

BREVET BLANC
EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Collège Pierre PERRET, Mai 2012

Durée de l'épreuve : 2 heures

Les calculatrices sont autorisées ainsi que les instruments de géométrie.

La présentation, la rédaction, l'orthographe et le respect des notations géométriques seront évalués sur 4 points.

Activités numériques

Exercice 1 : (3 points)

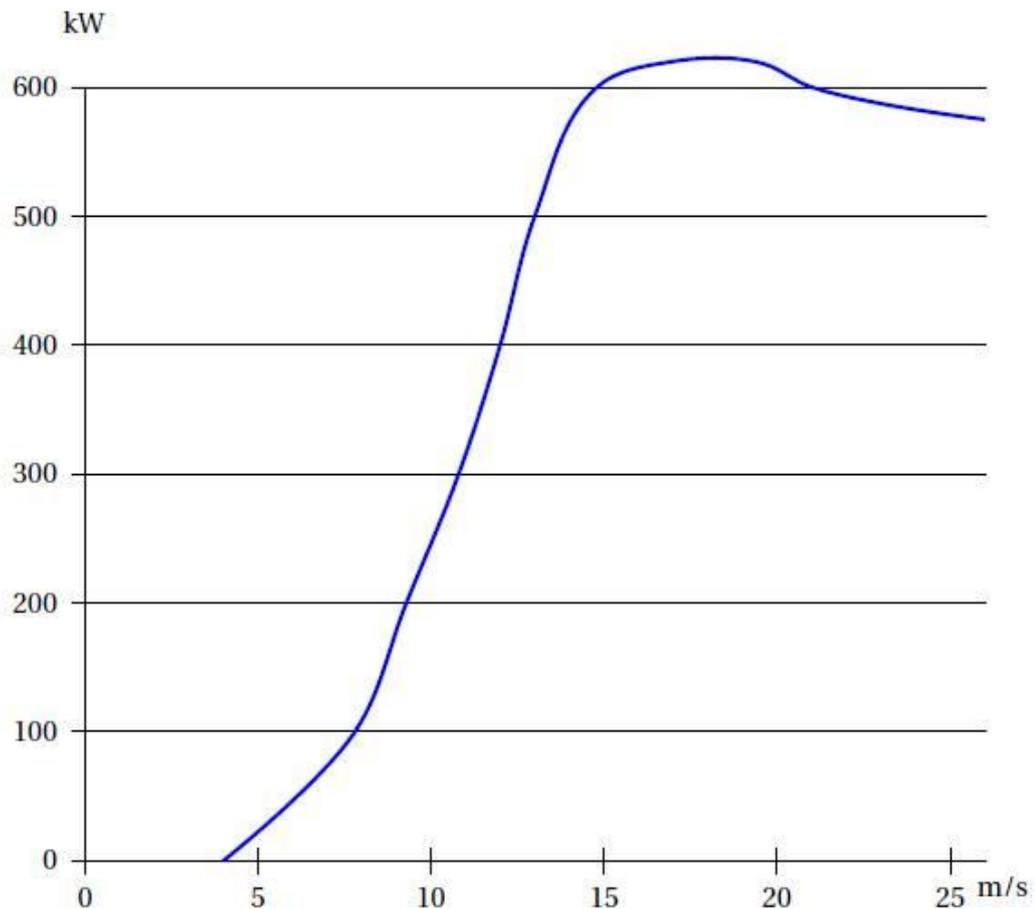
Une commune étudie l'implantation d'une éolienne dans le but de produire de l'électricité.

La puissance fournie par l'éolienne dépend de la vitesse du vent.

Lorsque la vitesse du vent est trop faible, l'éolienne ne fonctionne pas.

Lorsque la vitesse du vent est trop importante, par sécurité, on arrête volontairement son fonctionnement.

Pour le modèle choisi par la commune, on a tracé la courbe représentant la puissance fournie, en kW, en fonction de la vitesse du vent en m/s.



Source : www.WINDPOWER.org

- Utiliser ce graphique pour répondre aux questions suivantes :
 - Quelle vitesse le vent doit-il atteindre pour que l'éolienne fonctionne ?
 - Indiquer une vitesse du vent pour laquelle la puissance de l'éolienne est au moins 200 kW.
 - La puissance fournie par cette éolienne est-elle proportionnelle à la vitesse du vent ? Justifier la réponse.
- On arrête l'éolienne lorsque le vent souffle à plus de 25 m/s. Exprimer cette vitesse en km/h.

Exercice 2 :*(3 points)*

| A | B |
|------|---------------|
| x | $x^2 + x - 2$ |
| -5 | 18 |
| -4,5 | 13,75 |
| -4 | 10 |
| -3,5 | 6,75 |
| -3 | 4 |
| -2,5 | 1,75 |
| -2 | 0 |
| -1,5 | -1,25 |
| -1 | -2 |
| -0,5 | -2,25 |
| 0 | -2 |
| 0,5 | -1,25 |
| 1 | 0 |
| 1,5 | 1,75 |
| 2 | 4 |
| 2,5 | 6,75 |
| 3 | 10 |
| 3,5 | 13,75 |
| 4 | 18 |
| 4,5 | 22,75 |
| 5 | 28 |

On a calculé, en colonne B, les valeurs prises par l'expression $x^2 + x - 2$ pour les valeurs de x inscrites en colonne A.

On souhaite résoudre l'équation d'inconnue x :

$$x^2 + x - 2 = 4$$

1. Margot dit que le nombre 2 est solution.

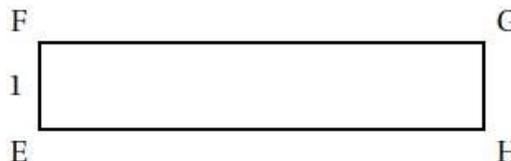
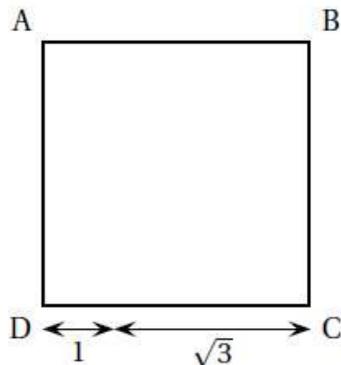
A-t-elle raison ? Justifier la réponse.

2. Léo pense que le nombre 18 est solution.

A-t-il raison ? Justifier la réponse.

3. Peut-on trouver une autre solution ?

Justifier la réponse.

Exercice 3 :*(5 points)*

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

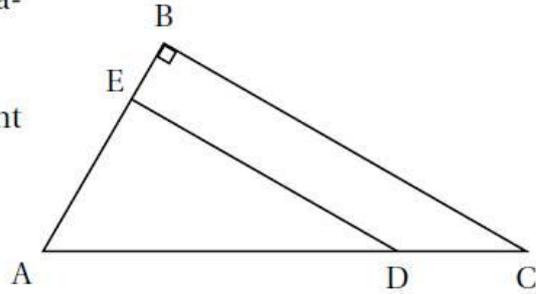
Exercice 1 :

(5,5 points)

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.

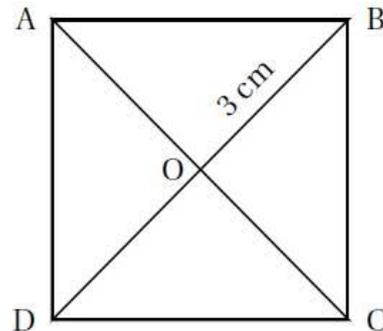


1. Construire la figure en vraie grandeur.
2. Calculer la mesure de l'angle \widehat{BAC} à un degré près.
3. Démontrer que $(ED) \parallel (BC)$.
4. En déduire que le triangle AED est rectangle.

Exercice 2 :

(7,5 points)

ABCD est un carré de centre O, tel que $OB = 3$ 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 $BC = \sqrt{18}$ cm.
4. Sur la demi-droite [AO), placer un point E tel que $AE = 9$ 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.

Problème

Ce problème est composé de deux parties indépendantes

En France, 3970 personnes ont été tués dans un accident de la route en 2011.

Les principales causes de ces accidents sont l'alcool et la vitesse.

PARTIE 1

(8,5 points)

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 cannettes 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. (En annexe)
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

(3,5 points)

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

N° d'inscription :

Activité géométrique, Exercice 1 :

Activité géométrique, Exercice 2 :

Problème :

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

