

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SESSION 2024

### MATHEMATIQUES

#### Série Professionnelle

Durée de l'épreuve : 2 h 00

100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Il comporte 7 pages numérotées de la page 1 sur 7 à la page 7 sur 7.

**ATTENTION : L'ANNEXE page 7/7 est à rendre avec la copie.**

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé  
L'usage de la calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

|            |           |
|------------|-----------|
| Exercice 1 | 20 points |
| Exercice 2 | 24 points |
| Exercice 3 | 20 points |
| Exercice 4 | 24 points |
| Exercice 5 | 12 points |

**Indications 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 tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

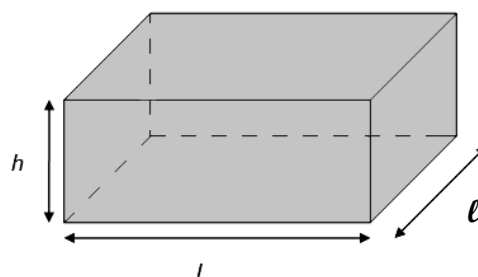
**Exercice 1 : QCM (20 points)**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM), il est à compléter en **ANNEXE à rendre avec la copie.**

**Exercice 2 : (24 points) La nage papillon aux Jeux Olympiques (JO)**

1. Les épreuves de natation des Jeux Olympiques ont lieu dans des piscines olympiques. La plupart des piscines olympiques sont des pavés droits avec les caractéristiques suivantes :

- longueur  $L$  : 50 m ;
- largeur  $\ell$  : 25 m ;
- hauteur d'eau  $h$  : 3 m.



- a. Calculer le volume d'eau contenu dans une piscine olympique.

Donner la réponse en mètre cube ( $m^3$ ), puis en litres. (**Rappel** :  $1 m^3 = 1000 L$ )

- b. Les piscines municipales les plus courantes ont les dimensions suivantes :

- longueur  $L$  : 25 m ;
- largeur  $\ell$  : 12,5 m ;
- hauteur d'eau  $h$  : 3 m.

Lucas affirme que ce type de piscine contient 4 fois moins d'eau qu'une piscine olympique.

Indiquer si cette affirmation est vraie. Justifier la réponse.

La nage papillon est la plus spectaculaire.

C'est aussi la deuxième plus rapide après le crawl.



Aux JO de Tokyo en 2021, la canadienne Margaret MacNeil a remporté l'épreuve du 100 m papillon en 56 secondes.

2. Calculer, en mètre par seconde (m/s), la vitesse moyenne de Margaret MacNeil sur cette épreuve.  
Arrondir le résultat au centième.

**Rappel** : formule de la vitesse  $v$  (en m/s) en fonction de la distance parcourue  $d$  en mètre (m) et du temps de parcours  $t$  en seconde (s) :  $v = \frac{d}{t}$

3. On a :  $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$ .  
Convertir la vitesse de Margaret MacNeil en kilomètre par heure (km/h). Arrondir au centième.
4. L'australienne Emma MacKeon, médaille d'or en nage libre (crawl) a parcouru 100 m à la vitesse de 1,92 m/s.
  - a. Calculer le temps mis par Emma MacKeon sur cette épreuve.  
Arrondir au centième.
  - b. On dit qu'une personne qui marche vite, à 7 km/h, est plus rapide sur 100 m qu'une personne nageant le crawl.  
Indiquer si cette affirmation est vraie concernant la vitesse d'Emma MacKeon.  
Justifier la réponse.

### **Exercice 3 : Handball (20 points)**

Le handball est un sport olympique.

Parmi les joueurs d'une équipe, les 2 arrières droits les plus efficaces sont Arthur et Kevin. Pour sélectionner l'un de ces deux joueurs, l'entraîneur regarde leurs statistiques sur la saison 2022-2023.

1. Voici les statistiques de Arthur sur 9 matchs internationaux :

| Numéro des matchs 2022-2023 | Tirs réussis | Tirs tentés au total |
|-----------------------------|--------------|----------------------|
| 1                           | 5            | 8                    |
| 2                           | 4            | 6                    |
| 3                           | 6            | 8                    |
| 4                           | 2            | 3                    |
| 5                           | 2            | 4                    |
| 6                           | 7            | 8                    |
| 7                           | 2            | 5                    |
| 8                           | 3            | 6                    |
| 9                           | 4            | 8                    |

- Déterminer le nombre total de tirs **réussis** par Arthur.
- Le nombre total de tirs **tentés** par Arthur est de 56.  
Calculer le pourcentage de tirs **réussis**.
- Montrer que la moyenne de tirs **réussis** sur ces 9 matchs, arrondie à l'unité, est 4 tirs.
- L'entraîneur affirme que l'étendue du nombre de tirs **réussis** est 5.  
Montrer que l'entraîneur a raison.

2. Le joueur Kevin obtient les statistiques suivantes sur la même saison :

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Pourcentage de tirs réussis       | 62,5 % |
| Moyenne de tirs réussis par match | 4      |
| Etendue du nombre de tirs réussis | 2      |

L'entraîneur considère que la régularité du nombre de tirs réussis est un critère important pour la sélection d'un joueur.

Déterminer quel joueur va être sélectionné sur sa régularité. Justifier la réponse.

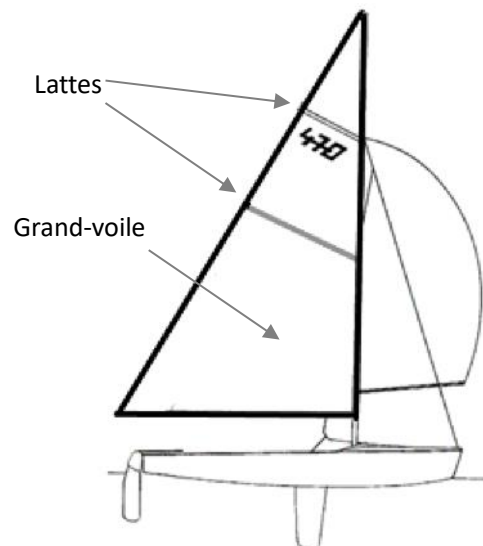
### Exercice 4 (24 points) Course en bateau aux JO

Le bateau de type 470, utilisé aux JO, comporte une grande voile triangulaire appelée grand-voile.

Cette grande voile est renforcée par 2 lattes parallèles.

Pour pouvoir participer aux JO, un bateau 470 doit respecter les caractéristiques suivantes :

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Aire maximale de la grand-voile</b>      | 8,75 m <sup>2</sup> |
| <b>Longueur minimale de la grande latte</b> | 1,7 m               |

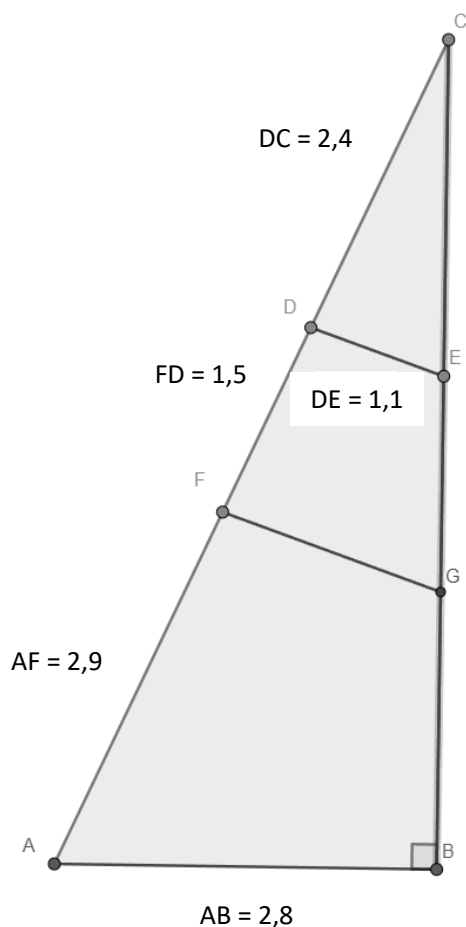


Sur un des bateaux en compétition, on étudie ces caractéristiques pour voir s'il peut participer aux JO.

Sa grand-voile a la forme d'un triangle ABC comme dans le dessin ci-dessous.

La petite latte est représentée par le segment [DE] et la grande latte par le segment [FG].

Les dimensions sont indiquées en mètres.



1. Calculer la longueur du côté AC.
2. Montrer que la longueur BC, arrondie au dixième, est 6,2 m.
3. Calculer l'aire en mètre carré (m<sup>2</sup>) de la voile ABC.  
Arrondir au dixième.
4. En déduire si l'aire de la voile respecte la caractéristique permettant de participer aux JO.
5. Les droites (DE) et (FG) sont parallèles.  
Montrer que la longueur de la grande latte [FG] arrondie au dixième est 1,8 m.
6. En déduire si ce bateau peut participer aux JO.  
Justifier.

### Exercice 5 (12 points)

On considère le programme suivant :



1. Parmi les algorithmes suivants, choisir celui qui correspond au programme ci-dessus en nommant la réponse (A, B ou C) sur la copie. Justifier.

A

B

C

**Demander la valeur de x**  
**La multiplier par 5 et ajouter 2**  
**Afficher le résultat**

**Demander la valeur de x**  
**La multiplier par 2 et ajouter 5**  
**Afficher le résultat**

**Demander la valeur de x**  
**La multiplier par 5 et ajouter 5**  
**Afficher le résultat**

2. Indiquer le temps d'affichage du résultat.
3. On veut faire afficher le message « gagné » pendant 5 secondes si le résultat de  $5x+2$  est égal à 97.  
Indiquer pour quelle valeur de  $x$ , le programme afficherait « gagné ».

## ANNEXE à rendre avec la copie

### Exercice 1 : QCM

Pour chaque question, quatre réponses sont proposées mais une **seule est exacte**.

Cocher la bonne réponse **sans justification**.

Une réponse juste rapporte 4 points, une réponse fausse ou l'absence ne rapporte aucun point.

1. Un million peut s'écrire :

$10^3$

$10^4$

$10^6$

$10^9$

2. Sur un plan de maison à l'échelle 1/100, si une chambre mesure 3,4 cm de largeur sur le plan, sa largeur réelle est de :

3,4 cm

34 m

3,4 m

34 cm

3. Si on lance un dé équilibré à 6 faces, la probabilité d'obtenir un 6 est de :

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{6}$

4. Une barre énergétique de masse totale 80 g contient 70 % de sucre, la masse de sucre dans cette barre est de :

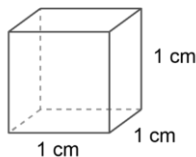
48 g

72 g

15 g

56 g

5. Si on multiplie par 2 les dimensions du cube ci-dessous, son volume sera de :



$3 \text{ cm}^3$

$6 \text{ cm}^3$

$8 \text{ cm}^3$

$12 \text{ cm}^3$