

Durée : 2 heures

❧ Corrigé du diplôme national du brevet Centres Étrangers ❧  
15 juin 2021

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

1.

$$\begin{array}{r|l} 360 & 9 \\ 40 & 8 \\ 5 & 5 \end{array}$$

$$\text{Donc } 360 = 9 \times 8 \times 5 = 2^3 \times 3^2 \times 5.$$

2. a. Le point B a pour image B et le point J appartient (BD), il est aussi égal à son image.  
Enfin l'image de E est le point F  
Donc l'image du triangle BEJ par la symétrie d'axe (BD) est le triangle BJE.
- b. La translation qui transforme le point E en B transforme A en E, M en F et H en M.  
Donc le triangle AMH a pour image EFM.
- c. Le triangle AMD contient 4 triangles identiques au triangle initial BEJ; l'aire étant le quadruple de celle du triangle initial ses dimensions sont le double de celle de AIH.  
Le point A étant commun aux deux triangles le triangle AMD est l'image du triangle AIH par l'homothétie de centre A et de rapport 2.
3.  $\frac{7}{2} + \frac{15}{6} \times \frac{7}{25} = \frac{7}{2} + \frac{15 \times 7}{6 \times 25} = \frac{7}{2} + \frac{5 \times 3 \times 7}{2 \times 3 \times 5 \times 5} = \frac{7}{2} + \frac{7}{10} = \frac{35}{10} + \frac{7}{10} = \frac{42}{10} = \frac{2 \times 21}{2 \times 5} = \frac{21}{5}$
4. Une boule de rayon  $R$  a un volume de  $V = \frac{4}{3} \times \pi R^3$ .  
Donc le volume de la Lune est environ :  
 $V_{\text{Lune}} \approx \frac{4}{3} \times \pi \times 1737^3 \approx 2,195 \times 10^{10}$ ; donc réponse D :  $2,2 \times 10^{10}$ .
5. Pour les angles, on peut utiliser le cosinus, le sinus ou la tangente.  
Avec le cosinus :  $\cos \widehat{STR} = \frac{ST}{RT} = \frac{24}{26} = \frac{12}{13}$ .  
La calculatrice donne  $\widehat{STR} \approx 22,6$ , soit  $23^\circ$  au degré près.  
L'angle complémentaire  $\widehat{SRT}$  mesure donc  $67^\circ$  au degré près.  
Voir le tableau à la fin.

**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.

- Les issues sont 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- La probabilité d'obtenir le 2 (comme les autres nombres) est  $\frac{1}{6}$ .
- Il y a 3 nombres impairs (ou pairs). la probabilité est donc égale à  $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ .

**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 nombres correspondants aux issues de chaque dé.

- La plus grande somme possible étant 12, l'évènement est impossible de probabilité nulle.
- Voir à la fin
  - Les scores possibles sont : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, soit 11 scores différents possibles
- Il y a  $6 \times 6 = 36$  issues possibles.

$$\text{On a } 10 = 4 + 6 = 5 + 5 = 6 + 4 : 3 \text{ issues, donc } p(D) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}.$$

- b. On a  $p(E) = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$ .
- c. Il y a 15 scores premiers et 15 scores supérieurs à 7.

### EXERCICE 3

16 points

1.
  - a. On obtient successivement :  $1 \rightarrow 1 + 1 = 2 \rightarrow 3 \times 2 = 6 \rightarrow 6 - 3 = 3$ .
  - b. On obtient successivement :  $2 \rightarrow 2 + 3 = 5 \rightarrow 2 - 5 = -3 \rightarrow 5 \times -3 = -15$ .
2. Soit  $x$  le nombre de départ, quelle expression littérale obtient-on à la fin de l'exécution du programme C? On obtient successivement :  $x \rightarrow x \times 7 \rightarrow 7x + 3 \rightarrow 7x + 3 - x = 6x + 3$ .
3. On vient de voir que le programme C donne  $6x + 3 \neq 3x$ ;  
 Le programme A donne à partir de  $x$  :  $x \rightarrow 1 + x \rightarrow 3(1 + x) = 3 + 3x \rightarrow 3 + 3x - 3 = 3x$  : on obtient bien le triple.  
 Le programme B donne à partir de  $x$  :  $x \rightarrow x + 3 \rightarrow x - 5 \rightarrow (x + 3)(x - 5) = x^2 - 5x + 3x - 15 = x^2 - 2x - 15 \neq 3x$ .  
 L'élève a raison.
4.
  - a. U produit de deux facteurs est nul si l'un des facteurs est nul, donc :  
 $(x + 3)(x - 5) = 0$  si  $\begin{cases} x + 3 = 0 \\ x - 5 = 0 \end{cases}$  ou encore  $\begin{cases} x = -3 \\ x = 5 \end{cases}$   
 L'ensemble des solutions est  $S = \{-3 ; 5\}$ .
  - b. On a vu que le programme B donne à partir de  $x$  le produit  $(x + 3)(x - 5)$  ry on a vu dans la question précédente que  $-3$  et  $5$  annulaient ce produit.  
 Donc le programme B donne à partir de  $-3$  et à partir de  $5$  le nombre 0.
5. Il faut trouver  $x$  tel que  $6x + 3 = 3x$  soit en ajoutant à chaque membre  $-3x$  :  $3x + 3 = 0$  ou  $3x = -3$ , soit  $3 \times x = 3 \times (-1)$  et finalement  $x = -1$   
 Le nombre  $-1$  donne par A ou C le même résultat  $-3$ .

### EXERCICE 4

19 points

1. On a  $CE = 393 - 251 = 142$  (m).
2.
  - a. Les droites (DB) et (EC) étant toutes les deux perpendiculaires à la droite (AC) sont parallèles.
  - b. A, D, E sont alignés dans cet ordre,  
 A, B et C sont alignés dans cet ordre,  
 et les droites (DB) et (EC) sont parallèles : on est donc une situation où l'on peut appliquer le théorème de Thalès, soit :  
 $\frac{BD}{EC} = \frac{AD}{AE}$ ,  
 soit  $\frac{11,25}{142} = \frac{51,25}{AE}$  ;  
 on en déduit  $11,25AE = 142 \times 51,25$  puis  $AE = \frac{142 \times 51,25}{11,25} \approx 646,8$ .  
 Donc  $DE = AE - AD \approx 646,8 - 51,25 \approx 595,6$  soit 596 (m) au mètre près.
3. Aurélie parcourt donc 8 000 m en 60 minutes ou 800 m en 6 min ou 400 m en 3 minutes.  
 Elle mettra donc pour parcourir 596 (m) un temps  $t$  tel que  $\frac{3}{400} = \frac{t}{596}$ , soit en multipliant chaque membre par 596 :  
 $t = \frac{3 \times 596}{400} = 4,47$  (min), donc  $t \approx 4$  (m) : elle arrivera donc à 9 h 59 min à la minute près.
4. On a par définition dans le triangle rectangle ABD :  $\sin \widehat{CAE} = \frac{BD}{AD} = \frac{11,25}{51,25}$ . La calculatrice donne  $\widehat{CAE} \approx 12,68^\circ$ .  
 Dabs le triangle ABC on a  $\tan \widehat{CAE} = \frac{CE}{AC}$  d'où  $AC = \frac{CE}{\tan \widehat{CAE}} \approx \frac{142}{0,225} \approx 631,1$  (m).  
 Finalement la pente est  $\approx \frac{142}{631,1} \approx 0,225$ , donc  $\frac{22,5}{100} = 22,5\%$ .

### EXERCICE 5

20 points

1. Voir à la fin.

2.  $f(x) = 90 + 18,5x$                        $g(x) = 448,5$                        $h(x) = 36,5x$

- a. Seule la fonction  $h$  représente une situation de proportionnalité.
- b. Formule A : fonction  $h$  ;  
Formule B : fonction  $f$  ;  
Formule C : fonction  $g$ .
- c. Il faut donc résoudre l'équation :  $h(x) = f(x)$ , soit  $36,5x = 90 + 18,5x$  d'où en ajoutant  $-18,5x$  à chaque membre :  $18x = 90$  ou  $2 \times 9x = 9 \times 2 \times 5$  et en simplifiant par  $2 \times 9$  ;  $x = 5$ .  
On a effectivement :  $h(5) = 182,5$  et  $f(5) = 90 + 18,5 \times 5 = 90 + 92,5 = 182,5$ .  
On paiera avec les formules A et B, 182,50 €.

3. On a représenté graphiquement les trois fonctions dans le graphique ci dessous.

Sans justifier et à l'aide du graphique :

- a. -  $(d_1)$  correspond à la fonction constante  $g$  définie par  $g(x) = 448,5$  ;  
-  $(d_2)$  correspond à la fonction linéaire  $h$  définie par  $h(x) = 36,5x$  ;  
-  $(d_3)$  correspond à la fonction  $f$  définie par  $f(x) = 90 + 18,5x$ .

b. Marin ne peut bien sûr pas se payer le forfait à 448,50 €.

Avec la formule A l'équation  $36,5x = 320$  a pour solution  $x = \frac{320}{36,5} \approx 8,8$  : il peut donc skier 8 jours.

Avec la formule B l'équation  $90 + 18,5x = 320$  peut s'écrire  $18,5x = 230$  qui a pour solution  $x = \frac{230}{18,5} \approx 12,4$ , soit 12 journées de ski, soit le nombre maximal de journées de ski qu'il peut se payer (il paiera en fait  $90 + 18,5 \times 12 = 312$  €).

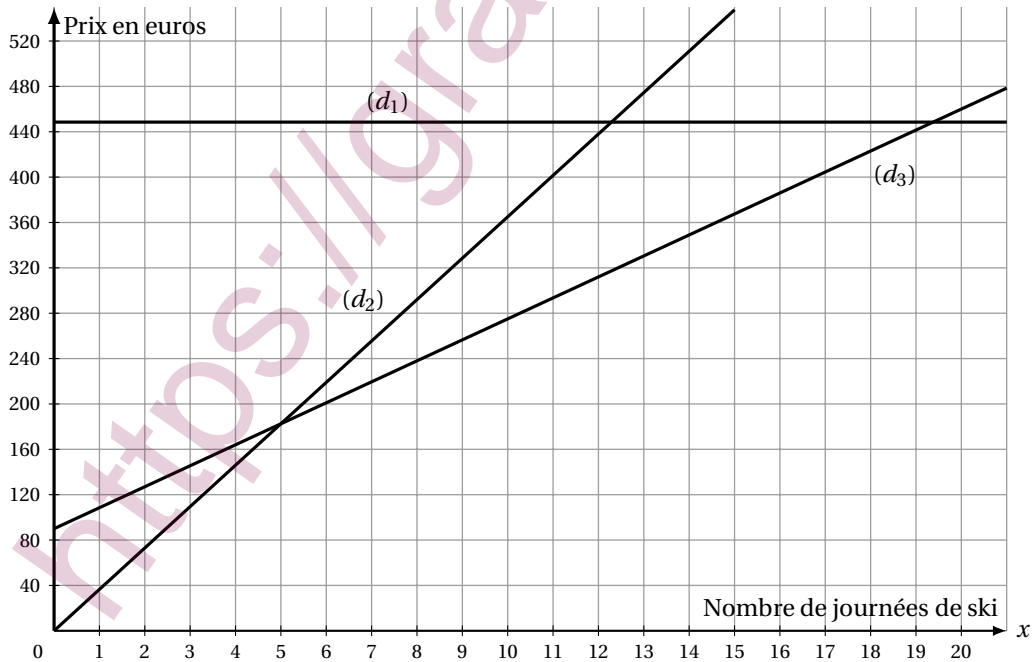
c. La formule A est la plus onéreuse. Il faut donc comparer les formules B et C. Or :

$448,5 < 90 + 18,5x$  peut s'écrire  $358,5 < 18,5x$  ou encore  $\frac{358,5}{18,5} < x$ .

Or  $\frac{358,5}{18,5} \approx 19,4$ , donc le plus petit entier naturel qui vérifie l'inéquation est 20.

Le forfait est intéressant à partir de 20 journées de ski dans l'année.

Remarque : on pouvait aussi résoudre les deux dernières questions graphiquement.



**ANNEXE à rendre avec la copie**

**Exercice 1, question 5 :**

Longueurs	Angles	Périmètre du triangle RST	Aire du triangle RST
RS = 10 mm	$\widehat{RST} = 90^\circ$	$\mathcal{P} = 10 + 24 + 26 = 60 \text{ (mm)}$	$\mathcal{A} = \frac{10 \times 24}{2} = 120 \text{ (mm}^2\text{)}$
ST = 24 mm	$\widehat{STR} \approx 23^\circ$		
RT = 26 mm	$\widehat{SRT} \approx 67^\circ$		

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

	Dé vert	1	2	3	4	5	6
Dé rouge							
1		2	3	4	5	6	7
2		3	4	5	6	7	8
3		4	5	6	7	8	9
4		5	6	7	8	9	10
5		6	7	8	9	10	11
6		7	8	9	10	11	12

**Exercice 5, question 1.**

Nombre de journées de ski	2	6	10
Formule A	73 €	219 €	365 €
Formule B	127 €	201 €	275 €
Formule C	448,50 €	448,50 €	448,50 €