

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2020

## MATHEMATIQUES

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 sur 6 à la page 6 sur 6.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Le sujet est constitué de huit exercices indépendants.  
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	18 points
Exercice 2	8 points
Exercice 3	11 points
Exercice 4	16 points
Exercice 5	7 points
Exercice 6	14 points
Exercice 7	15 points
Exercice 8	11 points

L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non aboutis.

**Exercice 1 : QCM****18 points**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule des trois réponses proposées est exacte.

Sur la copie, indiquer le numéro de la question et la réponse A, B ou C choisie.

Aucune justification n'est demandée.

Aucun point, ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

Propositions		Réponse A	Réponse B	Réponse C	
1.	$\frac{5}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{3}{2}$ est égal à :	$\frac{2}{3}$	2	$\frac{7}{6}$	
2.	L'écriture scientifique de $245 \times 10^{-5}$ est :	$245 \times 5$	$2,45 \times 10^{-3}$	$2,45 \times 10^{-7}$	
3.	On donne les durées en minutes entre les différents arrêts d'une ligne de bus : 3; 2; 4; 3; 7; 9; 7.	La durée moyenne est :	3 min	4 min	5 min
4.		La durée médiane est :	3 min	4 min	5 min
5.	Un jeu de 32 cartes comporte 4 rois. On tire au hasard une carte du jeu. Quelle est la probabilité d'obtenir un roi ?	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{3}{32}$	
6.	Une ville située sur l'équateur peut avoir pour coordonnées :	(45°N; 45°E)	(78°N; 0°E)	(0°N; 78°O)	

**Exercice 2 : La facture****8 points**

Un prix TTC (Toutes Taxes Comprises) s'obtient en ajoutant la taxe appelée TGC (Taxe Générale sur la Consommation) au prix HT (Hors Taxes).

En Nouvelle-Calédonie, il existe quatre taux de TGC selon les cas : 22 %, 11 %, 6 % et 3 %.

Alexis vient de faire réparer sa voiture chez un carrossier.

Voici un extrait de sa facture qui a été tachée par de la peinture.

Les colonnes B, D et E désignent des prix en francs.

	A	B	C	D	E
1	<b>Référence</b>	Prix HT	TGC (en %)	Montant TGC	Prix TTC
2	Phare avant	64 000	22 %	14 080	78 080
3	Pare-chocs	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	<b>TOTAL À RÉGLER (en Francs)</b>				<b>138 467</b>

- Quel est le montant TGC pour le pare-chocs ?
- Quel est le pourcentage de la TGC qui s'applique à la main d'œuvre ?
- La facture a été faite à l'aide d'un tableur.  
Quelle formule a été saisie dans la cellule E6 pour obtenir le total à payer ?

**Exercice 3 : Programmes de calcul****11 points**

On donne les deux programmes de calcul suivants :

Programme A	Programme B
<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir un nombre</li> <li>Soustraire 5 à ce nombre</li> <li>Multiplier le résultat par le nombre de départ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir un nombre</li> <li>Mettre ce nombre au carré</li> <li>Soustraire 4 au résultat</li> </ul>

- Alice choisit le nombre 4 et applique le programme A.  
Montrer qu'elle obtiendra -4.
- Luce choisit le nombre -3 et applique le programme B.  
Quel résultat va-t-elle obtenir ?

Tom souhaite trouver un nombre pour lequel des deux programmes de calculs donneront le même résultat. Il choisit  $x$  comme nombre de départ pour les deux programmes.

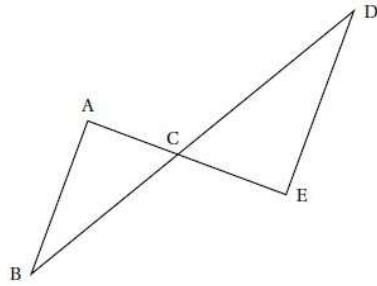
- Montrer que le résultat du programme A peut s'écrire  $x^2 - 5x$ .
- Exprimer en fonction de  $x$  le résultat obtenu avec le programme B.
- Quel est le nombre que Tom cherche ?

Toute trace de recherche même non aboutie sera prise, en compte dans la notation.

**EXERCICE 4 : La régata**

16 points

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



Les droites (AE) et (BD) se coupent en C  
Les droites (AB) et (DE) sont parallèles

1. Calculer la longueur DE.
2. Montrer que le triangle ABC est rectangle,
3. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{ABC}$ . Arrondir au degré.

Lors d'une course les concurrents doivent effectuer plusieurs tours du parcours représenté ci-dessus. Ils partent du point A, puis passent par les points B, C, D et E dans cet ordre puis de nouveau par le point C pour ensuite revenir au point A.

Maltéo, le vainqueur, a mis 1 h 48 min pour effectuer les 5 tours du parcours. La distance parcourue pour faire un tour est 2 880 m.

4. Calculer la distance totale parcourue pour effectuer les 5 tours du parcours.
5. Calculer la vitesse moyenne de Maltéo. Arrondir à l'unité.

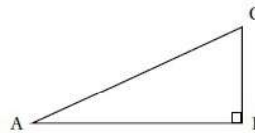
**EXERCICE 5 : La corde**

7 points

Le triangle ABC rectangle en B ci-dessous est tel que  $AB = 5$  m et  $AC = 5,25$  m.

1.

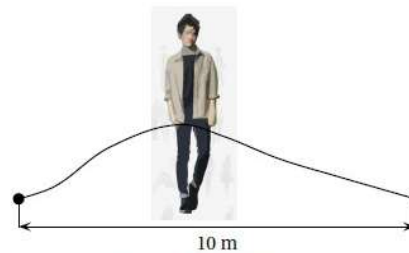
Calculer, en m, la longueur BC.  
Arrondir au dixième.



Une corde non élastique de 10,5 m de long est fixée au sol par ses deux extrémités entre deux poteaux distants de 10 m.

2.

Melvin qui mesure 1,55 m pourrait-il passer sous cette corde sans se baisser en la soulevant par le milieu?



Toute trace de recherche même non aboutie sera prise en compte dans la notation.

EXERCICE 6 : Les étiquettes

14 points

- Justifier que le nombre 102 est divisible par 3.
- On donne la décomposition en produits de facteurs premiers de  $85 : 85 = 5 \times 17$ .  
Décomposer 102 en produits de facteurs premiers.
- Donner 3 diviseurs non premiers du nombre 102.

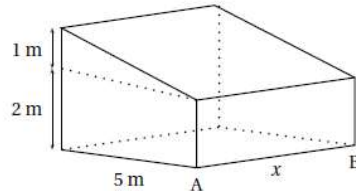
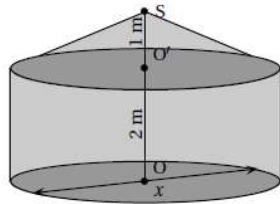
Un libraire dispose d'une feuille cartonnée de 85 cm sur 102 cm.  
Il souhaite découper dans celle-ci, en utilisant toute la feuille, des étiquettes carrées.  
Les côtés de ces étiquettes ont tous la même mesure.

- Les étiquettes peuvent-elles avoir 34 cm de côté? Justifier.
- Le libraire découpe des étiquettes de 17 cm de côté.  
Combien d'étiquettes pourra-t-il découper dans ce cas?

EXERCICE 7 : L'habitation

15 points

Nolan souhaite construire une habitation.  
Il hésite entre une **case** et une **maison** en forme de prisme droit.  
La case est représentée par un cylindre droit d'axe  $(OO')$  surmontée d'un cône de révolution de sommet S.  
Les dimensions sont données sur les figures suivantes.  
 $x$  représente à la fois le diamètre de la case et la longueur AB du prisme droit.



Partie 1 :

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

- Montrer que le volume exact de la partie cylindrique de la case est  $18\pi$  m<sup>3</sup>.
- Calculer le volume de la partie conique. Arrondir à l'unité.
- En déduire que le volume total de la case est environ 66 m<sup>3</sup>.

Rappels :	Cylindre rayon de base $r$ et de hauteur $h$	Cône rayon de base $r$ et de hauteur $h$
	Volume = $\pi \times r^2 \times h$	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 1, on a représenté la fonction qui donne le volume total de la case en fonction de son diamètre  $x$ .

1. Par lecture graphique, donner une valeur approchée du volume d'une case de 7 m de diamètre.  
Tracer des pointillés permettant la lecture.

La fonction qui donne le volume de la maison en forme de prisme droit est définie par

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

2. Calculer l'image de 8 par la fonction  $V$ .
3. Quelle est la nature de la fonction  $V$ ?
4. Sur l'annexe 2, tracer la représentation graphique de la fonction  $V$ .

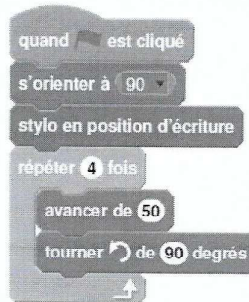
Pour des raisons pratiques, la valeur maximale de  $x$  est de 6 m. Nolan souhaite choisir la construction qui lui offre le plus grand volume.

5. Quelle construction devra-t-il choisir? Justifier.

**EXERCICE 8 : Scratch**

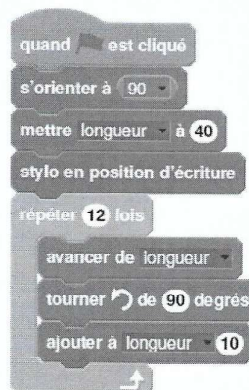
11 points

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



1. Sur l'annexe 3, compléter le script pour obtenir un triangle équilatéral de côté 80 unités.

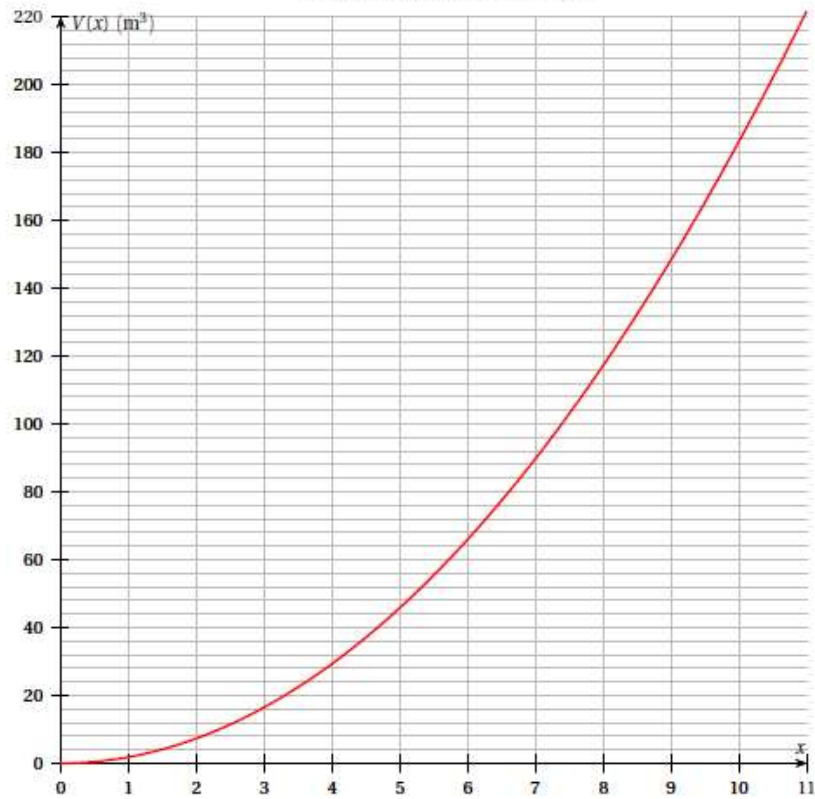
On a lancé le script suivant :



2. Entourer sur l'annexe 3, la figure obtenue avec ce script.

## ANNEXE 1 pour l'exercice 7

Volume de la case en fonction de  $x$



## ANNEXE 2 pour l'exercice 8

Exercice 8 question 1

Script à compléter



Exercice 8 question 2

Figure 1

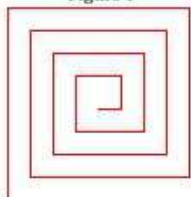


Figure 2

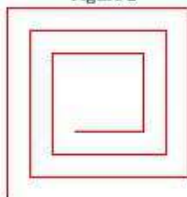


Figure 3

