

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 6 pages numérotées de la page 1/6 à 6/6.

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 chacun des six énoncés suivants, écrire sur la copie le numéro de la question et la réponse choisie. Il y a une seule réponse correcte par énoncé. On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

| | | Réponse A | Réponse B | Réponse C | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------|-------------|-------------|---|----|----|---|------|--|------|-----|----|
| 1 | Le nombre 126 a pour diviseur... | 252 | 20 | 6 | | | | | | | | | |
| 2 | On considère la fonction f définie par : $f(x) = x^2 - 2$. | L'image de 2 par f est -2 | $f(-2) = 0$ | $f(0) = -2$ | | | | | | | | | |
| 3 | Dans la cellule A2 du tableau ci-dessous, on a saisi la formule $= -5 * A1 * A1 + 2 * A1 - 14$ puis on l'a étirée vers la droite. Quel nombre obtient-on dans la cellule B2 ? <table border="1" data-bbox="327 1160 710 1294"><tr><td></td><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>1</td><td>-4</td><td>-3</td></tr><tr><td>2</td><td>-102</td><td></td></tr></table> | | A | B | 1 | -4 | -3 | 2 | -102 | | - 65 | 205 | 25 |
| | A | B | | | | | | | | | | | |
| 1 | -4 | -3 | | | | | | | | | | | |
| 2 | -102 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Les solutions de l'équation $x^2 = 16$ sont... | -8 et 8 | -4 et 4 | -32 et 32 | | | | | | | | | |
| 5 | 2×2^{400} est égal à... | 2^{401} | 4^{400} | 2^{800} | | | | | | | | | |
| 6 | La largeur et la hauteur d'une télévision suivent le ratio 16 : 9. Sachant que la hauteur de cette télévision est de 54 cm, combien mesure sa largeur ? | 94 cm | 96 cm | 30,375 cm | | | | | | | | | |

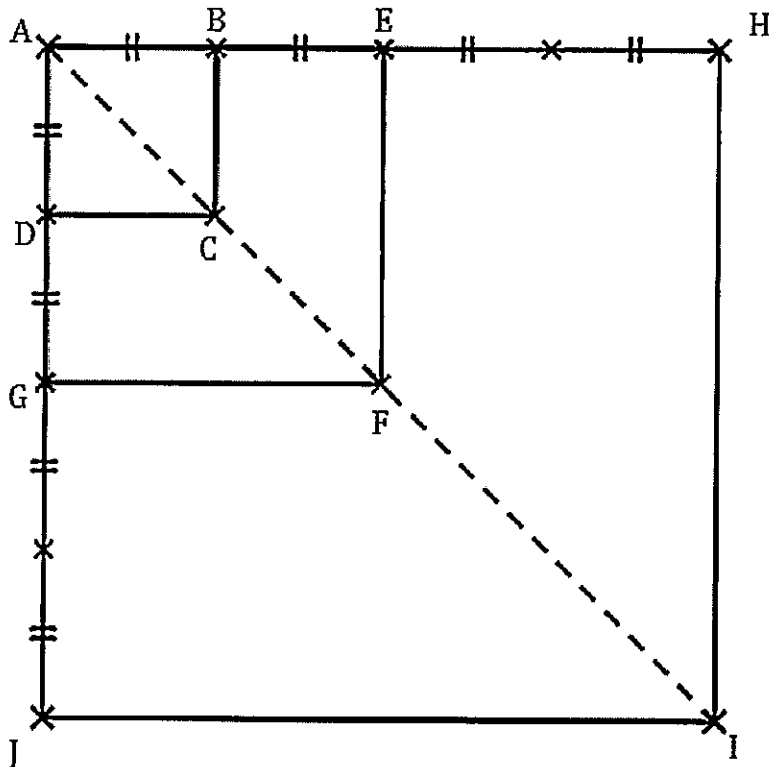
Exercice 2 (21 points)

Le quadrilatère ABCD est un carré de côté de longueur 1 cm. Il est noté carré ①.

Les points A, B, E et H sont alignés, ainsi que les points A, D, G et J.

On construit ainsi une suite de carrés (carré ①, carré ②, carré ③, ...) en doublant la longueur du côté du carré, comme illustré ci-dessous pour les trois premiers carrés.

La figure n'est pas en vraie grandeur.



Carré ① : ABCD

Carré ② : AEFG

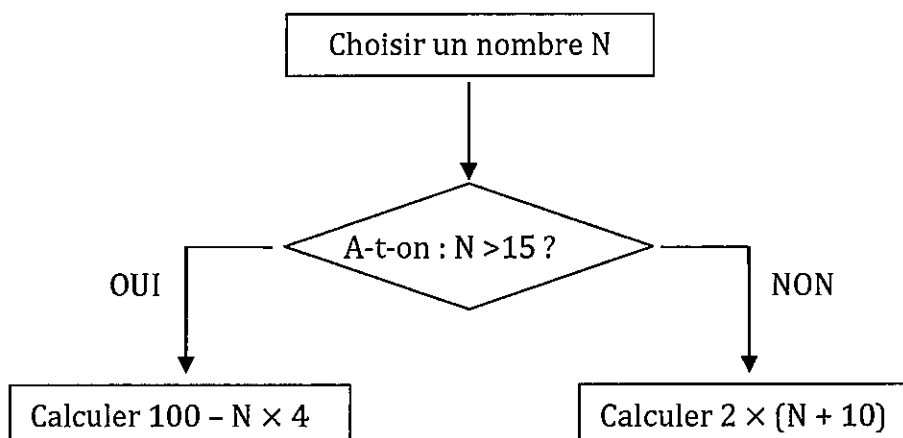
Carré ③ : AHIJ

- 1) Calculer la longueur AC.
- 2) On choisit un carré de cette suite de carrés. *Aucune justification n'est demandée pour les questions 2)a) et 2)b).*
 - a) Quel coefficient d'agrandissement des longueurs permet de passer de ce carré au carré suivant ?
 - b) Quel type de transformation permet de passer de ce carré au carré suivant ?

| | | | | |
|-----------------|------------|----------|-------------------|-------------|
| symétrie axiale | homothétie | rotation | symétrie centrale | translation |
|-----------------|------------|----------|-------------------|-------------|
- 3) L'affirmation « la longueur de la diagonale du carré ③ est trois fois plus grande que la longueur de la diagonale du carré ① » est-elle correcte ?
- 4) Déterminer, à l'aide de la calculatrice, une valeur approchée de la mesure de l'angle $\widehat{A}JB$ au degré près.

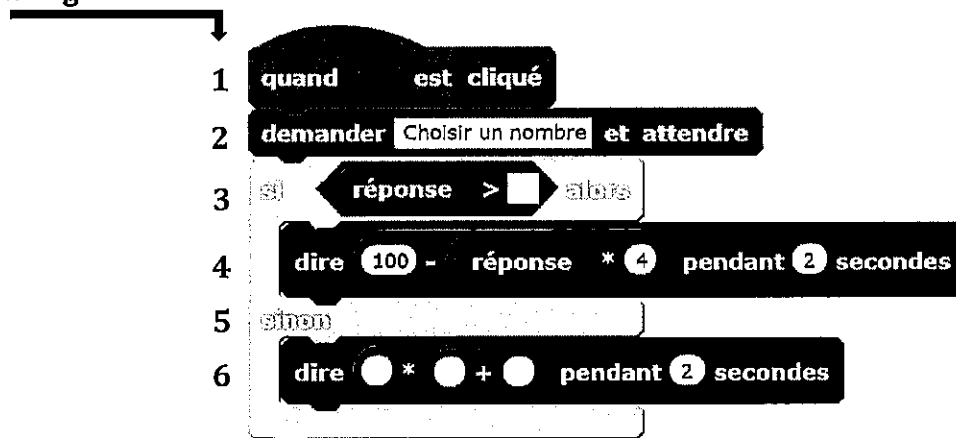
Exercice 3 (23 points)

Voici un algorithme :



- 1) Justifier que si on choisit le nombre N de départ égal à 18, le résultat final de cet algorithme est 28.
- 2) Quel résultat final obtient-on si on choisit 14 comme nombre N de départ ?
- 3) En appliquant cet algorithme, deux nombres de départ différents permettent d'obtenir 32 comme résultat final. Quels sont ces deux nombres ?
- 4) On programme l'algorithme précédent :

Numéros
de ligne



a) Recopier la ligne 3 en complétant les pointillés :

ligne 3 : si réponse > alors

b) Recopier la ligne 6 en complétant les pointillés :

ligne 6 : dire*(.....+.....) pendant 2 secondes

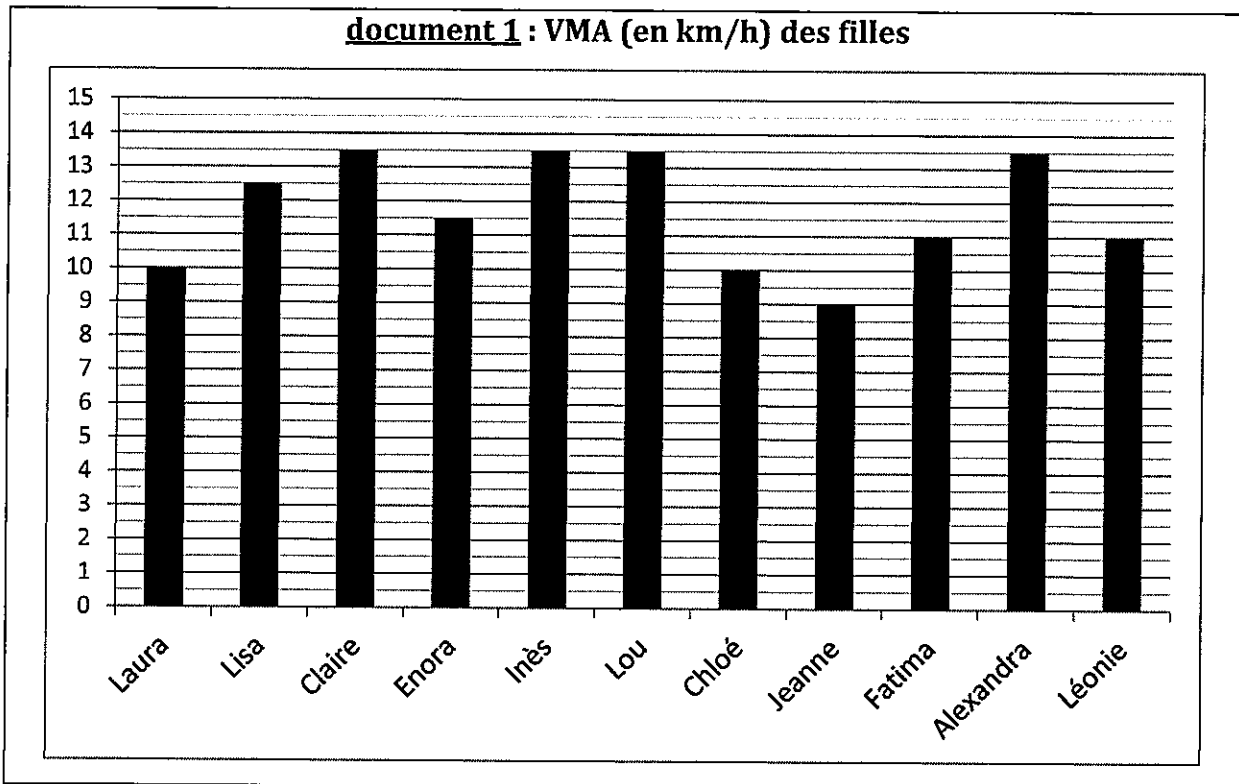
- 5) On choisit au hasard un nombre premier entre 10 et 25 comme nombre N de départ. Quelle est la probabilité que l'algorithme renvoie un multiple de 4 comme résultat final ?

Exercice 4 (16 points)

En cours d'éducation physique et sportive (EPS), les 24 élèves d'une classe de troisième pratiquent la course de fond.

Les élèves réalisent le test de demi-Cooper : ils doivent parcourir la plus grande distance possible en six minutes. Chaque élève calcule ensuite sa vitesse moyenne sur cette course. Le résultat obtenu est appelé VMA (Vitesse Maximale Aérobie).

- 1) Après son échauffement, Chloé effectue ce test de demi-Cooper. Elle parcourt 1 000 mètres en 6 minutes. Montrer que sa VMA est égale à 10 km/h.
- 2) L'enseignante a récolté les résultats et a obtenu les documents 1 et 2 ci-dessous :



document 2 : VMA (en km/h) des garçons

| | | | | |
|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Nathan : 12 | Lucas : 11 | Jules : 14 | Abdel : 13,5 | Nicolas : 14 |
| Thomas : 14,5 | Martin : 11 | Youssef : 14 | Mathis : 12 | Léo : 15 |
| Simon : 12 | José : 14 | Ilan : 14 | | |

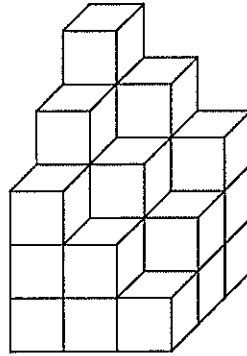
Dire si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses. *On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.*

- Affirmation 1 :** l'étendue de la série statistique des VMA des filles de la classe est plus élevée que celle de la série statistique de VMA des garçons de la classe.
- Affirmation 2 :** plus de 25 % des élèves de la classe a une VMA inférieure ou égale à 11,5 km/h.
- Affirmation 3 :** Lisa participe à la compétition.

Exercice 5 (16 points)

Première partie

En plaçant plusieurs cubes unités, on construit ce solide :

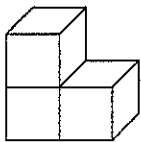


Question : Combien de cubes unités au minimum manque-t-il pour compléter ce solide et obtenir un pavé droit ?

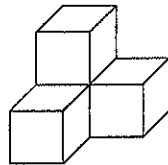
Deuxième partie

Un jeu en 3D contient les sept pièces représentées ci-dessous. Chaque pièce est constituée de cubes identiques d'arête 1 dm.

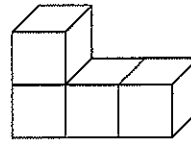
Pièce n°1 (3 cubes)



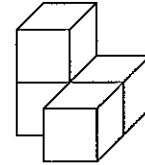
Pièce n°2 (4 cubes)



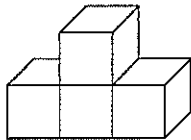
Pièce n°3 (4 cubes)



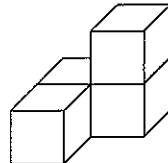
Pièce n°4 (4 cubes)



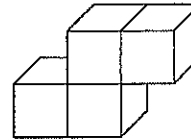
Pièce n°5 (4 cubes)



Pièce n°6 (4 cubes)



Pièce n°7 (4 cubes)



- 1) Dessiner une vue de dessus de la pièce n°4 (en prenant 2 cm sur le dessin pour représenter 1 dm dans la réalité).
- 2) À l'aide de la totalité de ces sept pièces, il est possible de construire un grand cube sans espace vide.
 - a) Quel sera alors le volume (en dm^3) de ce grand cube ?
 - b) Quelle est la longueur d'une arête (en dm) de ce grand cube ?