SUJET DU BREVET

MATHÉMATIQUES • CENTRES ÉTRANGERS • 2021

Exercice I

(24 points)

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

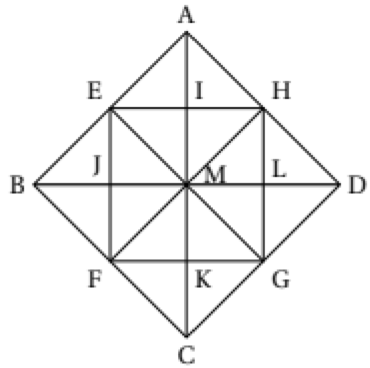
1 Décomposer 360 en produit de facteurs premiers.

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
$12{,}3\times10^{17}$ km^3	1456610 km^3	$1{,}8\times10^{11}$ km^3	$2{,}2\times10^{10}$ 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 II

(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'événement A : « On obtient 2 » ?
3. Quelle est la probabilité de l'événement 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'événement E : « le score est un multiple de 4 ».

   c. Démontrer que le score obtenu a autant de chances d'être un nombre premier qu'un nombre strictement plus grand que 7.

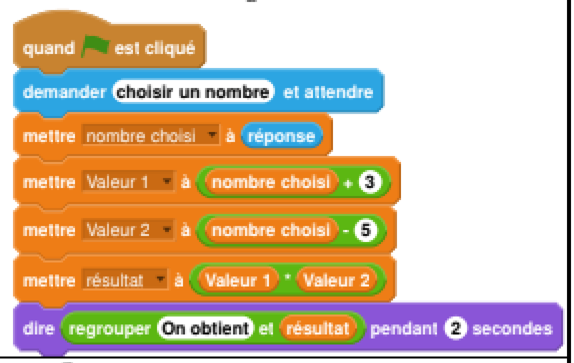
Exercice III

(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



Programme C

- Choisir un nombre
- Multiplier par 7
- Ajouter 3
- Soustraire le nombre de départ

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 ?

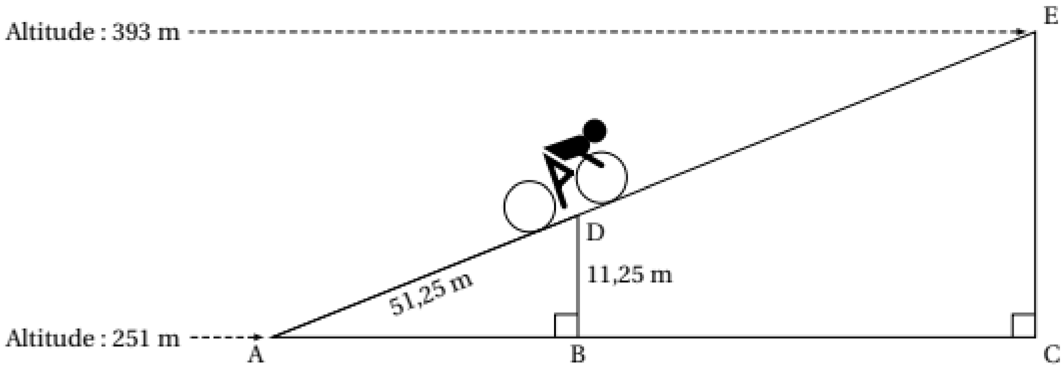
4 **a.** Résoudre l'équation $(x+3)(x-5)=0$.
b. Pour quelles valeurs de départ le programme B affiche-t-il « On obtient 0 » ?

5 Pour quelle(s) valeur(s) de départ le programme C affiche-t-il le même résultat que le programme A ?

Exercice IV

(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'Aurélie aura effectué, c'est-à-dire la hauteur EC, est égal à 142 m.

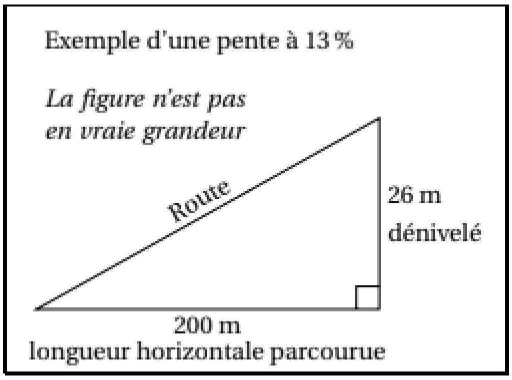
2 **a.** Prouver que les droites (DB) et (EC) sont parallèles.
b. Montrer que la distance qu'Aurélie doit encore parcourir, c'est-à-dire la longueur DE, est d'environ 596 m.

3 On utilisera pour la longueur DE la valeur 596 m. Sachant qu'Aurélie 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.

La pente d'une route est obtenue par le calcul suivant :

$$Pente = \frac{dénivelé}{longueur\ horizontale\ parcourue}$$

La pente s'exprime en pourcentage. Démontrer que la pente de la route parcourue par Aurélie est de 22,5 %.



Exercice V

(20 points)

Une station de ski propose à ses clients trois formules pour la saison d'hiver :
— Formule A : on paie 36,50 euros par journée de ski.
— Formule B : on paie 90 (pour un abonnement « SkiPlus » pour la saison, puis 18,50 euros 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 :

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

3 **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.

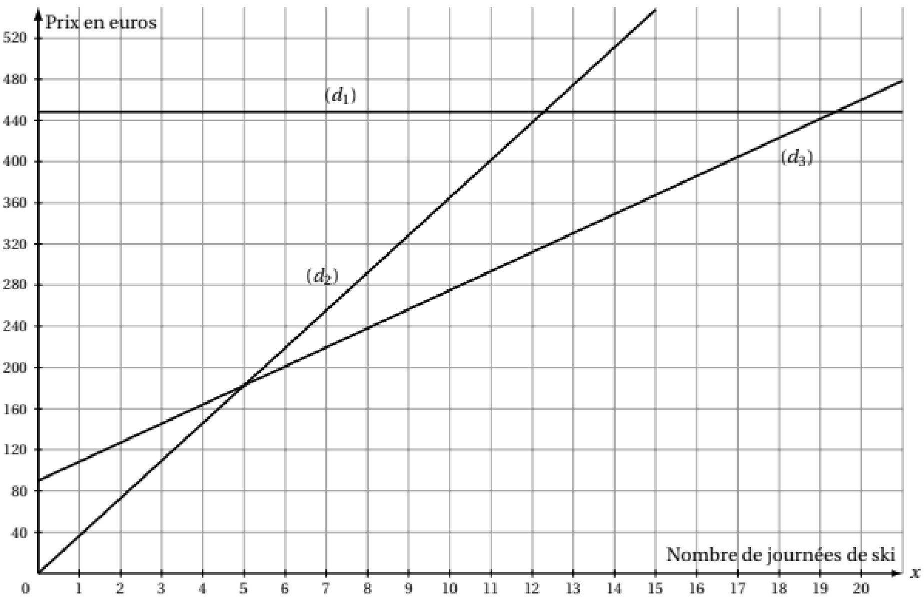
c. Calculer le nombre de journées de ski pour lequel le montant à payer avec les formules A et B est identique.

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 euros, 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.



SUJET DU BREVET

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°	P =	A =
ST = 24 mm	$\widehat{STR}$ =		
RT = 26 mm	$\widehat{SRT}$ =		

Exercice 2, Partie 2, Question 2. a.

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

Exercice 5, Question 1.

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