Sujet Brevet Asie 2021

Exercice 1 **24 points**

Pour chacun des six énoncés suivants, écrire sur la copie le numéro de la question et la réponse choisie. Il ya une seule réponse correcte par énoncé.

On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

<table>
<tr><th></th><th></th><th>Réponse A</th><th>Réponse B</th><th>Réponse C</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Le nombre 126 a pour diviseur</td><td>252</td><td>20</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>On considère la fonction f définie par :
$$f(x) = x^2 - 2.$$</td><td>L'image de 2 par f est -2</td><td>$f(-2) = 0$</td><td>$f(0) = -2$</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Dans la cellule A2 du tableur ci-dessous, on a saisi la formule
$= -5 *$ A$1 *$ A$1 + 2 *$ A$1 - 14$
puis on l'a étirée vers la droite.
Quel nombre obtient-on dans la cellule B2 ?
<table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th></tr><tr><td>1</td><td>-4</td><td>-3</td></tr><tr><td>2</td><td>-102</td><td></td></tr></table></td><td>-65</td><td>205</td><td>25</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Les solutions de l'équation $x^2 = 16$ sont</td><td>-8 et 8</td><td>-4 et 4</td><td>-32 et 32</td></tr>
<tr><td>5</td><td>2×2^{400} est égal à</td><td>2^{401}</td><td>4^{400}</td><td>2^{800}</td></tr>
<tr><td>6</td><td>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 ?</td><td>94 cm</td><td>96 cm</td><td>30,375 cm</td></tr>
</table>

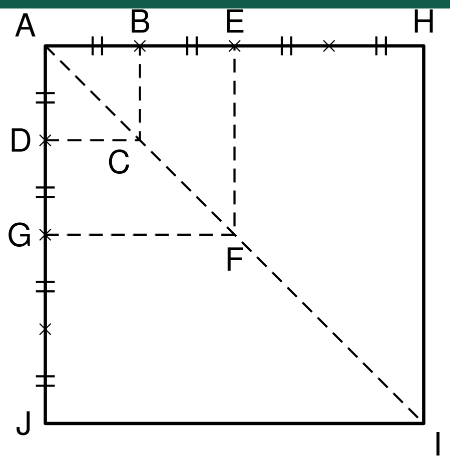
Exercice 2 **21 points**

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 ?

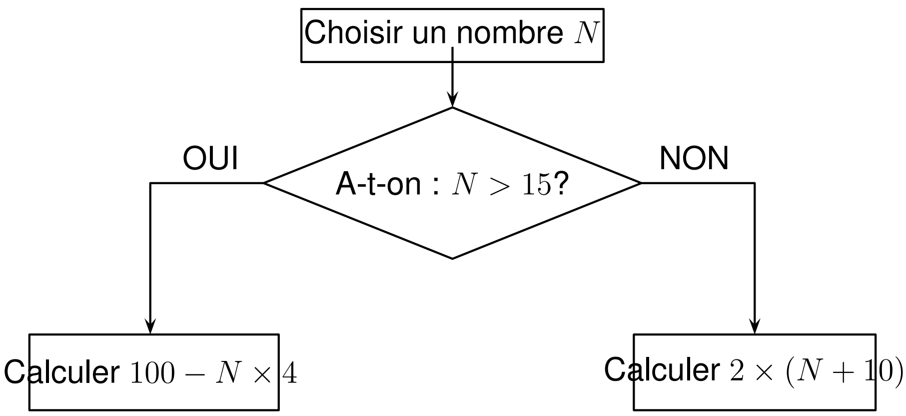
   (b) Quel type de transformation permet de passer de ce carré au carré suivant ?

symétrie axiale	homothétie	rotation	symétrie centrale	translation

   (c) 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 ?
3. Déterminer, à l'aide de la calculatrice, une valeur approchée de la mesure de l'angle $\widehat{AJB}$ au degré près.

Exercice 3 **21 points**

Voici un algorithme:

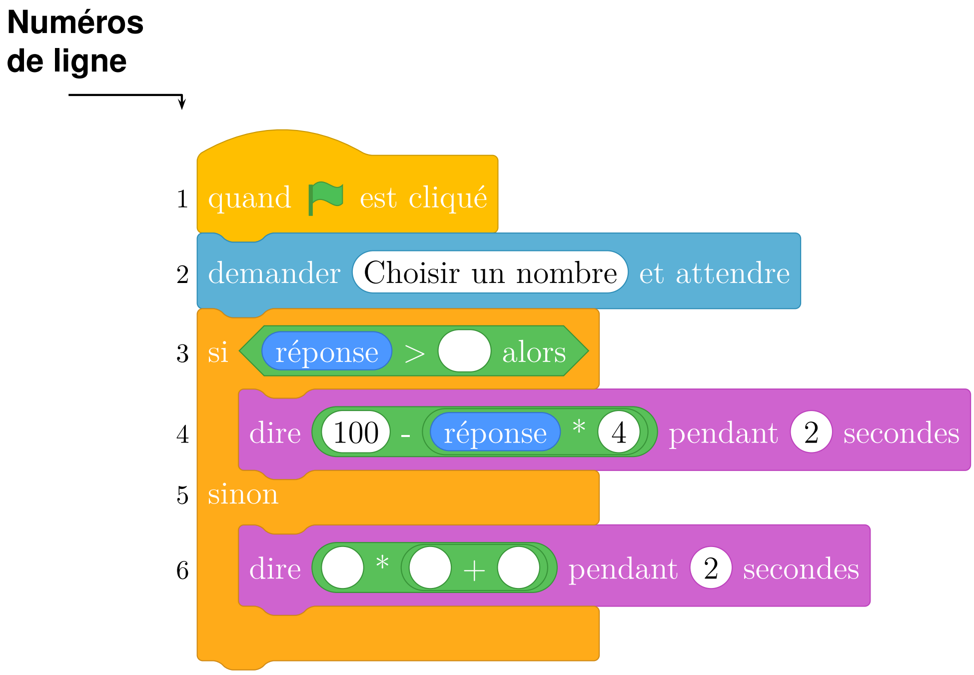


1. Justifier que si on choisit le nombre N de départ égal à 18, le résultat final de cet algorithme est 28.

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:



(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 $\ldots * (\ldots + \ldots)$ 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.

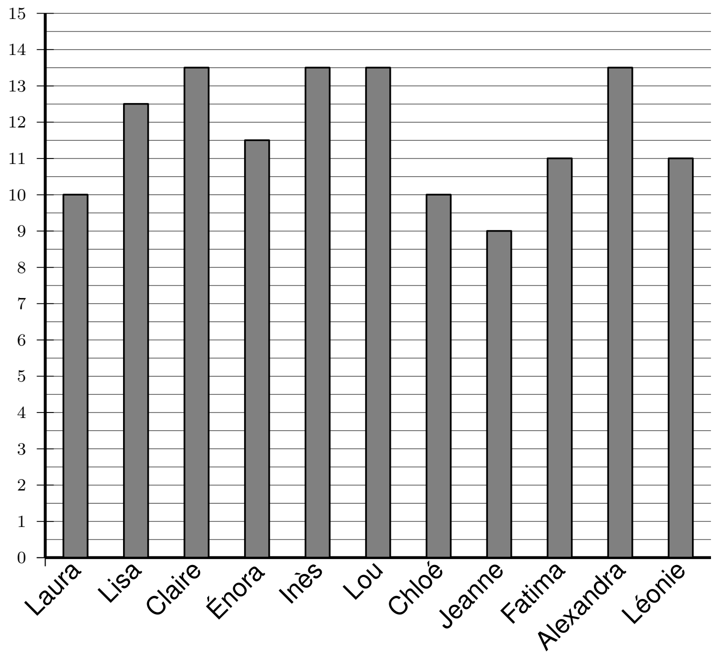
Chaque élève calcule ensuite sa vitesse moyenne sur cette course. Le résultat obtenu est appelé VMA (Vitesse Maximale Aérobie).

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 1 : VMA (en km/h) des filles



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.

(a) **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.

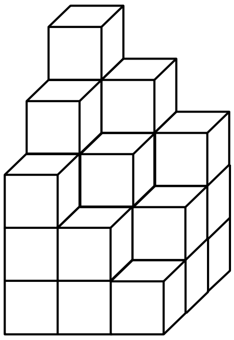
(b) **Affirmation 2** : plus de 25 % des élèves de la classe a une VMA inférieure ou égale à 11,5 km/h.

(c) L'enseignante souhaite que la moitié de la classe participe à une compétition. Elle sélectionne donc les douze élèves dont la VMA est la plus élevée.
Affirmation 3 : Lisa participe à la compétition.

Exercice 5 **16 points**

Première partie

En plaçant plusieurs cubes unités, on construit ce solide:

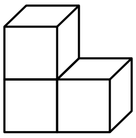


Question : Combien de cubes unités au minimum manque-t-il pour compléter ce solide et obtenir un pavé droit ?

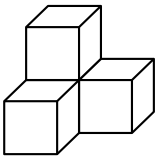
Deuxième partie

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

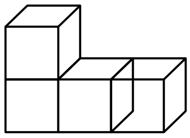
Pièce 1 (3 cubes)



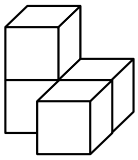
Pièce 2 (4 cubes)



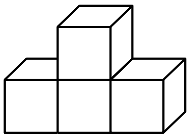
Pièce 3 (4 cubes)



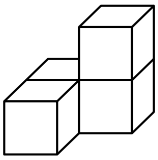
Pièce (4 cubes)



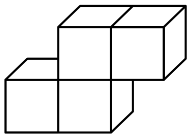
Pièce 5 (4 cubes)



Pièce 6 (4 cubes)



Pièce 7 (4 cubes)



1. Dessiner une vue de dessus de la pièce 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 $\left(\text{en dm}^3\right)$ de ce grand cube ?
   (b) Quelle est la longueur d'une arête (en dm) de ce grand cube ?

Correction

Exercice 1 **24 points**

1. $126 = 120 + 6 = 6 \times 20 + 6 \times 1 = 6 \times (20 + 1) = 6 \times 21$: 126 est donc un multiple de 6 ou 6 divise 126. **Réponse C**

2. On a :

   $f(2) = 2^2 - 2 = 2$;
   $f(-2) = (-2)^2 - 2 = 4- = 2$;
   $f(0) = 0^2 - 2 = -2$. **Réponse C.**

3. le tableur a calculé : $-5 \times (-4)^2 + 2 \times (-4) - 14 = -80 - 8 - 14 = -102$, donc $-5 \times (-3)^2 + 2 \times (-3) - 14 = -45 - 6 - 14 = -65$. **Réponse A**

4. $x^2 = 16$ ou $x^2 - 16 = 0$ ou $x^2 - 4^2 = 0$ ou $(x + 4)(x - 4) = 0$. Ce produit est nul si l'un des facteurs est nul, soit $\left\{\begin{array}{rcl} x + 4 & = & 0 \\ & \text{ou} & \\ x - 4 & = & 0 \end{array}\right.$ Les deux solutions sont donc -4 et 4. **Réponse B**

5. $2 \times 2^{400} = 2^1 \times 2^{400} = 2^{1+400} = 2^{401}$.**Réponse A**

6. Si le poste a une longueur L et une hauteur h, un ration de 16 : 9 signifie que $\dfrac{L}{h} = \dfrac{16}{9}$.

   Si le poste a une hauteur de 54 (cm), on a donc $\dfrac{L}{54} = \dfrac{16}{9}$ d'où en multipliant par 54 :

   $L = \dfrac{16 \times 54}{9} = \dfrac{16 \times 9 \times 6}{9} = 16 \times 6 = 96$ (cm). **Réponse B**

Exercice 2 **21 points**

1. La diagonale [AC] partage le carré ABCD en deux triangles rectangles isocèles.

   Dans le triangle ABC rectangle et isocèle en B, le théorème de Pythagore s'écrit :

   $\text{AB}^2 + \text{BC}^2 = \text{AC}^2$, soit $1^2 + 1^2 = \text{AC}^2$.

   Donc $\text{AC}^2 = 2$ et $\text{AC} = \sqrt{2} \approx 1,414$ (cm).

2. On choisit un carré de cette suite de carrés.

   Aucune justification n'est demandée pour les questions 2. a. et 2. b.

   (a) La suite des carrés est obtenue en doublant les longueurs : le coefficient d'agrandissement des longueurs qui permet de passer de ce carré au carré suivant est donc 2.

   (b) Tous ces carrés ont A pour l'un de leurs sommets : la transformation permettant de passer d'un carré au suivant est donc l'homothétie de centre A et de rapport 2.

   (c) On a par doublement des longueurs :
   $\text{AF} = 2 \times \text{AC} = 2\sqrt{2}$;
   $\text{AI} = 2 \times \text{AF} = 2 \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$, donc $\text{AI} = 4\text{AC}$ et non pas 3AC : l'affirmation est fausse.

3. $\widehat{\text{AJB}}$ au degré près. Le triangle AJB est rectangle en A. Pour l'angle $\widehat{\text{AJB}}$ on connait les longueurs du côté opposé et du côté adjacent ; on peut calculer sa tangente :

   $\tan \widehat{\text{AJB}} = \dfrac{\text{AB}}{\text{AJ}} = \dfrac{1}{4} = 0,25.$

   La calculatrice donne avec la fonction inverse de la tangente $\widehat{\text{AJB}} \approx 14,04$ soit 14 au degré près. $\widehat{\text{AJB}} \approx 14()$.

Exercice 3 **21 points**

1. Comme $18 > 15$, l'algorithme calcule $100 - 4 \times 18 = 100 - 72 = 28$.

2. Comme $14 > 15$ est faux l'algorithme calcule $2 \times (14 + 10) = 2 \times 24 = 48$.

3. Si $N > 15$ on a donc $100 - 4N = 32$ ou $100 - 32 = 4N$ soit $68 = 4N$ ou $4 \times 17 = 4 \times N$, donc en simplifiant par 4 : $N = 17$ (qui est bien supérieur à 15).

   Si $N < 15$ on a donc $2(N + 10) = 32$ ou $2(N + 10) = 2 \times 16$ et en simplifiant par 2 : $N + 10 = 16$ et enfin $N = 6$ (qui est bien inférieur à 15).

   Les deux nombres introduits dans l'algorithme et rendant le nombre 32 sont 6 et 17.

4. (a) ligne 3 : si réponse > 15 alors

   (b) ligne 6 : dire 2 $*$(réponse $+ 10$) pendant 2 secondes

5. 11 donne $2 \times (11+10) = 2 \times 21 = 42$ qui n'est pas multiple de 4.
   13 donne $2 \times (13+10) = 2 \times 23 = 46$ qui n'est pas multiple de 4.
   17 donne $100 - 4 \times 17 = 100 - 68 = 32$ qui est multiple de 4.
   19 donne $100 - 4 \times 19 = 100 - 76 = 24$ qui est multiple de 4.
   23 donne $100 - 4 \times 23 = 100 - 92 = 8$ qui est multiple de 4.

   Il y a donc 3 nombres premiers sur 5 qui donnent un résultat multiple de 4 : la probabilité demandée est donc : $\frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0,6 = \frac{60}{100} = 60\,\%$.

Exercice 4 **16 points**

1. Chloé a parcouru 1 km en 6 minutes soit 10×1 km en 10×6 min ou encore 10 km en 1 h.

   Sa vitesse est le quotient de la distance parcourue par le temps mis. Donc :

   $v_{\text{Chloé}} = \text{VMA} = \frac{10}{1} = 10$ (km/h)

2. (a) L'étendue de la série statistique des VMA des filles de la classe est $13,5 - 9 = 4,5$.
   L'étendue de la série statistique des VMA des filles de la classe est $15-11 = 4$. Donc **Affirmation 1** exacte.

   (b) 5 filles et 2 garçons ont une vitesse inférieure à 11,5 (km/h) et 1 fille une vitesse égale à 11,5 (km/h), donc 8 élèves sur 24 ont une vitesse inférieure ou égale à 11,5 (km/h).
   Or $\frac{8}{24} = \frac{1}{3} \approx 0,333$ ou encore 33,3 %. Donc **Affirmation 2** vraie.

   (c) Lisa a une vitesse de 12,5 (km/h). Or Claire, Inès, Lou, Alexandra, Thomas, José, Jules, Youssef, Ilan, Abdel, Nicolas et Léo soit 12 élèves ont une vitesse supérieure. Lisa avec sa 13e vitesse ne sera pas sélectionnée : **Affirmation 3** fausse.

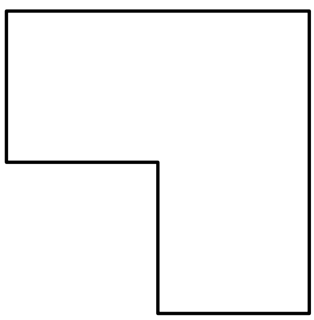
Exercice 5 **16 points**

Première partie

Dans la troisième couche verticale la plus profonde il manque 3 cubes.
Dans la deuxième couche verticale il manque 6 cubes.
Dans la première couche verticale il manque 9 cubes. Il manque donc en tout $3+6+9 = 18$ cubes.

Deuxième partie

1.



2. (a) Il y aura en tout $3+4+4+4++4+4+4=27$ cubes unités.
Comme chaque cube a un volume de $1^3 = 1 \ \left(\text{dm}^3\right)$, le volume du grand cube est $27 \times 1 = 27 \ \left(\text{dm}^3\right)$.
   (b) On remarque que $27 = 3 \times 3 \times 3 = 3^3$.
On sait que le volume d'un cube d'arête a est $V = a^3$, donc l'arête du grand cube est 3 dm.