

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SESSION 2021

### MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 - 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte **7** pages numérotées de la page **1/7** à **7/7**.

#### **Matériel autorisé**

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

### Exercice 1 (24 points)

Pour chacune des six affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse.

On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

**Affirmation 1** : 72 est un multiple commun des nombres 12 et 18.

**Affirmation 2** : pour tout nombre  $n$ , on a l'égalité suivante :  $(n - 5)^2 = n^2 - 5^2$ .

On considère la fonction  $f$  définie par  $f(x) = 2x + 5$ .

**Affirmation 3** : l'antécédent de 6 par la fonction  $f$  est égal à  $\frac{1}{2}$ .

Voici les températures relevées en degré Celsius (noté °C) pendant six jours dans une même ville : 5° C, 7°C, 11 °C, 8°C, 5 °C et 6°C.

**Affirmation 4** : la moyenne de ces six températures est égale à 6,5 °C.

Les points B, D et A sont alignés.

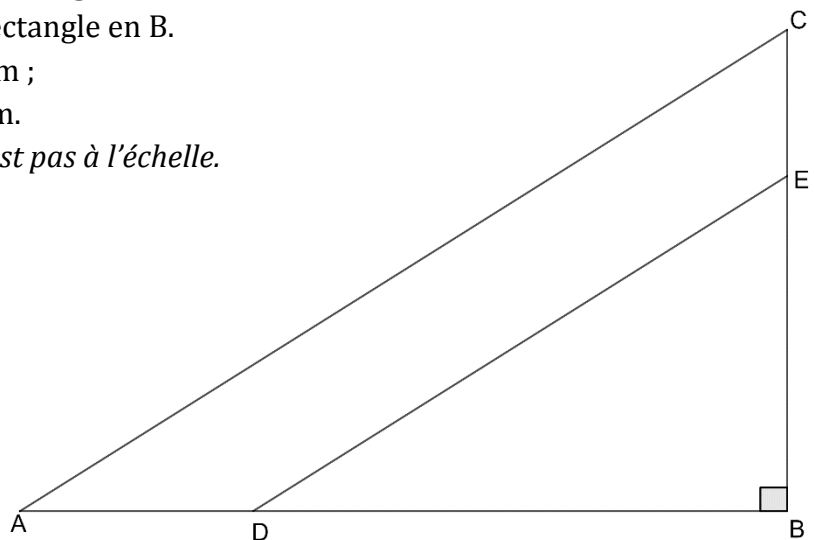
Les points B, E et C sont alignés.

Le triangle ABC est rectangle en B.

BA = 12 cm ; BC = 9 cm ;

BD = 8 cm et BE = 6 cm.

La figure ci-contre n'est pas à l'échelle.

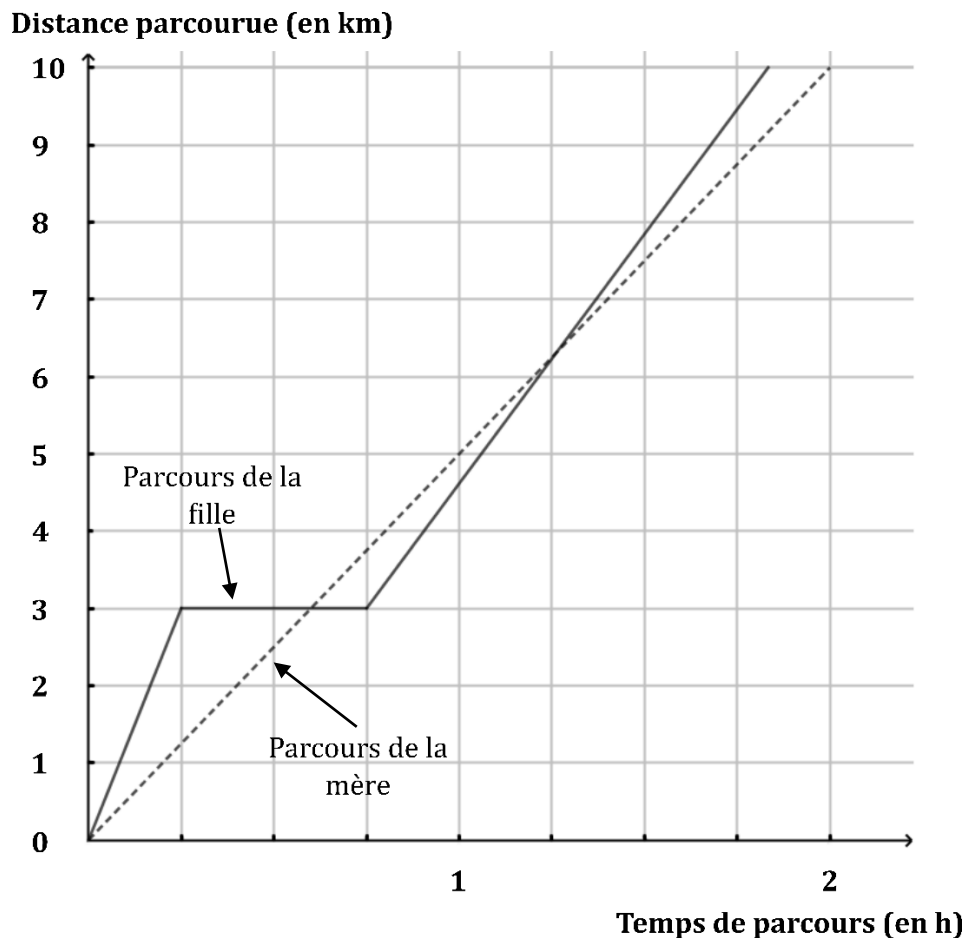


**Affirmation 5** : la longueur AC est égale à 15 cm.

**Affirmation 6** : les droites (AC) et (DE) sont parallèles.

## Exercice 2 (19 points)

Une mère et sa fille rentrent chez elles à pied en empruntant le même trajet de 10 kilomètres. La mère décide de s'y rendre en marchant et sa fille en courant. Le graphique ci-dessous modélise les parcours de la mère et de la fille depuis leur départ.



- Indiquer le temps mis par la mère pour rentrer chez elle, avec la précision que permet la lecture du graphique.
  - Déterminer la vitesse moyenne en km/h de la mère sur l'ensemble de son parcours.
  - La distance parcourue par la mère est-elle proportionnelle au temps ?
- La fille est partie à 16 h et est arrivée chez elle à 17 h 50. Elle a fait une pause durant sa course.
  - Indiquer la durée de la pause de la fille, avec la précision que permet la lecture graphique.
  - Quand a-t-elle couru le plus vite : avant ou après sa pause ?
- Combien de fois la mère et la fille se sont retrouvées au même endroit et au même moment, au cours de leur trajet ?
- Dans cette question, on note  $f$  la fonction qui, au temps de parcours  $x$  (exprimé en heure) de la mère depuis le départ, associe la distance parcourue (exprimée en kilomètre) par la mère depuis le départ.

Parmi les propositions suivantes, recopier sans justification l'expression de  $f(x)$  :

$$f(x) = \frac{1}{5}x \quad ; \quad f(x) = 5x \quad ; \quad f(x) = x + 5$$

### Exercice 3 (23 points)

Un club de handball souhaite commander des maillots avec le nom du club inscrit dessus.

À l'issue de sa commande, le club veut recevoir exactement 350 maillots.

Après quelques recherches, deux sites internet ont été sélectionnés :

- sur le site A : les maillots sont vendus à 12 € l'unité ;
- sur le site B : les maillots sont vendus à 13 € l'unité, avec la promotion :  
« 10 maillots offerts pour 100 achetés ».

1. Déterminer le montant, exprimé en euro, de la commande du club envisagée sur le site A.
2. Un tableur ci-dessous présente des exemples de dépenses en fonction du nombre de maillots payés sur le site B. Voici une copie d'écran de ce tableur.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Nombre de maillots payés	50	100	150	200	250	300	350	400
2	Nombre de maillots offerts	0	10	10	20	20	30	30	40
3	Nombre total de maillots reçus	50	110	160	220	270	330	380	440
4	Coût total (en €)	650	1300	1950	2600	3250	3900	4550	5200

- a. À la lecture de ce tableur, le trésorier du club affirme que le montant de la commande sera compris entre 3 900 € et 4 550 €. Son affirmation est-elle vraie ?
  - b. Sachant que les lignes 1 et 2 du tableur ont été complétées auparavant, quelle formule a-t-on pu saisir ensuite dans la cellule B3 avant de l'étirer jusqu'à la cellule I3, pour remplir la ligne 3 du tableur ?
  - c. Le coût total exprimé en euro est-il proportionnel au nombre de maillots reçus ?
3. Sur quel site le club doit-il passer sa commande pour recevoir exactement 350 maillots, tout en payant le moins cher ?
  4. Le club souhaite que ces 350 maillots soient répartis entre des maillots noirs et des maillots rouges dans le ratio 5 : 2.  
Combien faut-il commander de maillots noirs et de maillots rouges ?
  5. Le club a aussi commandé des gourdes. Les cartons reçus sont indiscernables tant par leurs dimensions que par leur forme. Il y a 4 cartons de gourdes blanches et 3 cartons de gourdes bleues.  
On ouvre un carton au hasard. Quelle est la probabilité qu'il contienne des gourdes bleues ?

### Exercice 4 (14 points)

Dans tout cet exercice, aucune justification n'est demandée.

On donne le programme suivant :

**Script principal**

**le bloc Carré**

On rappelle que l'instruction **s'orienter à 90** signifie que l'on s'oriente vers la droite.

- On lance le programme. Construire la figure obtenue en prenant 1 cm pour 25 unités de longueur.

On modifie le Script principal et on obtient deux scripts ci-dessous :

**Script principal A**

**Script principal B**

- Parmi les trois figures ci-dessous, associer sur votre copie chacun des deux scripts principaux A et B à la figure qu'il permet de réaliser :

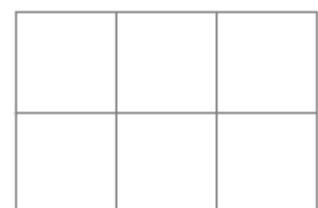
**Figure 1**



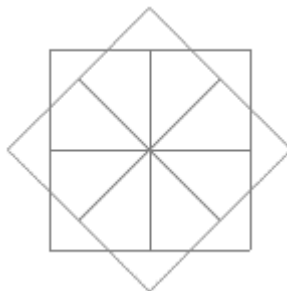
**Figure 2**



**Figure 3**



On souhaite réaliser la figure suivante :



Le point de départ se situe au centre de la figure.

3. Compléter le nouveau Script principal ci-dessous en recopiant sur la copie uniquement les lignes 5 et 7. Pour mémoire, l'énoncé rappelle ci-dessous à droite le descriptif du bloc Carré.

Numéros de  
ligne



### Script principal

1 quand cliqué

2 effacer tout

3 aller à x: 0 y: 0

4 s'orienter à 90

5 répéter ..... fois

6 Carré

7 [ ]

### Le bloc Carré

définir Carré

stylo en position d'écriture

répéter 4 fois

avancer de 50

tourner de 90 degrés

relever le stylo

### Exercice 5 (20 points)

Une usine de fabrication de bougies reçoit des cubes de cire d'abeille d'arête 6 cm. Ils sont disposés dans des cartons remplis (sans espace vide).

#### Informations sur les cartons :

Forme : pavé droit

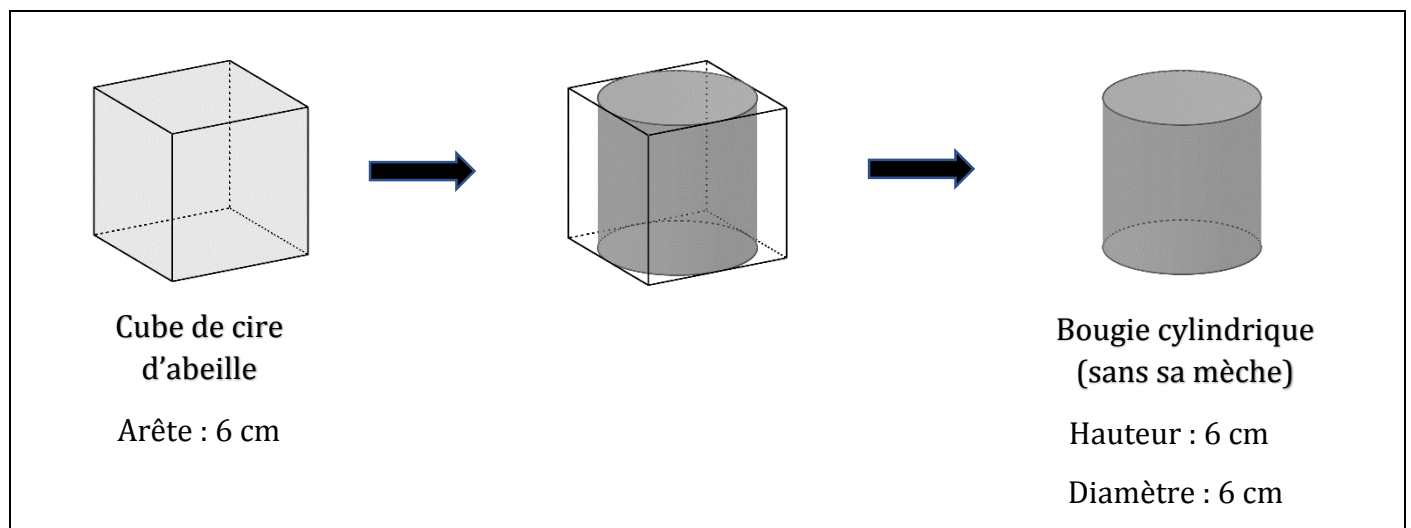
Dimensions : - largeur : 60 cm  
- hauteur : 36 cm  
- profondeur : 36 cm

(On ne tient pas compte de l'épaisseur des cartons)

#### Information sur la cire d'abeille :

Masse volumique :  $0,95 \text{ g / cm}^3$

- Montrer que chaque carton contient 360 cubes de cire d'abeille.
  - Quelle est la masse de cire d'abeille contenue dans un carton rempli de cubes ? On donnera la réponse en kg, arrondie à l'unité près, en ne tenant pas compte de la masse du carton.
- À l'usine, on découpe les cubes de cire d'abeille afin d'obtenir des cylindres de hauteur 6 cm et de diamètre 6 cm avec lesquels on fera des bougies en installant une mèche.



*On ne tiendra pas compte de la masse, du volume et du prix de la mèche dans la suite de l'exercice.*

- Montrer que le volume d'une bougie est d'environ  $170 \text{ cm}^3$ .

*On rappelle que le volume d'un cylindre de rayon  $r$  et de hauteur  $h$  est donné par la formule :*

$$V = \pi \times r^2 \times h$$

- En découpant les cubes de cire d'abeille d'arête 6 cm pour former des bougies cylindriques, la cire perdue est réutilisée pour former à nouveau d'autres cubes de cire d'abeille d'arête 6 cm. Combien de cubes au départ doit-on découper pour pouvoir reconstituer un cube de cire d'abeille d'arête 6 cm, avec la cire perdue ?

- Un commerçant vend les bougies de cette usine au prix de 9,60 € l'unité. Il les vend 20 % plus chères qu'il ne les achète à l'usine. Combien paie-t-il à l'usine pour l'achat d'une bougie ?