

DIPLOME NATIONAL DU BREVET - EXAMEN BLANC

Epreuve de Mathématiques - Mardi 18 Février 2025

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

- L'épreuve dure 2 heures. Ce sujet contient 7 exercices répartis sur 6 pages et 1 ANNEXE.
- La calculatrice est autorisée.
- 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 recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercise 1. (12 points)

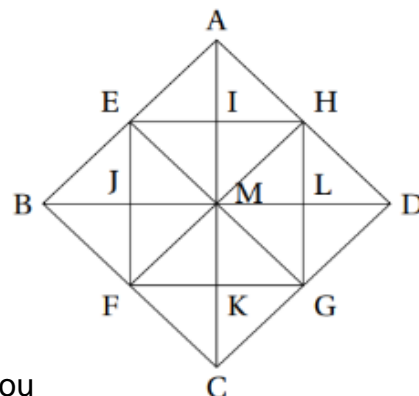
Voici quatre affirmations. Pour chacune d'entre elles, dire si elle est vraie ou fausse.

On rappelle que chaque réponse doit être justifiée

- 1) **Affirmation 1** : Le résultat de $\frac{1}{7} + \frac{2}{7} \times \frac{4}{3}$ est $\frac{4}{7}$
- 2) En informatique, on utilise comme unités de mesure les multiples suivants de l'octet :
1 Ko = 10^3 octets, 1 Mo = 10^6 octets, 1 Go = 10^9 octets, 1 To = 10^{12} octets, où Ko est l'abréviation de kilooctet, Mo celle de mégaoctet, Go celle de gigaoctet, To celle de téraoctet.
On partage un disque dur de 2,1 To en dossiers de 60 Go chacun.
Affirmation 2 : on obtient ainsi 35 dossiers.
- 3) Deux amis ont joué au loto et leur mise s'est faite selon le ratio 3:5. Ils ont gagné 64 €.
Affirmation 3 : Ils recevront respectivement 24 et 40 euros chacun.
- 4) **Affirmation 4** : La forme développée et réduite de $(-3x + 4)(2x - 5)$ est $-3x^2 - 7x - 20$

Exercise 2. (9 points)

À partir du triangle BEJ, rectangle isocèle en J, on a obtenu par pavage la figure ci-contre.



- 1) Quelle est l'image du triangle BEJ par la symétrie d'axe (BD) ?
 - 2) Quelle est l'image du triangle AMH par la translation qui transforme E en B ?
 - 3) Quelle est l'image de MHL par la symétrie de centre L ?
 - 4) Par quelle transformation passe-t-on de HLD à EJM ? Donner le ou les élément(s) caractéristique(s).
 - 5) Par quelle transformation passe-t-on du triangle AIH au triangle FKC ? Donner le ou les élément(s) caractéristique(s).
 - 6) Par quelle transformation passe-t-on de EMB à FMC ? Donner le ou les élément(s) caractéristique(s).
-

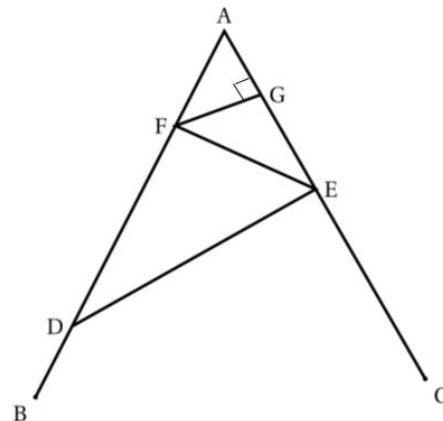
Exercice 3. (14 points)

La figure ci-contre n'est pas en vraie grandeur.

On donne les informations suivantes :

- Le triangle ADE a pour dimensions :
 $AD = 7$ cm, $AE = 4,2$ cm et $DE = 5,6$ cm.
- F est le point de [AD] tel que $AF = 2,5$ cm.
- G appartient au segment [AE]
- B est le point de [AD] et C est le point de [AE] tels que : $AB = AC = 9$ cm.

- 1) Prouver que ADE est un triangle rectangle.
- 2) Démontrer que les droites (FG) et (DE) sont parallèles.
- 3) Calculer la longueur FG.



Exercice 4. (14 points)

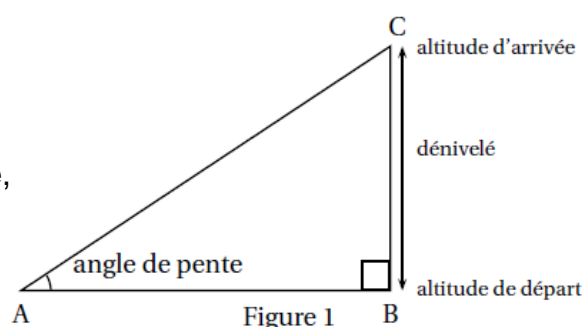
Pour la course à pied en montagne, certains sportifs mesurent leur performance par la **vitesse ascensionnelle**, notée V_a .

V_a est le quotient du dénivelé de la course, exprimé en mètres, par la durée, exprimée en heure.

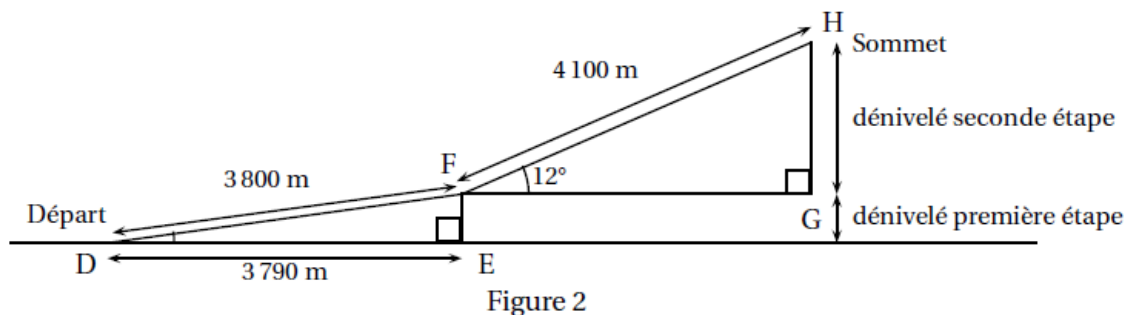
Par exemple : pour un dénivelé de 4 500 m et une durée de parcours de 3 h : $V_a = 1500$ m/h.

Rappel : le dénivelé de la course est la différence entre l'altitude à l'arrivée et l'altitude au départ.

Un coureur de haut niveau souhaite atteindre une vitesse ascensionnelle d'au moins 1 400 m/h lors de sa prochaine course.



La figure ci-dessous n'est pas représentée en vraie grandeur.



Le parcours se décompose en deux étapes (voir figure 2) :

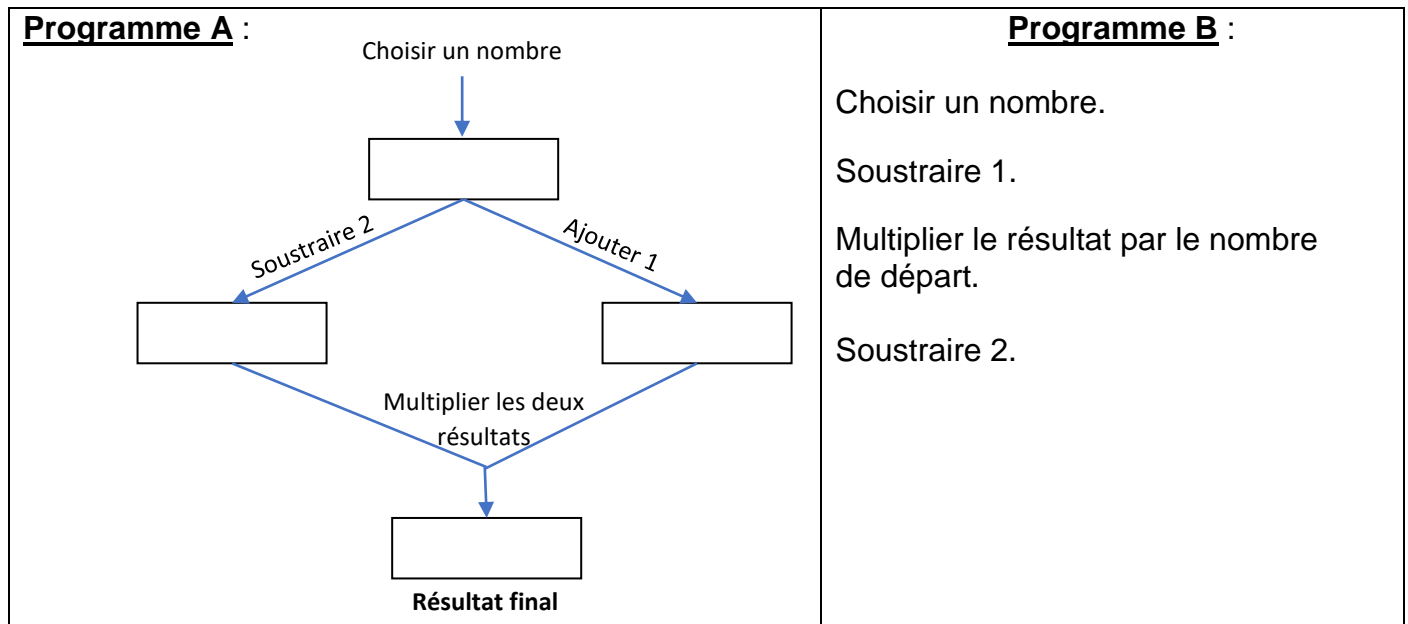
- Première étape de 3 800 m pour un déplacement horizontal de 3 790 m.
- Seconde étape de 4,1 km avec un angle de pente d'environ 12° .

- 1) Vérifier que le dénivelé de la première étape est environ 275,5 m.
- 2) Quel est le dénivelé de la seconde étape ? Donner le résultat arrondi au dixième près.
- 3) Depuis le départ, le coureur met 48 minutes pour arriver au sommet.

Le coureur atteint-il son objectif ?

Exercice 5. (18 points)

On considère les deux programmes de calcul suivants :



PARTIE A :

- 1) Justifier qu'en choisissant 5 comme nombre de départ, le résultat final obtenu avec le programme A est 18.
- 2) Calculer le résultat final donné par le programme A lorsque le nombre de départ est $-\frac{3}{2}$.
- 3) Le script donné ci-contre, écrit avec un logiciel de programmation, correspond au **Programme A**.

Compléter **sur l'ANNEXE** les lignes 3, 4 et 5 du script.

Aucune justification n'est attendue.



PARTIE B :

- 1) Calculer le résultat final obtenu avec le programme B lorsque le nombre de départ est 5.
- 2) On donne la feuille de calcul ci-dessous :

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|-------------------------------|----|-------|---|------|---|------|
| 1 | Nombre de départ | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 |
| 2 | Résultat avec le programme A | -2 | -1,25 | 0 | 1,75 | 4 | 6,75 |
| 3 | Résultats avec le programme B | -2 | -1,25 | 0 | 1,75 | 4 | 6,75 |

- a) Parmi les quatre formules ci-dessous, laquelle a-t-on saisie dans la cellule B2 puis étirée vers la droite. Recopier la sur votre copie.

| | | | |
|----------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|
| $= (1 - 2) \times (1 + 1)$ | $=(B1 - 2) * (B1 + 1)$ | $= B1 - 2 * B1 + 1$ | $(B1 - 2) * (B1 + 1)$ |
|----------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|

- b) À la lecture du tableau, quelle conjecture pouvez-vous faire sur les deux programmes de calcul ?

- 3) Démontrer votre conjecture.

Exercice 6. (16 points)

Dans une habitation, la consommation d'eau peut être anormalement élevée lorsqu'il y a une fuite d'eau. On considère la situation suivante :

- Une salle de bain est équipée d'une vasque de forme cylindrique, comme l'illustre l'image ci-dessous.
- Le robinet fuit à raison d'une goutte par seconde.
- En moyenne, 20 gouttes d'eau correspondent à un millilitre (1 mL).



Caractéristiques de la vasque n°1 :

Diamètre intérieur : 40 cm

Hauteur intérieure : 15 cm

Masse : 25 kg

Rappel :

Volume du cylindre :

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

1) En raison de la fuite :

- a) Montrer qu'il tombe 86 400 gouttes dans la vasque en une journée complète.
- b) Calculer le volume d'eau, en litres, qui tombe dans la vasque en 5 jours.

2) Montrer que la vasque n°1 a un volume de 18,85 litres, arrondi au centilitre près.

3) L'évacuation de la vasque est fermée et le logement inoccupé pendant 5 jours.
L'eau va-t-elle déborder de la vasque ? Justifier la réponse.

4) Voici un autre modèle de vasque. Il s'agit d'une vasque dont la forme est celle d'un pavé droit comme précisé ci-dessous :



Caractéristiques de la vasque n°2 :

Hauteur : 11 cm

Largeur : 40 cm

Longueur : 50 cm

Avec la vasque n°2 à la place de la vasque n°1, l'eau aurait-elle débordée ?

Exercice 7. (17 points)

Dans un jeu vidéo, on a le choix entre plusieurs personnages. La force d'un personnage se mesure en nombre de points. Tous les personnages commencent au niveau 0 mais n'évoluent pas de la même manière. Les trois premiers personnages sont le guerrier, le mage et le chasseur :

- Le guerrier commence avec 50 points et ne gagne pas d'autre point au cours du jeu.
- Le mage n'a aucun point au début mais gagne 3 points par niveau.
- Le chasseur commence à 40 points et gagne 1 point par niveau.

1) Compléter, sur l'ANNEXE, le tableau de points suivants :

| Niveau de jeu | 0 | 1 | 2 | 5 | 10 | 25 |
|------------------------------|----|----|---|---|----|----|
| Nombre de points du guerrier | 50 | 50 | | | | |
| Nombre de points du mage | 0 | 3 | | | | |
| Nombre de points du chasseur | 40 | 41 | | | | |

2) On désigne par x le niveau de jeu d'un personnage et on modélise le nombre de points de chaque personnage par une fonction.

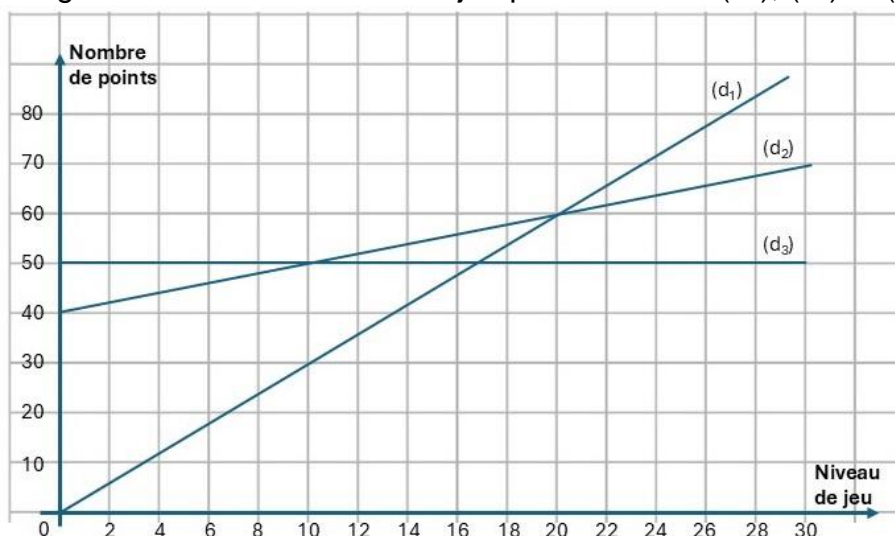
a) Relier chaque personnage à sa fonction. **A FAIRE SUR L'ANNEXE**

- | | |
|---------------|--------------------------|
| Le chasseur • | • $f : x \mapsto 3x$ |
| Le mage • | • $g : x \mapsto 50$ |
| Le guerrier • | • $h : x \mapsto x + 40$ |

b) Calculer l'image de 20 par la fonction h . Interpréter ce résultat pour le jeu.

c) Calculer un antécédent de 102 par f . Interpréter ce résultat pour le jeu.

3) Dans le repère ci-dessous, on a représenté les 3 fonctions représentant le nombre de points de chaque personnage en fonction du niveau de jeu par les droites (d_1) , (d_2) et (d_3) .



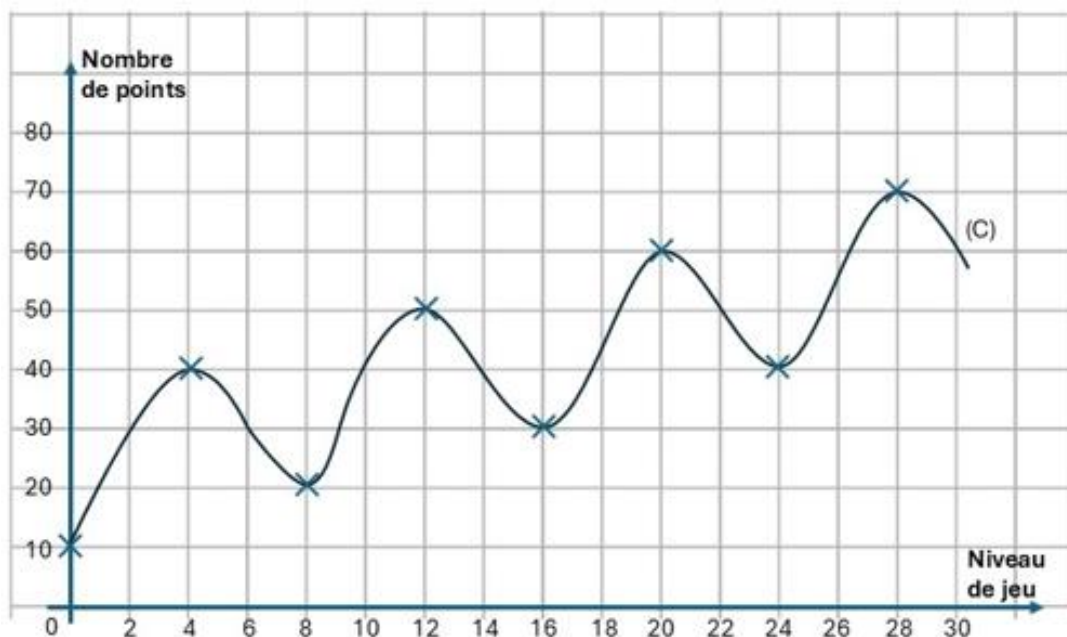
a) Relier chaque représentation graphique au personnage qui lui correspond.

A FAIRE SUR L'ANNEXE

- | | |
|---------------|-----------|
| Le chasseur • | • (d_1) |
| Le mage • | • (d_2) |
| Le guerrier • | • (d_3) |

b) Quel personnage a son nombre de points proportionnel au niveau de jeu ? Justifier.

- 4) Un quatrième personnage « l'aventurière » fait son apparition. La fonction k qui modélise son nombre de points en fonction du niveau de jeu est représentée sur le graphique suivant.



Aucune justification n'est demandée dans les questions suivantes :

- Déterminer graphiquement l'image de 30 par la fonction k .
 - Déterminer graphiquement le ou les antécédent(s) de 30 par la fonction k .
- 5) Un dernier personnage « le joker » rentre en jeu. Son nombre de points est aléatoire et modélisé par la fonction j . En voici un extrait dans le tableau de valeurs suivant :

| Niveau de jeu x | 0 | 8 | 12 | 15 | 20 | 30 |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Nombre de points du joker $j(x)$ | 10 | 20 | 8 | 20 | 42 | 13 |

Aucune justification n'est demandée dans les questions suivantes :

- Quelle est l'image de 20 par la fonction j ?
- Déterminer le ou les antécédent(s) de 20 par la fonction j .

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 5.

Partie A :

Compléter les lignes 3,4,5 du programme



Exercice 7.

1) Tableau des points à compléter :

| Niveau de jeu | 0 | 1 | 2 | 5 | 10 | 25 |
|------------------------------|----|----|---|---|----|----|
| Nombre de points du guerrier | 50 | 50 | | | | |
| Nombre de points du mage | 0 | 3 | | | | |
| Nombre de points du chasseur | 40 | 41 | | | | |

2) a) Relier chaque personnage à sa fonction.

- | | |
|---------------|--------------------------|
| Le chasseur • | • $f : x \mapsto 3x$ |
| Le mage • | • $g : x \mapsto 50$ |
| Le guerrier • | • $h : x \mapsto x + 40$ |

3) a) Relier chaque représentation graphique au personnage qui lui correspond.

- | | |
|---------------|---------------------|
| Le chasseur • | • (d ₁) |
| Le mage • | • (d ₂) |
| Le guerrier • | • (d ₃) |