

Durée : 2 heures

## Diplôme national du Brevet Centres Étrangers

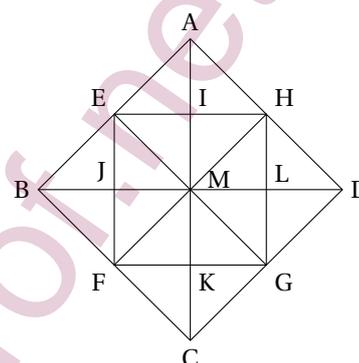
### 15 juin 2021

*L'usage de calculatrice avec mode examen activé est autorisé.  
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé*

**EXERCICE 1****24 points**

Dans cet exercice, chaque question est indépendante. Aucune justification n'est demandée.

1. Décomposer 360 en produit de facteurs premiers.
2. À partir du triangle BEJ, rectangle isocèle en J, on a obtenu par pavage la figure ci-contre.
  - a. Quelle est l'image du triangle BEJ par la symétrie d'axe (BD) ?
  - b. Quelle est l'image du triangle AMH par la translation qui transforme le point E en B ?
  - c. Par quelle transformation passe-t-on du triangle AIH au triangle AMD ?



3. Calculer en détaillant les étapes :

$$\frac{7}{2} + \frac{15}{6} \times \frac{7}{25}$$

On donnera le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

4. Pour cette question, on indiquera sur la copie l'unique bonne réponse. Sachant que le diamètre de la Lune est d'environ 3 474 km, la valeur qui approche le mieux son volume est :

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
$12,3 \times 10^{17} \text{ km}^3$	$1\,456\,610 \text{ km}^3$	$1,8 \times 10^{11} \text{ km}^3$	$2,2 \times 10^{10} \text{ km}^3$

5. On considère un triangle RST rectangle en S. Compléter le tableau donné en ANNEXE à rendre avec la copie. On arrondira la valeur des angles à l'unité.

**EXERCICE 2****21 points****Partie 1**

Dans cette première partie, on lance un dé bien équilibré à six faces numérotées de 1 à 6, puis on note le numéro de la face du dessus.

1. Donner sans justification les issues possibles.
2. Quelle est la probabilité de l'évènement A : « On obtient 2 » ?
3. Quelle est la probabilité de l'évènement B : « On obtient un nombre impair » ?

**Partie 2**

Dans cette deuxième partie, on lance simultanément deux dés bien équilibrés à six faces, un rouge et un vert. On appelle « score » la somme des numéros obtenus sur chaque dé.

1. Quelle est la probabilité de l'évènement C : « le score est 13 » ? Comment appelle-t-on un tel évènement ?
2. Dans le tableau à double entrée donné en ANNEXE, on remplit chaque case avec la somme des numéros obtenus sur chaque dé.
  - a. Compléter, sans justifier, le tableau donné en ANNEXE à rendre avec la copie.
  - b. Donner la liste des scores possibles.

3.
  - a. Déterminer la probabilité de l'évènement D : « le score est 10 ».
  - b. Déterminer la probabilité de l'évènement E : « le score est un multiple de 4 ».
  - c. Démontrer que le score obtenu a autant de chance d'être un nombre premier qu'un nombre strictement plus grand que 7.

**EXERCICE 3****16 points**

Un professeur propose à ses élèves trois programmes de calculs, dont deux sont réalisés avec un logiciel de programmation.

Programme A	Programme B
<pre> quand est cliqué   demander choisir un nombre et attendre   mettre nombre choisi à réponse   mettre Valeur 1 à 1 + nombre choisi   mettre Valeur 2 à 3 * Valeur 1   mettre résultat à Valeur 2 - 3   dire regrouper On obtient et résultat pendant 2 secondes           </pre>	<pre> quand est cliqué   demander choisir un nombre et attendre   mettre nombre choisi à réponse   mettre Valeur 1 à nombre choisi + 3   mettre Valeur 2 à nombre choisi - 5   mettre résultat à Valeur 1 * Valeur 2   dire regrouper On obtient et résultat pendant 2 secondes           </pre>
<p>Programme C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir un nombre</li> <li>• Multiplier par 7</li> <li>• Ajouter 3</li> <li>• Soustraire le nombre de départ</li> </ul>	

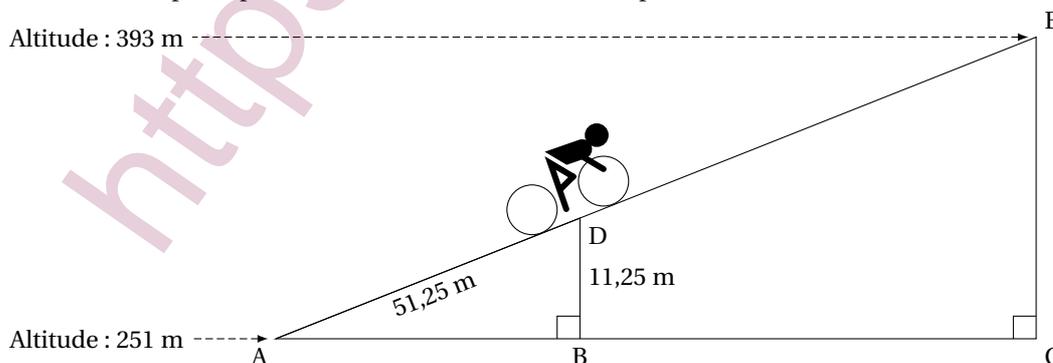
1.
  - a. Montrer que si on choisit 1 comme nombre de départ alors le programme A affiche pendant 2 secondes « On obtient 3 ».
  - b. Montrer que si on choisit 2 comme nombre de départ alors le programme B affiche pendant 2 secondes « On obtient -15 ».
2. Soit  $x$  le nombre de départ, quelle expression littérale obtient-on à la fin de l'exécution du programme C?
3. Un élève affirme qu'avec un des trois programmes on obtient toujours le triple du nombre choisi. A-t-il raison?
4.
  - a. Résoudre l'équation  $(x + 3)(x - 5) = 0$ .
  - b. Pour quelles valeurs de départ le programme B affiche-t-il « On obtient 0 »?
5. Pour quelle(s) valeur(s) de départ le programme C affiche-t-il le même résultat que le programme A?

**EXERCICE 4****19 points**

Aurélie fait du vélo en Angleterre au col de Hardknott.

Elle est partie d'une altitude de 251 mètres et arrivera au sommet à une altitude de 393 mètres.

Sur le schéma ci-dessous, qui n'est pas en vraie grandeur, le point de départ est représenté par le point A et le sommet par le point E. Aurélie est actuellement au point D.

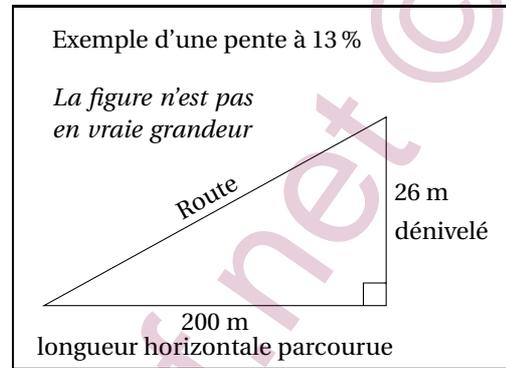


Les droites (AB) et (DB) sont perpendiculaires. Les droites (AC) et (CE) sont perpendiculaires. Les points A, D et E sont alignés. Les points A, B et C sont alignés.

$AD = 51,25$  m et  $DB = 11,25$  m.

1. Justifier que le dénivelé qu'Aurélié aura effectué, c'est-à-dire la hauteur EC, est égal à 142 m.
2.
  - a. Prouver que les droites (DB) et (EC) sont parallèles.
  - b. Montrer que la distance qu'Aurélié doit encore parcourir, c'est-à-dire la longueur DE, est d'environ 596 m.
3. On utilisera pour la longueur DE la valeur 596 m.  
Sachant qu'Aurélié roule à une vitesse moyenne de 8 km/h, si elle part à 9 h 55 du point D, à quelle heure arrivera-t-elle au point E? Arrondir à la minute.
4. La pente d'une route est obtenue par le calcul suivant :

$$\text{pente} = \frac{\text{dénivelé}}{\text{longueur horizontale parcourue}}$$
 La pente s'exprime en pourcentage.  
 Démontrer que la pente de la route parcourue par Aurélié est de 22,5 %.



### EXERCICE 5

**20 points**

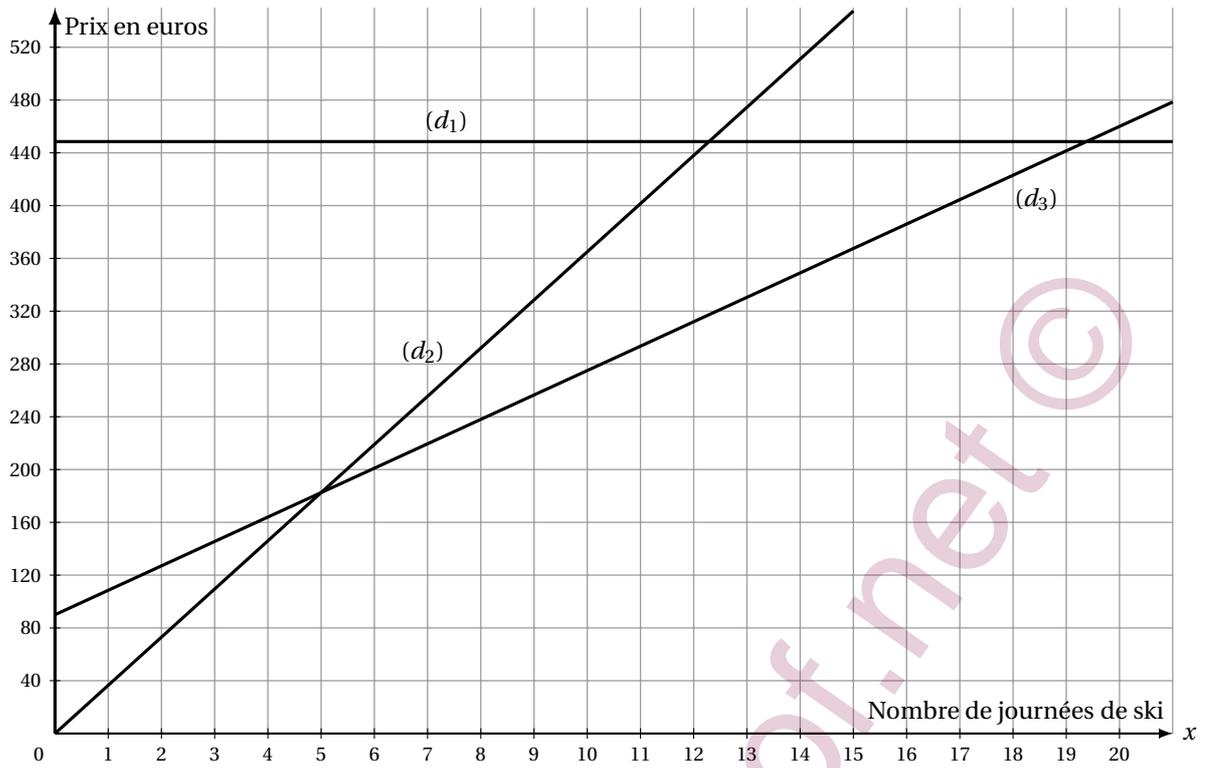
Une station de ski propose à ses clients trois formules pour la saison d'hiver :

- Formule A : on paie 36,50 € par journée de ski.
- Formule B : on paie 90 € pour un abonnement « SkiPlus » pour la saison, puis 18,50 € par journée de ski.
- Formule C : on paie 448,50 € pour un abonnement « SkiTotal » qui permet ensuite un accès gratuit à la station pendant toute la saison.

1. Marin se demande quelle formule choisir cet hiver. Il réalise un tableau pour calculer le montant à payer pour chacune des formules en fonction du nombre de journées de ski. Compléter, sans justifier, le tableau fourni en ANNEXE à rendre avec la copie.
2. Dans cette question,  $x$  désigne le nombre de journées de ski.  
On considère les trois fonctions  $f$ ,  $g$  et  $h$  définies par :

$$f(x) = 90 + 18,5x \qquad g(x) = 448,5 \qquad h(x) = 36,5x$$

- a. Laquelle de ces trois fonctions représente une situation de proportionnalité?
  - b. Associer, sans justifier, chacune de ces fonctions à la formule A, B ou C correspondante.
  - c. Calculer le nombre de journées de ski pour lequel le montant à payer avec les formules A et B est identique.
3. On a représenté graphiquement les trois fonctions dans le graphique ci dessous.  
Sans justifier et à l'aide du graphique :
    - a. Associer chaque représentation graphique ( $d_1$ ), ( $d_2$ ) et ( $d_3$ ) à la fonction  $f$ ,  $g$  ou  $h$  correspondante.
    - b. Déterminer le nombre maximum de journées pendant lesquelles Marin peut skier avec un budget de 320 €, en choisissant la formule la plus avantageuse.
    - c. Déterminer à partir de combien de journées de ski il devient avantageux de choisir la formule C.



**ANNEXE à rendre avec la copie**

**Exercice 1, question 5 :**

Longueurs	Angles	Périmètre du triangle RST	Aire du triangle RST
RS = 10 mm	$\widehat{RST} = 90^\circ$	$\mathcal{P} =$	$\mathcal{A} =$
ST = 24 mm	$\widehat{STR} \approx$		
RT = 26 mm	$\widehat{SRT} \approx$		

**Exercice 2, Partie 2, question 2. a.**

	Dé vert	1	2	3	4	5	6
Dé rouge							
1							
2							
3					7		
4			6				
5							
6							

**Exercice 5, question 1.**

Nombre de journées de ski	2	6	10
Formule A	73 €		
Formule B	127 €		
Formule C	448,50 €		