

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2021

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 7 pages numérotées de la page 1 sur 7 à la page 7 sur 7.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	19 points
Exercice 2	23 points
Exercice 3	24 points
Exercice 4	16 points
Exercice 5	18 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 abouties. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf mention contraire.

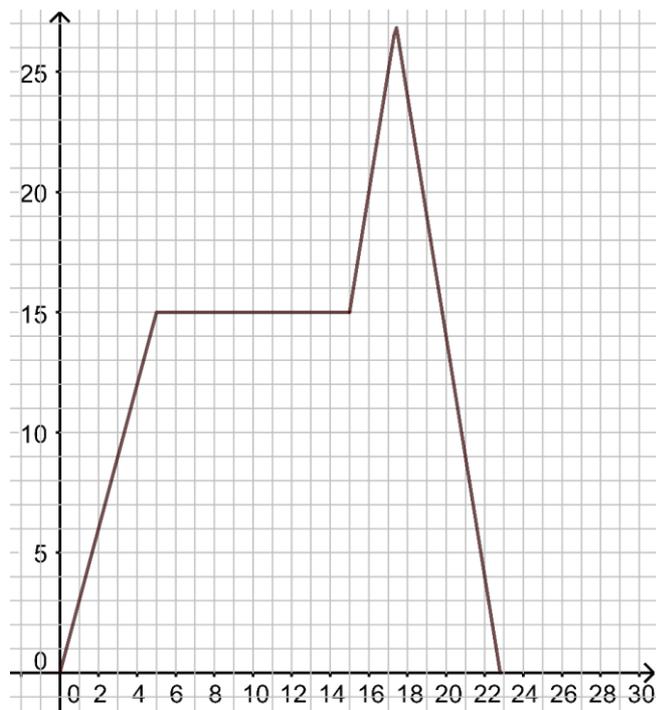
EXERCICE 1 – 19 points

Dans cet exercice, les questions sont indépendantes.

1. On a tracé ci-dessous la courbe représentative d'une fonction f .

Par lecture graphique et avec la précision qu'elle permet :

- Donner l'image de 16 par la fonction f .
- Donner les antécédents de 9 par la fonction f .



- Calculer le volume d'une boule de rayon 3 cm en prenant pour π la valeur 3,14.
- Une tortue parcourt 420 centimètres en une minute. Calculer sa vitesse moyenne en m/s.
- Un lièvre se déplace à une vitesse constante de 14 m/s.
En combien de temps le lièvre aura-t-il parcouru 490 mètres ?
- Trouver tous les diviseurs positifs communs à 171 et 114.

EXERCICE 2 – 23 points

Partie A

Marie pose la question suivante à Olivier : « Sur une échelle de 0 à 10, à combien estimes-tu ton bonheur ? ».

Olivier ne sait pas quoi répondre. Il décide de donner un nombre entier au hasard, supérieur ou égal à 0 et inférieur ou égal à 10.

1. Combien y-a-t-il de nombres entiers allant de 0 à 10 ?
2. Quelle est la probabilité qu'Olivier réponde 10 ?
3. Quelle est la probabilité qu'il réponde un nombre supérieur ou égal à 5 ?

Partie B

Un groupe d'experts du « Réseau pour des solutions de développement durable », créé par l'Organisation des Nations Unies, a réalisé une étude sur le bonheur ressenti par les habitants de différents pays du monde.

À l'aide d'enquêtes statistiques qui ont lieu tous les ans, un score sur 10 est attribué à chaque pays. Plus le score est élevé plus les habitants du pays sont « heureux ».

Voici les scores pour quatre pays entre les années 2013 et 2018. Le score pour la Finlande en 2018 n'a pas été écrit dans le tableau.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Finlande	7,4	7,4	7,4	7,7	7,8	?
France	6,7	6,5	6,4	6,5	6,6	6,7
Japon	6,0	5,9	5,9	6,0	5,9	5,8
Roumanie	5,1	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2

Source : <https://worldhappiness.report/ed/2019/>

1. Quel score a obtenu la France en 2016 ?
2. Calculer l'étendue puis la médiane des scores obtenus par le Japon de 2013 à 2018.
3.
 - a. Calculer la moyenne arrondie au centième des scores obtenus par la France de 2013 à 2018.
 - b. Quel score a obtenu la Finlande en 2018 sachant que la moyenne de ses six scores est de 7,6 ? Expliquer votre démarche.

EXERCICE 3 – 24 points

Tom prépare ses vacances. Une fois sur place, il souhaite louer un van aménagé pour réaliser un circuit de 10 jours. Pour le transport, il a un budget de 1 130 € et souhaite savoir s'il est suffisant.

Voici les informations qu'il possède :

Document 1 : le van

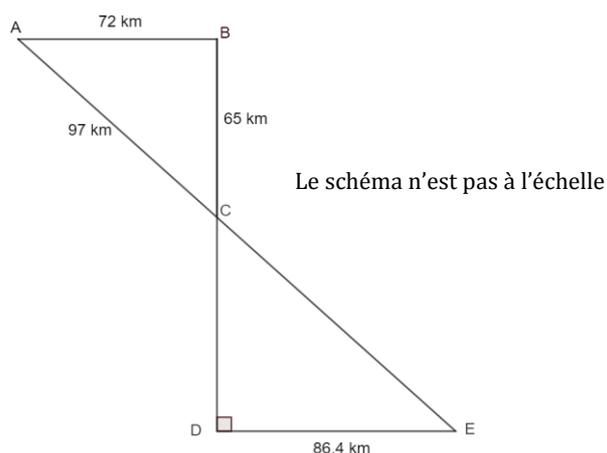
Van aménagé tout confort
Moteur : essence
Consommation : 8 L pour 100 km
Location : 110 €/jour

Document 2 : prix du carburant

Essence : 1,5 €/L
Gazole : 1,4 €/L

Document 3 : Le trajet

Tom a schématisé son trajet.
Départ A → B → C → D → E → C → Arrivée A



Les points A, C, E sont alignés et les points B, C, D sont alignés.
On précise que $AB = 72$ km, $AC = 97$ km, $BC = 65$ km, $DE = 86,4$ km, $\widehat{CDE} = 90^\circ$.

1.
 - a. Montrer que le triangle ABC est rectangle.
 - b. En déduire que les droites (AB) et (DE) sont parallèles.
 - c. Calculer la longueur CD.
 - d. Le triangle CDE est l'image du triangle CBA par une transformation. Donner, sans justifier, le nom de cette transformation.
 - e. Montrer que la longueur totale du trajet est 514,8 km.
2.
 - a. Quel est le coût du voyage ? Le budget de Tom est-il suffisant ?
 - b. Tom obtient 15 % de réduction sur la location du van par jour à partir du 8^{ème} jour (la réduction s'applique donc dès le huitième jour). Montrer que le budget de Tom lui permet de réaliser ce voyage.

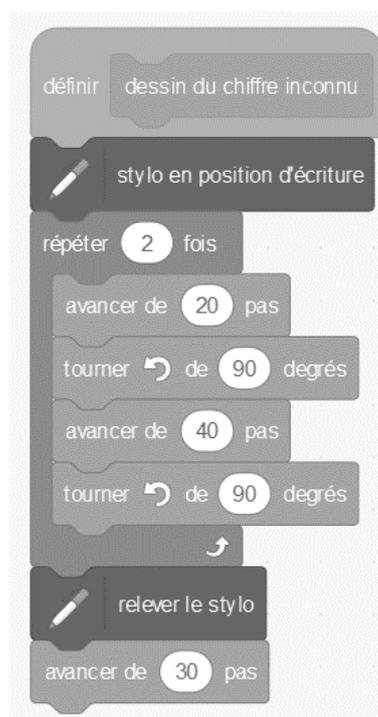
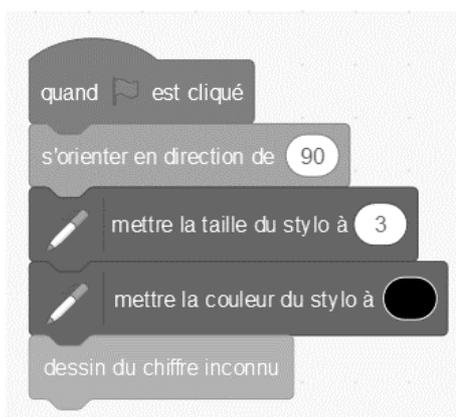
EXERCICE 4 – 16 points

On souhaite réaliser un programme qui dessine des chiffres comme ci-dessous :

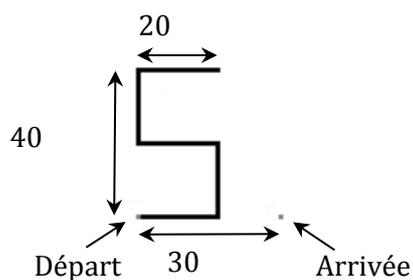
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

On rappelle que l’instruction « s’orienter en direction de 90 » signifie que le stylo est orienté horizontalement vers la droite.

1. Dessiner en vraie grandeur le chiffre obtenu avec le programme suivant en considérant que 10 pas représentent 1 cm.



2. On souhaite dessiner le chiffre 5 ci-contre, représenté par cinq segments horizontaux ou verticaux de longueur 20 pas.

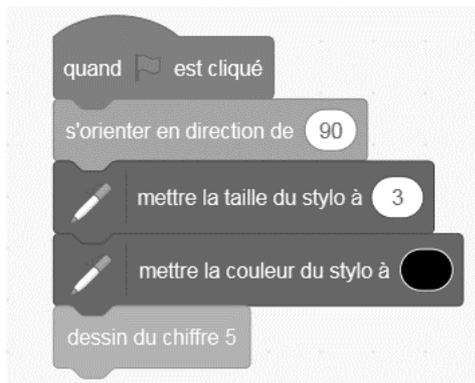


Au début du programme, le stylo est situé au « Départ » en bas à gauche.

L'« Arrivée » est décalée horizontalement de 30 pas vers la droite par rapport au « Départ ».

À la fin du programme, le stylo est orienté vers la droite et situé à l'« Arrivée ».

Écrire sur votre copie les instructions qui manquent à la fin du bloc « dessin du chiffre 5 ».



3. On dispose des trois blocs appelés « dessin du chiffre 0 », « dessin du chiffre 1 » et « dessin du chiffre 5 » qui permettent de dessiner les chiffres 0, 1 et 5.

Quelle est la série de chiffres obtenue à la fin de l'exécution du programme ci-dessous ?



EXERCICE 5 – 18 points

On considère les expressions $A(x) = (-x + 3) \times x + 4$ et $B(x) = -x + 3 \times x + 4$.

1. Calculer $A(1)$ puis $B(1)$. Est-il vrai que pour tout nombre x , $A(x) = B(x)$?

2. Voici un programme de calcul :

Choisir un nombre
Prendre son opposé
Ajouter 3
Multiplier par le nombre de départ
Ajouter 4

- a. Vérifier qu'en choisissant 2 comme nombre de départ, on obtient 6 à la fin du programme.
- b. En choisissant -3 comme nombre de départ, quel est le nombre obtenu à la fin du programme ?
- c. Si on choisit x comme nombre de départ, obtient-on l'expression $A(x)$ ou l'expression $B(x)$ à la fin du programme ?

3. Résoudre $A(x) = 4$.