

Durée : 2 heures

Diplôme national du Brevet Nouvelle-Calédonie

14 décembre 2020

ATTENTION : ANNEXE pages et 8/8 est à rendre avec la copie

L'usage de calculatrice avec mode examen activé est autorisé.

L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé

Exercice 1 : QCM

18 points

- $\frac{5}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{5}{3} - \frac{1}{2} = \frac{10}{6} - \frac{3}{6} = \frac{7}{6}$.
- $245 \times 10^{-5} = 2,45 \times 10^2 \times 10^{-5} = 2,45 \times 10^{-3}$.
- Durée moyenne : $\frac{3+2+4+3+7+9+7}{7} = \frac{35}{7} = 5$ (min).
- Durée médiane : $2 < 3 \leq 3 < 4 < 7 \leq 7 < 9$, le temps médian est 4 (min).
- On a $p(\text{Roi}) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8}$.
- (0°N ; 78°O) : latitude nulle.

Exercice 2 : La facture

8 points

	A	B	C	D	E
1	Référence	Prix HT	TGC (en %)	Montant TGC	Prix TTC
2	Phare avant	64 000	22 %	14 080	78 080
3	Pare choc	18 000	22 %		21 960
4	Peinture	11 700	11 %	1 287	12 987
5	Main d'œuvre	24 000		1 440	25 440
6	TOTAL À RÉGLER (en Francs)				138 467

- Le montant TGC pour le pare-chocs est égal à la différence $21\,960 - 18\,000 = 3\,960$ (francs).

On peut aussi calculer $18\,000 \times \frac{22}{100} = 3\,960$ (francs).

- On a $\frac{1\,440}{24\,000} \times 100 = \frac{1\,440}{24} = 6$ (%)
- Dans la case C6 on écrit : = SOMME(E2 :E5)

Exercice 3 : Programmes de calcul

11 points

- Elle obtient : $4 \rightarrow -1 \rightarrow -4$.
- Lucie obtient $-3 \rightarrow 9 \rightarrow 5$.
- On a successivement avec le programme A : $x \rightarrow x - 5 \rightarrow x(x - 5)$.
- On a successivement avec le programme B : $x \rightarrow x^2 \rightarrow x^2 - 4$.
- On veut trouver x tel que :

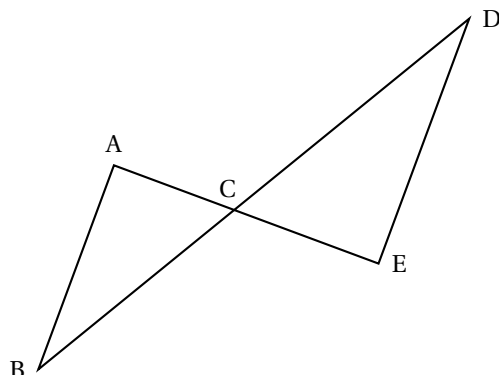
$$x(x - 5) = x^2 - 4 \text{ ou } x^2 - 5x = x^2 - 4 \text{ ou encore } 4 = 5x, \text{ soit en multipliant chaque membre par } \frac{1}{5},$$

$$x = \frac{4}{5} = 0,8.$$

EXERCICE 4 : La régates**16 points**

Dans la figure suivante, on donne les distances en mètres :

$AB = 400$, $AC = 300$, $BC = 500$ et $CD = 700$.



Les droites (AE) et (BD) se coupent en C

Les droites (AB) et (DE) sont parallèles

1. Les droites (AB) et (DE) étant parallèles, on peut écrire d'après le théorème de Thalès :

$$\frac{DE}{AB} = \frac{CD}{BC} \text{ soit } \frac{DE}{400} = \frac{700}{500}, \text{ d'où en multipliant par } 400 : DE = 400 \times \frac{700}{500} = 400 \times \frac{7}{5} = 560 \text{ (m).}$$

2. On a $BC^2 = 500^2 = 25000$ et $AB^2 + AC^2 = 400^2 + 300^2 = 16000 + 9000 = 25000$.

On a donc $AB^2 + AC^2 = BC^2$: d'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle ABC est rectangle en A.

3. Par définition du cosinus d'un angle aigu, dans le triangle ABC rectangle en A :

$$\cos \widehat{ABC} = \frac{AB}{BC} = \frac{400}{500} = \frac{4}{5} = 0,8.$$

La calculatrice donne, en mode degré : $\widehat{ABC} \approx 36,8$, soit 37° au degré près.

4. *Remarque : non demandé :*

Pour calculer la longueur d'un parcours, il reste à calculer CE.

Or les droites (AB) et (DE) étant parallèles, la droite (AC) perpendiculaire à (AB) est aussi perpendiculaire à (DE), donc le triangle CDE est rectangle en E.

D'après le théorème de Pythagore :

$$CE^2 + ED^2 = CD^2 \text{ ou } CE^2 + 560^2 = 700^2, \text{ soit } CE^2 = 700^2 - 560^2 = (700 + 560) \times (700 - 560) = 1260 \times 140 = 176400.$$

$$\text{D'où } CE = \sqrt{176400} = 420 \text{ (m).}$$

$$\text{Longueur d'un parcours : } AB + BC + CD + DE + EC + CA = 400 + 500 + 700 + 560 + 420 + 300 = 2880.$$

Les 5 tours représentent donc une longueur de $5 \times 2880 = 14400$ (m) ou 14,4 (km).

5. $1 \text{ h } 48 \text{ min} = 60 + 48 = 108 \text{ min}$. La vitesse moyenne est égale au quotient de la distance parcourue par le temps mis pour faire les 5 tours :

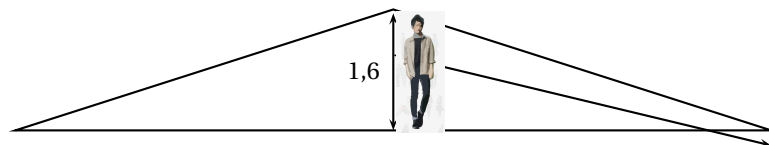
$$v = \frac{14400}{108} = \frac{1600}{12} = \frac{400}{3} \approx 133,33 \text{ (m/min) soit } \approx 60 \times 133,33 = 7999,8 \text{ (m/h), soit enfin à peu près } 8 \text{ (km/h).}$$

EXERCICE 5 : La corde**7 points**

1. Le triangle ABC étant rectangle en B, le théorème de Pythagore permet d'écrire :

$$AB^2 + BC^2 = AC^2, \text{ soit } 5^2 + BC^2 = 5,25^2 \text{ ou encore } BC^2 = 5,25^2 - 5^2 = 2,5625 \approx 1,60078 \text{ soit } 1,6 \text{ m au dixième près.}$$

2. Si la corde est tendue en son milieu on a la figure suivante composée de deux triangles rectangles identiques à celui de la question 1. :



Comme $1,55 < 1,60$, Melvin qui mesure 1,55 m pourra passer sous cette corde sans se baisser en la soulevant par le milieu.

EXERCICE 6 : Les étiquettes

14 points

- Comme $1 + 0 + 2 = 3$, 102 est un multiple de 3 (critère de divisibilité par 3 ;
 - $102 = 90 + 12 = 3 \times 30 + 3 \times 4 = 3 \times (30 + 4) = 3 \times 34$.

102 est un multiple de 3 : il est divisible par 3.
- On donne la décomposition en produits de facteurs premiers de 85 : $85 = 5 \times 17$.
On a vu que $102 = 3 \times 34 = 3 \times 2 \times 17 = 2 \times 3 \times 17$.
- Donner 3 diviseurs non premiers du nombre 102.
 $2 \times 3 = 6$; $2 \times 17 = 34$; $3 \times 17 = 51$ sont trois diviseurs de 102 non premiers.
- Si toute la feuille est utilisée c'est que la longueur et la largeur sont des multiples des côtés du carré. Ces côtés ont donc une longueur c qui divise à la fois 102 et 85.
Or 34 ne divise pas 85 (car 2 divise 34 mais ne divise pas 85). les étiquettes ne peuvent pas faire 34cm de côté.
- Par contre 17 divise 85 ($85 = 5 \times 17$) et 17 divise 102 ($102 = 17 \times 6$).
Les étiquettes rentrent 5 fois en largeur et 6 fois en longueur : il y en aura donc $5 \times 6 = 30$ par feuille.
Remarque : on peut aussi utiliser les aires.
Une étiquette a une aire de $17 \times 17 = 289$ et la feuille une aire de $85 \times 102 = 8670$.
On pourra donc faire $\frac{8670}{289} = 30$ étiquettes dans une feuille.

EXERCICE 7 : L'habitation

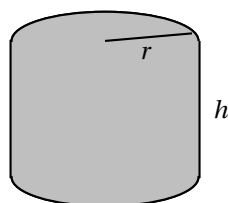
15 points

Partie 1 :

Dans cette partie, on considère que $x = 6$ m.

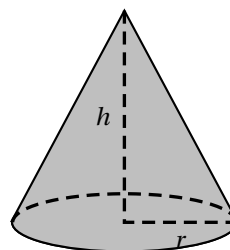
- Le diamètre a une longueur de 6 m. Donc avec $r = 3$, le volume du cylindre est égal à :
 $\pi \times 3^2 \times 2 = 18\pi \text{ m}^3$.
- Le volume de la partie conique est égale à :
 $\frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 1 = 3\pi \text{ m}^3$, soit $\approx 9,42$ ou 9 m^3 à l'unité près.
- Le volume de la case est donc égal à :
 $18\pi + 3\pi = 21\pi \approx 65,97$, soit $\approx 66 \text{ m}^3$ à l'unité près.

Rappels : Cylindre rayon de base r et de hauteur h



$$\text{Volume} = \pi \times r^2 \times h$$

Cône rayon de base r et de hauteur h



$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times h$$

Partie 2 :

Dans cette partie, le diamètre est exprimé en mètre, le volume en m^3 .

Sur l'**annexe** page 5, on a représenté la fonction qui donne le volume total de la case en fonction de son diamètre x .

1. On lit sur l'annexe $V(7) \approx 90 m^3$.

$$V(x) = 12,5x.$$

2. On a $V(8) = 12,5 \times 8 = 100 m^3$.
3. La fonction V est une fonction linéaire.
4. La représentation graphique de la fonction linéaire V est une droite contenant l'origine.
5. • Le plus grand volume de la maison est donc $V(6) = 12,5 \times 6 = 75 m^3$.
• Le plus grand volume de la case est donc $V(6) \approx 66 m^3$.
Nolan choisira donc la maison.

EXERCICE 8 : Scratch**11 points**

Le script suivant permet de tracer le carré de côté 50 unités .

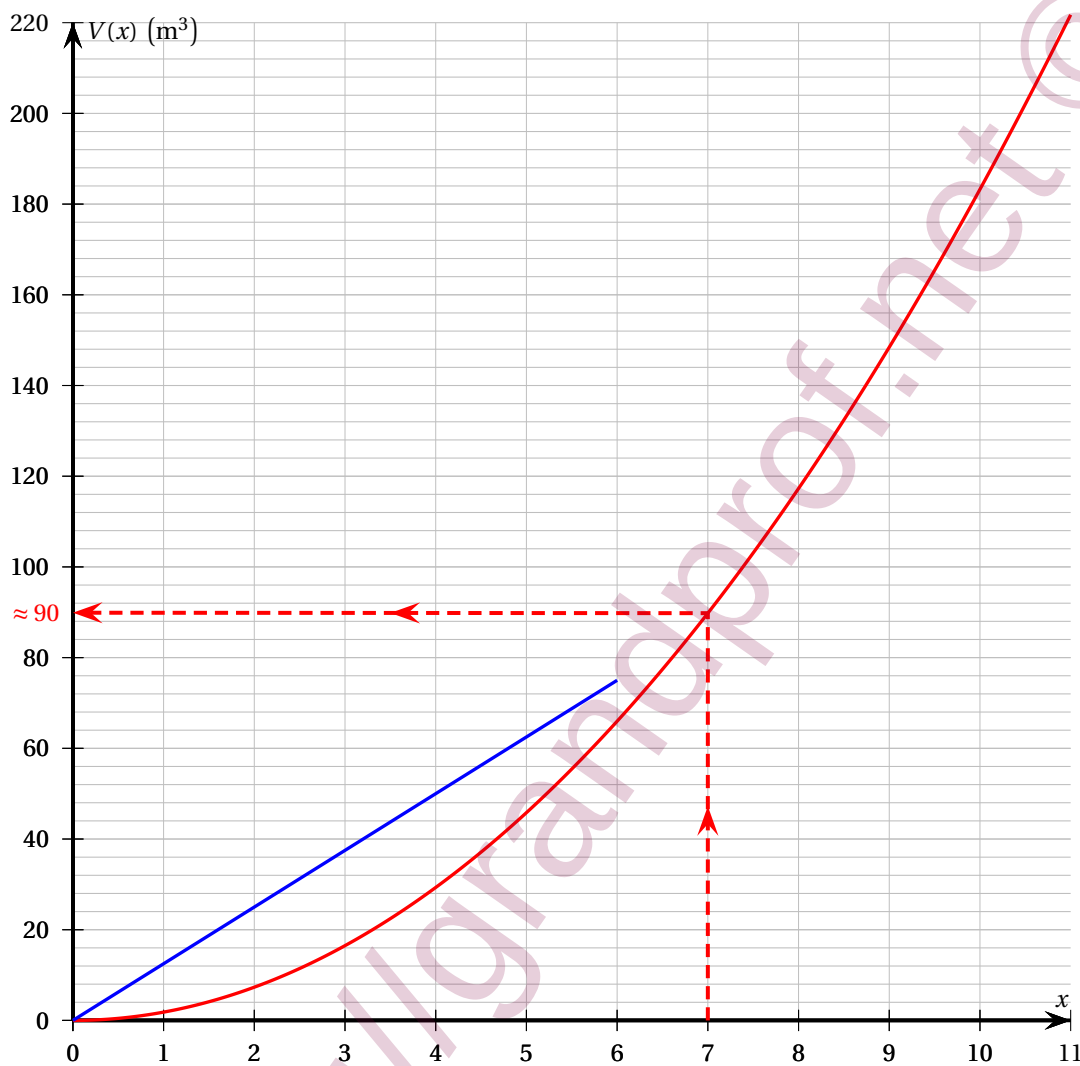


1. On a lancé le script suivant :



2. Il suffit de compter le nombre de segments tracés : 12. Seule la figure 2 convient.

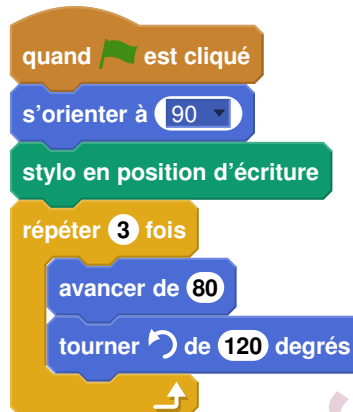
ANNEXE 1

Exercice 7 :
Partie 2 : question 1 et 3Volume de la case en fonction de x 

ANNEXE 2

Exercice 8 question 1

Script à compléter



Exercice 8 question 2

Figure 1

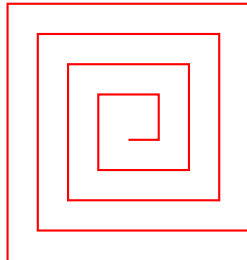


Figure 2

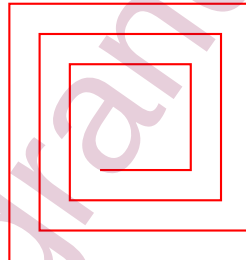


Figure 3

