

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2024

## MATHÉMATIQUES

### SÉRIE PROFESSIONNELLE

Durée de l'épreuve : 2h00    100 points

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

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de la page **1/8** à la page **8/8**

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'utilisation de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisée.

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 :

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, **laisser une trace de la recherche** elle sera prise en compte dans la notation.

**Information :** Dans tout le sujet, le symbole F représente l'unité franc CFP.

**Exercice 1 : (18 points)**

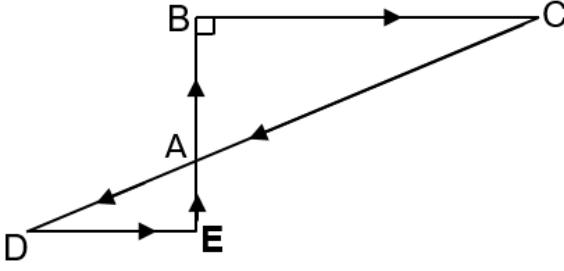
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule des trois réponses proposées est exacte.

Pour chaque question, **recopier** sur la copie, sans justifier, la réponse choisie : Réponse A, Réponse B ou Réponse C.

| Questions   | Réponses proposées |                |                |
|---|--------------------|----------------|----------------|
|   | Réponse A          | Réponse B      | Réponse C      |
| <p>1. Soit la fonction <math>f</math> définie par :</p> $f(x) = -3x - 4$ <p>La représentation graphique de <math>f</math> est :</p>                   |                    |                |                |
| <p>2. On considère la fonction <math>f</math> définie par :</p> $f(x) = 3x + 4$ <p>L'image de 1 par <math>f</math> est :</p>                          | 12                 | 4              | 7              |
| <p>3. Il y a 13 cartes trèfles dans un jeu de 52 cartes.</p> <p>La probabilité de tirer un trèfle est :</p>   | $\frac{1}{4}$      | $\frac{1}{52}$ | $\frac{1}{13}$ |
| <p>4. Une réduction de 20 % est accordée sur un article de sport de 3 000 F.</p> <p>Le montant de cette réduction est de :</p>                        | 600 F              | 60 F           | 3 020 F        |
| <p>5. On considère l'équation <math>2x + 6 = 0</math></p> <p>La solution de cette équation est :</p>  | -3                 | 0              | 3              |
| <p>6. Il y a 71 km entre Papeete et Teahupo'o. Le bus met deux heures pour effectuer ce trajet.</p> <p>La vitesse moyenne du bus en km/h est de :</p> | 142 km/h           | 71 km/h        | 35,5 km/h      |

**Exercice 2 : (20 points)**

Pour sa préparation physique sur une plage, une athlète effectue, en courant, un circuit dont le plan est représenté par la figure ci-dessous.

| Figure  | Informations et données  |
|---|--|
|  | <p>Le départ se fait en E.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les droites (DC) et (BE) se coupent en A.</li> <li>• Les droites (BC) et (DE) sont parallèles.</li> <li>• ABC est un triangle rectangle en B.</li> </ul> <p>AE = 6 m ; AB = 10 m ;<br/>BC = 24 m et AD = 15,6 m.</p> |

1. À l'aide du théorème de Pythagore appliqué au triangle rectangle ABC, **calculer** AC.

**Exprimer** le résultat en m.

2. Voici deux propositions de méthodes permettant de calculer DE. Une seule méthode est correcte.

**Indiquer** sur la copie le numéro de cette méthode. **Justifier** la réponse.

**Méthode n°1**

- Les droites (DC) et (BE) se coupent en A.
- (BC) // (DE)

D'après le Théorème de Thalès,

$$\text{on a : } \frac{AE}{AB} = \frac{DE}{BC}$$

$$\text{Donc } \frac{6}{10} = \frac{DE}{24}$$

$$DE = \frac{6 \times 24}{10} = 14,4 \text{ m}$$

**Méthode n°2**

ADE est un triangle rectangle en E.

D'après le théorème de Pythagore,

$$\text{on a : } DE^2 = AD^2 + AE^2$$

$$DE^2 = 15,6^2 + 6^2$$

$$DE^2 = 243,36 + 36$$

$$DE^2 = 279,36$$

$$\text{Donc } DE = \sqrt{279,36} \approx 16,7 \text{ m}$$

3. **Calculer** la longueur du parcours EBCDE. **Exprimer** le résultat en m.

**Exercice 3 : (18 points)**

Lors d'une compétition de surf, quand une compétitrice surfe une vague, cinq juges attribuent une note entre 0 et 10.

Détermination du score pour chaque vague :

- La plus grande note et la plus petite note sont éliminées.
- Le score de la vague surfée est la moyenne des trois notes restantes arrondie au dixième.

Lors de la compétition Tahiti Pro à Teahupo'o, une surfeuse a obtenu les scores suivants en finale pour la 4<sup>e</sup> vague surfée :

| Numéro du juge | Notes /10 |
|----------------|-----------|
| 1              | 6,7       |
| 2              | 5,4       |
| 3              | 7,5       |
| 4              | 8,2       |
| 5              | 7,7       |

1. **Expliquer**, à l'aide d'un calcul, pourquoi le score obtenu par cette surfeuse est 7,3 pour la 4<sup>e</sup> vague.
2. Pour la suite de la compétition, les juges calculent les scores des compétitrices pour toutes les vagues surfées.

Deux surfeuses ont obtenu les scores suivants en finale à la compétition de Teahupo'o :

| Épreuve                | Vague n°1 | Vague n°2 | Vague n°3 | Vague n°4 | Vague n°5 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Score de la surfeuse 1 | 6,8       | 8,5       | 8,8       | 6,7       | 7,4       |
| Score de la surfeuse 2 | 1,9       | 4,8       | 0,2       | 7,3       | 7,3       |

Détermination du résultat de fin de session par surfeuse :

- Le résultat d'une surfeuse est la somme des deux meilleurs scores.
- Le plus grand résultat désigne la gagnante.

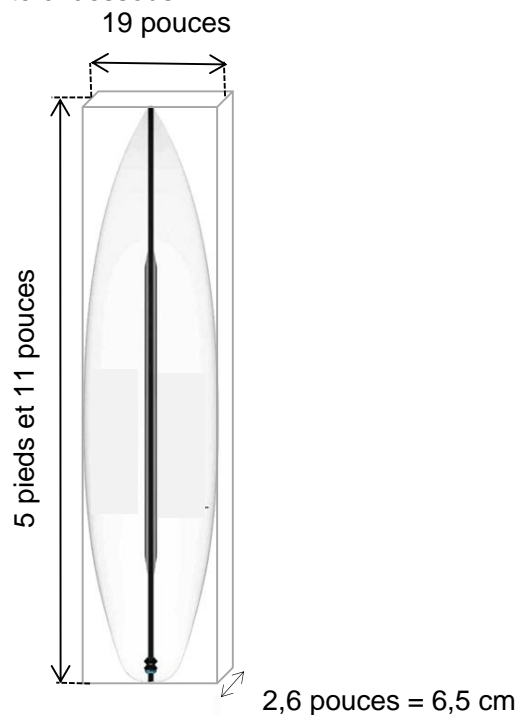
**2.1 Calculer** le résultat de la surfeuse 1. **Écrire** le calcul sur la copie.

**2.2** La surfeuse 2 a obtenu le résultat de 14,6.

**Indiquer** qui de la surfeuse 1 ou de la surfeuse 2 a remporté la finale. **Justifier** la réponse.

**Exercice 4 : (26 points)**

Mathis pratique le surf à Teahupo'o. Il pèse 70 kg et est de niveau intermédiaire.  
Son surfboard est représenté ci-dessous :



1. **Recopier**, sur la copie, la longueur et la largeur de ce surfboard en pieds et en pouces indiquées sur le schéma ci-dessus.
2. **Recopier**, sur la copie, l'épaisseur, en cm, du surfboard indiquée sur le schéma ci-dessus.

À l'aide des données et de l'exemple de calcul suivants :

**Données :**

- 1 pied = 30,5 cm
- 1 pouce = 2,5 cm

**Exemple de calcul :**

$$\begin{aligned} & 3 \text{ pieds et } 5 \text{ pouces} \\ &= 3 \times 30,5 + 5 \times 2,5 \\ &= 104 \text{ cm} \end{aligned}$$

3. **Calculer** la largeur du surfboard. **Détailler** le calcul. **Exprimer** le résultat en cm.
4. **Calculer** la longueur du surfboard. **Détailler** les calculs. **Exprimer** le résultat en cm.

Le volume du surfboard de Mathis, en  $\text{cm}^3$ , en fonction de l'épaisseur, en cm, est donné par :

$$\text{Volume} = 4\,523 \times \text{épaisseur.}$$

5. **Calculer** le volume de ce surfboard. **Détailler** le calcul. **Exprimer** le résultat en  $\text{cm}^3$ .
6. **Exprimer** ce volume en litres, arrondi au dixième (donnée :  $1\text{L} = 1\,000 \text{ cm}^3$ ).

Le volume d'un surfboard détermine la flottabilité. Le choix d'une planche adaptée est essentiel pour obtenir de bons résultats. Le choix du volume d'un surfboard est lié à la masse et au niveau du surfeur.

Données : Volume (en L) d'un surfboard, suivant la masse du surfeur et de son niveau (Confirmé, Intermédiaire et Débutant).

| Masse en kg | Confirmé<br>Volume en L | Intermédiaire<br>Volume en L | Débutant<br>Volume en L |
|-------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 55          | 19,80                   | 23,65                        | 37,95                   |
| 60          | 21,00                   | 25,20                        | 40,80                   |
| 65          | 22,75                   | 27,30                        | 44,20                   |
| 70          | 24,50                   | 29,40                        | 47,60                   |
| 75          | 26,25                   | 31,50                        | 51,00                   |
| 80          | 28,00                   | 33,60                        | 54,40                   |
| 85          | 29,75                   | 35,70                        | 57,80                   |

Le volume du surfboard de Mathis est de 29,40 L.

**7. Indiquer** si ce surfboard est adapté pour Mathis. **Justifier** la réponse.

**Exercice 5 (18 points)**

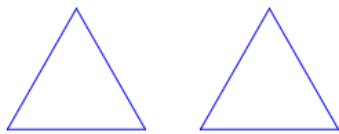
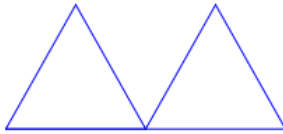
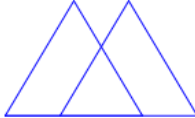
Mathis veut personnaliser son surfboard avec un motif géométrique.

1. **Indiquer**, sur la copie, la valeur qu'il faut mettre sur les pointillés du programme ci-contre pour que la figure soit un triangle équilatéral. **Justifier** la réponse.

Pour former son motif, Mathis hésite entre les trois motifs de triangles suivants :

```

quand [drapeau] est cliqué
  stylo en position d'écriture
  répéter ... fois
    avancer de 100 pas
    tourner de 120 degrés
  
```

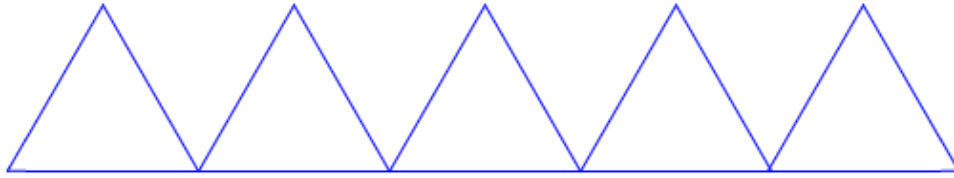
| motif 1   | motif 2   | motif 3   |
|---|---|---|
|  |  |  |

Il décide de réaliser un programme Scratch pour chaque motif.

| Programme 1 :  | Programme 2 :   | Programme 3 :  |
|--|---|--|
| <pre> quand [drapeau] est cliqué   effacer tout   stylo en position d'écriture   répéter 3 fois     avancer de 100 pas     tourner de 120 degrés   avancer de 100 pas   répéter 3 fois     avancer de 100 pas     tourner de 120 degrés   </pre> | <pre> quand [drapeau] est cliqué   effacer tout   stylo en position d'écriture   répéter 3 fois     avancer de 100 pas     tourner de 120 degrés   avancer de 40 pas   répéter 3 fois     avancer de 100 pas     tourner de 120 degrés   </pre> | <pre> quand [drapeau] est cliqué   effacer tout   stylo en position d'écriture   répéter 3 fois     avancer de 100 pas     tourner de 120 degrés   relever le stylo   avancer de 140 pas   stylo en position d'écriture   répéter 3 fois     avancer de 100 pas     tourner de 120 degrés   </pre> |

2. **Associer** le programme Scratch correspondant à chaque motif. **Écrire** les réponses sur la copie.

Mathis a choisi le motif 2, mais il s'aperçoit que le motif n'est pas assez grand pour recouvrir son surfboard. Il décide donc de faire un motif avec cinq triangles au lieu de deux, comme schématisé ci-dessous.



3. Parmi les trois programmes Scratch suivants, **indiquer** celui qui correspond au motif de Mathis. **Écrire** la réponse sur la copie.

| Programme 1 :   | Programme 2 :   | Programme 3 :   |
|---|---|---|
| <pre> quand le drapeau vert est cliqué effacer tout stylo en position d'écriture répéter 5 fois   répéter 3 fois     avancer de 100 pas     tourner de 120 degrés     avancer de 100 pas </pre> | <pre> quand le drapeau vert est cliqué effacer tout stylo en position d'écriture répéter 5 fois   répéter 3 fois     avancer de 100 pas     tourner de 120 degrés   avancer de 100 pas </pre> | <pre> quand le drapeau vert est cliqué effacer tout stylo en position d'écriture répéter 3 fois   avancer de 100 pas   tourner de 120 degrés répéter 5 fois   avancer de 100 pas </pre> |