

BREVET BLANC

MAI 2014

Épreuve de :

MATHÉMATIQUES

Durée de l'épreuve : 2 h 00

Ce sujet comporte **8** pages numérotées de **1/8 à 8/8**.
Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.
L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

La dernière feuille (pages 7/8 et 8/8) est à remettre impérativement avec la copie.

Exercice n° 1	3 points
Exercice n° 2	3,5 points
Exercice n° 3	4 points
Exercice n° 4	4,5 points
Exercice n° 5	9 points
Exercice n° 6	4 points
Exercice n° 7	4 points
Exercice n° 8	4 points
Maîtrise de la langue	4 points

Indication portant sur l'ensemble du sujet

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

Pour chaque question, 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 1 (3 points)

Chacune des trois affirmations suivantes est-elle vraie ou fausse ? On rappelle que les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 : 4 n'admet que 2 diviseurs.

Affirmation 2 : Le PGCD de 18 et de 36 est 9.

Affirmation 3 : Pour tous les nombres x , on a $(2x + 3)^2 = 9 + 2x(2x + 3)$

Exercice 2 (3,5 points)

Dans cet exercice, on utilisera et on complétera la figure située en annexe.

Un après-midi, Juliette observe son poisson Roméo en se plaçant au dessus de son aquarium de forme sphérique. Elle remarque le drôle de manège de son poisson nageant à la surface :

- Il part d'une paroi de l'aquarium et nage 12 cm avant d'atteindre à nouveau la paroi,
- Il change alors de direction et nage encore 5 cm avant d'atteindre à nouveau la paroi se trouvant alors en un point diamétralement opposé à son point de départ,
- Il rejoint directement son point de départ.

Le poisson effectue chaque déplacement en ligne droite.

- 1) Compléter l'annexe 1 en page 7 en représentant le déplacement de Roméo à la surface de l'eau, vu de dessus.
- 2) Quelle est la nature de la figure parcourue par Roméo ? Justifier.
- 3) Calculer la distance totale parcourue par Roméo.

Exercice 3 (4 points)

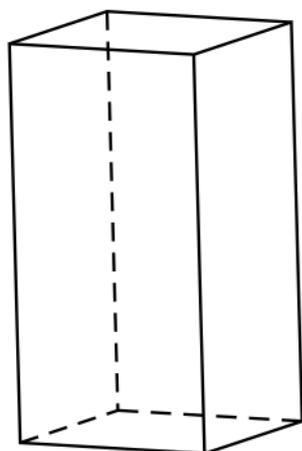
Un stage de voile pour enfant est proposé pendant les vacances. Le prix affiché d'un stage pour un enfant est de 115 €. Lorsqu'une famille inscrit deux enfants ou plus, elle bénéficie d'une réduction qui dépend du nombre d'enfants inscrits.

- 1) Une famille qui inscrit trois enfants paie 310,50 €. Pour cette famille, quel est, par enfant, le prix de revient d'un stage ?
- 2) Compléter les deux factures données en annexe 2 page 7. Aucune justification n'est attendue dans cette question.

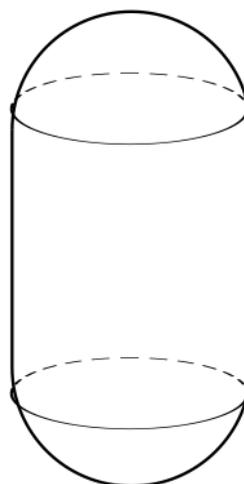
Exercice 4 (4,5 points)

Sur un parking, une commune veut regrouper 6 conteneurs à déchets du même modèle A ou B. Les deux modèles sont fabriqués dans le même matériau qui a partout la même épaisseur.

Le conteneur A



Le conteneur B



- le conteneur A est un pavé droit à base carrée de côté 1 m, et de hauteur 2 m
- le conteneur B est constitué de deux demi-sphères de rayon 0,58 m et d'un cylindre de même rayon et de hauteur 1,15 m.

- 1)
 - a) Vérifier que les 2 conteneurs ont pratiquement le même volume.
 - b) Quels peuvent être les avantages du conteneur A ?

- 2) On souhaite savoir quel est le conteneur le plus économique à fabriquer.
 - a) Calculer l'aire totale des 6 faces du conteneur A.
 - b) Vérifier que, pour le conteneur B, l'aire totale, arrondie à 0,1 m² près, est 8,4 m².
 - c) Quel est le conteneur le plus économique à fabriquer ? Justifier la réponse.

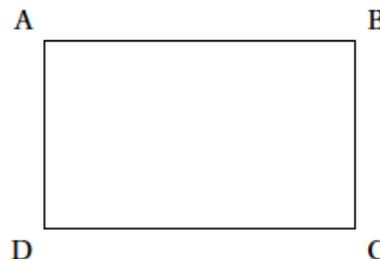
Formulaire :

b = base ; c = côté ; L = longueur ; l = largeur ; h = hauteur ; r = rayon

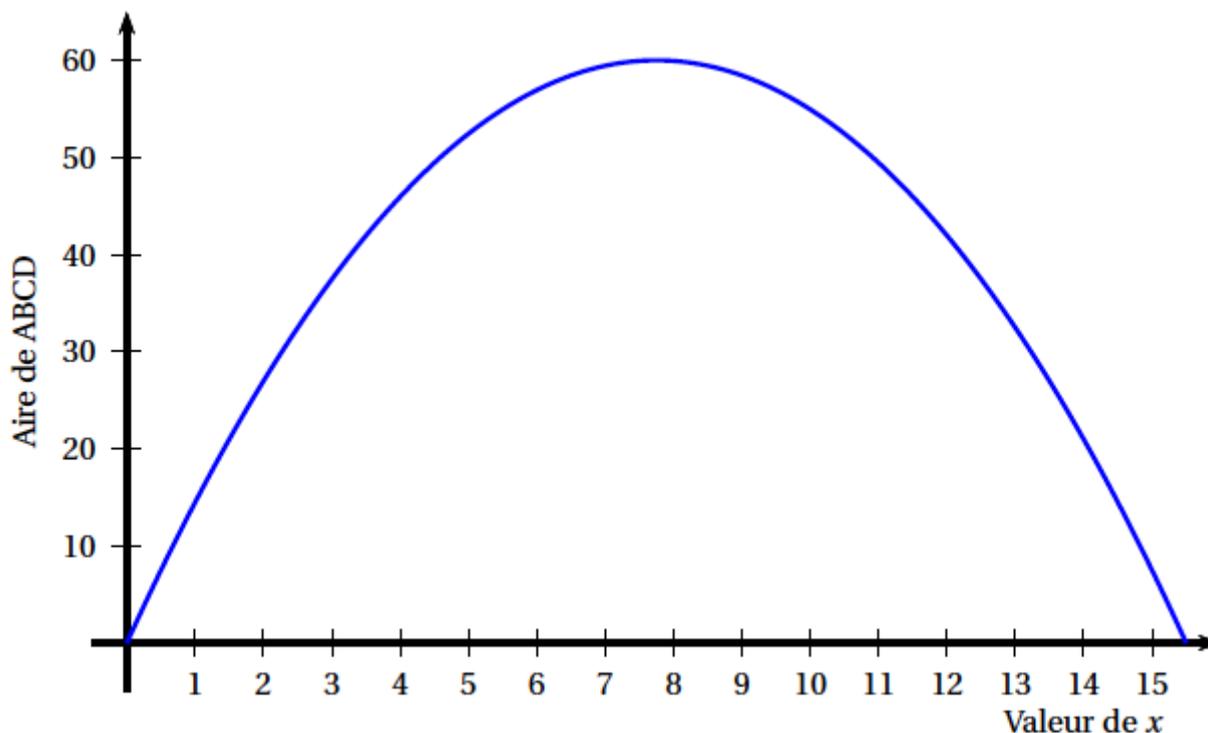
Aire d'un rectangle	Aire d'un carré	Aire d'un triangle
$L \times l$	$c \times c$	$\frac{b \times h}{2}$
Aire d'un disque	Aire latérale d'un cylindre	Aire d'une sphère
πr^2	$2 \pi r h$	$4 \pi r^2$
Volume d'un pavé droit	Volume d'un cylindre	Volume d'une sphère
$L \times l \times h$	$\pi r^2 \times h$	$\frac{4}{3} \pi r^3$

Exercice 5 (9 points)

Dans cet exercice, on considère le rectangle ABCD ci-contre tel que son périmètre soit égal à 31 cm.



- 1)
 - a) Si un tel rectangle a pour longueur 10 cm, quelle est sa largeur ?
 - b) Proposer une autre longueur et trouver la largeur correspondante.
 - c) On appelle x la longueur AB.
En utilisant le fait que le périmètre de ABCD est de 31 cm, exprimer la longueur BC en fonction de x .
 - d) En déduire l'aire du rectangle ABCD en fonction de x .
- 2) On considère la fonction f définie par $f(x) = x(15,5 - x)$.
 - a) Calculer $f(4)$.
 - b) Vérifier qu'un antécédent de 52,5 est 5.
- 3) Sur le graphique ci-dessous, on a représenté l'aire du rectangle ABCD en fonction de la valeur de x .



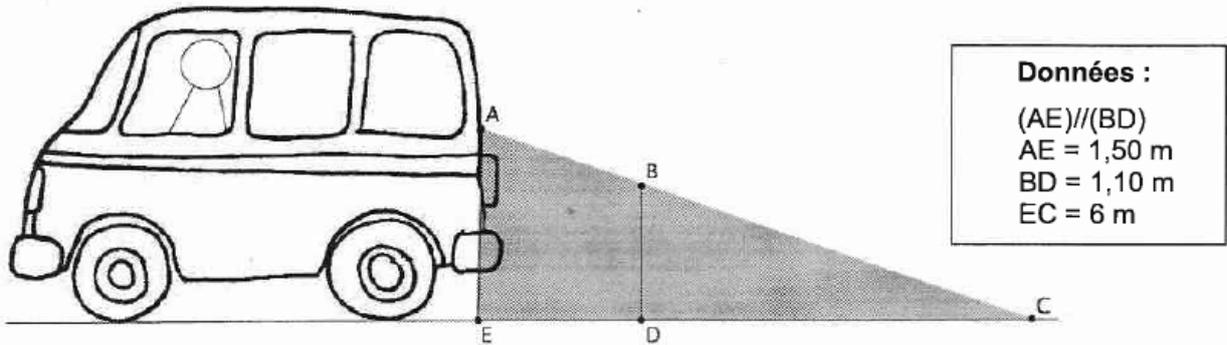
A l'aide de ce graphique, répondre aux questions suivantes en donnant des valeurs approchées :

- a) Quelle est l'aire du rectangle ABCD lorsque x vaut 3 cm ?
 - b) Pour quelles valeurs de x obtient-on une aire égale à 40 cm^2 ?
 - c) Quelle est l'aire maximale de ce rectangle ? Pour quelle valeur de x est-elle obtenue ?
- 3) Que peut-on dire du rectangle ABCD lorsque AB vaut 7,75 cm ?

Exercice 6 (4 points)

En se retournant lors d'une marche arrière, le conducteur d'une camionnette voit le sol à 6 mètres derrière son camion.

Sur le schéma, la zone grisée correspond à ce que le conducteur ne voit pas lorsqu'il regarde en arrière.



- 1) Calculer DC.
- 2) En déduire que $ED = 1,60$ m.
- 3) Une fillette mesure 1,10 m. Elle passe à 1,40 m derrière la camionnette. Le conducteur peut-il la voir ? Expliquer.

Exercice 7 (4 points)

L'épreuve du concours australien de mathématiques est divisée en trois catégories :

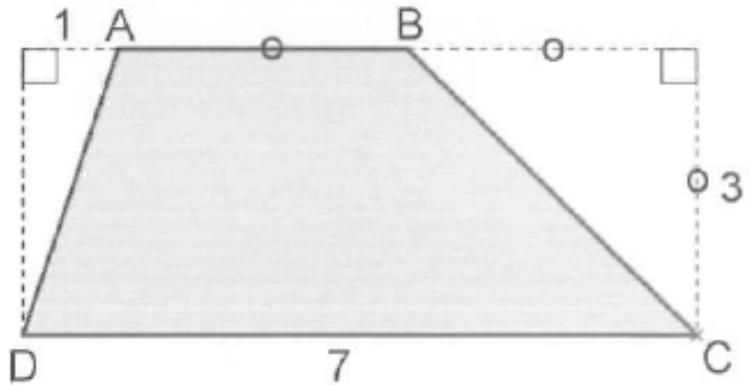
- « junior » qui regroupe les classes de 5^e et 4^e
- « intermédiaire » pour les classes de 3^e et 2nde
- « senior » avec les classes de 1^{re} et de terminale.

Cette année, 25 établissements se sont inscrits. Plus de 3 000 élèves, répartis comme l'indique le tableau de l'annexe 3 en page 8, ont participé à ce concours.

- 1) Compléter le tableau de l'annexe en page 7.
- 2) Quel est le niveau où il y a le plus d'inscrits ?
- 3) Quel est la catégorie ayant le moins d'inscrits ?
- 4) En moyenne, combien d'élèves par établissement ont participé ? Arrondir à l'unité.

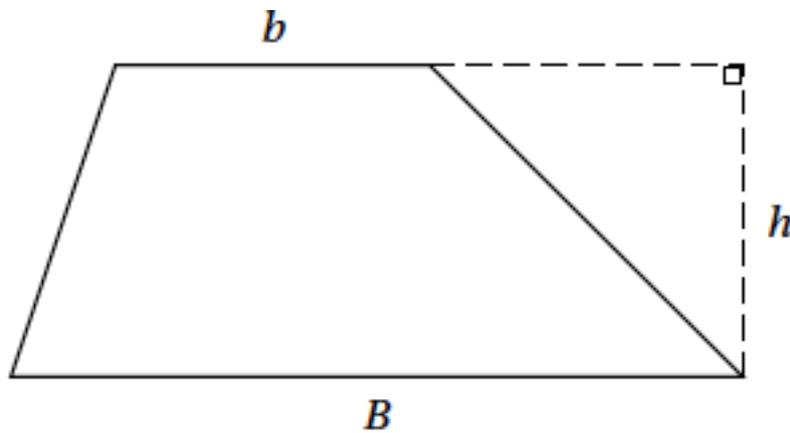
Exercice 8 (4 points)

Les longueurs sont données en centimètres.
ABCD est un trapèze.



- 1) a) Donner une méthode permettant de calculer l'aire du trapèze ABCD.
b) Calculer l'aire de ABCD.
- 2) *Dans cette question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de recherche. Elle sera prise en compte dans l'évaluation.*

L'aire d'un trapèze A est donnée par l'une des formules suivantes.
Retrouver la formule juste en expliquant votre choix.

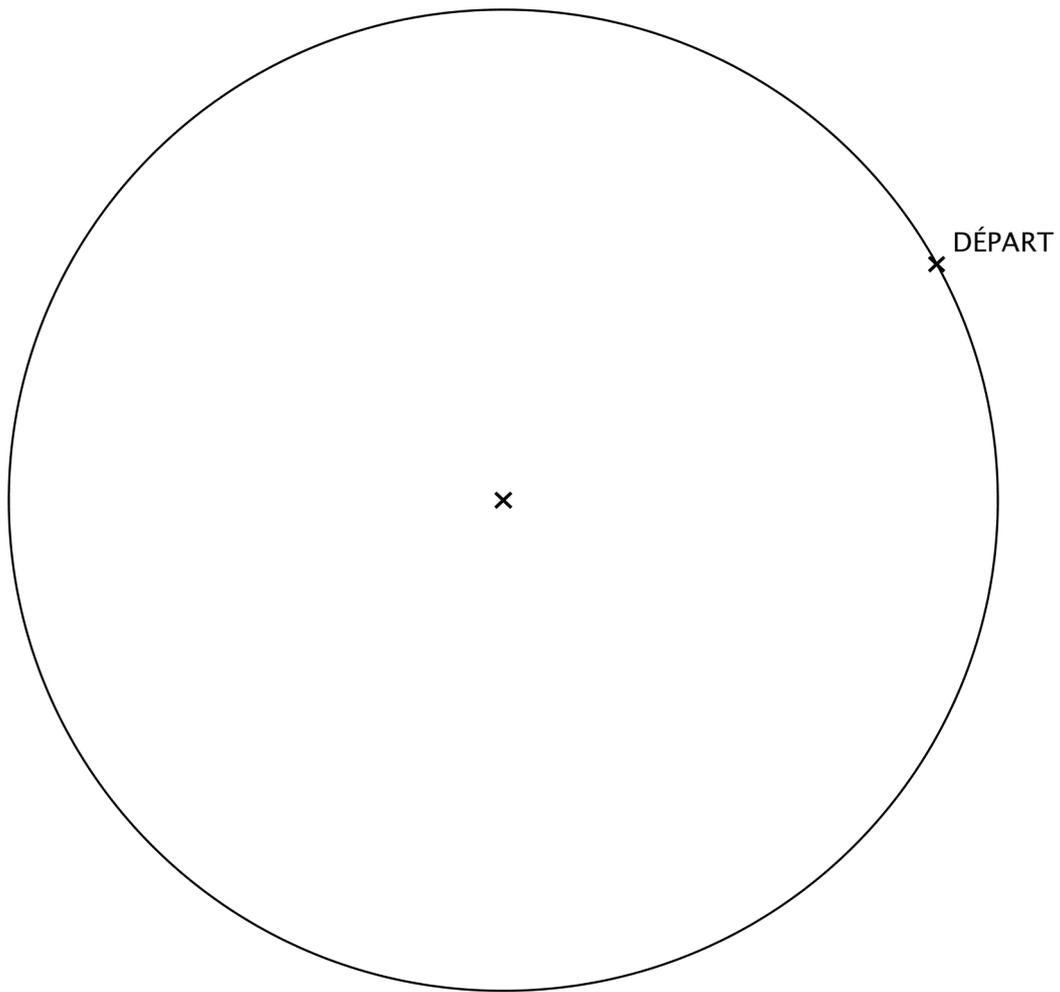


$$A = \frac{(b \times B)h}{2}$$

$$A = \frac{(b + B)h}{2}$$

$$A = 2(b + B)h$$

ANNEXE 1 - Exercice 2



ANNEXE 2 - Exercice 3

Facture 1

Prix d'un stage	115 €
Nombre d'enfants inscrits	2
Prix total avant réduction
Montant de la réduction (5 % du prix total avant réduction)
Prix à payer

Facture 2

Prix d'un stage	115 €
Nombre d'enfants inscrits	3
Prix total avant réduction
Montant de la réduction (..... % du prix total avant réduction)
Prix à payer	310,50 €

ANNEXE 3 - Exercice 7

Catégorie	Junior		Intermédiaire		Senior	
Effectif par catégorie	1 958			308	
Niveau	5 ^e	4 ^e	3 ^e	2 ^{nde}	1 ^{re}	Term
Effectif par niveau	989	969	638	238	172
Effectif total					