**DNB 2021**

**CENTRES ETRANGERS – CORRIGE**

## 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.*

1. Le nombre 126 a pour diviseur : **6** $\boxed{\textbf{Réponse C}}$ car $126 = 6 \times 21$.
2. On considère la fonction f définie par : $f(x) = x^2 - 2$. $f(0) = 0^2 - 2 = \mathbf{-2}$. $\boxed{\textbf{Réponse C}}$
3. Dans la cellule A2 du tableur 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 ?

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | -4 | -3 |
| 2 | -102 | |

$-5 \times (-3)^2 + 2 \times (-3) - 14 = -5 \times 9 - 6 - 14 = -45 - 20 = \mathbf{-65}$. $\boxed{\textbf{Réponse A}}$.

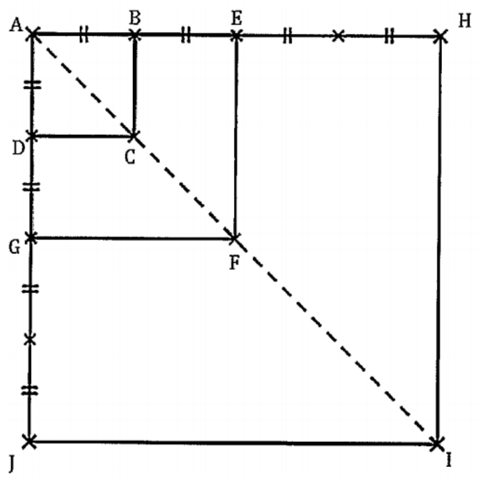
4. Les solutions de l'équation $x^2 = 16$ sont $\sqrt{16} = 4$ et $-\sqrt{16} = -4$. $\boxed{\textbf{Réponse B}}$.
5. $2 \times 2^{400}$ est égal à $2^1 \times 2^{400} = 2^{1+400} = \mathbf{2^{401}}$. $\boxed{\textbf{Réponse A}}$.
6. La largeur et la hauteur d'une télévision suivent le ratio 16 : 9. Sachant que la hauteur de cette télévision est de 54 cm, combien mesure sa largeur ?
   La largeur l et la hauteur h suivent le ratio 16 : 9 donc $\frac{l}{16} = \frac{h}{9}$ donc $\frac{l}{16} = \frac{54}{9}$. En effectuant les produits en croix, on obtient : $l = \frac{16 \times 54}{9} = \mathbf{96\ cm}$. $\boxed{\textbf{Réponse B}}$.

## EXERCICE 2 : (21 points)

Le quadrilatère ABCD est un carré 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 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.*

ABC est un triangle rectangle en B (ABCD est un carré), donc d'après le théorème Pythagore, on a :
$AC^2 = AB^2 + BC^2 = 2^2 + 2^2 = 4 + 4 = 8$. D'où $\boxed{\mathbf{AC = \sqrt{8}\ cm}}$ (ou $2\sqrt{2}$ cm en simplifiant).

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* ?

   On ***double*** les longueurs donc le $\boxed{\textbf{coefficient est 2}}$.

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

   C'est une $\boxed{\textbf{homothétie}}$ (de centre A)

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* ?
Le carré ③ est obtenu en doublant les longueurs du carré ②, lui-même obtenue en doublant les longueurs du carré ①, donc au final, ***on a multiplié par 4*** les longueurs du carré ① pour obtenir le carré ③. $\boxed{\textbf{L'affirmation est fausse}}$.

   Ou : $k = \dfrac{AI}{AC} = \dfrac{AH}{AB} = \dfrac{4 \times AB}{AB} = 4$.

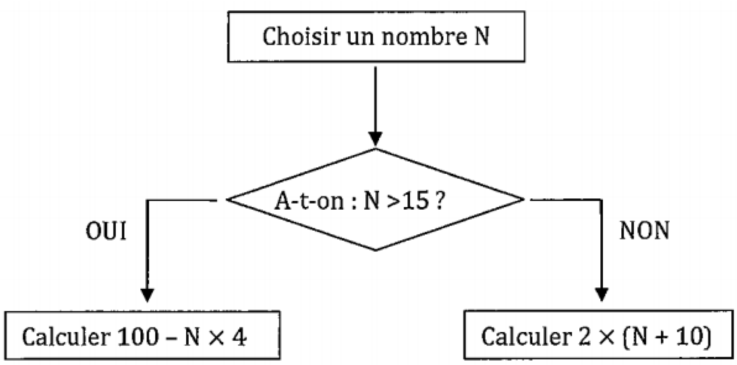
4) *Déterminer à l'aide de la calculatrice, une valeur approchée de la mesure de l'angle $\widehat{AJB}$ au degré près.*

   AJB est un triangle rectangle en A. $\tan(\widehat{AJB}) = \dfrac{AB}{AJ} = \dfrac{AB}{4 \times AB} = \dfrac{1}{4} = \mathbf{0{,}25}$.

   Donc $\boxed{\widehat{AJB} \approx \mathbf{14°}}$ (*arctan(0,25)*)

## 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.*

   $18 > 15$ donc on calcule $100 - 18 \times 4 = 100 - 72 = \boxed{\mathbf{28}}$.

2) Quel résultat final obtient-on si on choisit 14 comme nombre N de départ ?

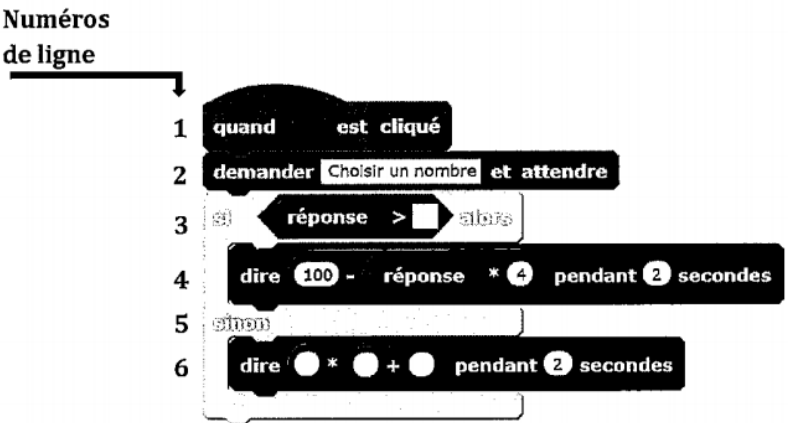
   $14 < 15$ donc on calcule $2 \times (14 + 10) = 2 \times 24 = \boxed{\mathbf{48}}$.

3) *En appliquant cet algorithme, deux nombres de départs différents permettent d'obtenir 32 comme résultat final. Quels sont ces nombres* ?

Supposons N > 15. On aura 100 – 4 × N = 32. 4N = 100 – 32 = 68. D'on N = 68 : 4 = **17** (et 17 est bien supérieur à 15).
Supposons N < 15. On aura 2 × (N + 10) = 32 ou 2N + 20 = 32, c'est-à-dire 2N = 32 – 20 = 12 et N = 12 : 2 = **6** (et 6 est bien inférieur à 15).

**Les deux nombres de départ qui donnent 32 sont 6 et 17**.

4) On programme l'algorithme précédent :




a) *Recopier la ligne 3 en complétant les pointillés.*

Ligne 3 : si réponse > $\boxed{15}$ alors

b) *Recopier la ligne 6 en complétant les pointillés.*

Ligne 6 : dire $\boxed{2}$ *( $\boxed{\textbf{réponse}}$ + $\boxed{10}$ ) 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* ?
Les nombres premiers entre 10 et 25 sont 11, 13, 17, 19 et 23.

11 → 2 × (11 + 10) = 2×21 = 42
13 → 2 × (13 + 10) = 2×23 = 46
17 → **32** (voir 3)).
19 → 100 – 19 × 4 = 100 – 76 = **24**
23 → 100 – 23 × 4 = 100 – 92 = **8**

Il y a 3 résultats multiples de 4 sur un total de 5 donc la probabilité est

$\boxed{\text{de } \frac{3}{5} \text{ ou } \mathbf{0{,}6} \text{ ou } \mathbf{60\ \%}.}$

Ou : 100 – 4N = 4(25 – 4). Tous les nombres N > 15 donneront donc des multiples de 4. Pas 2(N + 10). Il y a 2 nombres premiers supérieurs à 15 (17, 19 et 23) sur 5 donc p = $\frac{3}{5}$.

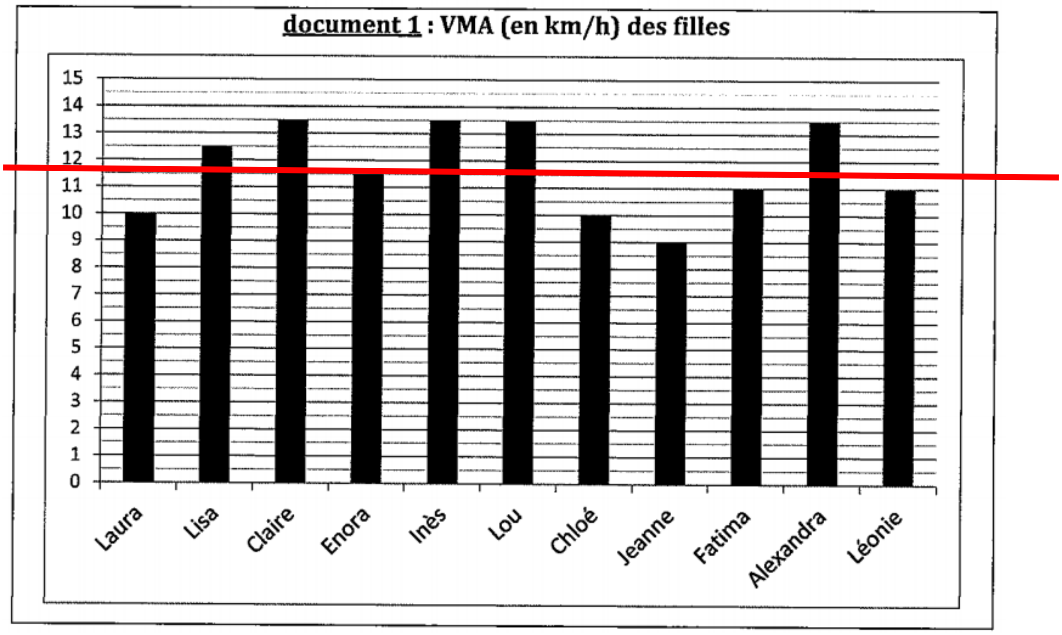
## EXERCICE 4 : (16 points)

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 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.

VMA = $\frac{1\,000 \text{ m}}{6 \text{ min}} = \frac{10\,000 \text{ m}}{60 \text{ min}} = \frac{10 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \boxed{\mathbf{10\ km/h}}$.

2) L'enseignante a récolté les résultats et a obtenu les documents 1 et 2 ci-dessous :




**<u>document 2</u> : 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.

Etendue des VMA des filles = 13,5 – 9 = 4,5 km/h
Etendue des VMA des garçons = 15 – 11 = 4 km/h

**L'affirmation 1 est vraie** car 4,5 > 4.

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

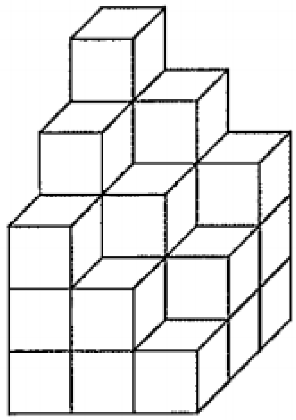
6 filles et 2 garçons, sur 24 élèves, ont une VMA inférieure ou égale à 11,5 km/h.
$\frac{6+2}{24} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3} \approx$ **33 %** > 25 %. **L'affirmation 2 est vraie**.

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.

**Lisa a une VMA de 12,5 km/h**. 12 élèves (4 filles et 8 garçons) ont une VMA plus élevée donc Lisa ne sera pas sélectionnée. **L'affirmation 3 est fausse**.

## EXERCICE 5 : (16 points)

### Première partie



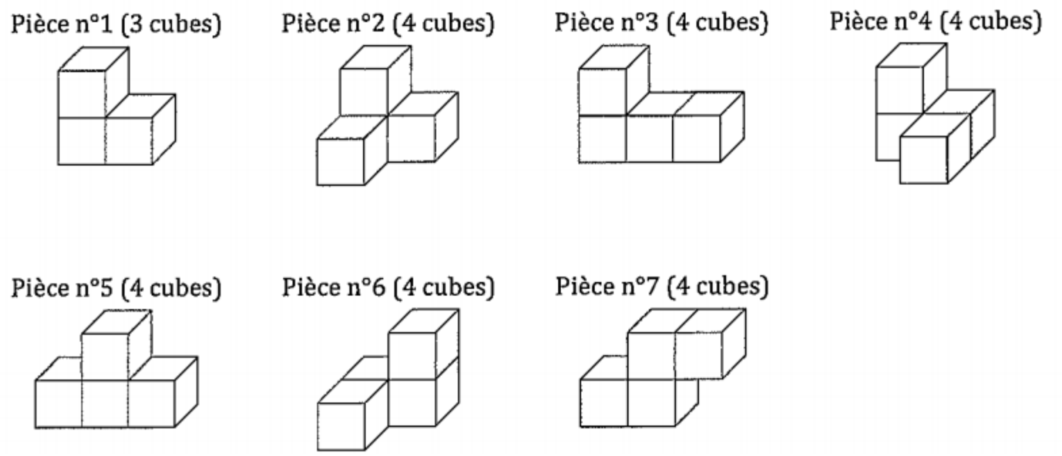
En plaçant plusieurs cubes unités, on construit ce solide :

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

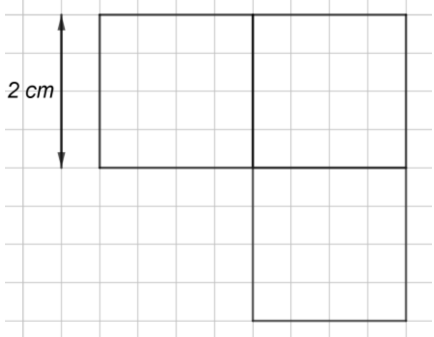
En comptant les cubes par « étages », on a pour ce solide :
$9 + 8 + 6 + 3 + 1 =$ **27 cubes**.
Le pavé complet aura $3 \times 3 \times 5 =$ **45 cubes**.
$45 - 27 =$ **18**. **Il manque 18 cubes pour compléter le pavé droit**.

### Deuxième partie

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




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) *A 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* ?
   En additionnant tous les cubes, on obtient un volume de **27 dm$^3$**.

   b) *Quelle est la longueur d'une arête (en dm) de ce grand cube* ?
   $27 = 3\times3\times3$ donc le grand cube aura ses arêtes mesurant **3 dm**.