

## ❧ Brevet 2011 ❧

### L'intégrale d'avril 2011 à mars 2012

|  |    |
|--|----|
| Pondichéry avril 2011 .....                            | 3  |
| Amérique du Nord juin 2011 .....                       | 9  |
| Asie juin 2011 .....                                   | 14 |
| Centres étrangers juin 2011 .....                      | 19 |
| Métropole, La Réunion, Antilles–Guyane juin 2011.....  | 24 |
| Polynésie juin 2011 .....                              | 29 |
| Métropole, La Réunion, Antilles–Guyane sept. 2011..... | 34 |
| Polynésie septembre 2011.....                          | 41 |
| Amérique du Sud novembre 2011.....                     | 45 |
| Nouvelle–Calédonie décembre 2011 .....                 | 50 |
| Nouvelle–Calédonie mars 2012.....                      | 56 |



## Brevet des collèges Pondichéry avril 2011

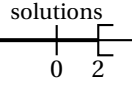
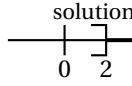
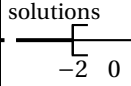
### Activités numériques

**12 points**

#### EXERCICE 1

*Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule réponse est exacte. Aucune justification n'est demandée. Une réponse correcte rapporte 1 point. L'absence de réponse ou une réponse fautive ne retire aucun point.*

*Indiquer sur la copie, le numéro de la question et la réponse.*

|            |   | Réponse A   | Réponse B  | Réponse C   |
|------------|---|---|--|---|
| Question 1 | Les diviseurs communs à 30 et 42 sont :   | 1 ; 2 ; 3 ; 5 ; 6 et 7.   | 1 ; 2 ; 3 et 6.  | 1 ; 2 ; 3 ; 5 et 7  |
| Question 2 | Un sac contient 10 boules blanches et 5 boules noires. On tire une boule au hasard. La probabilité de tirer une boule noire est égale à : | $\frac{1}{3}$   | $\frac{1}{2}$  | $\frac{1}{5}$   |
| Question 3 | La représentation graphique des solutions de l'inéquation $7x - 5 < 4x + 1$ est :   |  |  |  |
| Question 4 | $\frac{(10^{-3})^2 \times 10^4}{10^{-5}}$ est égal à  | $10^{-7}$   | $10^{-15}$   | $10^3$  |

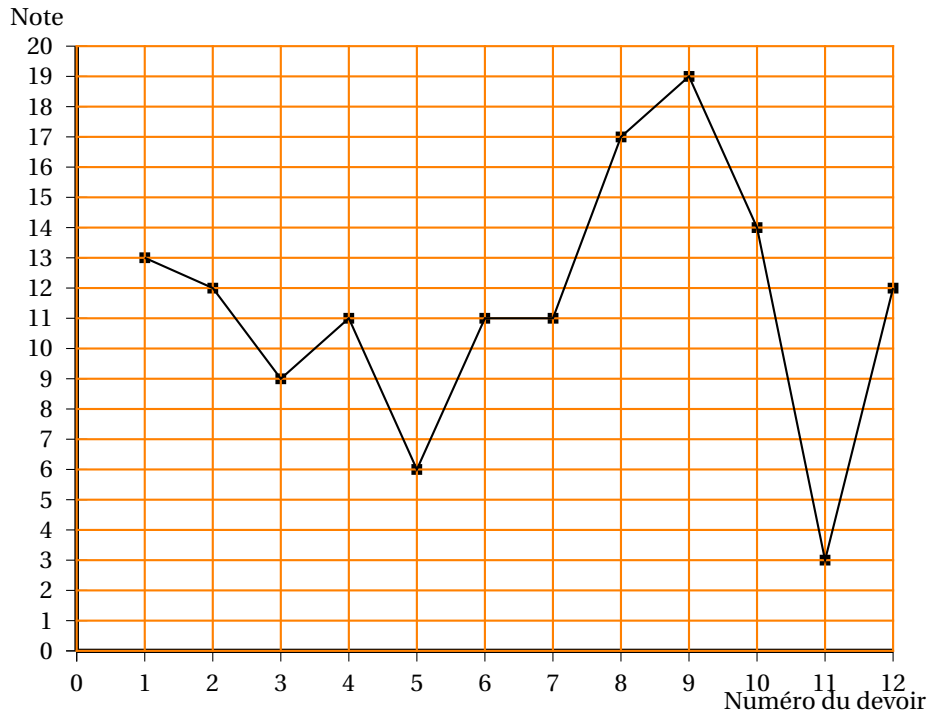
#### EXERCICE 2

On donne l'expression :  $A = (2x + 1)(x - 5)$ .

1. Développer et réduire A.
2. Calculer A pour  $x = -3$ .
3. Résoudre l'équation :  $A = 0$ .

#### EXERCICE 3

Sur le graphique ci-dessous, on a reporté les résultats obtenus en mathématiques par Mathieu tout au long de l'année scolaire.



- À quel devoir Mathieu a-t-il obtenu sa meilleure note ?
- Calculer la moyenne des notes de Mathieu sur l'ensemble de l'année.
- Déterminer l'étendue de la série de notes de Mathieu.
- Combien Mathieu a-t-il eu de notes strictement inférieures à 10 sur 20 ?
  - Exprimer ce résultat en pourcentage du nombre total de devoirs.

### Activités géométriques

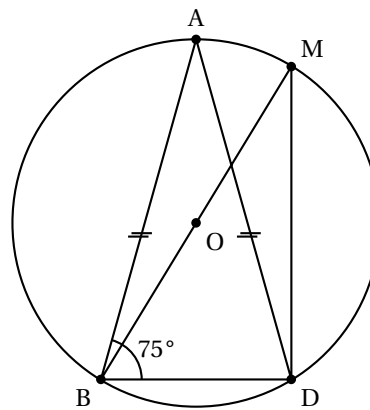
12 points

#### EXERCICE 1

On considère la figure ci-dessous qui n'est pas en vraie grandeur. On ne demande pas de refaire la figure.

- ABD est un triangle isocèle en A tel que  $\widehat{ABD} = 75^\circ$  ;
- $\mathcal{C}$  est le cercle circonscrit au triangle ABD ;
- O est le centre du cercle  $\mathcal{C}$
- [BM] est un diamètre de  $\mathcal{C}$ .

- Quelle est la nature du triangle BMD ?  
Justifier la réponse
- Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{BAD}$ .
  - Citer un angle inscrit qui intercepte le même arc que l'angle  $\widehat{BMD}$ .
  - Justifier que l'angle  $\widehat{BMD}$  mesure  $30^\circ$ .
- On donne :  $BD = 5,6$  cm et  $BM = 11,2$  cm. Calculer DM. On arrondira le résultat au dixième près.



#### EXERCICE 2

Dans cet exercice, les parties I et II sont indépendantes

Un silo à grains a la forme d'un cône surmonté d'un cylindre de même axe. A, I, O et S sont des points de cet axe.

On donne :

$$SA = 1,60 \text{ m,}$$

$$AI = 2,40 \text{ m,}$$

$$AB = 1,20 \text{ m.}$$

**Partie I :** On considère la figure 1 ci-contre.

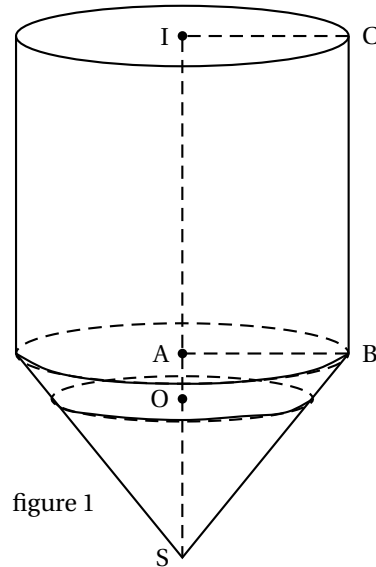


figure 1

- On rappelle que le volume d'un cône est donné par la formule :  $\frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times h$  et que  $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litre}$ .
  - Montrer que le volume du cône, arrondi au millième près, est de  $2,413 \text{ m}^3$ .
  - Sachant que le volume du cylindre, arrondi au millième près, est de  $10,857 \text{ m}^3$ , donner la contenance totale du silo en litres.
- Actuellement, le silo à grains est rempli jusqu'à une hauteur  $SO = 1,20 \text{ m}$ . Le volume de grains prend ainsi la forme d'un petit cône de sommet S et de hauteur [SO]. On admet que ce petit cône est une réduction du grand cône de sommet S et de hauteur [SA].
  - Calculer le coefficient de réduction.
  - En déduire le volume de grains contenu dans le silo. On exprimera le résultat en  $\text{m}^3$  et on en donnera la valeur arrondie au millième près.

**Partie 2 :** on considère la figure 2 ci-contre.

Pour réaliser des travaux, deux échelles représentées par les segments [BM] et [CN] ont été posées contre le silo.

On donne :  $HM = 0,80 \text{ m}$  et  $HN = 2 \text{ m}$ .

Les deux échelles sont-elles parallèles? Justifier la réponse.

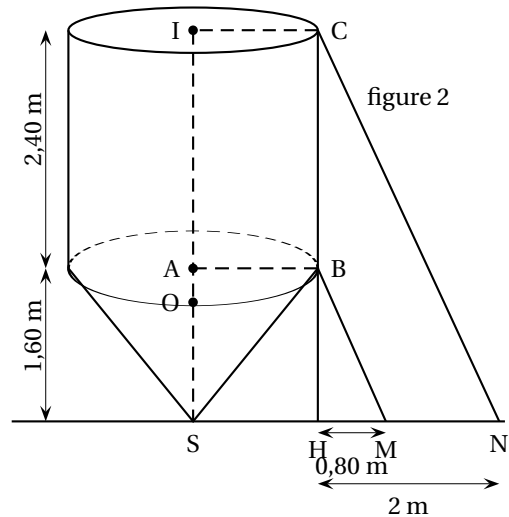


figure 2

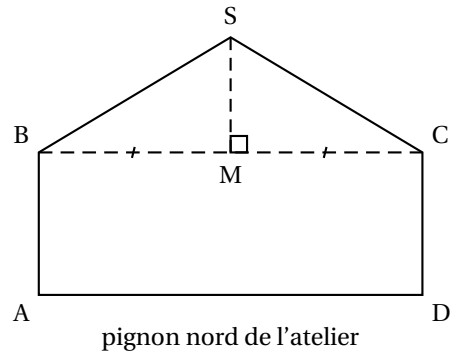
**Problème**

**12 points**

Monsieur Duchêne veut barder (recouvrir) de bois le pignon nord de son atelier.

Ce pignon ne comporte pas d'ouverture.  
On donne :  $AD = 6$  m ;  $AB = 2,20$  m et  $SM = 1,80$  m.

M est le milieu de [BC].



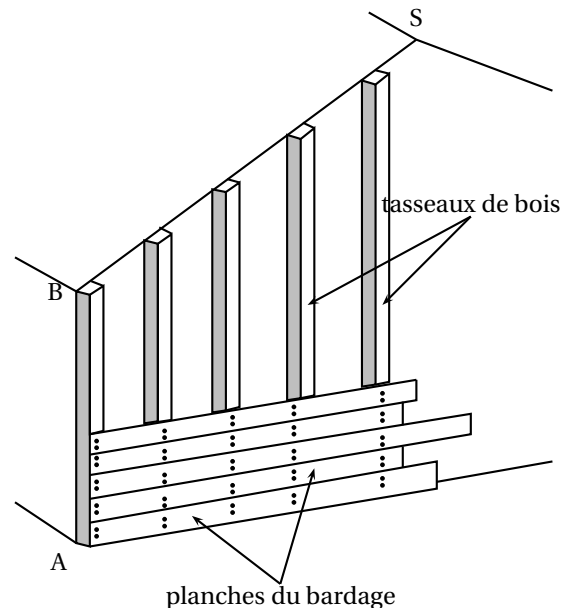
**Les parties I, II et III sont indépendantes**

**Partie 1**

1. Montrer que l'aire du pignon  $ABSCD$  de l'atelier est de  $18,6$  m<sup>2</sup>.
2. Les planches de bois qui serviront à barder le pignon sont conditionnées par lot.  
Un lot permet de couvrir une surface de  $1,2$  m<sup>2</sup>.
  - a. Combien de lots monsieur Duchêne doit-il acheter au minimum ?
  - b. Pour être sûr de ne pas manquer de bois, monsieur Duchêne décide d'acheter 18 lots.  
Un lot est vendu au prix de 49 €.   
Combien monsieur Duchêne devrait-il payer ?
  - c. Monsieur Duchêne a bénéficié d'une remise de 12 % sur la somme à payer.  
Finalement, combien Monsieur Duchêne a-t-il payé ?

**Partie 2**

Dans un premier temps, Monsieur Duchêne va devoir fixer des tasseaux de bois sur le mur. Ensuite, il placera les planches du bardage sur les tasseaux, comme indiqué sur la figure ci-contre.



**Les tasseaux seront placés parallèlement au côté [AB].**

**Cette partie a pour but de déterminer la longueur de chaque tasseau en fonction de la distance qui le sépare du côté [AB].**

Soit E un point du segment [AD]. La parallèle à (AB) passant par E coupe [BS] en F et [BM] en H. On admet que la droite (FH) est parallèle à la droite (SM).

Le segment [EF] représente un tasseau à fixer.

1. Sachant que M est le milieu de [BC], calculer BM.

2. Dans cette question, on suppose que le tasseau [EF] est placé à 0,50 m du côté [AB].

On a donc :  $AE = BH = 0,50$  m.

a. En se plaçant dans le triangle SBM et en utilisant le théorème de Thalès, calculer FH.

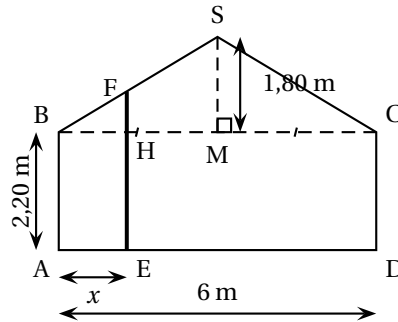
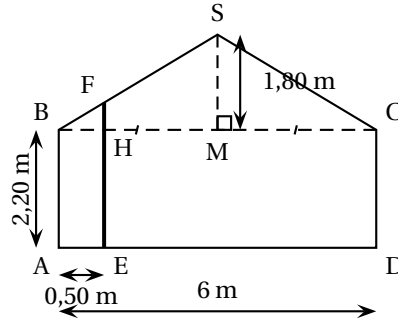
b. En déduire la longueur EF du tasseau

3. Dans cette question, on généralise le problème et on suppose que le tasseau [EF] est placé à une distance  $x$  du côté [AB].

On a donc :  $AE = BH = x$  (avec  $x$  variant entre 0 et 3 m)

a. Montrer que  $FH = 0,6x$ .

b. En déduire l'expression de EF en fonction de  $x$ .



4. Dans cette question, on utilisera le graphique de l'annexe qui donne la longueur d'un tasseau en fonction de la distance  $x$  qui le sépare du côté [AB].

On laissera apparents les tracés ayant permis les lectures graphiques.

a. Quelle est la longueur d'un tasseau sachant qu'il a été placé à 1,50 m du côté [AB] ?

b. On dispose d'un tasseau de 2,80 m de long que l'on ne veut pas couper. À quelle distance du côté [AB] doit-il être placé ?

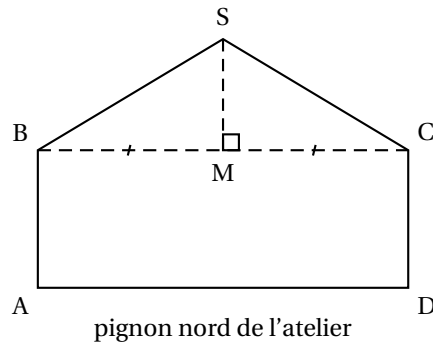
### Partie 3

Monsieur Duchêne a besoin de connaître la mesure de l'angle  $\widehat{SBM}$  pour effectuer certaines coupes.

On rappelle que :  $SM = 1,80$  m et  $BC = 6$  m.

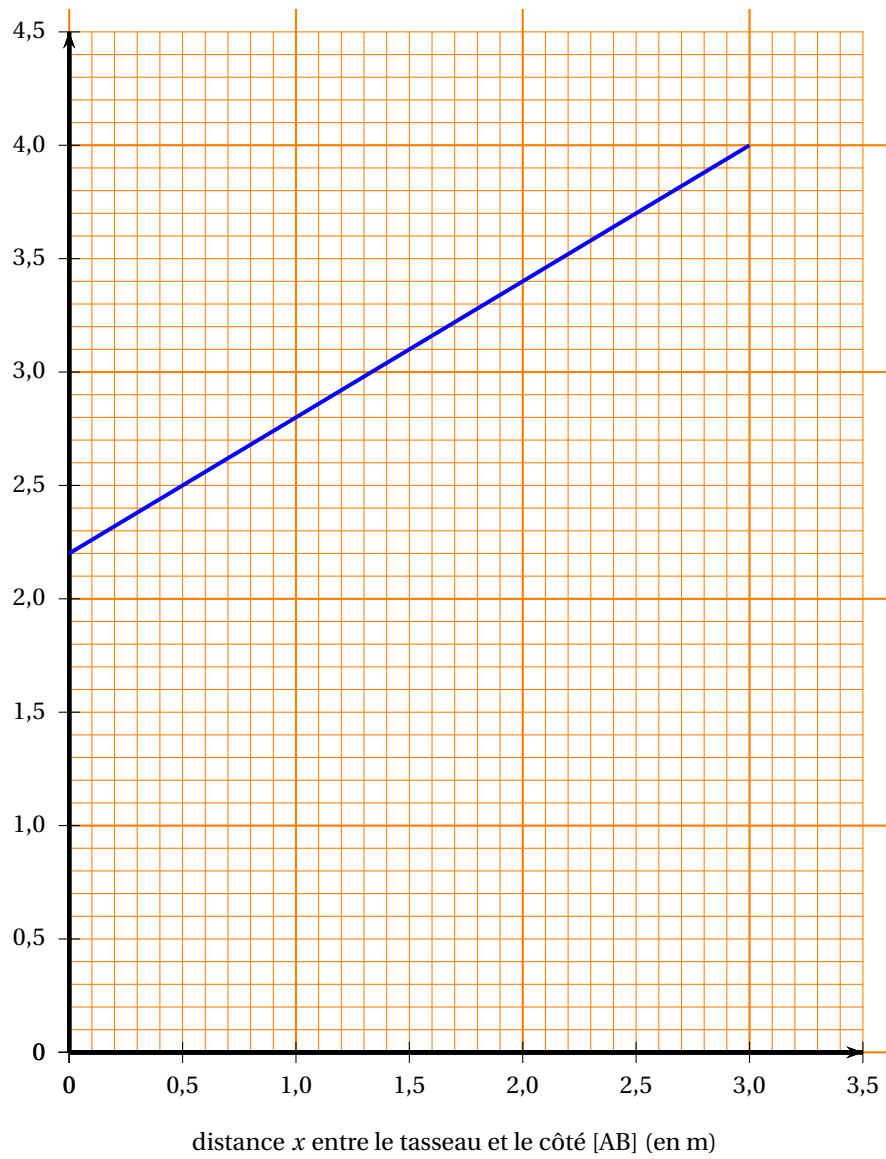
Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{SBM}$ .

On arrondira le résultat au degré près.



## DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC VOTRE COPIE

## ANNEXE





Durée : 2 heures

∞ Brevet des collèges Amérique du Nord 7 juin 2011 ∞

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

Exercice 1

Le professeur choisit trois nombres entiers relatifs consécutifs rangés dans l'ordre croissant. Leslie calcule le produit du troisième nombre par le double du premier. Jonathan calcule le carré du deuxième nombre puis il ajoute 2 au résultat obtenu.

1. Leslie a écrit le calcul suivant :  $11 \times (2 \times 9)$   
Jonathan a écrit le calcul suivant :  $10^2 + 2$ 
  - a. Effectuer les calculs précédents.
  - b. Quels sont les trois entiers choisis par le professeur ?
2. Le professeur choisit maintenant trois nouveaux entiers. Leslie et Jonathan obtiennent alors tous les deux le même résultat.
  - a. Le professeur a-t-il choisi 6 comme deuxième nombre ?
  - b. Le professeur a-t-il choisi  $-7$  comme deuxième nombre ?
  - c. Arthur prétend qu'en prenant pour inconnue le deuxième nombre entier (qu'il appelle  $n$ ), l'équation  $n^2 = 4$  permet de retrouver le ou les nombres choisis par le professeur.  
A-t-il raison ? Expliquer votre réponse en expliquant comment il a trouvé cette équation, puis donner les valeurs possibles des entiers choisis.

Exercice 2

La vitesse de la lumière est 300 000 km/s.

1. La lumière met  $\frac{1}{75}$  de seconde pour aller d'un satellite à la Terre.  
Calculer la distance séparant le satellite de la Terre.
2. La lumière met environ 8 minutes et 30 secondes pour nous parvenir du soleil. Calculer la distance nous séparant du Soleil. Donner le résultat en écriture scientifique.

Exercice 3

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule réponse est exacte. Aucune justification n'est demandée. Une réponse correcte rapporte 1 point. L'absence de réponse ou une réponse fausse ne retire aucun point. Indiquer sur la copie, le numéro de la question et la réponse.

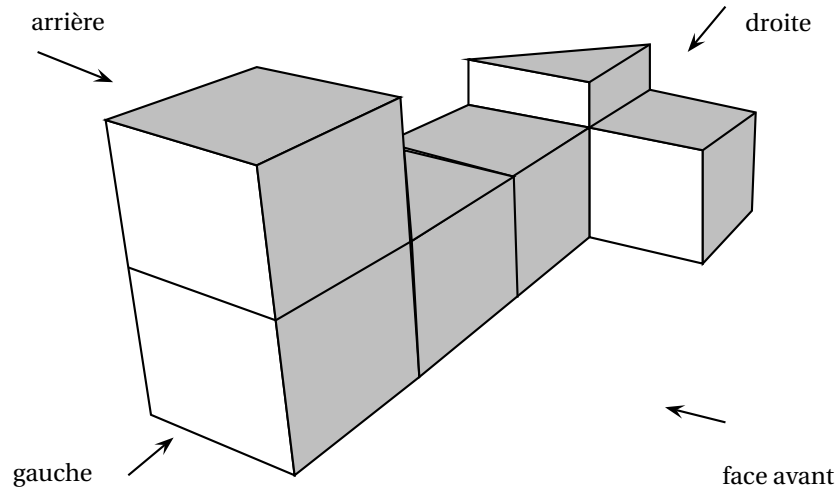
|    |  | Réponse A                      | Réponse B                                      | Réponse C          |
|----|--|--------------------------------|--|--------------------|
| 1. | Quelle est la forme factorisée de $(x+1)^2 - 9$ ?  | $(x-2)(x+4)$                   | $x^2 + 2x - 8$                                 | $(x-8)(x+10)$      |
| 2. | Que vaut $5^n \times 5^m$ ?  | $5^{nm}$                       | $5^{n+m}$                                      | $25^{n+m}$         |
| 3. | À quelle autre expression le nombre $\frac{7}{3} - \frac{4}{3} \div \frac{5}{2}$ est-il égal ? | $\frac{3}{3} \div \frac{5}{2}$ | $\frac{7}{3} - \frac{3}{4} \times \frac{2}{5}$ | $\frac{27}{15}$    |
| 4. | Quels sont les nombres premiers entre eux ?  | 774 et 338                     | 63 et 44                                       | 1 035 et 774       |
| 5. | Quel nombre est en écriture scientifique ?   | $17,3 \times 10^{-3}$          | $0,97 \times 10^7$                             | $1,52 \times 10^3$ |

## ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

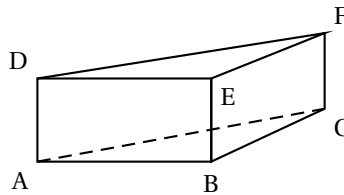
12 points

## Exercice 1

On a empilé et collé 6 cubes de 4 cm d'arête et un prisme droit de façon à obtenir le solide représenté ci-dessous. La hauteur du prisme est égale à la moitié de l'arête des cubes.



1. Dessiner en vraie grandeur une vue de l'arrière du solide.
2. Calculer le volume en  $\text{cm}^3$  du solide.
3. Étude du prisme droit.
  - a. On nomme ce prisme ABCDEF, comme sur la figure ci-dessous.



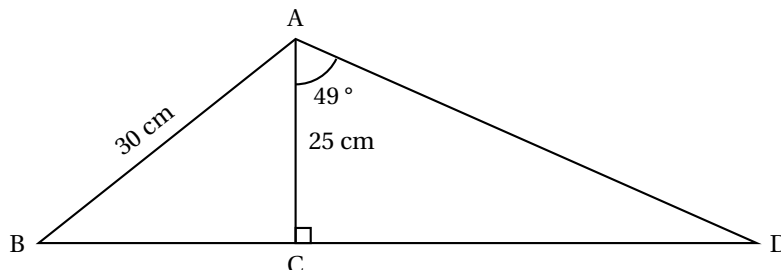
Quelle est la nature de la base de ce prisme droit ? Justifier la réponse.

- b. Vérifier par des calculs que la longueur  $AC = 4\sqrt{2}$  cm.
- c. En déduire la valeur exacte de l'aire de la face ACFD. Donner l'arrondi au  $\text{mm}^2$  près.

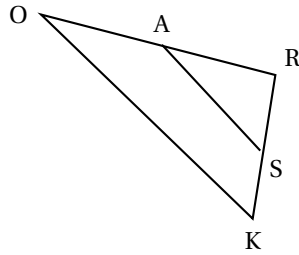
## Exercice 2

Dans cet exercice, on n'attend aucune justification, mais toutes les étapes du calcul devront apparaître.

On considère la figure suivante où les points B, C et D sont alignés. La figure n'est pas à l'échelle.



1. Calculer la valeur exacte de la distance BC.
2. Calculer l'arrondi de la distance BD au millimètre près.

**Exercice 3**

Dans la configuration ci-contre, les droites (SA) et (OK) sont parallèles. On sait que  $SA = 5$  cm,  $OA = 3,8$  cm,  $OR = 6,84$  cm, et  $KR = 7,2$  cm

Les questions de cet exercice ont été effacées, mais il reste ci-dessous des calculs effectués par un élève, en réponse aux questions manquantes.

1.  $6,84 - 3,8 = 3,04$
2.  $\frac{5 \times 6,84}{3,04} = 11,25$
3.  $7,2 + 6,84 + 11,25 = 25,29$

En utilisant tous les calculs précédents, écrire les questions auxquelles l'élève a répondu, et rédiger précisément ses réponses.

**PROBLÈME****12 points**

Le directeur d'un théâtre sait qu'il reçoit environ 500 spectateurs quand le prix d'une place est de 20 €. Il a constaté que chaque réduction de 1 euro du prix d'une place attire 50 spectateurs de plus.

Toutes les parties sont indépendantes.

**Partie 1**

1. Compléter le tableau 1 de l'Annexe 1.
2. On appelle  $x$  le montant de la réduction (en €). Compléter le tableau 2 de l'annexe 1.
3. Développer l'expression de la recette obtenue à la question 2.

**Partie 2**

Le directeur de la salle souhaite déterminer le prix d'une place lui assurant la meilleure recette. Il utilise la fonction  $R$  donnant la recette (en €) en fonction du montant  $x$  de la réduction (en €).

Sa courbe représentative est donnée en annexe 2.

**Par lecture graphique**, répondre aux questions ci-dessous (on attend des valeurs approchées avec la précision permise par le graphique et on fera apparaître sur le graphique les tracés nécessaires à la lecture) :

1. Quelle est la recette pour une réduction de 2 € ?
2. Quel est le montant de la réduction pour une recette de 4050 € ? Quel est alors le prix d'une place ?
3. Quelle est l'image de 8 par la fonction  $R$  ? Interpréter ce résultat pour le problème.
4. Quelle est la recette maximale ? Quel est alors le prix de la place ?

**Partie 3**

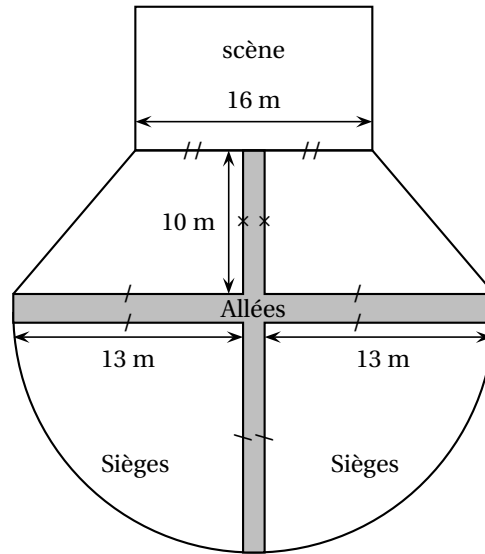
*Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.*

La salle de spectacle a la forme ci-contre :

Les sièges sont disposés dans quatre zones : deux quarts de disques et deux trapèzes, séparées par des allées ayant une largeur de 2 m.

On peut placer en moyenne 1,8 sièges par  $\text{m}^2$  dans la zone des sièges.

Calculer le nombre de places disponibles dans ce théâtre.



## DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC VOTRE COPIE

## ANNEXE 1

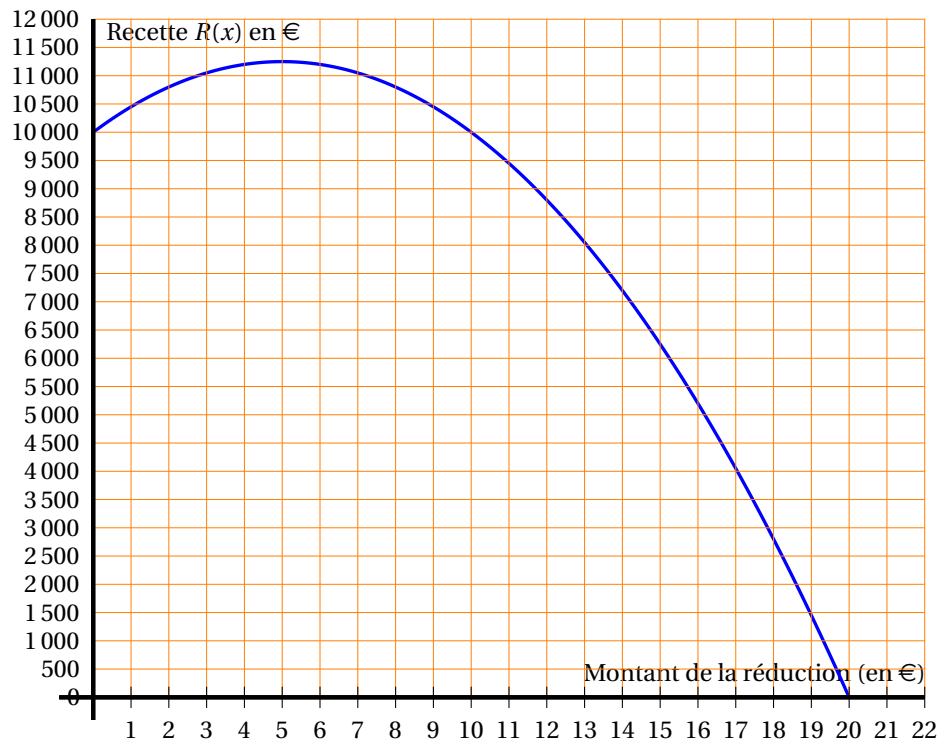
Tableau 1

| Réduction en € | Prix de la place en € | Nombre de spectateurs | Recette du spectacle      |
|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0              | 20                    | 500                   | $20 \times 500 = 10\,000$ |
| 1              | 19                    | ...                   | ... = ...                 |
| ...            | ...                   | 600                   | ... = ...                 |
|                | 16                    | ...                   | ... = ...                 |

Tableau 2

| Réduction en € | Prix de la place en € | Nombre de spectateurs | Recette du spectacle |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| $x$            | ...                   | ...                   | ...                  |

## ANNEXE 2



## ♣ Brevet Asie 23 juin 2011 ♣

### ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

#### Exercice 1

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM), Aucune justification n'est demandée. Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

Une réponse correcte rapportera 1 point. L'absence de réponse ou une réponse fautive ne retirera aucun point.

Indiquer, sur la copie, le numéro de la question et la réponse.

| N° | Questions  | Réponse A | Réponse B | Réponse C |
|----|--|-----------|-----------|-----------|
| 1. | Le PGCD de 170 et 238 est :                                    | 17        | 2         | 34        |
| 2. | Si une quantité est diminuée de 5 %, elle est multipliée par : | 0,95      | 0,05      | -0,05     |
| 3. | $3^{-2} \times 3^3 - 3 =$                                      | 0         | $3^0$     | $3^{-5}$  |
| 4. | L'équation $x^2 - 4 = 0$ admet pour solution(s) :              | -4 et 4   | 2         | -2 et 2   |

#### Exercice 2

Les quatre couleurs d'un jeu de cartes sont : Cœur, Carreau, Trèfle et Pique.

Le joueur A pioche dans un jeu de 32 cartes (chaque couleur comporte les cartes : 7, 8, 9, 10, Valet, Dame, Roi et As).

Le joueur B pioche dans un jeu de 52 cartes (chaque couleur comporte les cartes : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Valet, Dame, Roi et As).

Chaque joueur tire une carte au hasard.

1. Calculer la probabilité qu'à chaque joueur de tirer le 5 de Carreau.
2. Chaque joueur a-t-il la même probabilité de tirer un Cœur ? Justifier.
3. Qui a la plus grande probabilité de tirer une Dame ? Justifier.

#### Exercice 3

On donne le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre.
- Ajouter 1.
- Calculer le carré du résultat obtenu.
- Soustraire le carré du nombre de départ.
- Soustraire 1.

1.
  - a. Effectuer ce programme lorsque le nombre choisi est 10 et montrer qu'on obtient 20.
  - b. Effectuer ce programme lorsque le nombre choisi est -3 et montrer qu'on obtient -6.
  - c. Effectuer ce programme lorsque le nombre choisi est 1,5.
2. Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

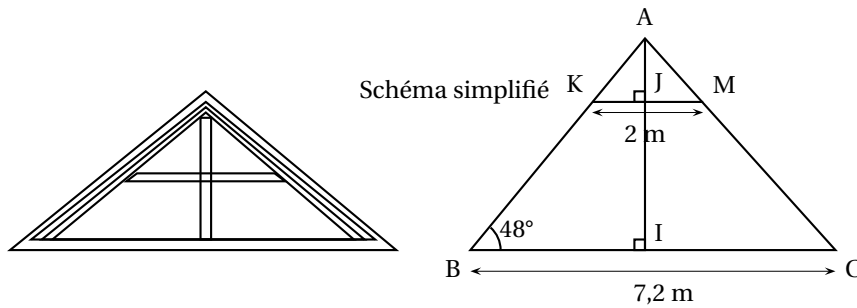
Quelle conjecture peut-on faire à propos du résultat fourni par ce programme de calcul ? Démontrer cette conjecture.

## ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

## Exercice 1

Un propriétaire souhaite aménager le grenier de sa ferme. Voici le croquis de son grenier.



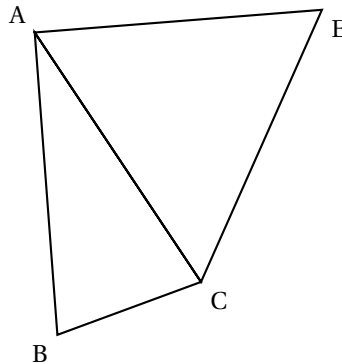
Ce propriétaire mesurant 1,75 m souhaite savoir s'il peut rester debout sans se cogner la tête sur une des poutres représentée par le segment [KM]. I est le milieu du segment [BC].

1. Calculer la longueur du segment [AI]. On donnera une valeur approchée par défaut au centimètre près.
2. Calculer la longueur du segment [AJ]. On donnera une valeur approchée par excès au centimètre près.
3. Le propriétaire peut-il se tenir debout sans se cogner la tête ?

## Exercice 2

Dans la figure ci-dessous, le triangle ABC un triangle isocèle en A tel que  $AB = 5$  cm et  $\widehat{ABC} = 75^\circ$  et le triangle ACE est équilatéral.

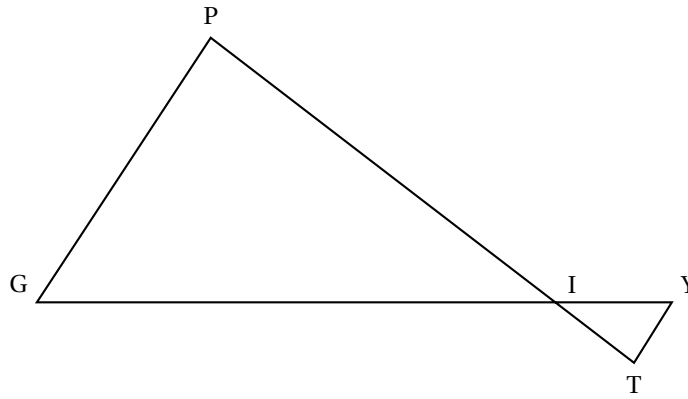
*La figure ci-dessous n'est pas en vraie grandeur.*



1. Construire la figure en vraie grandeur.
2. a. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{BAC}$ .  
b. Quelle est la nature du triangle ABE ?
3. Calculer la longueur exacte du segment [BE]. Donner la valeur arrondie au millimètre près.

## Exercice 3

*La figure ci-dessous n'est pas réalisée en vraie grandeur, elle n'est pas à reproduire*



Les droites (TP) et (YG) sont sécantes en I.

On donne les longueurs :  $IP = 5$  cm ;  $IG = 7$  cm ;  $IY = 1,4$  cm ;  $YT = 0,8$  cm et  $TI = 1$  cm.

1. Montrer que les droites (PG) et (YT) sont parallèles.
2. Calculer le périmètre du triangle IGP.

### PROBLÈME

12 points

#### Partie A

En physique, la tension  $U$  aux bornes d'une « résistance » est proportionnelle à l'intensité  $I$  du courant qui la traverse, c'est-à-dire :  $U = R \times I$ , où  $R$  (valeur de la résistance) est le coefficient de proportionnalité.

On rappelle que l'unité d'intensité est l'ampère et que l'unité de tension est le volt.

|                              |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|
| L'intensité $I$ (en ampères) | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,08 |
| Tension $U$ (en volts)       | 3    | 4,5  | 6    | 12   |

1. a. Vérifier que ce tableau est un tableau de proportionnalité.  
b. Quel est le coefficient de proportionnalité ?  
c. Calculer la tension  $U$  si l'intensité  $I$  vaut 0,07 ampère.  
On nomme  $f$  la fonction qui donne la tension  $U$  en fonction de l'intensité  $I$ .
2. Préciser la nature de la fonction  $f$  et donner l'expression algébrique de  $f(I)$ .
3. Dans le repère en annexe, tracer la représentation graphique de la fonction  $f$ .
4. Lire graphiquement l'intensité quand  $U = 10$  volts (donner une valeur approchée avec la précision permise par le graphique).  
Déterminer par un calcul la valeur exacte de l'intensité quand  $U = 10$  volts.

#### Partie B

En physique, la puissance  $P$  de la « résistance » est le produit de la tension  $U$  à ses bornes et de l'intensité  $I$  qui la traverse, c'est à dire  $P = U \times I$ .

On rappelle que l'unité de puissance est le watt.

1. En utilisant l'expression obtenue à la question 3 de la partie A, justifier que :

$$P = 150 \times I^2$$

On nomme  $g$  la fonction qui donne la puissance  $P$  en fonction de l'intensité  $I$ .

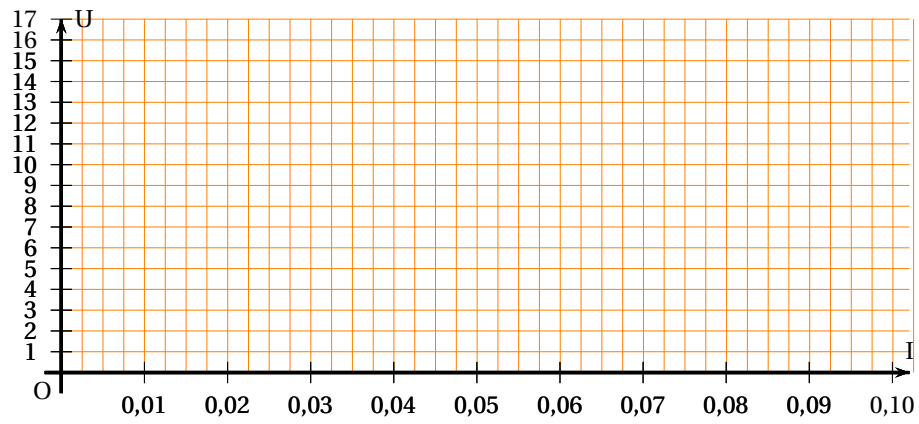
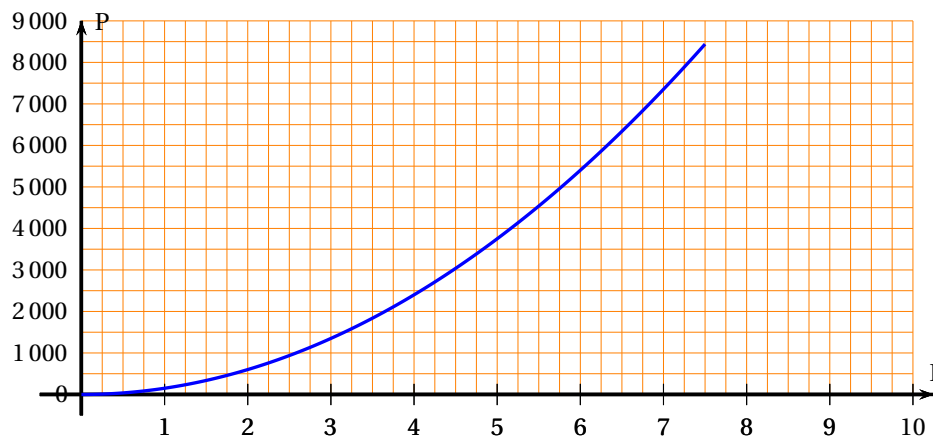


2. Calculer l'image de 7,5 par la fonction  $g$ .

En annexe, on donne la courbe représentative de la fonction  $g$ .

3. Lire graphiquement la puissance  $P$  quand  $I = 5$  ampères (on fera apparaître sur le graphique les traits de construction ayant permis la lecture).
4. Lire graphiquement un antécédent de 2 500 par la fonction  $g$  (on fera apparaître sur le graphique les traits de construction ayant permis la lecture).
5. La puissance  $P$  est-elle proportionnelle à l'intensité  $I$ ? Justifier la réponse.

## ANNEXE

Partie A : représentation de la fonction  $f$ Partie B : représentation de la fonction  $g$ 

## œ Brevet Centres étrangers juin 2011 œ

### ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

#### EXERCICE 1

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

1. Développer et réduire A.
2. Prouver que l'expression factorisée de A est :  $(x - 3)(-x - 2)$ .
3. Résoudre l'équation  $A = 0$ .

#### EXERCICE 2

1. On donne  $B = \sqrt{27} + 5\sqrt{12} - \sqrt{300}$ .
  - a. Sophie pense que B peut s'écrire plus simplement sous la forme  $3\sqrt{3}$ .  
Prouver que Sophie a bien raison.
  - b. Éric pense que Sophie a raison car, avec sa calculatrice, lorsqu'il calcule  $\sqrt{27} + 5\sqrt{12} - \sqrt{300}$ , il trouve deux fois le même résultat : 5,196 152 423.  
Que penser du raisonnement d'Éric ?
2. On donne  $C = \frac{10 - 9 \times 2}{2}$ .  
Sophie et Éric calculent C : Sophie trouve 1 et Éric trouve -4. Qui a raison ?  
Justifier.

#### EXERCICE 3

La fusée Ariane 5 est un lanceur européen qui permet de placer des satellites en orbite autour de la Terre.

1. Lors de la première phase du décollage de la fusée, les deux propulseurs situés de part et d'autre du corps de la fusée permettent d'atteindre une altitude de 70 km en 132 secondes.  
Calculez la vitesse moyenne, exprimé en m/s de la fusée durant la première phase du décollage. Convertir ce résultat en km/h.
2. La vitesse de libération est la vitesse qu'il faut donner à un objet pour qu'il puisse échapper à l'attraction d'une planète.



Cette vitesse notée  $v$  se calcule grâce à la formule suivante :  $v = \sqrt{\frac{13,4 \times 10^{-11} \times M}{r + h}}$ .

où  $M$  est la masse de la planète en kg (pour la Terre, on a :  $M = 6 \times 10^{24}$  kg),

$r$  est son rayon en mètres (pour la Terre, on a :  $r = 6,4 \times 10^6$  mètres),

$h$  est l'altitude de l'objet en mètres.

$v$  est alors exprimée en m/s.

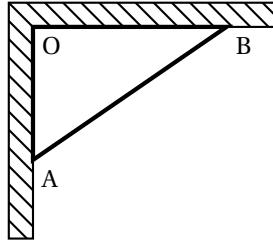
Ariane 5 libère un satellite de télécommunication à une altitude  $h = 1,9 \times 10^6$  mètres.

- a. Calculer  $r + h$ .
- b. Quelle doit être la vitesse de la fusée à cette altitude ? On arrondira au m/s près.  
Écrire ce résultat en notation scientifique.

## ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

## EXERCICE 1



Un maçon veut vérifier que deux murs sont bien perpendiculaires.

Pour cela, il marque un point A à 60 cm du point O et un point B à 80 cm du point O. Il mesure alors la distance AB et il trouve 1 mètre.

Prouver que les murs sont bien perpendiculaires.

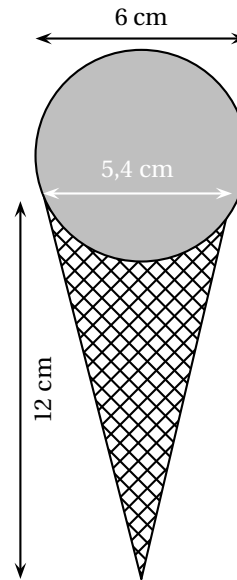
## EXERCICE 2

Michel achète une glace au chocolat. Elle a la forme d'une boule posée sur un cône comme sur la figure ci-contre. Michel, qui est gourmand, se demande s'il ne serait pas plus intéressant de remplir le cône à ras bord avec de la glace plutôt que de poser une boule sur le cône.

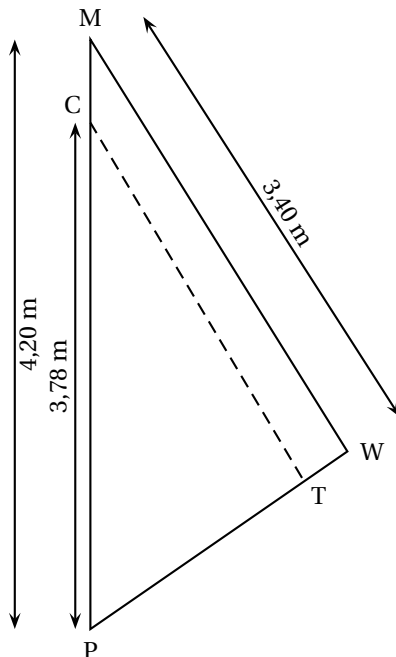
On rappelle les formules suivantes :

- Volume d'une boule de rayon  $R$  :  $\frac{4}{3}\pi R^3$ .
- Volume d'un cône de hauteur  $h$  dont la base a pour rayon  $R$  :  $\frac{1}{3}\pi R^2 h$ .

1. Calculer le volume de la boule de glace (on donnera la valeur exacte).
2. Calculer le volume du cône (on donnera la valeur exacte).
3. Conclure.



## EXERCICE 3



Un centre nautique souhaite effectuer une réparation sur une voile.

La voile a la forme du triangle PMW ci-contre.

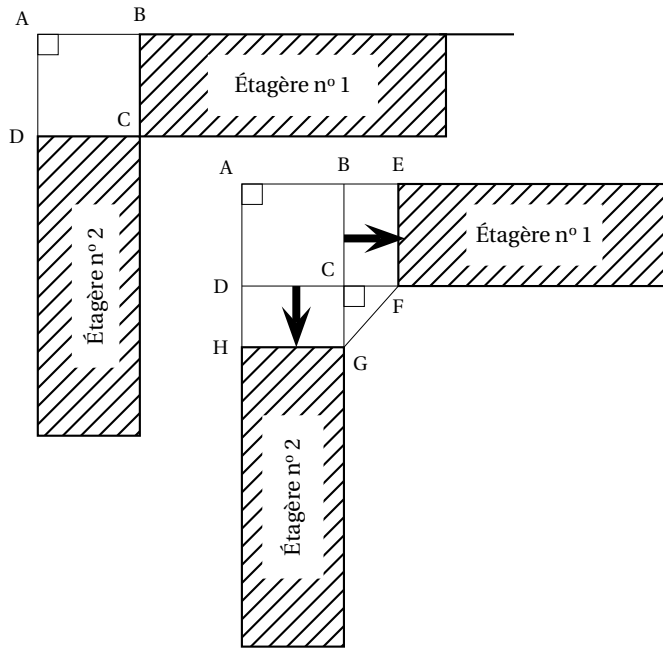
1. On souhaite faire une couture suivant le segment [CT].
  - a. Si (CT) est parallèle à (MW), quelle sera la longueur de cette couture ?
  - b. La quantité de fil nécessaire est le double de la longueur de la couture. Est-ce que 7 mètres de fil suffiront ?
2. Une fois la couture terminée, on mesure :  
 $PT = 1,88$  m et  $PW = 2,30$  m.  
 La couture est-elle parallèle à (MW) ?

## PROBLÈME

12 points

### Partie 1 : Installation d'un ordinateur dans une bibliothèque d'école

À la bibliothèque de l'école, il y a deux étagères placées dans un angle de la pièce, comme le montre le schéma ci-dessous.



Pour installer un ordinateur, on déplace les deux étagères **d'une même distance** afin de placer une table ayant la forme AEF comme sur le schéma ci-contre :

On précise que :

- $BE = CF = CG = DH$ ;
- GCF est un triangle rectangle et isocèle en C.

1. Si on déplace les deux étagères de 1 mètre, Combien mesure alors GF ?
2. Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.  
On souhaite avoir  $GF = 1$  m. De combien doit-on alors déplacer les étagères ?

### Partie 2 : Achat d'un logiciel de gestion de bibliothèque

L'école décide de tester un logiciel pour gérer sa bibliothèque. Elle télécharge ce logiciel sur Internet.

1. Le fichier a une taille de 3,5 Mo (mégaoctets) et le téléchargement s'effectue en 7 secondes.

Quel est le débit de la connexion internet ? On donnera le résultat en Mo/s.

Après une période d'essai de 1 mois, l'école décide d'acheter le logiciel.

Il y a trois tarifs :

- Tarif A : 19 €
- Tarif B : 10 centimes par élève
- Tarif C : 8 € + 5 centimes par élève

2. Recopier et compléter le tableau suivant :

| Nombre d'élèves | 100     | 200     | 300     |
|-----------------|---------|---------|---------|
| Tarif A         | 19,00 € |         |         |
| Tarif B         |         |         | 30,00 € |
| Tarif C         |         | 18,00 € |         |

3. a. Si  $x$  représente le nombre d'élèves, laquelle des fonctions suivantes correspond au tarif C ?

$$x \mapsto 8 + 5x$$

$$x \mapsto 8 + 0,05x$$

$$x \mapsto 0,05 + 8x$$

**b.** Quelle est la nature de cette fonction ?

4. Sur le graphique donné en annexe, on a représenté le tarif B.

Sur ce même graphique, représenter les tarifs A et C.

5. Par lecture graphique, à partir de combien d'élèves le tarif A est-il plus intéressant que le tarif C ?

*On fera apparaître sur la feuille annexe les tracés nécessaires à la lecture graphique.*

Dans l'école, il y a 209 élèves.

6. Quel est le tarif le plus intéressant pour l'école ?

### Partie 3 : Fonctionnement de la bibliothèque

Grâce au logiciel, on peut obtenir des informations précises sur les emprunts effectués par les 209 élèves de l'école.

On a, par exemple, les données suivantes :

|                                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Nombre d'emprunts en novembre 2010 : | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| Nombre d'élèves :                    | 39 | 30 | 36 | 23 | 20 | 22 | 18 | 10 | 11 |

1. Quel est le nombre moyen d'emprunts par élève ?

2. Quelle est la médiane de cette série ?

### Partie 4 : Fête de fin d'année

À la fin de l'année scolaire, l'école décide d'offrir des colis lecture aux élèves.

1. Étienne a reçu un colis. Ce colis contient 3 bandes-dessinées et 2 albums.

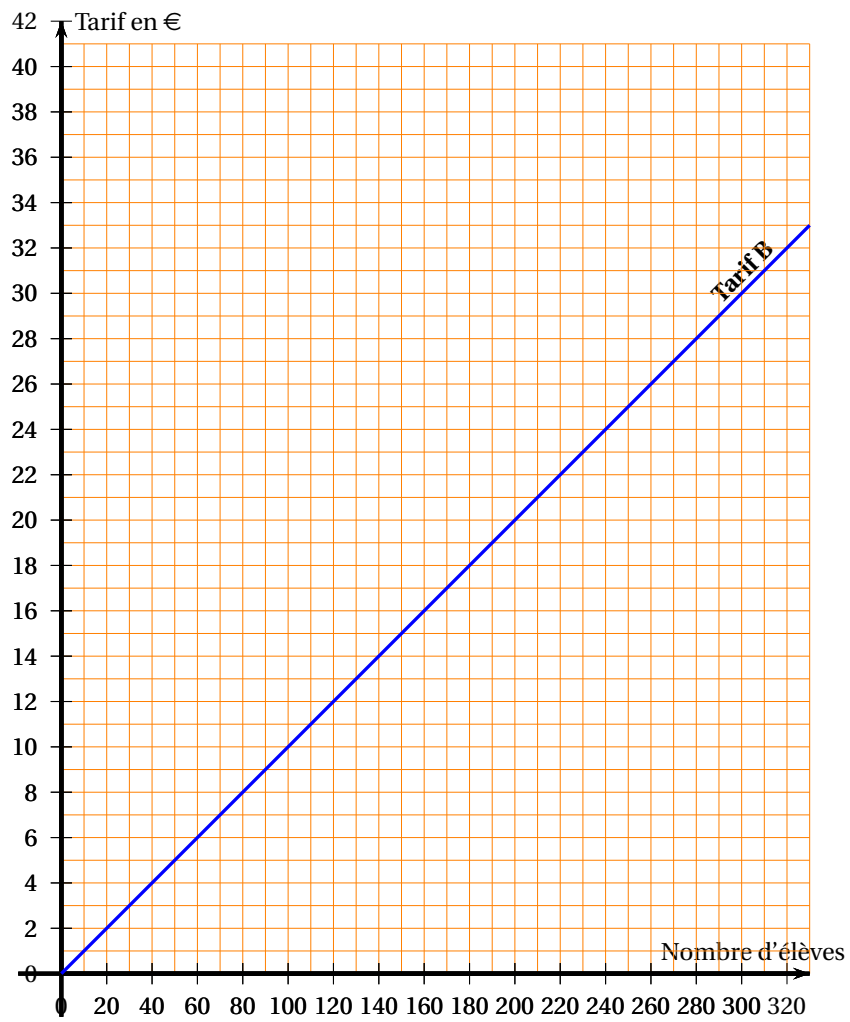
Il sort, au hasard, un premier livre du colis sans regarder.

Quelle est la probabilité que ce soit une bande-dessinée ?

2. Étienne a sorti un album au premier tirage. Comme il veut lire une bande-dessinée, il sort, au hasard, un deuxième livre du colis sans regarder.

Quelle est la probabilité que ce soit une bande-dessinée ?

ANNEXE  
(À rendre avec la copie)



# Brevet Métropole La Réunion Antilles-Guyane

## 28 juin 2011

**Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée**

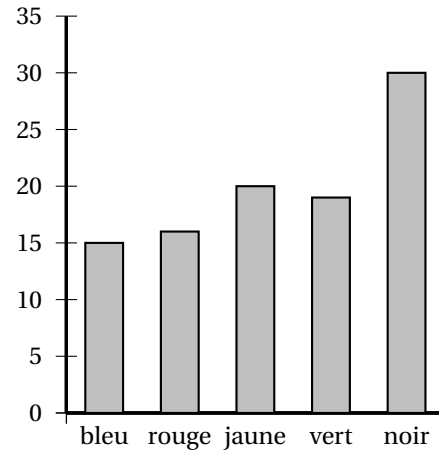
### ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

**12 points**

#### EXERCICE 1

Un dé cubique a 6 faces peintes : une en bleu, une en rouge, une en jaune, une en vert et deux en noir.

1. On jette ce dé cent fois et on note à chaque fois la couleur de la face obtenue. Le schéma ci-contre donne la répartition des couleurs obtenues lors de ces cent lancers.
  - a. Déterminer la fréquence d'apparition de la couleur jaune.
  - b. Déterminer la fréquence d'apparition de la couleur noire.

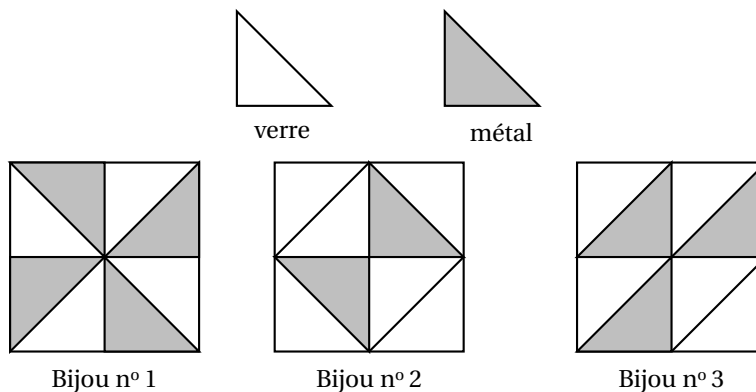


2. On suppose que le dé est équilibré.
  - a. Quelle est la probabilité d'obtenir la couleur jaune ?
  - b. Quelle est la probabilité d'obtenir la couleur noire ?
2. Expliquer l'écart entre les fréquences obtenues à la question 1 et les probabilités trouvées à la question 2.

#### EXERCICE 2

On fabrique des bijoux à l'aide de triangles qui ont tous la même forme. Certains triangles sont en verre et les autres sont en métal.

Trois exemples de bijoux sont donnés ci-dessous. Les triangles en verre sont représentés en blanc ; ceux en métal sont représentés en gris.



Tous les triangles en métal ont le même prix. Tous les triangles en verre ont le même prix.

Le bijou n° 1 revient à 11 € ; le bijou n° 2 revient à 9,10 €.

À combien revient le bijou n° 3 ?



**Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.**

### EXERCICE 3

1. Deux affirmations sont données ci-dessous.

**Affirmation 1**

Pour tout nombre  $a$  :  $(2a + 3)^2 = 4a^2 + 9$ .

**Affirmation 2**

Augmenter un prix de 20 % puis effectuer une remise de 20 % sur ce nouveau prix revient à redonner à l'article son prix initial.

Pour chacune, indiquer si elle est vraie ou fausse en **argumentant la réponse**.

2. Deux égalités sont données ci-dessous.

**Égalité 1**

$$\frac{\sqrt{32}}{2} = 2\sqrt{2}.$$

**Égalité 2**

$$10^5 + 10^{-5} = 10^0$$

Pour chacune, indiquer si elle est vraie ou fausse.

Si elle est vraie, **écrire les étapes des calculs** qui permettent de l'obtenir.

Si elle est fausse, **la transformer pour qu'elle devienne vraie**.

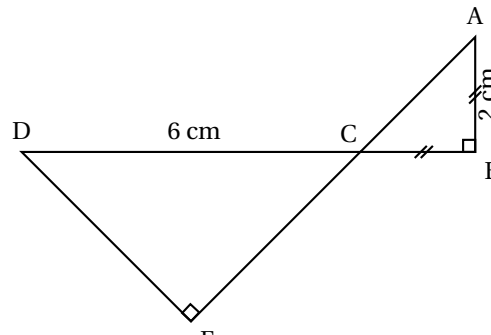
### ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

#### EXERCICE 1

Le dessin ci-contre représente une figure géométrique dans laquelle on sait que :

- ABC est un triangle rectangle en B.
- CED est un triangle rectangle en E.
- Les points A, C et E sont alignés.
- Les points D, C et B sont alignés.
- $AB = CB = 2$  cm.
- $CD = 6$  cm.



Le dessin n'est pas en vraie grandeur

1. Représenter sur la copie la figure en vraie grandeur.
2. a. Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{ACB}$  ?  
b. En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{DCE}$ .
3. Calculer une valeur approchée de DE à 0,1 cm près.
4. Où se situe le centre du cercle circonscrit au triangle DCE ? Tracer ce cercle, que l'on notera  $\mathcal{C}$  puis tracer  $\mathcal{C}'$  le cercle circonscrit au triangle ABC.
5. Les cercles  $\mathcal{C}$  et  $\mathcal{C}'$  se coupent en deux points : le point C et un autre point noté M. Les points D, A et M sont-ils alignés ?

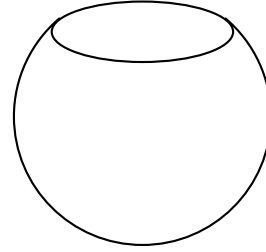
**Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.**

#### EXERCICE 2

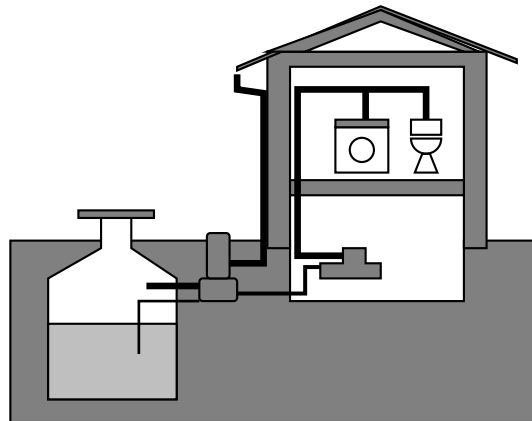
1. Dessiner un pavé droit en perspective cavalière.
2. Un aquarium a la forme d'un pavé droit de longueur 40 cm, de largeur 20 cm et de hauteur 30 cm.
  - a. Calculer le volume, en  $\text{cm}^3$ , de ce pavé droit.
  - b. On rappelle qu'un litre correspond à  $1\,000\text{ cm}^3$ . Combien de litres d'eau cet aquarium peut-il contenir?  
*Aucune justification n'est demandée.*
3. Parmi les formules suivantes, recopier celle qui donne le volume, en  $\text{cm}^3$ , d'une boule de diamètre 30 cm :

$$\frac{4}{3} \times \pi \times 30^3 \quad 4\pi \times 15^2 \quad \frac{4}{3} \times \pi \times 15^3$$

4. Un second aquarium contient un volume d'eau égal aux trois quarts du volume d'une boule de diamètre 30 cm.  
On verse son contenu dans le premier aquarium.  
À quelle hauteur l'eau monte-t-elle? Donner une valeur approchée au millimètre.

**PROBLÈME****12 points**

Une famille envisage d'installer une citerne de récupération d'eau de pluie. Pour pouvoir choisir une installation efficace, la famille commence par déterminer sa capacité à récupérer de l'eau de pluie. Elle estime ensuite ses besoins en eau avant de choisir une citerne.

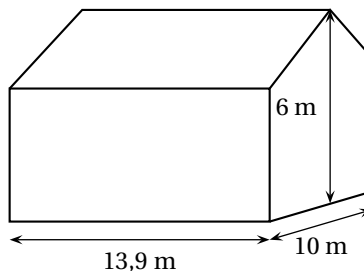
**Partie 1 - La capacité à recueillir de l'eau de pluie**

1. Dans cette partie il s'agit de calculer le volume d'eau de pluie que cette famille peut espérer recueillir chaque année. Dans la ville où réside cette famille, on a effectué pendant onze années un relevé des précipitations. Ces relevés sont donnés dans le tableau suivant.

| Années   | 1999  | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Précipitations en litres par mètre carré ( $\ell/\text{m}^2$ ) | 1 087 | 990  | 868  | 850  | 690  | 616  | 512  | 873  | 810  | 841  | 867  |

- a. En quelle année y a-t-il eu le plus de précipitations? Aucune justification n'est demandée.
- b. En 2009, combien de litres d'eau sont tombés sur une surface de  $5\text{ m}^2$ ?

- Sur les onze années présentées dans le tableau, quelle est la quantité moyenne d'eau tombée en une année ?
- Calculer la surface au sol d'une maison ayant la forme d'un pavé droit (surmonté d'un toit) de 13,9 m de long, 10 m de large et 6 m de haut.



- Une partie de l'eau de pluie tombée sur le toit ne peut pas être récupérée. La famille utilise une formule pour calculer le volume d'eau qu'elle peut récupérer :  $V = P \times S \times 0,9$   
 $V$  : volume d'eau captée en litre,  
 $P$  : précipitations en litre par mètre carré,  
 $S$  : surface au sol en mètre carré.  
 Calculer ce volume en litres pour l'année 2009.  
 Montrer que  $108 \text{ m}^3$  en est une valeur approchée à  $1 \text{ m}^3$  près.

## Partie II - Les besoins en eau

La famille est composée de quatre personnes.

La consommation moyenne d'eau par personne et par jour est estimée à 115 litres.

- Chaque jour, l'eau utilisée pour les WC est en moyenne de 41 litres par personne. Calculer le pourcentage que cela représente par rapport à la consommation moyenne en eau par jour d'une personne.
- On estime que 60 % de l'eau consommée peut être remplacée par de l'eau de pluie. Montrer que les besoins en eau de pluie de toute la famille pour une année de 365 jours sont d'environ  $100 \text{ m}^3$ .
- L'eau de pluie récupérée en 2009 aurait-elle pu suffire aux besoins en eau de pluie de la famille ?

## Partie III - Le coût de l'eau

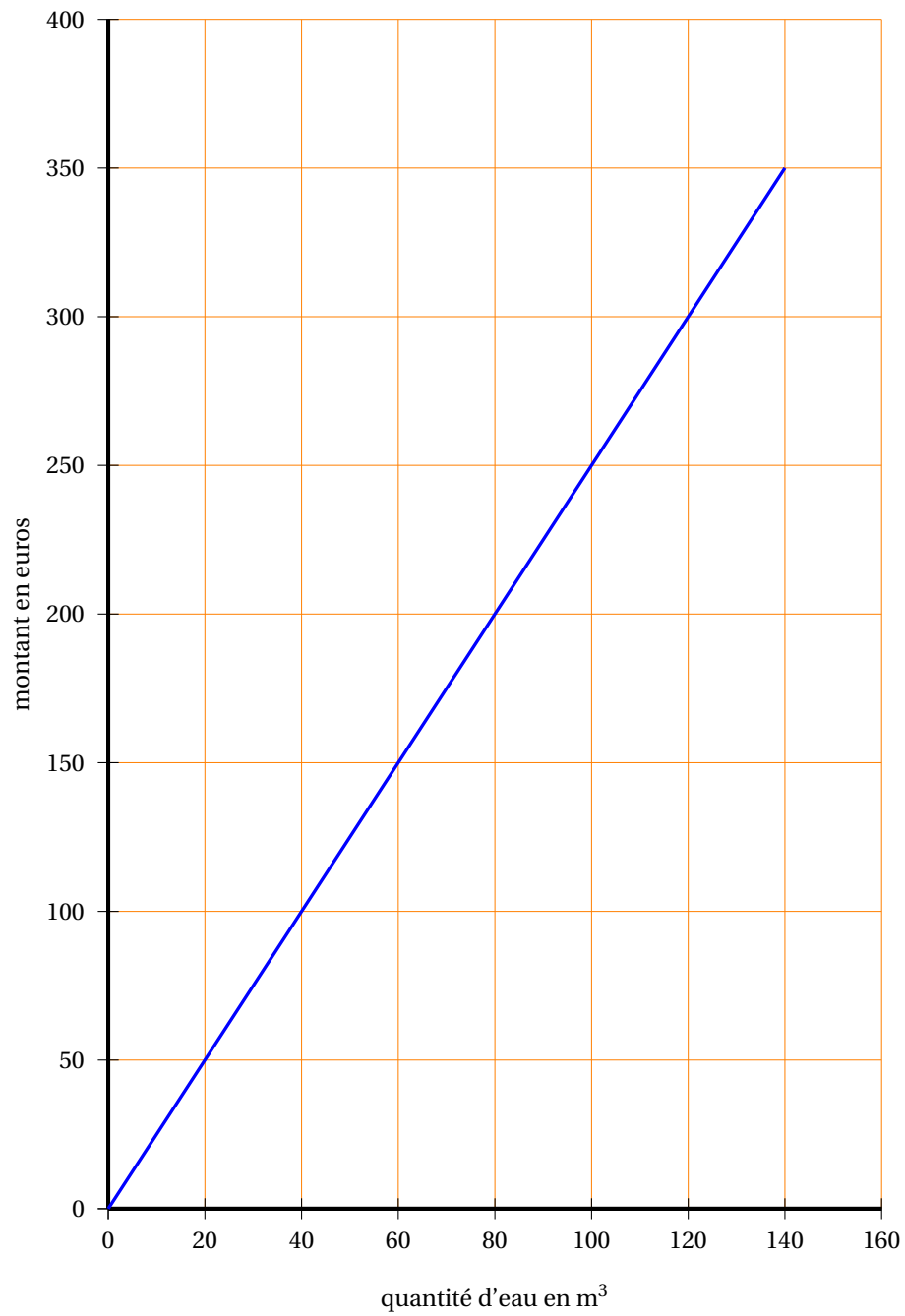
- Le graphique donné en ANNEXE, représente le coût de l'eau en fonction de la quantité consommée.
  - En utilisant ce graphique, déterminer une valeur approchée du prix payé pour  $100 \text{ m}^3$  d'eau.  
*Aucune justification n'est demandée.*
  - On note  $p(x)$  le prix en euros de la consommation pour  $x$  mètres cube d'eau. Proposer une expression de  $p(x)$  en fonction de  $x$  en expliquant la démarche.  
**Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.**
  - Au prix de la consommation vient s'ajouter le prix de l'abonnement. L'abonnement est de 50 euros par an. Représenter sur le même graphique donné en ANNEXE la fonction donnant le prix en euros, abonnement inclus, en fonction du volume d'eau consommé en mètres cube.
- La famille espère économiser 250 euros par an grâce à la récupération de l'eau de pluie. Elle achète une citerne 910 euros. Au bout de combien d'années les économies réalisées pourront-elles compenser l'achat de la citerne ?

## ANNEXE

à rendre avec la copie

### Problème

Coût de l'eau



# Brevet des collèges Polynésie juin 2011

Durée : 2 heures

## ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

### Exercice 1

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples. Pour chaque question, quatre réponses sont proposées mais **une seule est exacte**.

Pour chacune des cinq questions, **écrire sur votre copie** le numéro de la question et la lettre A, B, C ou D correspondant à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

| n° | question   | A                      | B                               | C                   | D                               |
|----|--|------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| 1  | $\frac{1}{9} + \frac{1}{6}$ est égal à :   | $\frac{2}{15}$         | 0,277                           | $\frac{5}{18}$      | $\frac{1}{15}$                  |
| 2  | $\sqrt{9+16}$ est égal à :   | $\sqrt{9} + \sqrt{16}$ | 25                              | 7                   | 5                               |
| 3  | Un article coûte 1 240 F. Son prix diminue de 5%. Le montant de cette réduction est égal à : | 0,05 F                 | 5 F                             | 620 F               | 62 F                            |
| 4  | L'équation $(2x-1)(3x+5) = 0$ a pour solutions :   | 1 et 5                 | $\frac{1}{2}$ et $-\frac{5}{3}$ | 2 et $-\frac{3}{5}$ | $-\frac{1}{2}$ et $\frac{5}{3}$ |
| 5  | $x^2 - 100$ est égal à :   | $(x-10)^2$             | $(x-10)(x+10)$                  | $(x-50)^2$          | -98                             |

### Exercice 2

Voici, pour la production de l'année 2009, le relevé des longueurs des gousses de vanille d'un cultivateur de Tahaa :

|                |     |     |       |       |     |
|----------------|-----|-----|-------|-------|-----|
| Longueur en cm | 12  | 15  | 17    | 22    | 23  |
| Effectif       | 600 | 800 | 1 800 | 1 200 | 600 |

- Quel est l'effectif total de cette production ?
- Le cultivateur peut seulement les conditionner dans des tubes de 20 cm de long. Quel pourcentage de cette production a-t-il pu conditionner sans plier les gousses ?
- La chambre d'agriculture décerne une récompense (un « label de qualité ») aux agriculteurs si
  - la longueur moyenne des gousses de leur production est supérieure ou égale à 16,5 cm ;
  - et plus de la moitié des gousses de leur production a une taille supérieure à 17,5 cm. Ce cultivateur pourra-t-il recevoir ce « label de qualité » ?

**(Pour cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation).**

### Exercice 3

- Déterminer le PGCD de 260 et de 90 en détaillant les calculs intermédiaires.

2. Pour réaliser un « tifaifai », (genre de couvre-lit), Tina doit découper des carrés dans un tissu de soie blanc rectangulaire de 260 cm de long sur 90 cm de large.
- Tout le tissu doit être utilisé. Chaque carré doit avoir le plus grand côté possible. Montrer que la longueur du côté d'un carré est 10 cm. Combien de carrés pourra-t-elle obtenir ?
3. Sur certains carrés, elle veut faire imprimer un « tiki » et sur d'autres un « tipanier ». La société « Arii porinetia » lui propose le devis suivant créé à l'aide d'un tableur :

|   | A                   | B                  | C        | D               |
|---|---------------------|--------------------|----------|-----------------|
| 1 | impression du motif | prix unitaire en F | quantité | prix total en F |
| 2 | tiki                | 75                 | 117      | 8 775           |
| 3 | tipanier            | 80                 | 117      | 9 360           |
| 4 |                     |                    |          |                 |
| 5 | Total               |                    |          |                 |

Pour obtenir le prix total des impressions des carrés, quelle formule doit-on saisir dans la cellule D5 ? Parmi les 4 formules proposées, recopier sur votre copie la bonne formule :

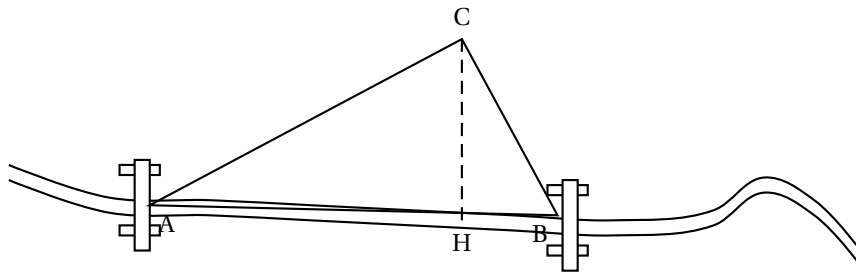
|            |  |                           |
|------------|--|---------------------------|
| $D2 + D31$ | $= \text{SOMME}(D2 : D3) + 360 + 8775$ | $= \text{SOMME}(D2 : D5)$ |
|------------|--|---------------------------|

## ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

### Exercice 1

Pour traverser une rivière, en voiture, on peut emprunter deux ponts A et B distants de 10 km. Le village Coco représenté par un point C est à 8 km du pont A et 6 km du pont B. (Cette figure n'est pas en vraie grandeur)



On note H le pied de la hauteur issue du sommet C dans le triangle ABC.

- En prenant 1 cm pour représenter 1 km, tracer le triangle ABC et placer le point H.

**À présent on travaille avec la figure que vous venez de construire.**

- Montrer que ABC est un triangle rectangle.
- On souhaite déterminer l'aire du triangle rectangle ABC.
  - Parmi les trois formules proposées, deux sont correctes, lesquelles ? Les recopier sur votre copie.
    - Formule 1 :  $\frac{AC \times BC}{2}$

- Formule 2 :  $\frac{AB \times CH}{2}$
- Formule 3 :  $\frac{AH \times CH}{2}$

b. Calculer alors cette aire en  $\text{cm}^2$ .

4. En déduire la distance réelle CH de ce village à la rivière.

**(Pour cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation).**

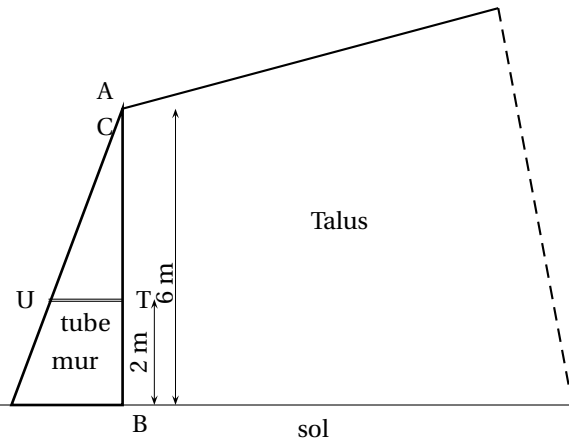
### Exercice 2

Pour protéger le bord de son talus de 6 m de haut, et 20 m de long, M. Tino construit un mur en béton armé dont la forme est un prisme à base triangulaire.

Voici une coupe transversale de son talus.

Le triangle de base, ABC est rectangle en B avec  $BC = 2$  m et  $AB = 6$  m.

Les points A, U et C sont alignés ainsi que les points A, T et B.

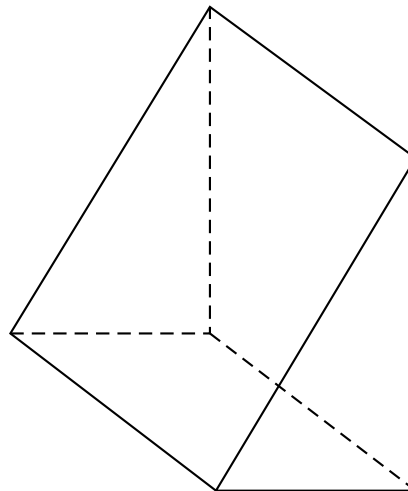


**(La figure n'est pas à l'échelle)**

Afin d'évacuer les eaux d'infiltration, il désire placer des tubes cylindriques, perpendiculairement au talus à 2 m du sol.

Sur la figure, un de ces tubes est représenté par le segment [UT].

- a. Calculer la longueur exacte UT en mètre.
  - b. Montrer que la valeur approchée par excès au cm près de UT est 1,34 m.
2. Montrer que le volume de béton nécessaire pour réaliser ce mur est de  $120 \text{ m}^3$ .



**Rappel :** Le volume du prisme  $V$  en  $\text{m}^3$  est donné par la formule  $V = \mathcal{B} \times h$  où  $\mathcal{B}$  est l'aire de la base exprimée en  $\text{m}^2$  et  $h$  la hauteur du prisme en m.

3. Sachant que la masse volumique de ce béton est de  $2,5 \text{ t/m}^3$  (ou tonne/mètre cube), quelle est la masse totale du béton utilisé ?

**PROBLÈME****12 points****1<sup>re</sup> Partie**

À l'approche des grandes vacances, Teva envisage de faire un séjour à Huahine durant le mois de juillet. Il réfléchit au nombre de jour(s) qu'il passera à Huahine. La pension de famille « Haeremai » de Huahine lui propose trois types de tarif en demi-pension :

- Tarif A : 5 000 F par jour par personne,
- Tarif B : un forfait de 6 000 F pour le mois puis 4 000 F par jour et par personne,
- Tarif C : un forfait de 90 000 F par personne pour le mois.

1. **Compléter** le tableau ci-dessous :

|                      |        |        |        |         |         |
|----------------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Nombre de jour(s)    | 0      | 5      | 10     | ...     | 30      |
| coût avec le tarif A | 0      | 25 000 | ...    | 125 000 | ...     |
| coût avec le tarif B | 6 000  | ...    | 46 000 | ...     | 126 000 |
| coût avec le tarif C | 90 000 | 90 000 | ...    | 90 000  | 90 000  |

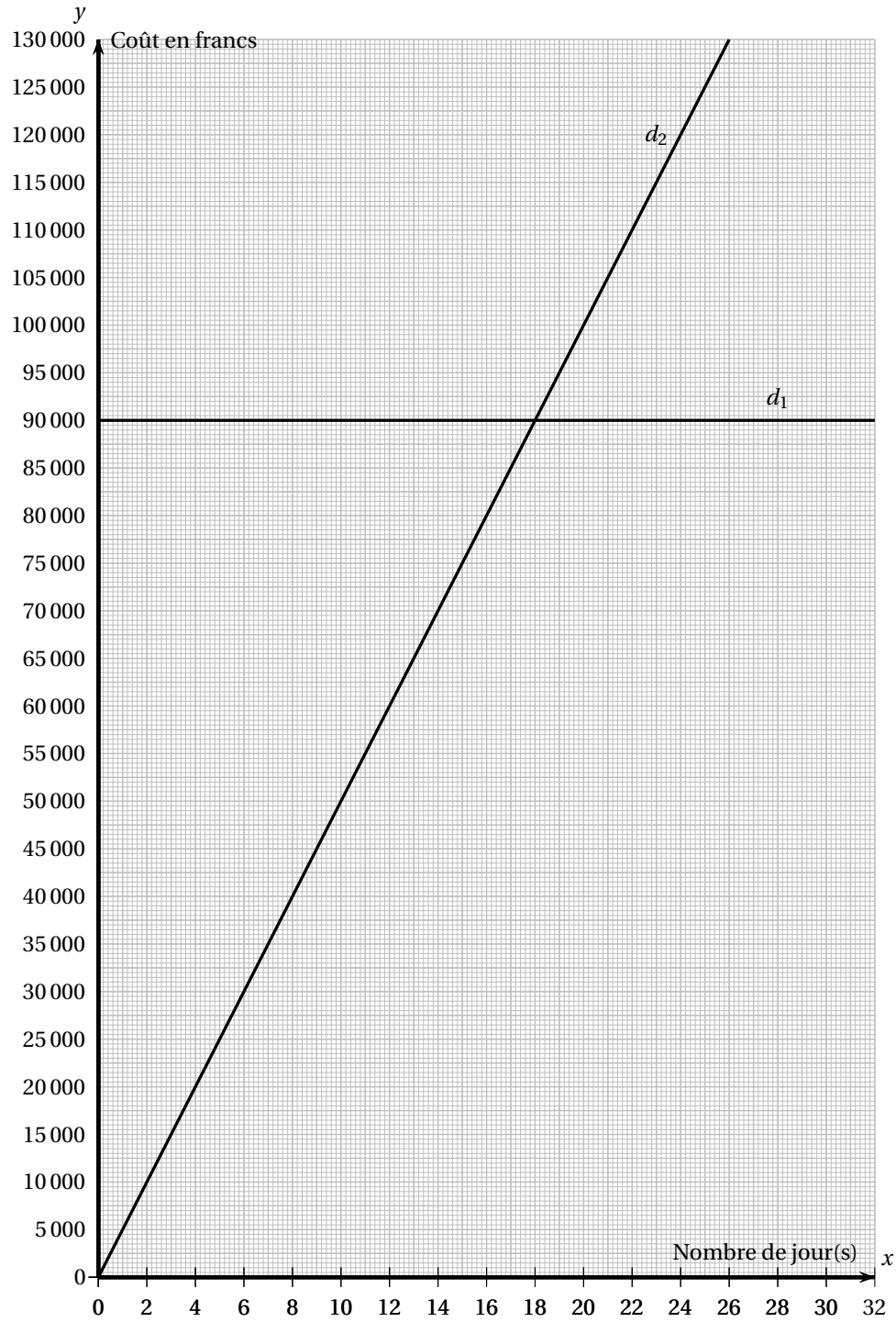
2. Quel est le tarif le plus avantageux pour Teva
- a. pour un séjour de 5 jours ?
  - b. pour un séjour de 10 jours ?

**2<sup>e</sup> Partie**

1. Soit  $x$  le nombre de jour(s) passées) dans cette pension de famille, durant le mois de juillet. On note :
- $f$  la fonction qui à  $x$  associe le coût du séjour au tarif A,
  - $g$  la fonction qui à  $x$  associe le coût du séjour au tarif B.
- Exprimer  $f(x)$  et  $g(x)$  en fonction de  $x$ .
2. Dans le repère joint à l'**annexe**, on a représenté le coût à payer pour  $x$  jour(s) au tarif A et au tarif C. Laquelle des deux droites tracées  $d_1$  et  $d_2$  représente graphiquement la fonction  $f$  ? Expliquer.
3. Dans le même repère de l'**annexe**, représenter graphiquement la fonction  $g$ .
4. En utilisant le graphique, répondre aux questions suivantes **sur la copie** (on laissera apparents les traits de construction sur l'**annexe**).
- a. Avec un budget de 60 000 F, combien de jours pourra-t-il rester s'il choisit le tarif B ?
  - b. Il désire rester 14 jours au tarif A. Quel est le coût de son séjour ?



## ANNEXE à rendre avec la copie



# Brevet des collèges Métropole Antilles-Guyane septembre 2011

Durée : 2 heures

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée

## Activités numériques

**12 points**

### Exercice 1 :

Dans une salle de cinéma les enfants paient demi-tarif et les adultes paient plein tarif. Deux adultes et cinq enfants ont payé au total 31,50 €.

1. Combien paiera un groupe composé de quatre adultes et de dix enfants ?
2. Quel est le prix payé par un adulte ?

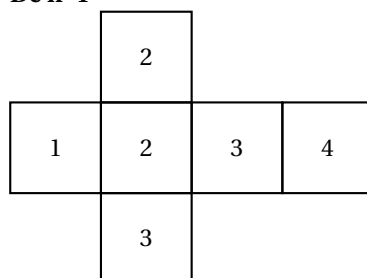
**Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche.  
Elle sera prise en compte dans la notation.**

### Exercice 2

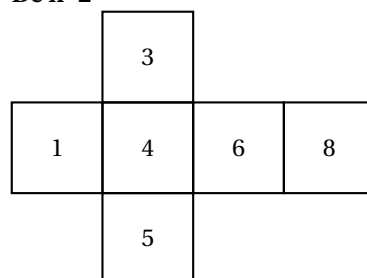
Dans cet exercice, tous les dés sont équilibrés.

1. Aline possède deux dés très particuliers. Un patron de chacun de ces deux dés est donné ci-dessous :

**Dé n° 1**



**Dé n° 2**



Elle lance ses deux dés puis elle note le nombre obtenu avec le premier dé et celui obtenu avec le second dé. Elle calcule ensuite la somme de ces deux nombres. Par exemple, si elle obtient un « 4 » avec le dé n° 1 et un « 5 » avec le dé n° 2, la somme est égale à 9.

Aline a obtenu une somme égale à 8. Écrire toutes les possibilités de lancers qui correspondent à ce résultat.

2. Aline se demande quelle est la probabilité d'obtenir les différentes sommes. Pour se faire une idée elle décide d'effectuer 5 000 lancers. Voici ses résultats.

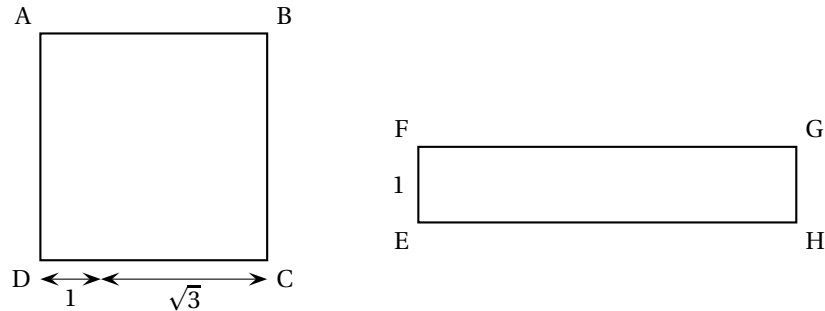
| Sommes                         | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Effectifs avec les dés d'Aline | 122 | 264 | 418 | 592 | 677 | 848 | 724 | 529 | 398 | 301 | 127 |

Avec quelle fréquence Aline a-t-elle obtenu une somme égale à 6 ?

3. Bertrand possède deux dés classiques. Sur chaque dé, les faces sont numérotées 1, 2, 3, 4, 5 et 6 de telle façon que la somme des nombres inscrits sur deux faces opposées soit égale à 7.
  - a. Compléter sur l'ANNEXE 2, page 9/9, le patron qui correspond à un dé classique de telle sorte que cette consigne soit respectée.

- b. Bertrand voudrait obtenir une somme égale à 2 avec deux dés. A-t-il plus de chances d'obtenir ce résultat en lançant les deux dés d'Aline ou en lançant ses deux dés ?

### Exercice 3



Les figures ci-dessus représentent un carré de côté  $1 + \sqrt{3}$  et un rectangle de largeur 1 et de longueur indéterminée. Les longueurs sont données en centimètres, mais les dessins ne sont pas en vraie grandeur.

#### Les deux questions sont indépendantes

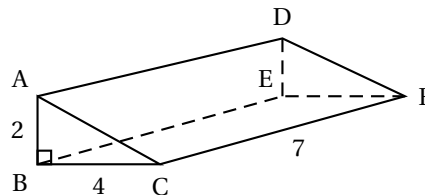
- Dans cette question, on veut que le périmètre du rectangle EFGH soit égal à celui du carré ABCD.  
Déterminer dans ce cas la valeur exacte de FG.
- Dans cette question, on veut que les aires des deux quadrilatères ABCD et EFGH soient égales.  
Justifier que la valeur exacte de FG est alors  $4 + 2\sqrt{3}$ .

### Activités géométriques

12 points

#### Exercice 1 :

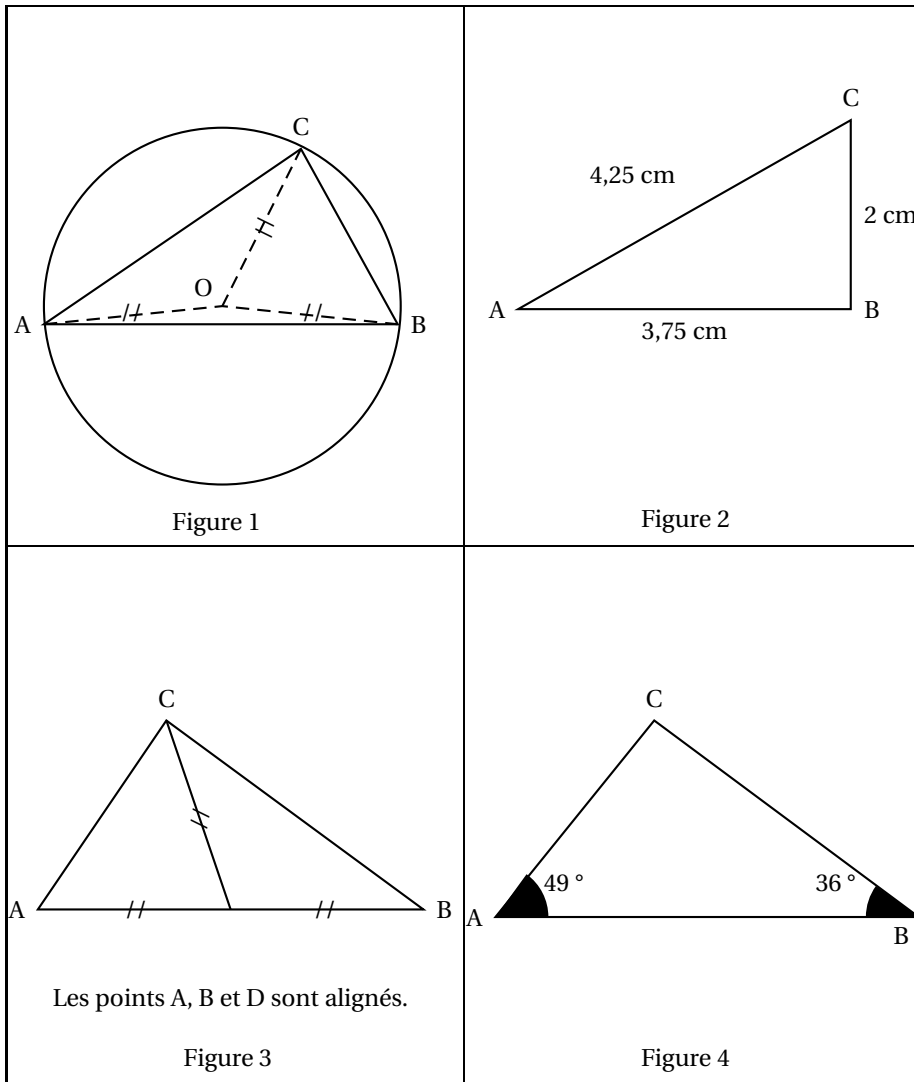
- Le dessin ci contre est une représentation en perspective cavalière d'un prisme droit à base triangulaire.  
Les faces BAC et DEF de ce solide sont des triangles rectangles dont les côtés de l'angle droit mesurent 2 cm et 4 cm.  
La hauteur de ce prisme est 7 cm.  
Construire en vraie grandeur la face ACFD.
- Calculer le volume de ce prisme.



Le dessin n'est pas à l'échelle

#### Exercice 2

On a dessiné et codé quatre figures géométriques. Dans chaque cas, préciser si le triangle ABC est rectangle ou non.  
Une démonstration rédigée n'est pas attendue. Pour justifier, on se contentera de citer une propriété ou d'effectuer un calcul.

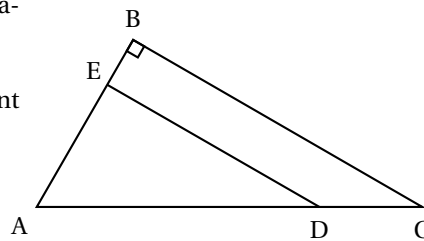


### Exercice 3

Le dessin donné ci-contre n'est pas en vraie grandeur.

Il représente une figure géométrique pour laquelle on sait que :

- ABC est un triangle rectangle en B,
- E est sur le segment [AB] et D sur le segment [AC],
- $AE = 2,4$  cm,
- $AB = 3$  cm,
- $AC = 8$  cm,
- $AD = 6,4$  cm.



1. Construire la figure en vraie grandeur.
2. Calculer la mesure de l'angle BAC à un degré près.
3. Démontrer que AED est un triangle rectangle.

**Problème****12 points****Les trois parties sont indépendantes**

Jérémy visite Londres avec ses parents. Ils décident d'aller au « London Eye », la grande roue panoramique de Londres.

**1<sup>re</sup> partie**

Utiliser les documents 1 et 2 de l'ANNEXE 1, pour répondre aux questions de cette partie.

1. Est-il vrai que le « London Eye » est plus de deux fois plus haut que la grande roue installée à Paris en août 2010? Aucune justification n'est attendue.
2. Quelle est la différence de hauteur entre le « London Eye » et la grande roue de Pékin?
3. Combien de temps dure un tour complet de la roue dans le « London Eye »?
4. Combien de personnes au maximum peuvent se trouver ensemble dans le « London Eye »?

Dans toute la suite du problème on considère que :

**la roue est un cercle dont le diamètre est égal à 134 m.**

**la cabine est un point sur ce cercle ; on notera ce point C.**

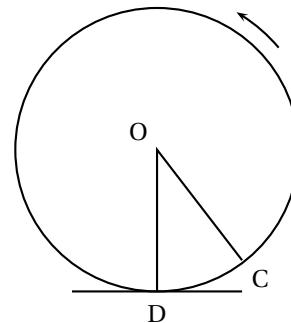
**2<sup>e</sup> partie - Le tour de roue d'une cabine du « London Eye »**

1. Une cabine du « London Eye » quitte le sol à 14 h 40. À quelle heure y reviendra-t-elle après avoir fait un tour?
2. Pour cette question, on utilisera le graphique donné dans le document 3 de l'ANNEXE 1.
  - a. Donner une valeur approchée de la hauteur à laquelle se trouve la cabine cinq minutes après son départ du sol. *Aucune justification n'est attendue.*
  - b. Donner une valeur approchée de la hauteur à laquelle se trouve la cabine dix minutes après son départ du sol. *Aucune justification n'est attendue.*
  - c. Au cours des quinze premières minutes de la montée, la hauteur à laquelle se trouve la cabine est-elle proportionnelle au temps écoulé depuis son départ du sol?
  - d. Donner une estimation de la durée pendant laquelle la cabine sera à plus de 100 m de hauteur par rapport au sol pendant un tour. *Aucune justification n'est attendue.*
3. Calculer le périmètre de la roue. Donner le résultat arrondi au mètre près.
4. La roue tourne à une vitesse constante. Est-il exact que la cabine se déplace à moins de 1 km/h?

**3<sup>e</sup> partie - Calcul de la hauteur de la cabine par rapport au sol**

La roue ne s'arrête pas pour laisser monter et descendre ses passagers. Elle tourne à une vitesse très faible et constante. Sur le schéma, le point C représente la cabine. Quand la cabine se trouve en bas, le point C est confondu avec le point D.

Pendant que la roue tourne, on admet que l'angle  $\widehat{COD}$  est proportionnel au temps écoulé depuis que la cabine a quitté le sol.



1. Compléter les schémas de l'ANNEXE 2, en plaçant le point C où se trouve la cabine à l'instant précisé. On considère qu'au départ, la cabine est en bas.
2.
  - a. Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{COD}$  cinq minutes après le départ ?
  - b. Quelle est alors la nature du triangle COD ?
  - c. Retrouver par le calcul la hauteur à laquelle se trouve la cabine cinq minutes après qu'elle a quitté le sol.

## Annexe 1

### Document 1 : Informations sur cinq grandes roues touristiques du monde

| Nom   | Hauteur | Année de construction | Pays        | Ville     |
|---|---------|-----------------------|-------------|-----------|
| La grande roue de Pékin (Beijing Great Wheel) | 208 m   | 2009                  | Chine       | Beijing   |
| Singapore Flyer                               | 165 m   | 2008                  | Singapour   | Singapour |
| London Eye                                    | 135 m   | 1999                  | Royaume-Uni | Londres   |
| Tempozan Harbor Village Ferris Wheel          | 112,5 m | 1997                  | Japon       | Osaka     |
| Grande Roue de Paris                          | 60 m    | 2010                  | France      | Paris     |

### Document 2 : Extrait du dépliant touristique du « London Eye »

Le « London Eye » accueille une moyenne de 3,5 millions de visiteurs chaque année.  
Horaires d'ouverture : 10 h - 21 h 30.

Fermé du 3 au 8 janvier et le 25 décembre.

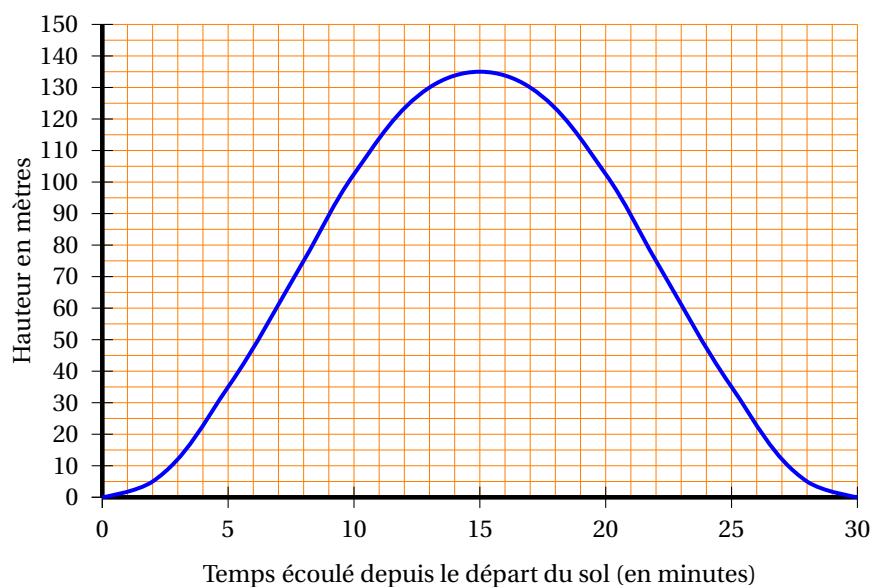
La grande roue, véritable triomphe de la technologie, haute de 135 m pour une masse totale de 2 100 tonnes, constitue un nouveau point de repère spectaculaire au bord de la Tamise.

Pendant un tour complet d'une durée de 30 minutes, les visiteurs sont installés dans 32 cabines fermées qui peuvent contenir chacune 25 personnes au maximum ; ils découvrent une vue exceptionnelle s'étendant sur 20 km à la ronde !

### Document 3 : Le tour de roue d'une cabine du London Eye

Le graphique ci-dessous représente la hauteur, par rapport au sol, à laquelle se trouve une cabine du London Eye en fonction du temps écoulé depuis que cette cabine a quitté le sol.

La hauteur est mesurée en mètres et le temps est mesuré en minutes.

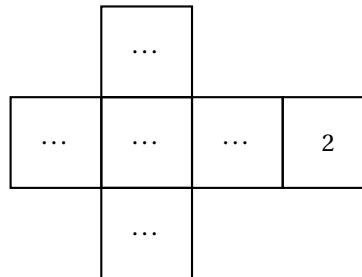
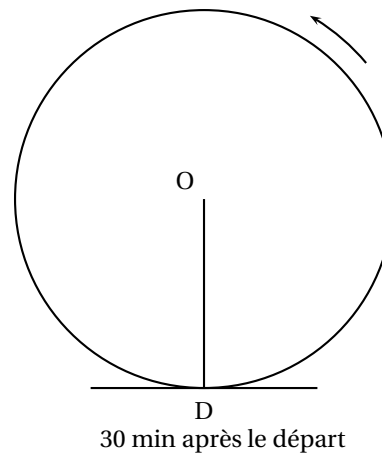
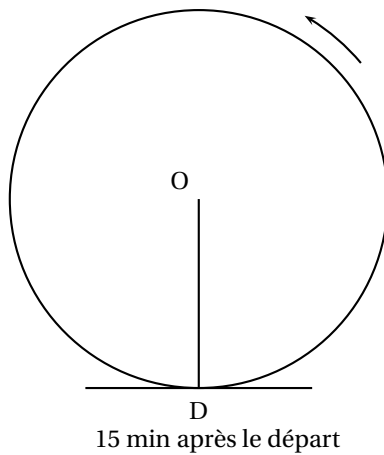
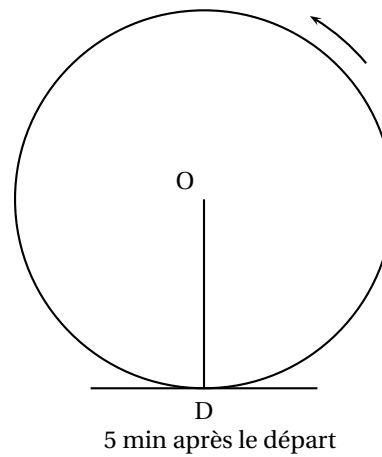
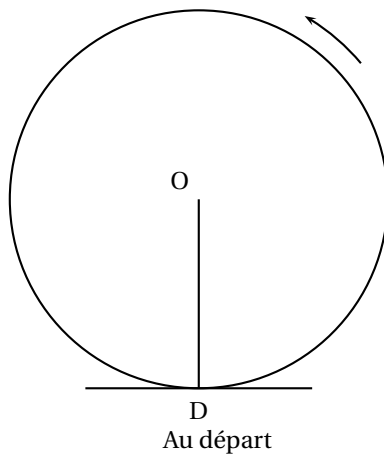


## À rendre avec la copie

## Activités numériques

## Exercice 2 3. a.

Dé classique

**Problème** *Aucune justification n'est attendue*



# Brevet des collèges Polynésie septembre 2011

Durée : 2 heures

## Activités numériques

12 points

### Exercice 1 :

*Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).*

*Aucune justification n'est demandée.*

*Pour chacune des questions, quatre réponses sont proposées, **une seule est exacte.***

Pour chacune des cinq questions, écrire sur votre copie le numéro de la question et la lettre A, B, C ou D correspondant à la réponse choisie.

| n° | Question   | A                   | B                      | C              | D                   |
|----|--|---------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| 1  | $\frac{5}{3} - \frac{6}{5}$ est égal à :                 | $\frac{11}{2}$      | $\frac{7}{15}$         | $\frac{-1}{8}$ | 0,46                |
| 2  | $\sqrt{25} + \sqrt{169}$ est égal à :                    | 18                  | $\sqrt{5} + \sqrt{13}$ | $\sqrt{194}$   | 174                 |
| 3  | $2 \times 10^{-3} \times 10^5$ est égal à :              | $2 \times 10^{-15}$ | $2 \times 10^2$        | 0,2            | 0,02                |
| 4  | Les solutions de l'équation $(3x - 4)(x + 5) = 0$ sont : | -1 et 6             | $\frac{4}{3}$ et 5     | 1 et 6         | $\frac{4}{3}$ et -5 |
| 5  | $(x - 1)(x - 2) - x^2$ est égal à :                      | $x^2$               | $-3x - 2$              | $3x + 2$       | $-3x + 2$           |

### Exercice 2 :

À bord d'un bateau de croisière de passage à Tahiti, il y avait 4 000 personnes, dont aucun enfant.

Chaque personne à bord du bateau est : soit un touriste, soit un membre de l'équipage. Voici le tableau qui donne la composition des personnes à bord de ce bateau.

|                       | Hommes | Femmes | Total |
|-----------------------|--------|--------|-------|
| Touristes             | 1 400  | 1 700  |       |
| Membres de l'équipage | 440    |        |       |
| Total                 |        |        | 4 000 |

1. Recopier puis compléter le tableau ci-dessus.
2. On choisit à bord du bateau, une personne, au hasard.
  - a. Peut-on dire qu'il y a plus d'une chance sur deux que ce soit un homme ? Justifier.
  - b. Quelle est la probabilité que cette personne fasse partie des touristes ?
  - c. Quelle est la probabilité que cette personne ne soit pas un homme membre de l'équipage ?

### Exercice 3 :

On propose le programme de calcul suivant :

Choisir un nombre.  
Soustraire 6.  
Calculer le carré du résultat obtenu.

- On choisit le nombre  $-4$  au départ, montrer que le résultat obtenu est 100.
- On choisit 15 comme nombre de départ, quel est le résultat obtenu ?
- Quel nombre pourrait-on choisir pour que le résultat du programme soit le nombre 144 ? Justifier la réponse.  
(Pour cette question, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation).

## Activités géométriques

12 points

### Exercice 1 :

Vous ferez la figure sur votre copie en suivant les indications de l'énoncé.

- Construire un triangle ABC tel que  $AB = 13$  cm ;  $AC = 12$  cm et  $BC = 5$  cm.
- Démontrer que le triangle ABC est rectangle en C.
- Compléter la figure de la question 1 :
  - Construire le point M du segment [AC] tel que  $AM = 6$  cm.
  - Construire le point P du segment [AB] tel que  $AP = 6,5$  cm.
- Montrer que les droites (BC) et (PM) sont parallèles.
- Montrer que  $PM = 2,5$ cm.
- Dans cette question**, parmi les quatre propositions suivantes, recopier sur votre copie celle qui permet de montrer que les droites (PM) et (AC) sont perpendiculaires :
  - Si deux droites sont parallèles à une même troisième alors elles sont parallèles entre elles.
  - Si deux droites perpendiculaires à une même troisième alors elles sont parallèles entre elles.
  - Si deux droites sont parallèles, alors toute perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre.
  - Si une droite est la médiatrice d'un segment alors elle est perpendiculaire à ce segment.

### Exercice 2 :

Dans cet exercice, la figure ci-contre n'est pas en vraie grandeur et ne reflète pas la réalité.

Soit un cube ABCDEFGH de 6 cm de côté et I le milieu du segment [BF].

On considère la section AIJD du cube par un plan parallèle à l'arête [BC] et passant par les points A et I.

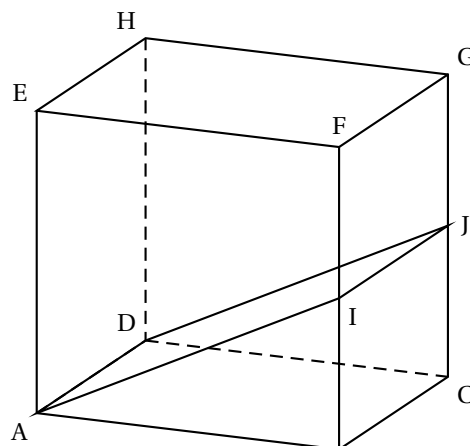
Recopier sur votre copie, la (ou les) bonne(s) réponse(s) à la question :

La section AIJD du cube est-elle :

- un losange ;  un rectangle ;  un parallélogramme ou  un carré ?

Justifier votre réponse.

- Dessiner en vraie grandeur le triangle AIB, et la section AIJD.
- Montrer que l'aire du triangle AIB est égale à  $9 \text{ cm}^2$ .



3. La partie basse ABIDCJ du cube est un prisme droit.

Le volume d'un prisme droit, en  $\text{cm}^3$ , est obtenu par la formule  $V = \mathcal{B} \times h$  où  $\mathcal{B}$  est l'aire de la base, en  $\text{cm}^2$ , du prisme et  $h$  la hauteur du prisme, en cm.

Calculer le volume du prisme droit ABIDCJ en  $\text{cm}^3$ .

## Problème

(12 points)

### Partie 1

- Calculer PGCD (78 ; 130), en précisant la méthode employée et vos calculs.
- Manuarii est un pâtissier confiseur, il veut vendre tous ses chocolats et ses biscuits dans des boîtes identiques.  
Chaque jour il peut fabriquer 78 chocolats et 130 biscuits.  
Avec sa production du jour, il veut remplir des boîtes contenant chacune, d'une part le même nombre de chocolats et d'autre part le même nombre de biscuits.
  - Justifier que 26 est le maximum de boîtes qu'il peut obtenir.
  - Quel est alors le nombre de chocolats et le nombre de biscuits dans chaque boîte ?

### Partie 2

On désigne par  $x$  le nombre de boîtes produites sur un mois.

La fonction définie par  $f(x) = 180\,000 + 200x$ , donne, en Francs, le coût total de la production de  $x$  boîtes sur un mois.

- Calculer l'image de 26 par la fonction  $f$ .
- Sur la feuille annexe, on a représenté graphiquement la fonction  $f$ . Pour toutes les lectures graphiques vous ferez apparaître les tracés utiles sur la feuille annexe et vous écrirez la réponse sur votre copie.
  - Lire graphiquement l'image de 150 par la fonction  $f$ .
  - Lire graphiquement l'antécédent de 190 000 par la fonction  $f$ .
- Justifier l'affirmation suivante : «  $f$  est une fonction affine. »

### Partie 3

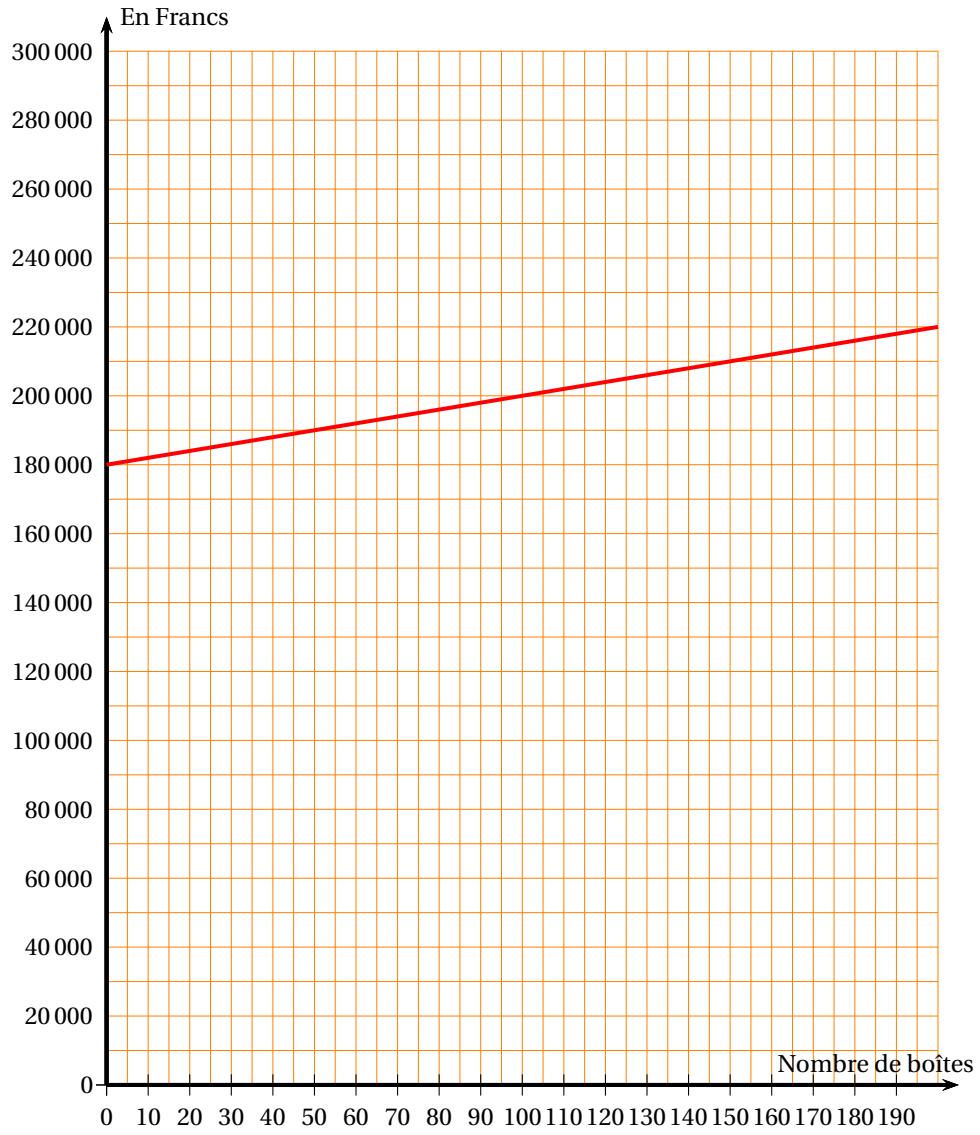
Manuarii vend chaque boîte 2 000 Francs.

On désigne par  $g(x)$  le montant en Francs perçu par Manuarii pour  $x$  boîtes vendues sur un mois.

1. **Recopier** et compléter le tableau suivant :

|        |   |     |        |         |
|--------|---|-----|--------|---------|
| $x$    | 0 | 120 |        | 150     |
| $g(x)$ | 0 |     | 60 000 | 300 000 |

- Tracer la représentation graphique de la fonction  $g$  sur la feuille **annexe**.
- Combien de boîtes, Manuarii doit-il vendre dans le mois, pour obtenir un montant supérieur ou égal au coût de production ?

**Annexe à rendre avec la copie**

Durée : 2 heures

∞ Brevet des collèges Amérique du Sud ∞  
novembre 2011

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

Exercice 1

Cet exercice est un exercice à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule réponse est exacte. Une réponse correcte rapportera 1 point. L'absence de réponse ou une réponse fautive ne retirera aucun point. Indiquer, sur la copie, le numéro de la question et la réponse.

Aucune justification n'est demandée

|   | Questions   | Réponse A    | Réponse B        | Réponse C     |
|---|---|--------------|------------------|---------------|
| 1 | $-5\sqrt{2} + \sqrt{8} = \dots$   | $-3\sqrt{2}$ | -4,243           | $-5\sqrt{10}$ |
| 2 | Un carré de côté $3\sqrt{2}$ a pour aire :                                  | 6            | $12\sqrt{2}$     | 18            |
| 3 | L'expression factorisée de $x^2 - 16$                                       | n'existe pas | est $(x-4)(x+4)$ | est $(x-4)^2$ |
| 4 | Les solutions de l'inéquation $-2x - 1 < 3$ sont les nombres $x$ tels que : | $x < -2$     | $x > -2$         | $x > -1$      |

Exercice 2

On propose deux programmes de calcul :

| Programme A   | Programme B  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>— Choisir un nombre.</li><li>— Ajouter 3.</li><li>— Calculer le carré du résultat obtenu.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>— Choisir un nombre.</li><li>— Soustraire 5.</li><li>— Calculer le carré du résultat obtenu.</li></ul> |

1. On choisit 1 comme nombre de départ.
  - a. Quel résultat obtient-on avec le programme A ?
  - b. Quel résultat obtient-on avec le programme B ?
  - c. Peut-on en déduire que ces deux programmes de calcul conduisent toujours aux mêmes résultats pour un même nombre de départ ? Justifier.
2. Quel nombre de départ faut-il choisir pour que le résultat du programme A soit 0 ?
3. Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse sera prise en compte dans l'évaluation.  
Quel(s) nombre(s) de départ faut-il choisir pour que le résultat du programme B soit 9 ?

**Exercice 3**

Un sac contient 6 jetons rouges et 2 jetons jaunes. On tire au hasard, chacun des jetons ayant la même probabilité d'être tiré.

- Calculer la probabilité de tirer un jeton rouge.
- Calculer la probabilité de tirer un jeton jaune.
- On ajoute dans ce sac des jetons verts. Le sac contient alors 6 jetons rouges, 2 jetons jaunes et les jetons verts. On tire un jeton au hasard.  
Sachant que la probabilité de tirer un jeton vert est égale à  $\frac{1}{2}$ , calculer le nombre de jetons verts.

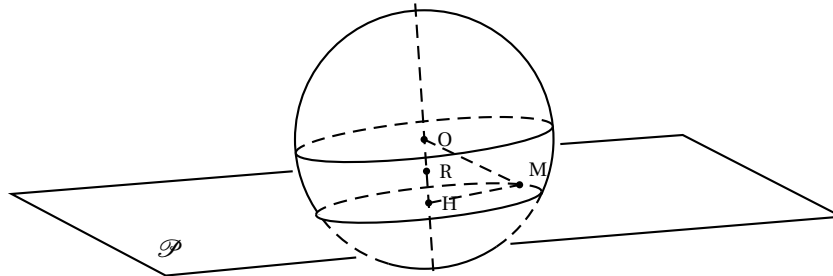
**ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES****12 points****Exercice 1**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée.

Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées, une seule réponse est exacte. Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

Pour chacune des 3 questions, indiquer sur votre copie le numéro de la question et recopier la réponse correcte.

Pour répondre aux questions, observer la figure ci-dessous :



- O est le centre de la sphère,
- le plan  $\mathcal{P}$  coupe la sphère suivant un cercle de centre H,
- M est un point de ce cercle,
- R est le milieu de [OH].

|    |  |   |  |                         |
|----|--|---|--|-------------------------|
| 1. | Le point R appartient ...                            | à la sphère de centre O et de rayon OM. | à la boule de centre O et de rayon OM. | au plan $\mathcal{P}$ . |
| 2. | La distance du point O au plan $\mathcal{P}$ est ... | OM                                      | OR                                     | OH                      |
| 3. | Si OM = 11,7 cm et HM = 10,8 cm, alors OH = ...      | 4,5 cm                                  | 1,2 cm                                 | 20,25 cm                |

**Exercice 2**

ABC est un triangle rectangle en A tel que CB = 7 cm et AB = 3 cm. On appelle I le milieu du segment [CB].

1. Réaliser une figure en vraie grandeur.
2. Calculer la longueur exacte du segment  $[AC]$ . En donner la valeur arrondie au millimètre près.
3. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{ACB}$  arrondie à  $0,1^\circ$  près.
4. Tracer le cercle circonscrit au triangle  $ABC$ . En préciser le centre et le rayon.
5. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{AIB}$  au degré près.

### Exercice 3

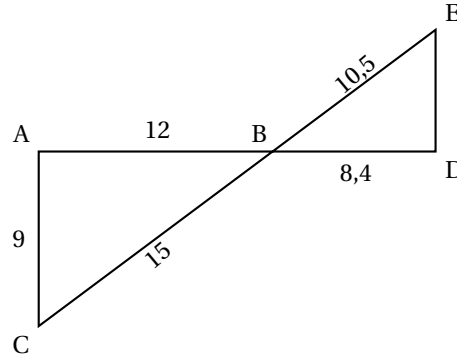
On considère la figure ci-contre sur laquelle les dimensions ne sont pas respectées.

On ne demande pas de reproduire la figure. L'unité de longueur est le centimètre.

Les points  $A$ ,  $B$  et  $D$  sont alignés ainsi que les points  $C$ ,  $B$  et  $E$ .

$AB = 12$ ;  $AC = 9$ ;  $BC = 15$ ;

$DB = 8,4$ ;  $BE = 10,5$ .



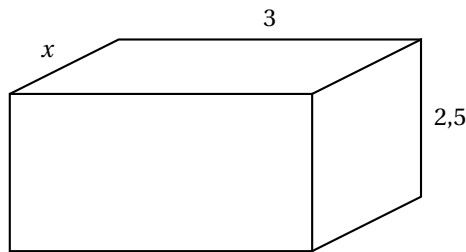
1. Montrer que les droites  $(AC)$  et  $(ED)$  sont parallèles.
2. Calculer la longueur du segment  $[ED]$ .

### PROBLÈME

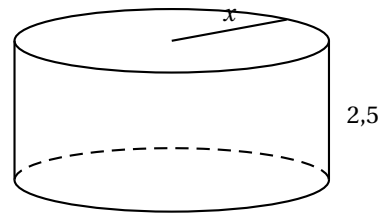
12 points

De façon à récupérer l'eau de pluie de son toit, Lucas décide d'installer un récupérateur d'eau dans le sol de son jardin. La profondeur dont il dispose est de  $2,5\text{ m}$ . Un fabricant lui propose alors les deux modèles de réservoirs schématisés ci-dessous. Les dimensions sont en mètres.

Le premier modèle a la forme d'un pavé droit, le deuxième est de forme cylindrique : dans chaque cas,  $x$  peut varier entre  $0,5\text{ m}$  et  $1,5\text{ m}$ .



Réservoir  $R_1$



Réservoir  $R_2$

1. Compléter le tableau fourni en annexe. *Les détails des calculs des valeurs exactes devront figurer sur votre copie.*
2. **a.** Montrer que l'expression, en fonction de  $x$ , du volume du réservoir  $R_1$  est :  $7,5x$ .  
**b.** Montrer que l'expression, en fonction de  $x$ , du volume du réservoir  $R_2$  est :  $2,5\pi x^2$ .
3. On considère la fonction  $f_1 : x \mapsto 7,5x$ . Préciser la nature de cette fonction.
4. Pour les valeurs de  $x$  comprises entre  $0,5$  et  $1,5$ , la fonction  $f_2 : x \mapsto 2,5\pi x^2$  est déjà représentée sur le graphique fourni en annexe. Sur ce même graphique, représenter la fonction  $f_1$ .

**5. Répondre aux questions suivantes à l'aide du graphique.**

*On répondra par des valeurs approchées et on fera apparaître les traits de construction permettant la lecture sur le graphique.*

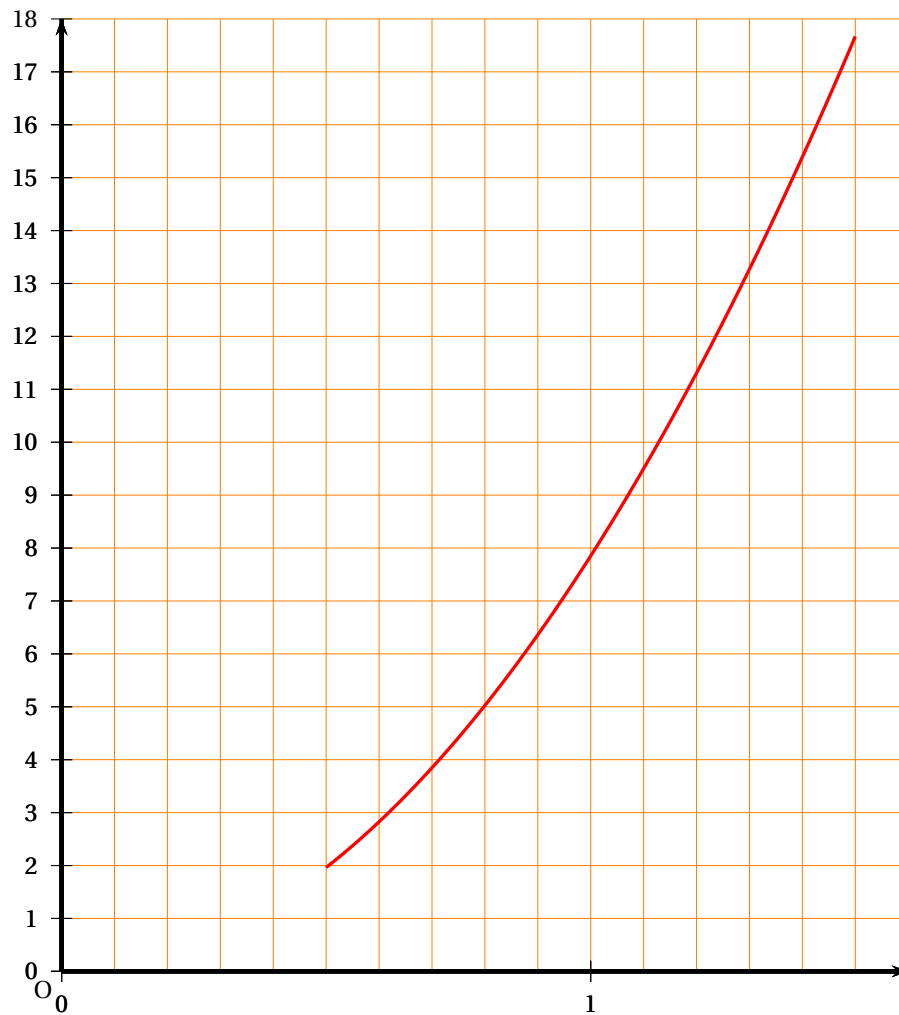
- a.** Quel est la valeur du réservoir  $R_2$  pour  $x = 0,8$  m ?
- b.** Quel est le rayon du réservoir  $R_2$  pour qu'il ait une contenance de  $10 \text{ m}^3$  ?
- c.** Quel est l'antécédent de 9 par la fonction  $f_1$  ? Interpréter concrètement ce nombre.
- d.** Pour quelle valeur de  $x$  les volumes des deux réservoirs sont-ils égaux ?
- e.** Pour quelles valeurs de  $x$  le volume de  $R_1$  est-il supérieur à celui de  $R_2$  ?



**ATTENTION : CETTE FEUILLE EST À RENDRE AVEC LA COPIE**

## Problème-Question 1

|   |                                     |     |     |
|---|-------------------------------------|-----|-----|
| Longueur $x$ (en m)                             |                                     | 0,5 | 1,2 |
| Volume du réservoir $R_1$ (en $\text{m}^3$ )    |                                     |     |     |
| Volume du réservoir<br>$R_2$ (en $\text{m}^3$ ) | Valeur exacte                       |     |     |
|   | Valeur arrondie à $0,1 \text{ m}^3$ |     |     |



Durée : 2 heures

❧ Diplôme national du Brevet Nouvelle-Calédonie ❧  
6 décembre 2011

I – ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

12 points

EXERCICE 1

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Pour chaque ligne du tableau, trois réponses sont proposées, mais une seule est exacte.

**Indiquer** sur votre copie le **numéro de la question** et, sans justifier, recopier la réponse exacte (aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse).

|   |   |                     |               |                  |
|---|---|---------------------|---------------|------------------|
| 1 | Le nombre $\frac{4}{3} - \frac{4}{3} \times \frac{27}{24}$ est égal à :   | 0                   | $\frac{5}{3}$ | $-\frac{1}{6}$   |
| 2 | L'expression développée de $3x(5 - 4x)$ est :   | $15x - 12x$         | $15x - 12x^2$ | $3x^2$           |
| 3 | On lance un dé équilibré à 6 faces et on regarde le nombre inscrit sur sa face supérieure. La probabilité de l'évènement « on obtient un nombre supérieur ou égal à 5 » est : | $\frac{1}{6}$       | $\frac{1}{3}$ | $\frac{4}{6}$    |
| 4 | Un billet d'avion coûte 70 000 F. Une agence de voyage vous accorde une réduction de 10 %. Vous allez payer :   | 63 000 F            | 77 000 F      | 7 000 F          |
| 5 | Le nombre $\frac{6 \times 10^3 \times 28 \times 10^{-2}}{14 \times 10^{-3}}$ est égal à :   | $12 \times 10^{-9}$ | 0,12          | $12 \times 10^4$ |

EXERCICE 2

On a relevé le nombre de médailles gagnées par les sportifs calédoniens lors des Jeux du Pacifique. Voici les résultats regroupés à l'aide d'un tableur (voir page suivante) :

1. Pour obtenir le nombre 27 dans la cellule E2, on a écrit la formule suivante : =SOMME(B2 :D2). Quelle formule a-t-on écrite en B16 pour obtenir 658 ?
2. Quelle formule a-t-on écrite en B18 pour calculer la moyenne des médailles d'or obtenues sur ces 13 années ?

EXERCICE 3

**Dans cet exercice, toute trace de recherche, même non aboutie, sera prise en compte dans l'évaluation.**

Un éleveur possède 2 taureaux et 2 vaches : Bubulle, Icare, Caramel et Pâquerette. Il souhaite les présenter à la foire agricole.

- Bubulle pèse 1 200 kg et Pâquerette 600 kg.
- Bubulle pèse aussi lourd que Caramel et Icare réunis.
- Icare pèse aussi lourd que Caramel et Pâquerette réunis.

1. Est-il possible que Caramel pèse 500 kg et Icare 700 kg? Justifier votre réponse.

|    | A                            | B                         | C                            | D                             | E     |
|----|------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------|
| 1  | Années des Jeux du Pacifique | Nombres de médailles d'or | Nombre de médailles d'argent | Nombre de médailles de bronze | Total |
| 2  | 1963                         | 7                         | 9                            | 11                            | 27    |
| 3  | 1966                         | 39                        | 30                           | 30                            | 99    |
| 4  | 1969                         | 36                        | 20                           | 21                            | 77    |
| 5  | 1971                         | 33                        | 32                           | 27                            | 92    |
| 6  | 1975                         | 37                        | 31                           | 34                            | 102   |
| 7  | 1979                         | 33                        | 43                           | 26                            | 102   |
| 8  | 1983                         | 24                        | 20                           | 19                            | 63    |
| 9  | 1987                         | 82                        | 48                           | 38                            | 168   |
| 10 | 1991                         | 29                        | 29                           | 27                            | 85    |
| 11 | 1995                         | 82                        | 57                           | 43                            | 182   |
| 12 | 1999                         | 73                        | 55                           | 44                            | 172   |
| 13 | 2003                         | 93                        | 73                           | 74                            | 240   |
| 14 | 2007                         | 90                        | 69                           | 68                            | 227   |
| 15 |                              |                           |                              |                               |       |
| 16 | Total :                      | 658                       | 516                          | 462                           | 1 636 |
| 17 |                              |                           |                              |                               |       |
| 18 | Moyennes :                   | 51                        | 40                           | 36                            | 126   |

2. Sachant que l'éleveur ne peut pas transporter plus de 3,2 tonnes dans son camion, pourra-t-il transporter tous les animaux ensemble? Expliquer votre raisonnement.

## II – ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

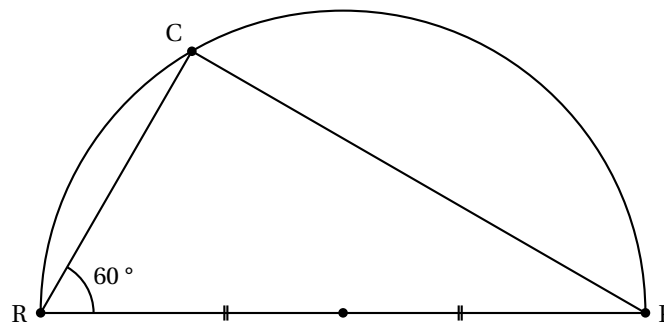
12 points

### EXERCICE 1

Voici une carte découverte par Ruffy qui lui permettra de déterrer le fabuleux trésor de Math le Pirate.

On note :

- R le roche en forme de crâne,
- C le cocotier sous lequel est enterré le trésor
- P le phare.
- C est sur le demi-cercle de diamètre [PR]



La distance du phare au rocher en forme de crâne est de 3 000 brasses.

Aidez-le à mettre la main sur le butin :

1. Démontrer que le triangle PRC est un triangle rectangle.
2. Calculer la distance RC en brasses.

À vos pelles!!!

### EXERCICE 2

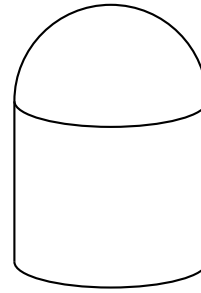
#### Rappels :

- La formule pour calculer le volume d'un cylindre de révolution est donnée par  $V_{\text{cylindre}} = \pi \times r^2 \times h$  avec  $r$  le rayon et  $h$  la hauteur du cylindre.
- La formule pour calculer le volume d'une boule est donnée par  $V_{\text{boule}} = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$  avec  $r$  le rayon de la boule.

Une entreprise doit construire des plots en béton pour border des trottoirs. Ces plots sont formés d'un cylindre de révolution surmonté d'une demi-boule.

La hauteur du cylindre doit être de 40 cm et son rayon de 20 cm.

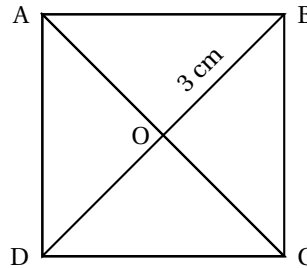
1. Calculer la valeur arrondie au  $\text{cm}^3$  du volume du cylindre.
2. Calculer la valeur arrondie au  $\text{cm}^3$  du volume de la demi-boule.
3. Calculer le volume de béton nécessaire pour fabriquer 1 000 plots.  
Donner la réponse en  $\text{m}^3$ .



### EXERCICE 3

La figure sera complétée sur l'annexe, au fur et à mesure de l'exercice.

ABCD est un carré de centre O, tel que  $OB = 3 \text{ cm}$ .  
La figure ci-contre n'est pas à l'échelle.



1. Sur la feuille **annexe**, construire le carré ABCD en vraie grandeur.
2. Expliquer pourquoi le triangle BCO est rectangle et isocèle en O.
3. Montrer que  $BC = \sqrt{18} \text{ cm}$ .
4. Sur la demi-droite [AO), placer un point E tel que  $AE = 9 \text{ cm}$ .  
Tracer la droite parallèle à la droite (BC) passant par E. Elle coupe la droite (AB) en F.
5. Calculer la valeur exacte de la longueur EF. Justifier votre réponse.

### III – PROBLÈME

12 points

#### Ce problème est composé de deux parties indépendantes

En Nouvelle-Calédonie, le nombre d'accidents de la route ne cesse d'augmenter. Les principales causes de ces accidents sont l'alcool et la vitesse.

#### PARTIE 1

Dans cette partie, on considère qu'une canette contient 330 mL de bière et que le degré d'alcool est de 5°, c'est-à-dire 0,05.

La formule suivante permet de calculer le taux d'alcool dans le sang (en g/L) :

$$\text{Pour un homme : Taux} = \frac{\text{quantité de liquide bu} \times 0,05 \times 0,8}{\text{masse} \times 0,7}$$

La quantité de liquide bu est exprimée en mL.

La masse est exprimée en kg.

1. Montrer que le taux d'alcool dans le sang, d'un homme de 60 kg qui boit deux canettes de bière est d'environ 0,63 g/L.

2. La loi française interdit à toute personne de conduire si son taux d'alcool est supérieur ou égal à 0,5 g/L.  
D'après le résultat précédent, cette personne a-t-elle le droit de conduire? Justifier la réponse.  
Pour la suite, on considèrera un **homme de 70 kg**.
3. Si  $x$  désigne la quantité, en dL, de bière bue, le taux d'alcool dans le sang est donné par  $T(x) = \frac{4}{49}x$ .  
Compléter le tableau en annexe, (arrondir les résultats au centième).
4. En utilisant les données du tableau, représenter graphiquement le taux d'alcool en fonction de la quantité de bière bue, sur une feuille de papier millimétré.  
On prendra : 2 cm pour 1 dL sur l'axe des abscisses  
2 cm pour 0,1 g/L sur l'axe des ordonnées.
5. Déterminer graphiquement le taux d'alcool correspondant à une quantité de bière de 3 dL (on laissera apparents les traits de construction).
6. Déterminer graphiquement la quantité de bière à partir de laquelle cet homme n'est plus autorisé à reprendre le volant (on laissera apparents les traits de construction).

## PARTIE 2

La vitesse est mise en cause dans près d'un accident mortel sur deux.

Un cyclomoteur est conçu pour ne pas dépasser une vitesse de 45 km/h. Si le moteur est gonflé au-delà de la puissance légale, les freins et les pneus ne sont plus adaptés et le risque d'accident augmente alors considérablement.

*On rappelle que la formule pour calculer la vitesse,  $v$ , est donnée par :  $v = \frac{d}{t}$  avec  $d$  la distance parcourue et  $t$  le temps nécessaire pour parcourir cette distance.*

Lisa et Aymeric ont chacun un scooter. Ils doivent rejoindre leurs copains à la piscine qui est à 8 km de chez eux.

1. Lisa roule en moyenne à 40 km/h. Combien de temps, en minutes, mettra-t-elle pour aller à la piscine?
2. Aymeric est plus pressé, il roule en moyenne à 48 km/h. Calculer, en minutes, le temps qu'il mettra pour retrouver ses copains à la piscine.
3. Combien de temps Aymeric a-t-il gagné par rapport à Lisa?

**ANNEXE À RENDRE AVEC VOTRE COPIE****Activités Géométriques / Exercice 3****Problème / Partie 1 / Question 3**

|                           |   |   |   |   |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Quantité d'alcool (en dL) | 0 | 1 | 5 | 7 |
| Taux d'alcool (en g/L)    |   |   |   |   |

Durée : 2 heures

❧ **Diplôme national du Brevet Nouvelle-Calédonie** ❧  
**mars 2012**

**I – ACTIVITÉS NUMÉRIQUES**

**12 points**

**EXERCICE 1**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule des quatre réponses proposées est exacte. Sur la copie, indiquer le numéro de la question et recopier, sans justifier, la réponse choisie. Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

| Question posée   | Réponses proposées   |                    |                    |                   |
|--|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 1. $\frac{12}{25} \times \frac{7}{10}$   | $\frac{19}{35}$      | $\frac{41}{125}$   | $\frac{84}{250}$   | $\frac{175}{250}$ |
| 2. Une mouette parcourt 4,2 kilomètres en 8 minutes. Quelle distance aurait-elle parcourue en une heure, si elle gardait la même vitesse ? | 0,526 km             | 31,5 km            | 42,8 km            | 201,6 km          |
| 3. Quelle est la notation scientifique de $(4 \times 10^{-3})^2$ ?   | $1,6 \times 10^{-5}$ | $8 \times 10^{-3}$ | $6 \times 10^{-1}$ | $4 \times 10^6$   |
| 4. Un bidon contient 25 L. Si j'augmente de 2 % sa contenance, alors j'obtiens :   | 25,2 L               | 25,5 L             | 27 L               | 30 L              |
| 4. Donner la valeur médiane de la série statistique suivante :<br>1 ; 2 ; 2,4 ; 3 ; 3,5 ; 3,7 ; 3,8 ; 4 ; 4,2 ; 4,2 ; 7                    | 3,53                 | 3,7                | 4,2                | 6                 |

**EXERCICE 2**

Un concours de pêche est organisé avec 8 bateaux participants. Les organisateurs souhaitent former au hasard 4 équipes de 2 bateaux. Pour cela, un tirage au sort est organisé.

Dans une urne se trouvent 8 fanions indiscernables au toucher : 2 rouges, 2 oranges, 2 violets et 2 verts. Les bateaux ayant un fanion de même couleur seront dans la même équipe.

1. Quelle est la probabilité de sortir un fanion rouge au premier tirage ?
2. Aux deux premiers tirages, un fanion vert et un fanion orange ont été sortis.
  - a. Quels fanions se trouvent encore dans l'urne avant le troisième tirage ?
  - b. Combien y a-t-il de fanions dans l'urne avant le troisième tirage ?
  - c. Calculer la probabilité de l'évènement A : « un fanion d'une autre couleur que le vert ou le orange est tiré ».

**EXERCICE 3**

*Dans cet exercice, toute trace de recherche, même inachevée, sera prise en compte dans l'évaluation.*

Une société propose des sorties en mer sur un voilier. Il n'y a qu'un seul tarif adulte et qu'un seul tarif enfant.

Un premier groupe composé de 4 adultes et 6 enfants a payé au total 52 800 F

Un deuxième groupe composé de 6 adultes et 4 enfants a payé au total 63 200 F pour la même sortie.



- Un groupe, composé de 10 adultes et 10 enfants, a un budget total de 120 000 F. Ils se demandent s'ils auront assez d'argent pour une sortie en voilier. Sans connaître le prix des places, Émilie a une astuce pour répondre à cette question.  
Donner sa réponse et expliquer son raisonnement.
- Le petit frère d'Émilie affirme qu'une place adulte coûte 7 000 F et qu'une place enfant coûte 2 500 F.  
A-t-il raison ? Justifier.
- Pour cette sortie, combien payera un adulte accompagné d'un enfant ?

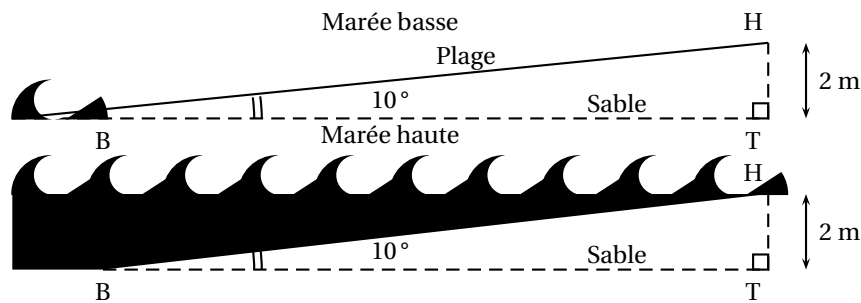
## II – ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

12 points

### EXERCICE 1

Le niveau de la mer monte et descend suivant le cycle des marées. Les deux schémas ci-dessous représentent la même plage parfaitement lisse, à deux instants de la journée.

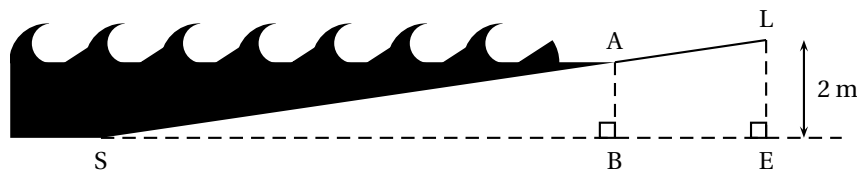
On a :  $HT = 2$  m,  $HBT = 10^\circ$  et  $(HT) \perp (BT)$ .



- Calculer la longueur BH, en mètres, de plage recouverte par la mer à marée haute. Donner l'arrondi au dixième près.
- Sur une autre plage de pente différente (mais toujours parfaitement lisse), la mer a recouvert la plage jusqu'au point L. Deux heures plus tard, la mer s'est retirée et se situe désormais au point A.

Sur le schéma, les points S, B et E sont alignés. Ils correspondent au niveau horizontal.

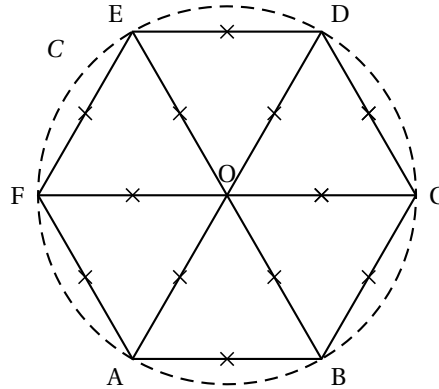
On a :  $SL = 9$  m ;  $AL = 2,25$  m ;  $(AB) \perp (SE)$  ;  $(LE) \perp (SE)$ .



Démontrer que les droites (AB) et (LE) sont parallèles. Calculer la longueur AB, en mètres, du niveau vertical actuel de la mer.

**EXERCICE 2**

La figure ci-dessous est un hexagone régulier ABCDEF inscrit dans un cercle C. Cette figure **n'est pas en vraie grandeur**.



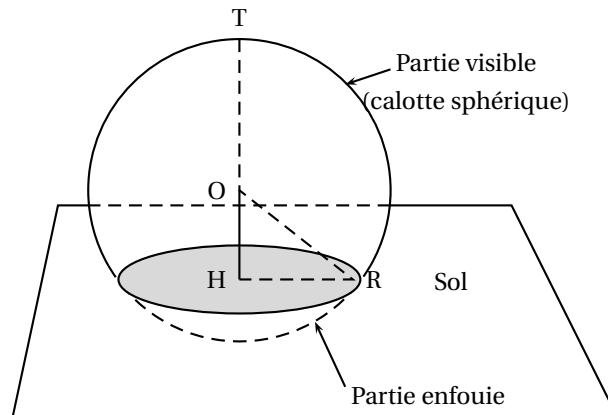
1. Construire un hexagone régulier, inscrit dans un cercle de rayon 3 cm.
2. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{COE}$ .
3. Montrer que l'angle  $\widehat{CAE}$  mesure  $60^\circ$ .
4. Quelle est la nature du triangle CAE ? Justifier.

**III – PROBLÈME****12 points**

Pour attirer davantage de visiteurs dans sa ville, un maire décide de faire construire l'Aquarium du Pacifique. Les architectes prévoient de poser un énorme aquarium à l'entrée, dont la vitre a une forme sphérique.

**Partie 1**

La figure ci-dessous représente la situation. Cette figure **n'est pas en vraie grandeur**.



1. Calculer le volume en  $\text{m}^3$  d'une boule de rayon 5 m. Donner l'arrondi à l'unité près.

On rappelle la formule du *volume d'une boule de rayon R* :  $V_{\text{boule}} = \frac{4 \times \pi \times R^3}{3}$

2. En réalité, l'aquarium est implanté dans le sol. La partie supérieure (visible aux visiteurs) est une « calotte sphérique ». La partie inférieure (enfouie) abrite les machines.
  - a. Quelle est la nature géométrique de la section entre le plan horizontal du sol et l'aquarium (la partie grisée sur la figure) ?

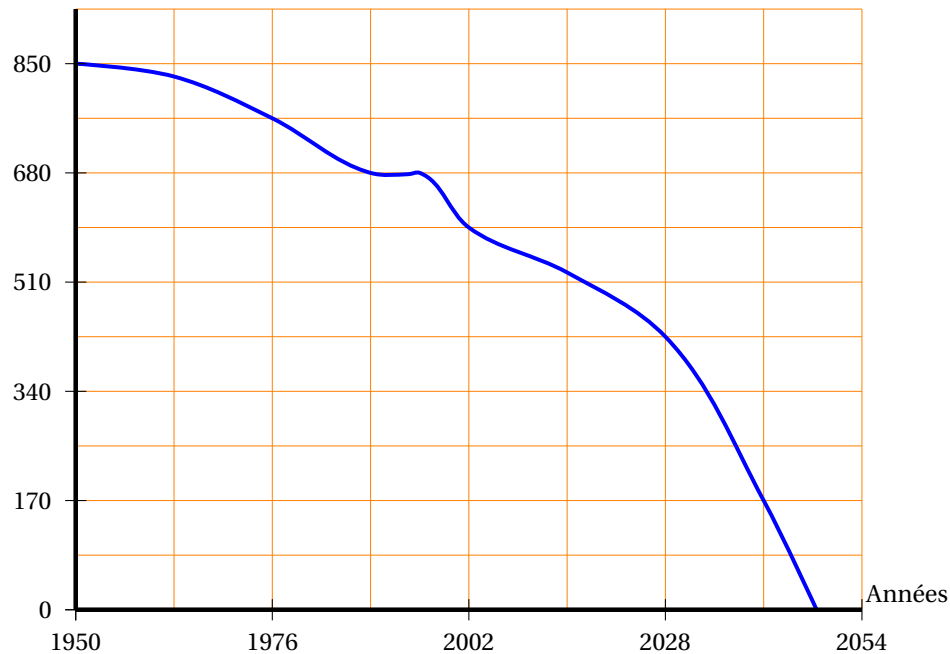
- b. Le point O désigne le centre de la sphère. On donne les dimensions réelles suivantes :  
 $OH = 3 \text{ m}$  ;  $RO = 5 \text{ m}$  ;  $HR = 4 \text{ m}$ , où H et R sont les points placés sur le sol comme sur la figure.  
 Le triangle OHR est-il rectangle ? Justifier.
3. a. T est un point de la sphère tel que les points T, O, H soient alignés comme sur la figure.  
 Calculer la hauteur HT de la partie visible de l'aquarium.
- b. Le volume d'une calotte sphérique de rayon 5 m est donné par la formule :  

$$V_{\text{calotte}} = \frac{\pi \times h^2}{3} \times (15 - h)$$
 où h désigne sa hauteur (correspondant à la longueur HT sur la figure).  
 Calculer le volume en litres de cette calotte sphérique.
- c. Pour cette question, on prendra comme volume de l'aquarium 469 000 litres.  
 Des pompes délivrent à débit constant de l'eau de mer pour remplir l'aquarium vide. En 2 heures de fonctionnement, les pompes réunies y injectent 14 000 litres d'eau de mer.  
 Au bout de combien d'heures de fonctionnement, les pompes auront-elles rempli l'aquarium ?

## Partie 2

Voici un extrait d'article trouvé dans une revue scientifique : « Si l'Homme ne change pas son comportement de pollueur, il n'y aura plus aucun poisson à l'état sauvage dans les océans. »

Nombre d'espèces de poissons de pêche



Le graphique ci-dessus donne la courbe représentative d'une fonction  $f$  qui prévoit l'évolution des espèces restantes de poissons trouvées en mer.

1. D'après le graphique :
  - a. Déterminer le nombre d'espèces restantes de poissons en 2028.
  - b. En quelle année restait-il 595 espèces de poissons ?

- c. Donner une estimation de l'année de disparition prévue de toutes les espèces de poissons de pêche.
2. La biologiste de l'Aquarium du Pacifique aménage une salle dédiée à trois espèces de petits poissons notées A, B et C. Voici le tableau donnant le nombre de poissons de chaque espèce dont elle dispose :

| Espèce de petits poissons | A   | B   | C   |
|---------------------------|-----|-----|-----|
| Effectif                  | 154 | 105 | 126 |

- a. Calculer le PGCD des nombres 154 et 105, par l'algorithme de votre choix et en détaillant les étapes.
- b. Combien faudrait-il de bassins **au minimum** pour qu'ils contiennent exactement le même nombre de poissons de chacune des espèces A, B et C?
- c. Donner pour chaque espèce, le nombre de poissons qu'il y aurait alors dans un bassin.