de temps.
Changer d'unités de vitesse (mètre par seconde et kilomètre par heure).
Mettre en oeuvre la proportionnalité dans des situations simples utilisant à la fois des pourcentages et des quantités ou des effectifs.

Programme du cycle d'orientation *(Troisième)*
Déterminer les sections d'un cône de révolution et d'une pyramide par un plan parallèle à la base.
Connaître et utiliser dans le triangle rectangle des relations entre le cosinus, le sinus ou la tangente d'un angle aigu et les longueurs de 2 côtés du triangle.
Utiliser la calculatrice pour déterminer des valeurs approchées :

- du sinus, du cosinus et de la tangente d'un angle aigu donné,
- de l'angle aigu dont on connaît le sinus, le cosinus ou la tangente.

Soient d et d' deux droites sécantes en A. Soient B et M deux points de d distincts de A. Soient C et N deux points de d' distincts de A. Si les droites (BC) et (MN) sont parallèles alors :
$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$
Factoriser des expressions telles que : $(x + 1)(x + 2) – 5(x + 2)$; $(2x + 1)^2 + (2x + 1)(x + 3)$.
Connaître les égalités : $(a + b)(a – b) = a^2 – b^2$ $(a – b)^2 = a^2 + b^2 – 2ab$ $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$
et les utiliser sur des expressions numériques ou littérales simples telles que :
$101^2 = (100 + 1)^2 = 100^2 + 200 + 1$ $(x + 5)^2 – 4 = (x+5+2)(x+5-2)$
Savoir que, si a désigne un nombre positif, $\sqrt{a}$ est le nombre positif dont le carré est a.
Sur des exemples numériques où a est un nombre positif, utiliser les égalités : $\left(\sqrt{a}\right)^2 = a, \sqrt{a^2} = a$
Déterminer, sur des exemples numériques, les nombres x tels que $x^2 = a$, où a désigne un nombre positif.
Sur des exemples numériques, où a et b sont 2 nombres positifs, utiliser les égalités :
$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b} \qquad \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$
Utiliser le fait que des nombres relatifs de la forme ab et ac sont dans le même ordre que b et c si a est strictement positif, dans l'ordre inverse si a est strictement négatif.
Résoudre une inéquation du premier degré à 1 inconnue à coefficients numériques.
Représenter ses solutions sur une droite graduée.
Résoudre algébriquement un système de 2 équations du 1er degré à 2 inconnues, admettant une solution et une seule ; en donner une interprétation graphique.
Résoudre une équation sous la forme A × B = 0, où A et B désignent 2 expressions du premier degré de la même variable.
Mettre en équation et résoudre un problème conduisant à une équation, une équation ou un système de 2 équations du premier degré.
Déterminer si 2 entiers donnés sont premiers entre eux.

Simplifier une fraction donnée pour la rendre irréductible.
Calculer l'aire d'une sphère de rayon donné.
Connaître et utiliser le fait que, dans un agrandissement ou une réduction de rapport k :
- l'aire d'une surface est multipliée par k^2.
- le volume d'un solide est multiplié par k^3.

Compétence 5
Ecrire et/ou contrôler un enchaînement déductif de 3 à 4 étapes

Compétence 6
Etablir une preuve et rédiger une démonstration

Programme du cycle d'adaptation *(Sixième)*
Evaluer, à partir du rectangle, l'aire d'un triangle rectangle.
Déterminer l'aire d'une surface à partir l'un pavage simple.
Reconnaître des figures simples dans un environnement plus complexe.
Comparer des périmètre, comparer des aires.
Relier les propriétés de la symétrie axiale à celles des figures du programme.
Proposer des ordres de grandeur de deux nombres et les utiliser pour donner un ordre de grandeur de leur somme et, éventuellement, pour contrôler un calcul sur machine.
Reconnaître, dans des cas simples, que deux écritures fractionnaires différentes sont celles d'un même nombre.
Ranger des nombres donnés en écriture décimale.

Programme du cycle central 1 *(Cinquième)*
Tester si une égalité comportant un ou deux nombres indéterminés est vraie lorsqu'on leur attribue des valeurs numériques données.
Relier les propriétés du parallélogramme à celles de la symétrie centrale.
Connaître et utiliser les propriétés relatives aux angles formés par deux parallèles et une sécante.
Connaître et utiliser une définition et des propriétés (relatives aux côtés, aux diagonales, aux éléments de symétrie) du carré, du rectangle, du losange.
Utiliser, dans une situation donnée, la somme des angles d'un triangle. Savoir l'appliquer aux cas particuliers du triangle équilatéral, d'un triangle rectangle, d'un triangle isocèle.
Construire le cercle circonscrit à un triangle.
Connaître et utiliser les identités $k(a + b) = ka + kb$ et $k(a - b) = ka – kb$ dans les deux sens.
Comparer, additionner et soustraire deux nombres en écriture fractionnaire dans le cas où les dénominateurs sont les mêmes et dans le cas où le dénominateur de l'un est un multiple du dénominateur de l'autre.
Ranger, soit dans l'ordre croissant, soit dans l'ordre décroissant, des nombres relatifs courants en écriture décimale.
Tester si une égalité comportant un ou deux nombres indéterminés est vraie lorsqu'on leur attribue des valeurs numériques données.
Reconnaître, s'il y a lieu, la proportionnalité sur un tableau complet de nombres.

Programme du cycle central 2 *(Quatrième)*
Dans un triangle, si une droite passe par les milieux de deux côtés, elle est parallèle au troisième.
Dans un triangle, si une droite passe par le milieu d'un côté et est parallèle à un second côté, elle coupe le troisième en son milieu.

Dans un triangle la longueur du segment joignant les milieux de deux côtés est égale à la moitié de celle du troisième côté.
Caractériser le triangle rectangle :
- par son inscription dans un demi-cercle,
- par la propriété de Pythagore et sa réciproque.

Caractériser les points d'un cercle de diamètre donné par la propriété de l'angle droit.
Savoir que le point d'une droite le plus proche d'un point donné est le pied de la perpendiculaire menée du point à la droite.
Utiliser, pour un triangle rectangle, la relation entre le cosinus d'un angle aigu et les longueurs des deux côtés adjacents.
Savoir que $\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$.
Réduire une expression littérale à une variable, du type : $3x - (4x - 2)$, $2x^2 - 3x + x^2$
Sur des exemples numériques ou littéraux développer une expression du type (a+b)(c+d).
Comparer deux nombres relatifs simples en écriture décimale ou fractionnaire.
Utiliser le fait que des nombres relatifs de la forme a+b et a+c sont rangés dans le même ordre que b et c.
Utiliser le fait que des nombres relatifs de la forme ab et ac sont rangés dans le même ordre que b et c si a est strictement positif.

Programme du cycle d'orientation *(Troisième)*
Connaître la nature des sections du cube, du parallélépipède rectangle par un plan parallèle à une face, à une arrête.
Connaître la nature des sections du cylindre de révolution par un plan parallèle ou perpendiculaire à son axe.
Soient d et d' deux droites sécantes en A. Soient B et M deux points de d distincts de A. Soient C et N deux points de d' distincts de A.
Si $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ et si les points A, B, M et les points A, C, N sont dans le même ordre, alors les droites (BC) et (MN) sont parallèles.
Connaître et utiliser l'écriture vectorielle : $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ pour exprimer que la translation qui transforme A en B transforme aussi C en D.
Lier cette écriture vectorielle au parallélogramme ABCD éventuellement aplati.
Utiliser l'égalité $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$ et la relier à la composée de deux translations.
Construire un représentant du vecteur somme à l'aide d'un parallélogramme.
Savoir que l'image d'une figure par 2 symétries centrales successives de centres différents est aussi l'image de cette figure par une translation.
Connaître le vecteur de translation composée de 2 symétries centrales.
Construire l'image, par une rotation donnée, d'un point, d'un cercle, d'une droite, d'un segment et d'une demi-droite.
Comparer un angle inscrit et l'angle au centre qui intercepte le même arc.
Factoriser des expressions telles que : $(x + 1)(x + 2) - 5(x + 2)$; $(2x + 1)^2 + (2x + 1)(x + 3)$.
Connaître les égalités : $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ $(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$ $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$
Utiliser le fait que des nombres relatifs de la forme ab et ac sont dans le même ordre que b et c si a est strictement positif, dans l'ordre inverse si a est strictement négatif.
Déterminer si 2 entiers donnés sont premiers entre eux.

Compétence 7
A partir de données fournies sous diverses formes (tableau, graphique, extension,…) sélectionner et retraiter des données pour répondre à une demande

Programme du cycle d'adaptation *(Sixième)*
Placer le quotient de deux entiers sur une droite graduée dans des cas simples.
Sur une droite graduée :
- lire l'abscisse d'un point ou en donner un encadrement,
- situer un point d'abscisse donnée.

Trouver, dans des situations numériques simples :
- le nombre à ajouter à un nombre donné pour obtenir un résultat donné,
- le nombre à retrancher d'un nombre donné pour obtenir résultat donné,
- le nombre par lequel multiplier un nombre donné pour obtenir un résultat donné.

Appliquer une formule littérale dans une situation familière à l'élève.
Graduer régulièrement une droite.
Sur une droite graduée, les valeurs en jeu étant des entiers relatifs : lire l'abscisse d'un point donné, placer un point d'abscisse donnée.
Dans le plan repéré, les valeurs en jeu étant des entiers relatifs : lire les coordonnées d'un point donné, placer un point de coordonnées données.
Appliquer un taux de pourcentage.

Programme du cycle central 1 *(Cinquième)*
Ramener une division dont le diviseur est décimal à une division dont le diviseur est entier.
Comparer, additionner et soustraire deux nombres en écriture fractionnaire dans le cas où les dénominateurs sont les mêmes et dans le cas où le dénominateur de l'un est un multiple du dénominateur de l'autre.
Ranger, soit dans l'ordre croissant, soit dans l'ordre décroissant, des nombres relatifs courants en écriture décimale.
Trouver, dans des situations numériques simples, le nombre par lequel diviser un nombre donné pour obtenir un résultat donné.
Tester si une égalité comportant un ou deux nombres indéterminés est vraie lorsqu'on leur attribue des valeurs numériques données.
Sur une droite graduée :
- lire l'abscisse d'un point donné,
- placer un point d'abscisse donnée,
- déterminer la distance de deux points d'abscisses donnés.

Dans le plan muni d'un repère :
- lire les coordonnées d'un point donné,
- placer un point de coordonnées données.

Connaître et utiliser le vocabulaire : coordonnées, abscisse, ordonnée.
Reconnaître, s'il y a lieu, la proportionnalité sur un tableau complet de nombres.
Compléter un tableau de nombres représentant une relation de proportionnalité dont les données sont fournies partiellement. En particulier, déterminer une quatrième proportionnelle.
Mettre en oeuvre la proportionnalité dans les cas suivants :
- utiliser des unités combinant le système décimal et le système sexagésimal (mesure du temps),
- calculer et utiliser l'échelle d'une carte ou d'un dessin,
- reconnaître un mouvement uniforme à la proportionnalité entre temps et distance parcourue, utiliser cette proportionnalité,
- calculer un pourcentage, un coefficient de proportionnalité,

- effectuer pour des volumes des changements d'unités de mesure.

Lire et interpréter un tableau, un diagramme à barres, un diagramme circulaire ou semi-circulaire.
Regrouper des données statistiques en classes, calculer des effectifs.
Présenter une série statistique sous la forme d'un tableau, la représenter sous la forme d'un diagramme ou d'un graphique.
Calculer des fréquences.

Programme du cycle central 2 *(Quatrième)*
Réduire une expression littérale à une variable, du type : $3x - (4x - 2)$, $2x^2 - 3x + x^2$.
Sur des exemples numériques ou littéraux développer une expression du type $(a + b)(c + d)$.
Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques.
Comparer deux nombres relatifs simples en écriture décimale ou fractionnaire.
Ecrire des encadrements résultant de la troncature ou de l'arrondi à un rang donné d'un nombre positif en écriture décimale ou provenant de l'affichage d'un résultat sur une calculatrice (quotient, racine carrée...).
Mettre en équation et résoudre un problème conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.
Utiliser, dans le plan muni d'un repère, la caractérisation de la proportionnalité sous la forme d'alignement de points avec l'origine.
Utiliser l'égalité $d = vt$ pour des calculs de distance parcourue, de vitesse et de temps.
Changer d'unités de vitesse (mètre par seconde et kilomètre par heure).
Mettre en oeuvre la proportionnalité dans des situations simples utilisant à la fois des pourcentages et des quantités ou des effectifs.
Calculer des effectifs cumulés, des fréquences cumulées.
Calculer la moyenne d'une série statistique.
Calculer une valeur approchée de la moyenne d'une série statistique regroupée en classes d'intervalles.

Programme du cycle d'orientation *(Troisième)*
Simplifier une fraction donnée pour la rendre irréductible.
Connaître la notation $x \mapsto ax$ pour une valeur numérique de a fixée.
Déterminer l'expression algébrique d'une fonction linéaire à partir de la donnée d'un nombre non nul et de son image.
Représenter graphiquement une fonction linéaire.
Lire sur la représentation graphique d'une fonction linéaire l'image d'un nombre donné et le nombre ayant une image donnée.
Connaître la notation $x \mapsto ax + b$ pour des valeurs numériques de a et b fixées.
Déterminer une fonction affine par la donnée de 2 nombres et de leurs images.
Représenter graphiquement une fonction affine.
Lire sur la représentation graphique d'une fonction affine l'image d'un nombre donné et le nombre ayant une image donnée.
Dans des situations mettant en jeu des grandeurs, l'une des grandeurs étant fonction de l'autre,

- représenter graphiquement la situation d'une façon exacte si cela est possible, sinon d'une façon approximative,
- lire et interpréter une telle représentation.

Calculer l'aire d'une sphère de rayon donné.
Connaître et utiliser le fait que, dans un agrandissement ou une réduction de rapport k :

- l'aire d'une surface est multipliée par k^2.
- le volume d'un solide est multiplié par k^3.

Une série statistique étant donnée (sous forme de liste ou de tableau, ou par une représentation graphique), proposer une valeur médiane de cette série et en donner la signification.
Une série statistique étant donnée, déterminer son étendue ou celle d'une partie donnée de cette série.

3. Explicitation des compétences en termes d'évaluation

Un des premiers objectifs de l'évaluation est de permettre à l'enseignant de mieux adapter ses objectifs au niveau des élèves. La définition de compétences qui globalisent une diversité d'exigibles du programme tout en intégrant des démarches et des savoir-être permet de positionner les seuils de maîtrise des élèves par rapport à ces compétences.
Le deuxième objectif de l'évaluation est de rendre les élèves capables de mesurer leur action, de se donner des objectifs et de s'organiser pour les atteindre.
Aussi, la communication des compétences prioritaires aux élèves doit s'accompagner d'une prise de conscience de ce qu'ils peuvent attendre d'eux mêmes :

- se donner des critères de réussite et de réalisation,
- verbaliser les étapes de la démarche choisie ou suivie,
- comparer deux démarches en argumentant de leurs qualités respectives,
- porter un regard évaluatif sur la production d'un pair, sur sa propre production,
- situer son potentiel de réussite et ses besoins en rapport à une liste d'objectifs travaillés sur une période.

Ainsi, il est essentiel de faire rechercher par les élèves des critères (5 ou 6) qui « leur parlent » et sont des outils pour faire le point eux-mêmes sur leur niveau de compétence. Cette recherche se fait en plusieurs phases réparties dans le temps :

1. A partir d'expériences personnelles, à partir de réalisations réelles ou fictives d'autres camarades faire analyser en termes de réussite, de réalisation et d'erreurs.
2. Retenir provisoirement quelques critères acceptés par tous les élèves en vue de les faire utiliser.
3. Par débat et confrontation dans la classe, d'étape en étape, ajuster la liste de critères acceptés par tous les élèves.
4. Pour une même tâche globale, varier le type d'exercice afin de bien faire le tour des critères que l'on peut rencontrer : faire prendre conscience qu'il y a des critères communs à tous les exercices et que d'autres sont à privilégier suivant le type d'exercice.
5. Cette prise de conscience de l'analyse de la tâche doit se réaliser dans la vérification de la capacité à s'auto évaluer lors de la réalisation de la tâche sur la base des critères.
    - l'élève commente ce qu'il a fait en argumentant lors d'un entretien avec le professeur.
    - l'élève verbalise pour d'autres ses choix (en groupe de 2 ou 3 élèves).

Nous présentons ci-après pour chaque compétence des exemples de tels critères d'évaluation. Ces critères ne sont pas à utiliser tels quels mais à chaque niveau de classe, ils sont à redécouvrir et à reformuler avec les élèves eux mêmes.

Compétence 1

Réaliser une construction complexe (plusieurs étapes) aux instruments de dessin (informations données par une figure à main levée et / ou du texte)

- J'ai identifié de figures simples et les propriétés qui fondent les étapes du tracé.
- J'ai identifié les instruments adaptés pour que les tracés soient précis et conformes.
- J'ai identifié un démarrage possible du tracé.

- J'ai mis en oeuvre des étapes intermédiaires.
- J'ai réalisé un tracé globalement adapté aux données de départ.
- J'ai contrôlé la précision et la netteté des tracés, le respect des notations mathématiques.

<u>Compétence 2</u>
A partir d'objets de l'espace ou de documents les représentant organiser des relevés de mesures et réaliser leur maquette

- J'ai distingué les composants de la maquette à réaliser.
- J'ai identifié les mesures à prendre et je les ai regroupées en vue de la réalisation.
- J'ai identifié d'éventuels problèmes et je me suis organisé pour les résoudre.
- J'ai réalisé le relevé de mesures.
- J'ai planifié les tracés et les découpes en prévoyant les assemblages.
- J'ai contrôlé la réalisation finale par rapport à la consigne.

<u>Compétence 3</u>
Rédiger un programme de construction d'une figure donnée

- J'ai identifié les objets géométriques et les relations en jeu.
- J'ai choisi une première étape de construction adaptée.
- J'ai identifié des étapes de la construction.
- J'ai contrôlé la faisabilité de chaque étape.
- J'ai contrôlé l'enchaînement des étapes pour que le tracé soit possible et complet.
- J'ai traduit les signes, les objets et les relations en jeu par le vocabulaire adapté.
- J'ai mis en phrases simples et correctes les diverses étapes.
- J'ai contrôlé la qualité de l'écriture et de l'orthographe d'usage.

<u>Compétence 4</u>
Résoudre un problème de planification de calculs numériques ou / et algébriques

- J'ai repéré, sélectionné , traduit les données utiles.
- J'ai identifié les opérations à faire et les règles ou propriétés à utiliser
- J'ai choisi une planification adaptée des étapes de calculs.
- J'ai réalisé correctement chaque étape du traitement.
- J'ai rédigé les étapes qui conduisent à la solution.
- J'ai contrôle le résultat donné en lien avec le traitement (calculs) et le contexte de départ.

<u>Compétence 5</u>
Ecrire et/ou contrôler un enchaînement déductif de 3 à 4 étapes

- J'ai contrôlé le repérage des données, leur sélection, leur traduction.
- J'ai contrôlé pour un chaînon la mise en relation des données avec la conséquence par une propriété adaptée.
- J'ai contrôlé l'articulation correcte des chaînons proposés.
- J'ai contrôlé la globalité de l'enchaînement déductif.
- J'ai contrôlé la qualité de la rédaction.

<u>Compétence 6</u>
Etablir une preuve et rédiger une démonstration

- J'ai identifié globalement « quel est le problème posé ».
- J'ai repéré, sélectionné, et traduit les données utiles.
- J'ai formulé des conjectures en lien avec certaines données.
- J'ai choisi une première étape possible (chaînon déductif, essais, contre-exemple).
- J'ai construit un chaînon déductif correct : mise en relation de données avec une conséquence à partir d'une propriété adaptée.

- J’ai articulé deux chaînons construits.
- J’ai construit globalement une preuve organisée des articulations des chaînons déductifs (Contrôle de la).
- Rédaction de la communication de l’organisation des chaînons déductifs.

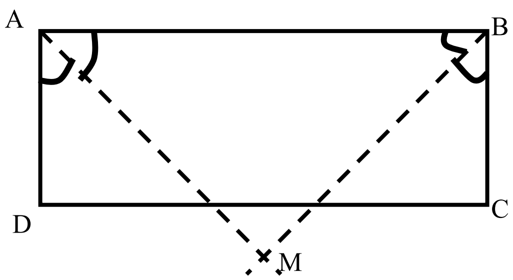
<u>Compétence 7</u>
A partir de données fournies sous diverses formes (tableau, graphique, extension,…) sélectionner et retraiter des données pour répondre à une demande

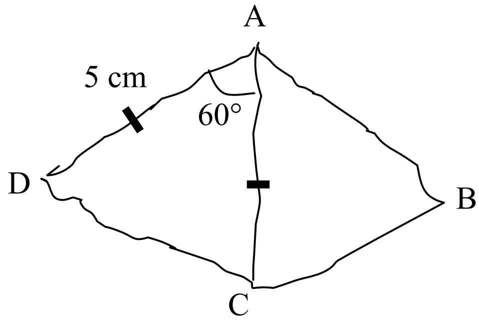
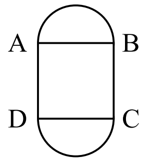
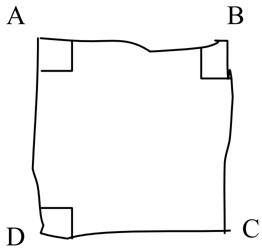
- J’ai reformulé la demande en liant le contexte, les données, ce qu’on peut faire.
- J’ai sélectionné, trié, classé, mises en ordre certaines données.
- J’ai choisi des mises en forme adaptée au traitement de la demande.
- J’ai traduit une représentation en une autre (tableaux, graphiques,…).
- J’ai mobilisation des calculs adaptés (proportionnalité, statistiques,…).
- J’ai organisé les étapes du traitement, je les ai mises en œuvre.
- J’ai identifié des éléments de réponse et j’ai conclu par rapport à la demande.
- J’ai rédigé la démarche et sa conclusion en lien avec la situation donnée.

4. Illustrations d’activités élèves

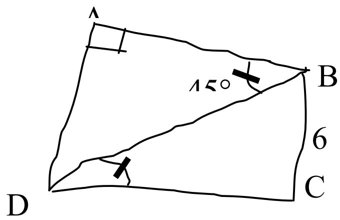
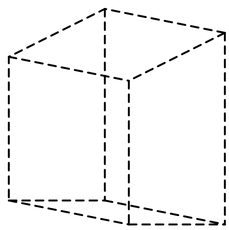
Pour chaque niveau et pour chaque compétence nous présentons un exemple d’activité support.

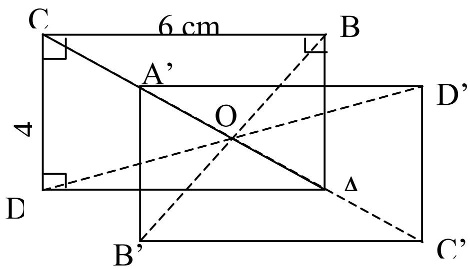
Illustrations d’activités élèves : Sixième

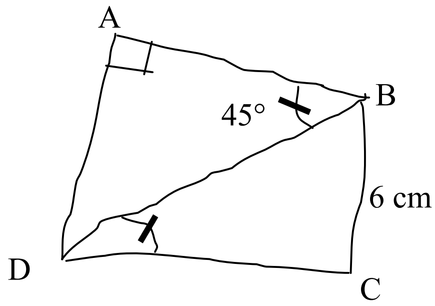
	Compétences	Exemple d’activité
1	**Réaliser une construction** complexe (plusieurs étapes) aux instruments de dessin (infos données par une figure à main levée et / ou du texte).	ABCD est un rectangle de 9 cm sur 4 cm. Le point M est le point de rencontre des bissectrices des angles $\hat{A}$ et $\hat{B}$.  Tracer cette figure et construire le point N sachant que (AB) est axe de symétrie de AMBN.
2	A partir d’objets de l’espace ou de documents les représentant **organiser des relevés de mesures et réaliser leur maquette**.	Réalise le patron d’une boîte parallélépipédique pouvant contenir 36 morceaux de sucre (de forme ordinaire), parfaitement rangés.

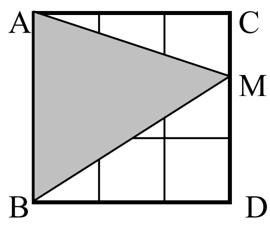
3	**Rédiger un programme de construction** d'une figure donnée.	On sait que (AC) est axe de symétrie. Ecrire le programme de construction. 
4	**Résoudre un problème de planification de calculs numériques ou / et algébriques.**	ABCD est un carré de côté 120 m. Le dessin représente une piste de course à pied composée de deux lignes droites et deux demi-cercles. J'ai parcouru les $\frac{4}{5}$ de la piste, combien me reste-t-il à parcourir ? 
5	**Construire et/ou contrôler un enchaînement déductif** de 2 à 3 étapes.	ABCD est un quadrilatère. On sait que les angles $\hat{A}$, $\hat{B}$ et $\hat{D}$ sont droits. Explique si on peut affirmer que ABCD est un rectangle ? 

Illustrations d'activités élèves : Cinquième

	Compétences	**Exemple d'activité**
1	**Réaliser une construction** complexe (plusieurs étapes) aux instruments de dessin (infos données par une figure à main levée et / ou du texte).	Réaliser aux instrument la construction de la figure ci-contre. 
2	A partir d'objets de l'espace ou de documents les représentant **organiser des relevés de mesures et réaliser leur maquette**.	Réaliser le patron d'une maquette du petit préau de St Vincent (devant la cantine). 

<table>
<tr><td>3</td><td>Rédiger un programme de construction d’une figure donnée.</td><td>OA = 2 cm
Ecrire le programme de construction de cette figure.


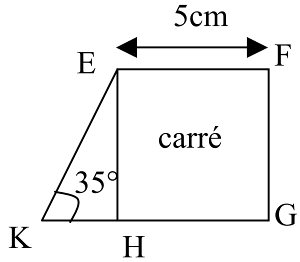
</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Résoudre un problème de planification de calculs numériques ou / et algébriques.</td><td>Sur une piste circulaire de 40 m de rayon je marche 100 m. Quel angle, de sommet le centre de la piste, déterminent mon point de départ et mon point d’arrivée ?</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Construire et/ou contrôler un enchaînement déductif de 2 à 3 étapes.</td><td>Les côtés (CD) et (CB) sont-ils perpendiculaires ?


</td></tr>
<tr><td>7</td><td>A partir de données fournies sous diverses formes (tableau, graphique, extension, …) sélectionner et retraiter des données pour répondre à une demande.</td><td>Le côté du carré mesure 3 cm . Le point M se déplace sur les côtés du carré sauf entre A et B. Le triangle MAB a son aire qui varie quand M se déplace.
Peux-tu décrire comment évolue l’aire du triangle AMB ?


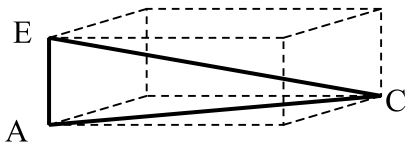
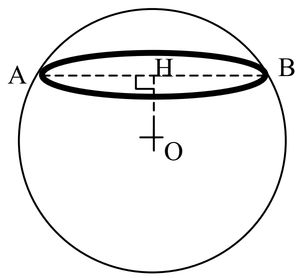
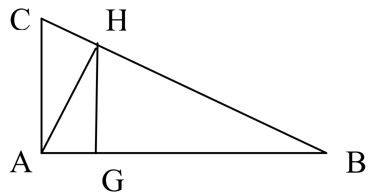
</td></tr>
</table>

Illustrations d’activités élèves : Quatrième

	Compétences	**Exemple d’activité**
1	**Réaliser une construction** complexe (plusieurs étapes) aux instruments de dessin (infos données par une figure à main levée et / ou du texte).	Tracer un parallélogramme non rectangle ABCD tel que AB = 5 cm et $\widehat{AOB} = 60°$

2	A partir d'objets de l'espace ou de documents les représentant **organiser des relevés de mesures et réaliser leur maquette**.	 largeur 35.42 m hauteur 21.64 m Réaliser à l'échelle 1/200° le patron de la pyramide du Louvre.
4	**Résoudre un problème de planification de calculs numériques ou / et algébriques**.	Déterminer le périmètre de EFGK. 
6	**Etablir une preuve et rédiger la démonstration correspondante**.	On demande « *Tracer un parallélogramme ABCD tel que* $AB = 5\ cm$ *et* $\widehat{AOB} = 90°$ ». Ne le fais pas mais explique en justifiant ce que l'on pourrait obtenir comme quadrilatère particulier.
7	A partir de données fournies sous diverses formes (tableau, graphique, extension, …) **sélectionner et retraiter des données pour répondre à une demande**.	Voici les notes obtenues à un contrôle par les élèves d'une classe : 6 3 1 15 15 10 19 4 17 20 5 9 12 14 8 4 9 16 Quel est le pourcentage d'élèves ayant obtenu une note au moins égale à la moyenne de la classe ?

Illustrations d'activités élèves : Troisième

	Compétences	Exemple d'activité
1	**Réaliser une construction** complexe (plusieurs étapes) aux instruments de dessin (infos données par une figure à main levée et / ou du texte).	Le segment [MN] est le segment unité. M N Sans calculs, seulement par constructions tracer un rectangle dont les dimensions sont $\frac{4}{3}$ et $\sqrt{2}$.
° **2**	A partir d'un objet de l'espace ou de document le représentant **organiser des relevés de mesures et réaliser sa maquette**.	Prendre une boîte de chaussures ABCDEFGH un parallélépipède rectangle dont le fond est le rectangle ABCD. Réaliser à l'échelle ½ le patron de la pyramide ABCDE ? 
4	**Résoudre un problème de planification de calculs numériques ou / et algébriques.**	Soit une sphère (S) de centre O et de rayon 12 cm. On coupe cette sphère par un plan (P) tel que la distance OH du centre de la sphère à ce plan est de 9,6 cm. On considère le cône (G) de sommet O et de base le disque (C). Calculer le volume du cône. 
6	**Etablir une preuve et rédiger la démonstration correspondante**.	ABC triangle. BC = 12 AC = 6 $AB = 6\sqrt{3}$ BH = 8 $GB = 4\sqrt{3}$ GH = 4 $AH = 2\sqrt{7}$. Le triangle AGH est-il rectangle ? 
7	A partir de données fournies sous diverses formes (tableau, graphique, extension, …) **sélectionner et retraiter des données pour répondre à une demande**.	Deux commerciaux ont des conditions de rémunération différentes. Un a salaire fixe de 900 € par mois et 50 € par commande enregistrée. L'autre a un fixe de 750 € par mois et 75 € par commande enregistrée. Pour quel nombre de commandes les deux commerciaux auront le même salaire. Voici les notes d'un contrôle de maths dans une classe : 2 4 4 6 7 7 9 9 9 10 10 10 10 11 11 13 13 13 13 15 15 15 17 17 20 La moyenne de cette classe se situe-t-elle dans la première partie de la classe ?

ACTIVITES POUR LA CLASSE

JEU EQUATIONS

Alfred BARTOLUCCI

Le jeu peut mettre les élèves en situation de « penser » intuitivement des solutions d'équations simples et par là développer une certaine familiarité. Nous présentons ici sept séries de 12 ou 16 cartes à découper. Chaque série est composée d'équations ayant la même solution. On peut bien entendu fabriquer d'autres séries ayant d'autres solutions.

Plusieurs utilisations sont possibles pour ces cartes :

- On mélange les cartes et on les distribue à des binômes d'élèves avec la consigne : regrouper les cartes en fonction de la solution.
- On distribue à chaque binôme d'élèves une série de cartes en ayant remplacé 1 ou 2 cartes par des cartes d'une autre série. Ici la consigne est « Voici une série de cartes équations, rechercher un ou plusieurs intrus ».
- Chaque binôme reçoit un carton avec 3 valeurs qui peuvent être solution d'une équation.

1	**4**	**5**

Les cartes équations sont découpées et rangées dans une boîte. Un élève pioche dans la boîte et lit l'équation tirée. Les binômes d'élèves écrivent l'équation annoncée sous la valeur de leur carton si celle-ci est solution de l'équation. Quand un binôme a trois équations écrites sous une même valeur il a « une quine » et quand il a au moins une équation écrite pour les trois valeurs de son carton il a « carton plein ». Dans ce cas là le binôme fait une annonce. Le carton est vérifié par la classe avant d'être validé.

Solution 1

$x+4=5$	$\frac{x}{2}=0{,}5$	$8-x=7$	$\frac{x}{10}=0{,}1$
$\frac{x}{0{,}25}=4$	$x-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$	$x-0{,}12=0{,}88$	$\frac{3}{4}x=0{,}75$
$19-x=18$	$\frac{x}{0{,}5}=2$	$\frac{x}{0{,}2}=5$	$x-0{,}2=0{,}8$
$3x-2=x$	$7x-2=2x+3$	$x+1=\frac{x+3}{2}$	$\frac{2x+3}{x+4}=1$

Solution 2

$x+3=5$	$\frac{x}{4}=0{,}5$	$8{,}1-x=6{,}1$	$\frac{x}{10}=0{,}2$
$5x=10$	$x-\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$	$x-0{,}4=1{,}6$	$0{,}5x=1$
$\frac{3}{4}\times x=\frac{3}{2}$	$\frac{x}{0{,}5}=4$	$\frac{8}{x}=4$	$\frac{x}{0{,}2}=10$

Solution 3

$x+8=11$	$\frac{x}{2}=1{,}5$	$11-x=8$	$\frac{x}{10}=0{,}3$
$6x=18$	$x-\frac{1}{2}=\frac{5}{2}$	$x-0{,}11=2{,}89$	$0{,}4x=1{,}2$
$\frac{4}{3}\times x=4$	$\frac{x}{0{,}5}=6$	$\frac{1}{6}x=0{,}5$	$\frac{x}{0{,}3}=10$
$3x-2=x+4$	$7x-5=2x+10$	$x+1=\frac{x+9}{3}$	$\frac{2x+4}{3x+1}=1$

Solution 4

$x+3=7$	$\frac{x}{8}=0{,}5$	$8{,}1-x=4{,}1$	$\frac{x}{10}=0{,}4$
$5x=20$	$x-\frac{1}{2}=\frac{7}{2}$	$x-0{,}6=3{,}4$	$0{,}5x=2$
$\frac{3}{4}\times x=3$	$\frac{x}{0{,}5}=8$	$\frac{16}{x}=4$	$\frac{x}{0{,}2}=20$

Solution 5

$x+3=8$	$\frac{x}{2}=2{,}5$	$8{,}8-x=3{,}8$	$\frac{x}{10}=0{,}5$
$2x=10$	$x-\frac{1}{2}=\frac{9}{2}$	$x-0{,}4=4{,}6$	$0{,}2x=1$
$\frac{4}{5}\times x=4$	$\frac{x}{0{,}5}=10$	$\frac{3}{10}x=1{,}5$	$\frac{100}{x}=20$
$3x-2=x+8$	$7x-7=2x+18$	$x+1=\frac{x+19}{4}$	$\frac{5x+1}{3x+11}=1$

Solution 6

$x+3=9$	$\frac{9}{x}=1{,}5$	$81-x=75$	$\frac{x}{10}=0{,}6$
$5x=30$	$x-\frac{5}{2}=\frac{7}{2}$	$x-1{,}4=4{,}6$	$0{,}5x=3$
$\frac{4}{3}\times x=8$	$\frac{x}{0{,}5}=12$	$\frac{1}{3}x=2$	$\frac{x}{0{,}2}=30$

Solution 0,5

$x+1{,}9=2{,}4$	$\dfrac{8}{x}=16$	$5{,}1-x=4{,}6$	$\dfrac{x}{10}=\dfrac{5}{100}$
$5x=0{,}5$	$x-\dfrac{1}{2}=0$	$x-0{,}4=\dfrac{1}{10}$	$3x=6$
$\dfrac{3}{2}\times x=\dfrac{3}{4}$	$\dfrac{x}{0{,}5}=1$	$\dfrac{6}{x}=12$	$\dfrac{40}{x}=80$
$3x-0{,}5=x+0{,}5$	$7x-0{,}5=2x+2$	$x+0{,}3=\dfrac{x+1{,}9}{3}$	$\dfrac{2x+4}{6x+2}=1$

Les publications du CEPEC

Vient de paraître...

Dossier N°72 : TIC et mathématiques au Lycée

Dans les textes officiels, les programmes et les documents d'accompagnement relatifs aux mathématiques, les Technologies de l'Information et de la Communication occupent une place importante.
Ce dossier se propose de faire le point sur l'utilisation de ces TIC dans l'enseignement des mathématiques. Il est organisé en cinq parties :

- ***Première partie*** : Un point sur les liens entre les TIC et l'enseignement des mathématiques aujourd'hui au lycée et sur l'apport de ces technologies pour l'apprentissage.
- ***Deuxième partie :*** Des instruments d'auto-formation sur les principaux logiciels utilisés : Excel et Géoplan-Géospace.
- ***Troisième partie*** : Des repères et outils permettant d'identifier les paramètres à prendre en compte lors de la réalisation de séances de cours intégrant une dimension TIC.
- ***Quatrième partie*** : Des conseils pour faciliter la mise en place de l'usage des ces technologies.
- ***Cinquième partie*** :Des informations complémentaires sur d'autres logiciels et d'autres usages des TIC (calcul formel, Internet...) dans le cadre de l'enseignement des mathématiques.

ETUDE DIDACTIQUE

SOCIALISATION DEMOCRATIQUE ET ENSEIGNEMENT DE L'IDEE DU VRAI EN MATHEMATIQUES

Dominique Marin
formatrice au CEPEC

Dominique MARIN, formatrice et membre du groupe de recherche Math-Collège du CEPEC a conduit des travaux personnels de recherche sur « l'idée du vrai en mathématiques ». Elle nous a à plusieurs reprises, dans PRATIQUES maths, fait bénéficier de divers états de ses travaux. L'article de ce numéro est le deuxième volet d'une étude présentée en trois parties.

2ième volet : troisième partie

Essai de caractérisation des signification et but d'une culture mathématique émancipatrice au travers de l'idée du vrai.

La voie culturelle exerce son effet de formation intellectuelle et humaine, en cela qu'elle dépasse le principe d'assimilation pour introduire celui d'enrichissement qui tourne l'esprit par delà l'immédiateté des effets (à court terme) des savoirs. Prise de position éthique.
Elle engage l'enseignement des mathématiques à accomplir le saut vers des contrées énigmatiques où les évidences sont à reconsidérer, où la rationalisation est à interroger. C'est parce que la notion de Connaissance porte en elle les germes du multidimensionnel que le doute devient un véritable moteur pour impulser du vivant au royaume des vérités enseignées. Doute comme constitutif de controverses qui confrontent l'esprit jusqu'aux frontières de l'inconnaissable. C'est défendre l'entrée de la dimension épistémologique dans l'enseignement.

Une valeur doit être résolument maintenue au centre de toute visée culturelle : l'altérité. A la priorité de l'enseignement du formalisme scientifique doit s'ajouter une nouvelle figure, celle de l'émancipation de l'homme, par delà la socialisation. Défendre une culture scientifique c'est tenter (au travers de l'enseignement de l'idée du vrai) de situer le combat au noeud stratégique des mathématiques et de l'humain. C'est intégrer la dimension anthropologique du savoir dans la didactique des mathématiques.

L'idée du vrai ne détourne pas l'esprit de la visée mathématique que doit conférer son enseignement. C'est en puisant aux sources de son existence, et en étudiant les particularités de son origine que l'idée du vrai enracine des principes mathématiques dans leur épaisseur. En cela, nous pensons que tend à s'opérer la réconciliation entre culture scientifique et enseignement des mathématiques.

Contribution de l'enseignement de l'idée du vrai aux fondements d'une culture mathématique.

Si comme l'avance Durkheim, « *il n'y a que deux catégories d'objets auxquels il est possible d'attacher la pensée. C'est l'homme, d'une part, la nature, de l'autre ; le monde de la conscience et le monde physique* »[1] nous

[1] DURKHEIM E - *L'évolution pédagogique en France* - Edition PUF (2ième) . 1969. p.366 cité par KERLAN A. - *La science n'éduquera pas . Comte, Durkheim, le modèle introuvable* - Edition Peter Lang. 1998. p.82

avançons que l'idée du vrai en mathématiques ne cesse d'approfondir et de développer de l'humanité sous les conditions que l'enseignement fournisse la clé qui ouvre les portes d'une culture mathématique. Tant que l'enseignement des mathématiques imposera des dogmes, le modèle éducatif promu interdira la juxtaposition entre enseignement et émancipation. L'œuvre de réconciliation pourrait alors advenir du « *magister constructeur des situations* »[2] en quête de porter l'être à un degré toujours plus élevé d'accomplissement. C'est alors qu'il soumettrait son enseignement de l'idée du vrai en particulier, au respect des cinq considérations que nous définissons tant la « *science naît dans les problèmes et finit dans les problèmes*»[3].

Dimension mathématique

- hypothèse : sens, rôle et statut
- un référent : les principes de rationalité
- un contexte : ensemble d'hypothèses assumées
- argumenter, expliquer, prouver, démontrer

Dimension didactique

- prise en compte des représentations
- réalité des obstacles : épistémologique, à la rationalité et didactique
- la nécessaire dévolution de l'idée du vrai aux élèves
- dépassement de l'aspect méthodologique de l'administration de la preuve

dissociation entre démarche de recherche - démarche de résolution

Dimension épistémologique

- la preuve et l'idée du vrai
- le rôle du contre exemple dans la recherche du vrai
  le problème de l'immunisation contre la réfutation (adjonction d'hypothèses auxiliaires)
- le principe de l'induction en regard du rôle du contre exemple
- rapport entre le vrai et les propositions
- le rôle de l'erreur dans la recherche du vrai

Dimension anthropologique

- la modélisation : la disjonction entre le vrai mathématique et la réalité comme lieu de perturbations
- l'idée du vrai et son existence en mathématiques: objet de contemplation ou construction ?
- la violence de la rationalité mathématique : place de la norme
- les mathématiques : dogme ou science ?

Dimension éthique

- conditions d'une connaissance libératrice
- les mathématiques et l'idéal humain
- les mathématiques et l'idéal de la démocratisation

[2] Michel Develay désigne ainsi l'enseignant dans quelle école voulons-nous ? opus cit.p.108.
[3] POPPER K. - *La quête inachevée* - Edition Calmann Lévy - 1986. p.185.

Pratiques Math : **Un bulletin pour enseignants de maths qui ne parle pas que de maths !**

Abonnement sur année scolaire : *Un numéro par trimestre scolaire*

Un bulletin qui aborde des aspects relatifs à l'enseignement des mathématiques, depuis les obstacles à la compréhension ou à la maîtrise jusqu'aux problèmes de motivation et d'attitude, en passant par les difficultés de formation et de travail en équipe des enseignants eux-mêmes. Sous forme de propositions concrètes, d'études ou de réflexions, Pratiques MATH a pour ambition d'aider les enseignants à sortir de la répétition en renouvelant leurs pratiques.

12 numéros spéciaux disponibles séparément	
1. Prendre en compte l'évaluation de Sixième	7. Mathématiques en quatrième AES
2. Evaluer avec des Q.C.M.	8. Lire des mathématiques
3. Que donner comme devoirs à la maison ?	9. Quelles statistiques pour le collège ?
4. Articles pédagogiques	10. Liaison terminale / post-bac
5. Prendre en compte l'évaluation en Seconde	11. La calculatrice en classes de collège
6. Des situations-problèmes pour la classe	12. Mathématiques, interdisciplinarité et IDD

Conditions d'abonnement ***pour trois numéros ordinaires :*** France et DOM-TOM[1] : 16 Euros
Etranger[2] : 20 Euros

Les numéros 13 à 40 sont disponibles à 16 Euros les trois numéros.

Adresse d'expédition (très lisible SVP)

Ancien abonné ☐ Nouvel abonné ☐

NOM Prénom : ....

Adresse : ....

Code postal, Ville : ....

Tél : .... Fax : .... e-mail :.......................................

Vous enseignez en : Primaire ☐ Collège ☐ Lycée ☐

Souscrit [........] abonnement(s), soit [..............] Euros

Commande, de plus, les anciens n° ordinaires :

N° .... à 16 Euros les 3, soit [..............] Euros

Commande les N° spéciaux : ....

non abonnés : .... x 9 Euros = [..............] Euros

abonnés : .... x 7,5 Euros = [..............] Euros

Soit un montant total de [..............] Euros

+ Frais de port pour les commandes hors abonnement.

Mode de paiement joint : ....

A retourner à **PRATIQUES MATHS - CEPEC - 14 voie Romaine - 69290 LYON**

1- Tout mode de paiement
2- Paiement par virement CCP 5030 38 D Lyon ou par Mandat

Abonnement 2003 - 2004

PRATIQUES MATHS

Sommaire

Numéro 42 – Mars 2004