

## Brevet des collèges Métropole 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 ?

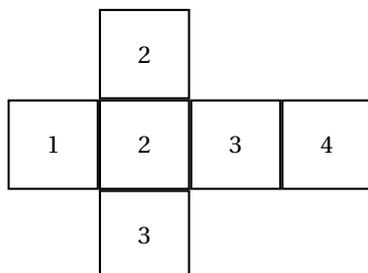
**Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche.  
Elle sera prise en compte dans la notation.**

#### Exercice 2

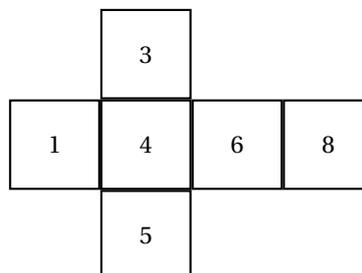
Dans cet exercice, tous les dés sont équilibrés.

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.

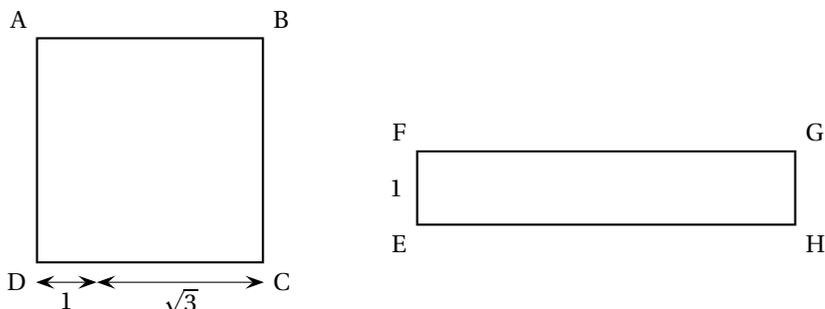
Sommes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Effectifs avec les dés d'Aline	122	264	418	592	677	848	724	529	398	301	127

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**

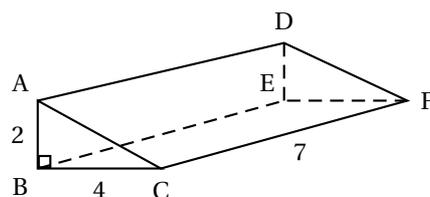
1. Dans cette question, on veut que le périmètre du rectangle EFGH soit égal à celui du carré ABCD.  
Déterminer dans ce cas la valeur exacte de FG.
2. Dans cette question, on veut que les aires des deux quadrilatères ABCD et EFGH soient égales.  
Justifier que la valeur exacte de FG est alors  $4 +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

**Activités géométriques**

**12 points**

**Exercice 1 :**

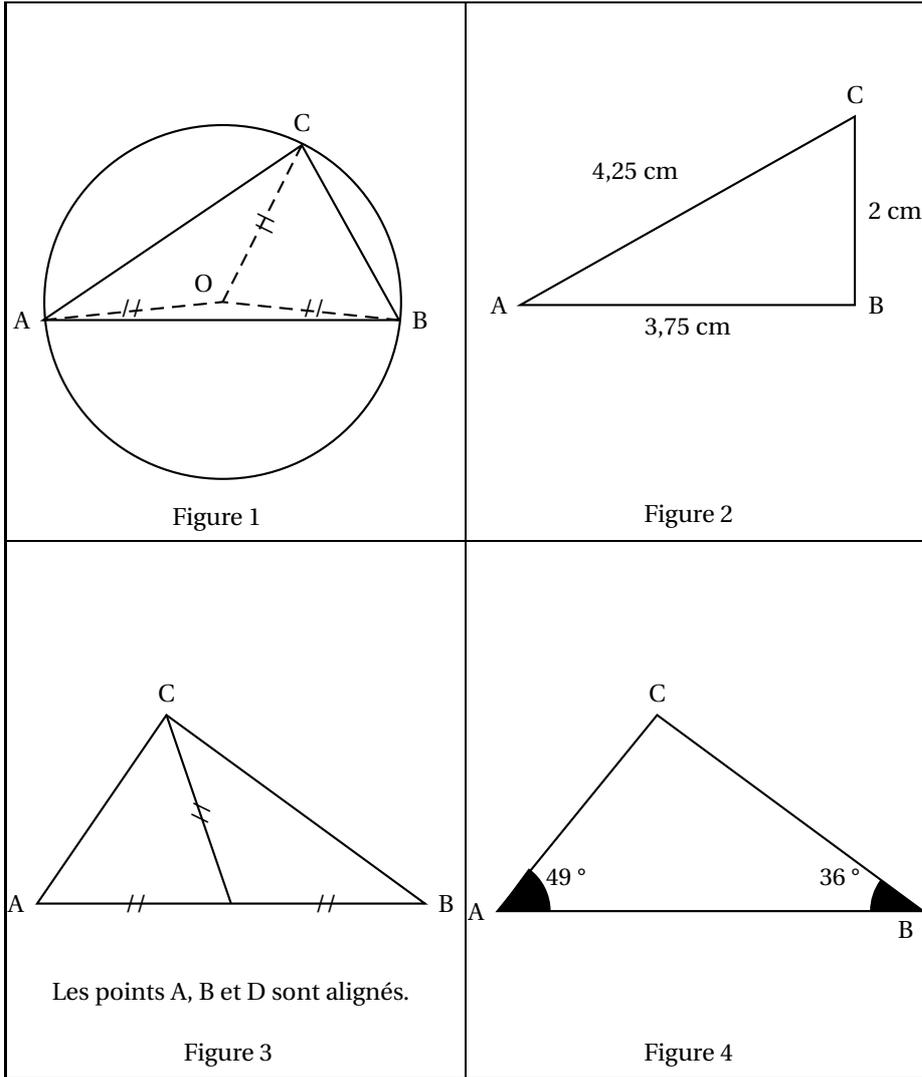
1. Le dessin ci contre est une représentation en perspective cavalière d'un prisme droit à base triangulaire.  
Les faces BAC et DEF de ce solide sont des triangles rectangles dont les côtés de l'angle droit mesurent 2 cm et 4 cm.  
La hauteur de ce prisme est 7 cm.  
Construire en vraie grandeur la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

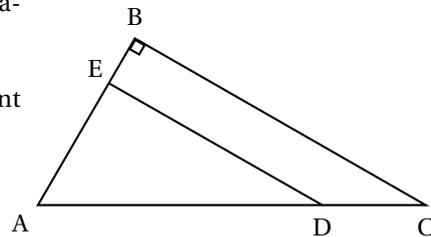


**Exercice 3**

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.**

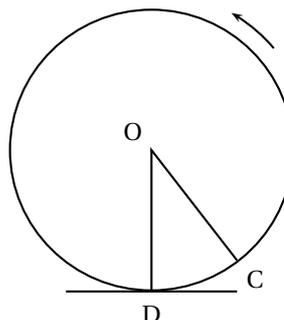
**2<sup>e</sup> partie - Le tour de roue d'une cabine du « London Eye »**

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.

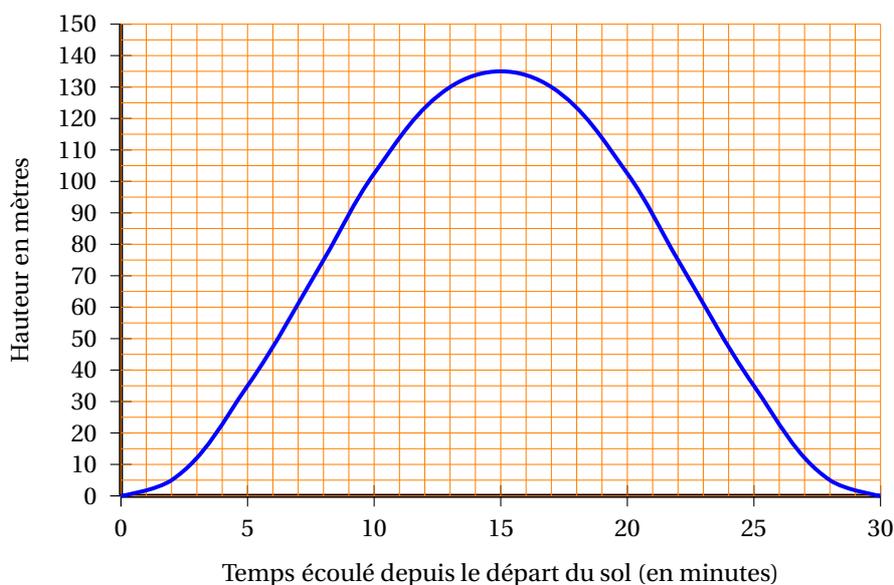
La grande roue, véritable triomphe de la technologie, haute de 135 m pour une masse totale de 2 100 tonnes, constitue un nouveau point de repère spectaculaire au bord de la Tamise.

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.

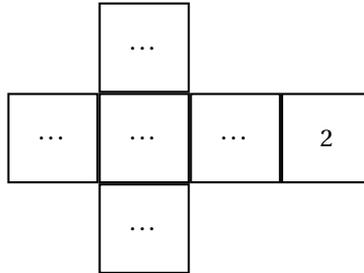


À rendre avec la copie

Activités numériques

Exercice 2 3. a.

Dé classique



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

