

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2014

## MATHÉMATIQUES

**Durée de l'épreuve : 2 heures**

Barème

Contenu mathématique	36 points
Maîtrise de la langue française	4 points

Ce sujet comporte 6 pages (y compris celle-ci) numérotées de 1 à 6.

Le candidat doit traiter l'ensemble des exercices.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999).

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

## Exercice 1

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

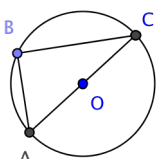
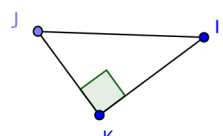
Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

Aucune justification n'est demandée.

Une réponse correcte rapporte 1 point.

L'absence de réponse ou une réponse fautive ne retire aucun point.

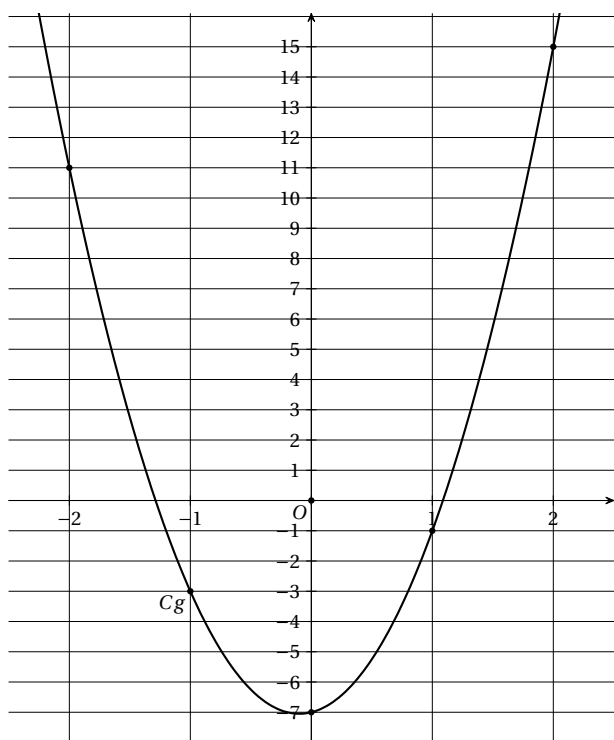
**Vous remplirez pour cela le "tableau réponses" qui se trouve en annexes à la fin du sujet.**

		Réponse 1	Réponse 2	Réponse 3
1	Le nombre 4 admet ...	2 diviseurs	3 diviseurs	4 diviseurs
2	$\frac{4}{3} - \frac{1}{3} \times (\frac{5}{2} - \frac{1}{2}) =$	2	0,666666666	$\frac{2}{3}$
3	B est un point du cercle de centre O et de diamètre [AC] alors 	$AC^2 = AB^2 + BC^2$	$\tan \widehat{BAC} = \frac{CB}{AC}$	$OB = 2AC$
4	$KJ = 4$ cm et $KI = 5$ cm 	L'aire du triangle IJK vaut 10 cm	$IJ \approx 6,40$ cm (à $10^{-2}$ cm près)	L'aire du triangle IJK vaut $20 \text{ cm}^2$

## Exercice 2

- Évariste va à l'école en marchant, il fait 80 mètres chaque minute. À la fin de la journée sa mère vient le chercher en voiture, ils mettent 12 minutes pour rentrer. Sachant que l'école est à 4,6 km de chez lui :
  - Combien de minutes met Évariste pour aller à l'école le matin ?
  - À quelle vitesse moyenne (en  $\text{km.h}^{-1}$ ) roule sa mère au retour ?
- Le débit du Rhône est de  $1710 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$  et le volume du lac d'Annecy est de  $1234 \times 10^9$  litres. Combien faudrait-il de jours pour que le Rhône remplisse le lac ? Vous donnerez un arrondi au jour près.

### Exercice 3



Ci-contre est représentée la fonction  $g$  définie par

$$g(x) = 5x^2 + x - 7$$

- Graphiquement
  - Lire l'image de 2 par  $g$ .
  - Lire le(s) antécédent(s) de 2 par  $g$ .  
(à la précision du graphique)
- Calculer l'image de  $-2$  par  $g$ . (détailler les calculs)
- Calculer le(s) antécédents de  $-7$  par  $g$ .
- La copie d'écran ci-dessous montre le travail qu'a effectué Camille à l'aide d'un tableur à propos de la fonction  $g$ . Quelle formule Camille doit-elle saisir dans la cellule B2, puis recopier vers la droite ?

	A	B	C	D	E	F
1	$x$	$-2$	$-1$	$0$	$1$	$2$
2	$g(x)$					

### Exercice 4

- Développer puis réduire l'expression suivante :

$$A = (2x - 1)(3 - 4x) - (3x + 2)^2$$

- (a) Factoriser  $x^2 + 2x + 1$

- (b) Après avoir transformé l'équation en une équation produit-nul ( $A \times B = 0$ ), résoudre l'équation suivante :

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

### Exercice 5

Lors du tournage d'un film, le réalisateur dispose de 648 figurants et de 288 professionnels qu'il souhaite associer dans des équipes comptant le même nombre de figurants et le même nombre de professionnels.

Pour des raisons de commodité, le réalisateur souhaite organiser entre 10 et 25 équipes de travail.

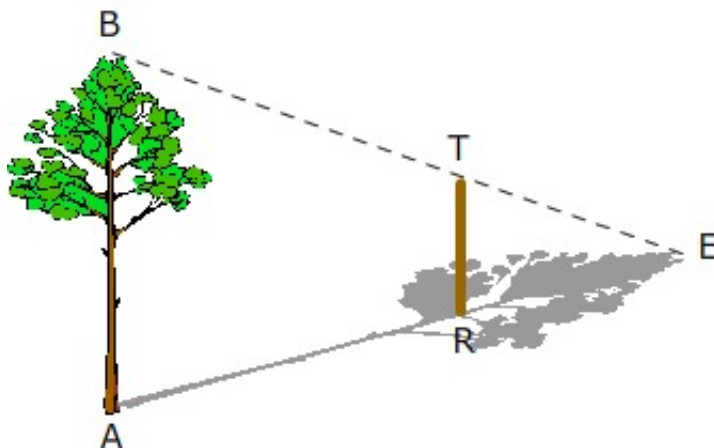
**Aidez le réalisateur à trouver les différentes possibilités d'organisation des équipes pour que toutes les conditions suivantes soient satisfaites :**

- toutes les équipes sont identiques
- l'ensemble des figurants et des professionnels participent
- le nombre d'équipes doit être compris entre 10 et 25

*Toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.*

## Exercice 6

Zélia cherche à mesurer la hauteur d'un arbre que l'on supposera vertical. Elle place pour cela un bâton verticalement (ainsi  $(RT)$  est parallèle à  $(AB)$ ) de sorte que l'ombre du sommet de l'arbre et l'ombre du sommet du bâton coïncident en  $E$ , comme le montre la figure ci-dessous :

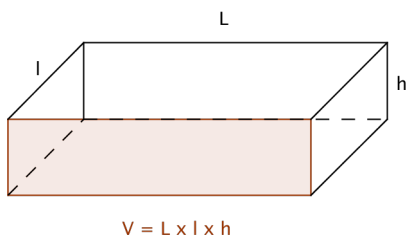


1. On sait que  $AR = 4,60$  m,  $ER = 2$  m et  $RT = 1,50$  m.  
Calculer la hauteur de l'arbre.
2. Aurèle, le fils de Zélia, cherche à imiter sa mère et place un bâton  $[R'T']$  qui mesure 1,10 m de sorte que  $R'$  soit sur  $[AE]$  et  $T'$  sur  $[BE]$ . Il mesure  $[ER']$  et obtient 1,50 m.  
Aurèle a-t-il bien posé son bâton verticalement ?

## Exercice 7

Un aquarium a la forme d'un parallélépipède rectangle. Les côtés de la base mesurent 9 dm et 4 dm, et la hauteur de l'aquarium est de 4,5 dm.

On rappelle que le volume d'un parallélépipède est le produit de l'aire de la base par la hauteur.



1. Calculer le volume de l'aquarium.
2. On verse de l'eau dans l'aquarium. On note  $x$  la hauteur d'eau dans l'aquarium (cette hauteur est variable).  
Exprimer en fonction de  $x$  le volume d'eau.
3. Exprimer en fonction de  $x$  le volume d'air dans l'aquarium.
4. Soient les fonctions

$$f(x) = 36x \quad \text{et} \quad g(x) = 162 - 36x$$

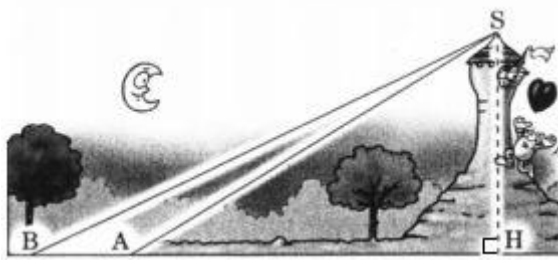
**Représenter graphiquement ces fonctions dans le repère orthogonal qui se trouve en annexes à la fin de sujet.**

5. Les deux représentations se coupent en un point A.  
Lire les coordonnées de A et en donner une interprétation concrète.

### Exercice 8

Monsieur Tower, géomètre, veut déterminer la hauteur de la tour de la figure ci-dessous. Il a obtenu les données suivantes :  $BA = 50$  m,  $\widehat{SAH} = 31^\circ$  et  $\widehat{SBH} = 13^\circ$ .

On pose  $SH = x$ .



1. Exprimer  $AH$  en fonction de  $x$  et de  $\tan(\widehat{ASH})$ .
2. Exprimer  $BH$  en fonction de  $x$  et de  $\tan(\widehat{BSH})$ .
3. Exprimer  $AB$  en fonction de  $AH$  et  $BH$ .
4. En déduire la valeur exacte de  $x$ .
5. En déduire la hauteur de la tour en arrondissant votre résultat au mètre près.

## Annexes à rendre avec la copie.

Nom et prénom :

Classe :

### Exercice 1 (QCM) :

Remplir le tableau suivant en faisant une croix dans la case qui correspond à la bonne réponse.

	Reponse 1	Reponse 2	Reponse 3
1			
2			
3			
4			

### Repère de l'exercice 6 :

