

# BREVET BLANC DE MATHÉMATIQUES

Mardi 6 mai 2014

## **Durée : 2 heures**

Toute réponse doit être parfaitement justifiée (sauf indication contraire dans la consigne).  
La qualité, la clarté et la précision de la rédaction, la maîtrise de la langue seront prises en compte dans l'appréciation de la copie et évaluées sur 4 points.

Les exercices peuvent être traités dans l'ordre de votre choix.

L'emploi de la calculatrice est autorisé.

### **Exercice 1 (4,5 points)**

On considère le programme de calcul ci-dessous :

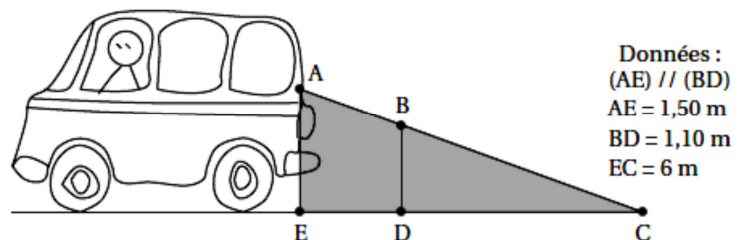
- Choisir un nombre de départ
- Multiplier ce nombre par  $(-2)$
- Ajouter 5 au produit
- Multiplier le résultat par 5
- Ecrire le résultat obtenu.

1. a) Vérifier que, lorsque le nombre de départ est 2, on obtient 5.  
b) Lorsque le nombre de départ est 3, quel résultat obtient-on ?
2. Quel nombre faut-il choisir au départ pour que le résultat obtenu soit 0 ?
3. Arthur prétend que, pour n'importe quel nombre de départ  $x$ , l'expression  $(x - 5)^2 - x^2$  permet d'obtenir le résultat du programme de calcul. A-t-il raison ?

### **Exercice 2 (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 la longueur DC ; en déduire que : ED = 1,60 m.
- 2) Une fillette mesure 1,10 m. Elle passe à 1,40 m derrière la camionnette.  
Le conducteur peut-il la voir ? Expliquer.

### **Exercice 3 (4 points)**

- 1) Ecrire sous la forme  $a\sqrt{7}$  (où  $a$  est un nombre entier) le nombre A tel que :  
$$A = 4\sqrt{7} - 8\sqrt{28} + \sqrt{700}$$
- 2) Développer et simplifier  $B = (4\sqrt{3} + 5)^2$

#### Exercice 4 (6 points)



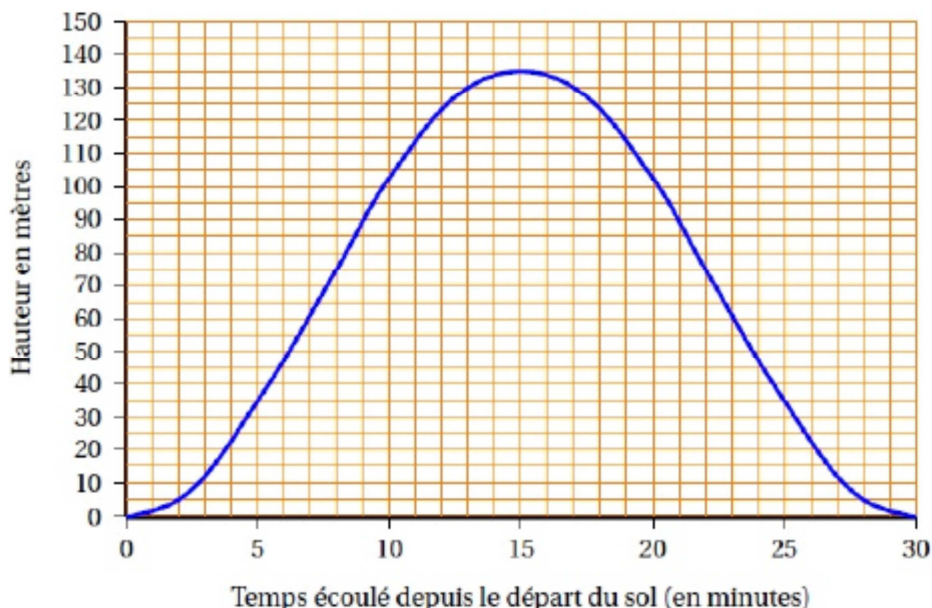
« Le London Eye » ou « L'œil de Londres » est une grande roue de 135 mètres de diamètre, la plus grande d'Europe.

Elle est installée sur les rives de la Tamise.

Elle compte 32 cabines en forme d'œufs, chacune représentant un comté de Grande-Bretagne.

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.



- 1) a) Donner une valeur approchée de la hauteur à laquelle se trouve la cabine 5 minutes après son départ du sol. (*aucune justification n'est demandée*)  
b) Après le départ, combien faut-il à peu près de temps pour être à 120 m de haut ? (*aucune justification n'est demandée*)  
c) Au cours des 15 premières minutes de la montée, la hauteur à laquelle se trouve la cabine est-elle proportionnelle au temps écoulé ? *Justifier*  
d) Donner une estimation de la durée pendant laquelle la cabine se trouve à plus de 100 m de haut pendant un tour. (*aucune justification n'est demandée*)  
e) Combien dure un tour de roue ? (*aucune justification n'est demandée*)
- 2) Une cabine quitte le sol à 14h40, à quelle heure y reviendra-t-elle après avoir fait un tour ?
- 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 ?

**Exercice 5 (3,5 points)**

On considère la fraction  $F = \frac{21*}{7770}$

Déterminer le chiffre représenté au numérateur par une étoile, sachant que cette fraction est irréductible.

*Vous ferez apparaître sur votre copie votre raisonnement ; toute trace de recherche cohérente, même non aboutie, sera valorisée.*

**Exercice 6 (3 points)**

Une association organise un voyage culturel d'une journée pour ses membres. Il faudra payer :

- l'entrée au musée : 5,45 € par personne;
- l'entrée au théâtre : 8,25 € par personne;
- le repas du midi : 6,30 € par personne et par jour;
- la location du car : 1 035 €;
- le carburant pour le voyage : 195 €.

Si l'association ne dispose que de 2 180 €, combien de participants pourra-t-elle accepter au maximum ?

**Exercice 7 (4 points)**

On peut lire au sujet d'un médicament :

« Chez les enfants (12 mois à 17 ans), la posologie doit être établie en fonction de la surface corporelle du patient [voir formule de Mosteller]. »

« Une dose de charge unique de 70 mg par mètre carré (sans dépasser 70 mg par jour) devra être administrée ».

Pour calculer la surface corporelle en m<sup>2</sup>, on utilise la formule suivante appelée formule de

Mosteller : Surface corporelle en m<sup>2</sup> =  $\sqrt{\frac{\text{taille (en cm)} \times \text{masse (en kg)}}{3600}}$

Patient	Age	Taille (en m)	Masse (en kg)	Dose administrée par jour
Lou	5 ans	1,05	17,5	50 mg
Zoé	15 ans	1,50	50	100 mg

1) La posologie a-t-elle été respectée pour Zoé ? Justifier la réponse.

2) Vérifier que la surface corporelle de Lou est environ de 0,71 m<sup>2</sup>.

3) La posologie a-t-elle été respectée pour Lou ? Justifier la réponse.

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

**Exercice 8 (7 points)**

L'observatoire astronomique de Skinakas en Crète (Grèce) a la forme d'un cylindre de révolution de rayon 3 m et de hauteur 5 m surmonté d'une demi-sphère de même rayon.

a) Calculer le volume exact de cet observatoire puis donner la valeur en  $\text{m}^3$  arrondie au  $\text{dm}^3$  près.

L'observatoire doit être repeint en blanc chaque année pour le plaisir des yeux des nombreux touristes qui le visitent.

b) Quelle quantité de peinture mono-couche est-il nécessaire de prévoir pour repeindre l'observatoire sachant qu'il faut 1 litre de peinture pour  $8\text{m}^2$  ? Donner la réponse à 1 litre près.

**FORMULAIRE**

Périmètre du cercle de rayon $r$	$2\pi r$
Aire du disque de rayon $r$	$\pi r^2$
Aire latérale du cylindre de rayon $r$ et de hauteur $h$	$2\pi r h$
Aire latérale du cône de révolution de rayon $r$ et de hauteur $h$	$\pi r \sqrt{r^2 + h^2}$
Aire de la sphère de rayon $r$	$4\pi r^2$
Volume du cylindre	<i>aire de la base <math>\times</math> hauteur du cylindre</i>
Volume du cône	$\frac{\text{aire de la base} \times \text{hauteur du cône}}{3}$
Volume de la boule de rayon $r$	$\frac{4\pi r^3}{3}$