DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

MATHÉMATIQUES

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 **1/7** à **7/7**.

Matériel autorisé

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

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

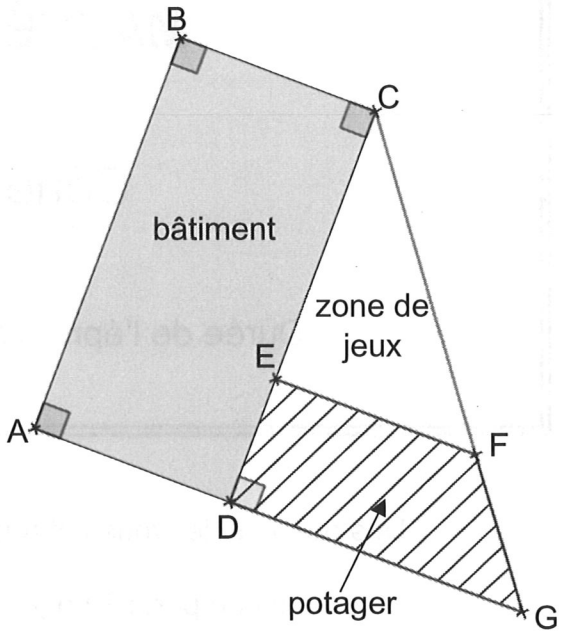
Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 (22 points)

Un centre de loisirs dispose d'un bâtiment et d'un espace extérieur pour accueillir des enfants.

L'espace extérieur, modélisé par un triangle, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère DEFG hachuré) et une zone de jeux (triangle EFC), comme représenté par la figure ci-contre.



Données :

- Les points C, E et D sont alignés.
- Les points C, F et G sont alignés.
- Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.
- Les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires.
- CE = 30 m ; ED = 10 m et DG = 24 m.

1) Déterminer la longueur CD.

2) Calculer la longueur CG. Arrondir au dixième de mètre près.

3) L'équipe veut séparer la zone de jeux et le potager par une clôture représentée par le segment [EF].
Montrer que la clôture doit mesurer 18 m.

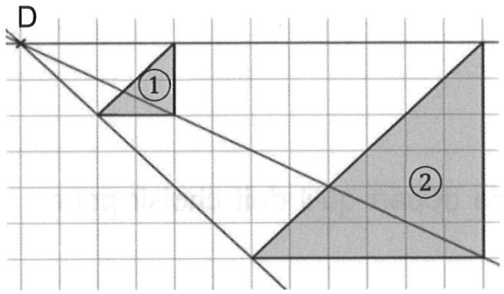
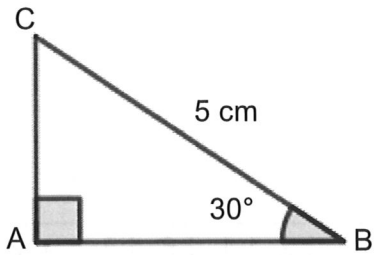
4) Pour semer du gazon sur la zone de jeux, l'équipe décide d'acheter des sacs de 5 kg de graines à 22,90 € l'unité. Chaque sac permet de couvrir une surface d'environ 140 m².
Quel budget doit-on prévoir pour pouvoir semer du gazon sur la totalité de la zone de jeux ?

5) La directrice du centre affirme que la surface du potager est plus grande que celle de la zone de jeux. A-t-elle raison ?

Exercice 2 (18 points)

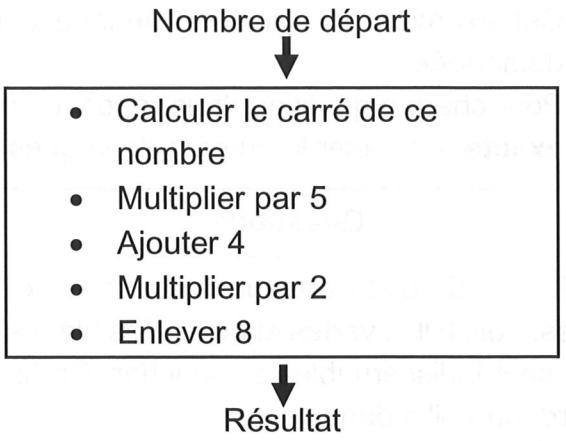
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée.

Pour chaque question, trois réponses (A, B et C) sont proposées. **Une seule réponse est exacte**. Recopier le numéro de la question et la réponse sur la copie.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1) Un sac de billes opaque contient deux billes rouges, trois billes vertes et trois billes bleues. Les billes sont indiscernables au toucher. On tire, au hasard, une bille dans ce sac. Quelle est la probabilité d'obtenir une bille rouge ?	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$
2) Si je souhaite augmenter un prix de 25 %, par quel coefficient dois-je multiplier ce prix ?	1,25	0,25	0,75
3) Sur la figure suivante, le triangle ② est l'image du triangle ① par une transformation. Quelle est cette transformation ? 	Une translation	Une homothétie de centre D et de rapport – 3	Une homothétie de centre D et de rapport 3
4) On considère une fonction f définie par : $f(x) = -9 - 7x$ Quelle est l'affirmation correcte ?	f est une fonction affine.	f est une fonction linéaire.	f n'est ni une fonction affine ni une fonction linéaire.
5) Une année-lumière est une unité de longueur égale à environ 9 461 milliards de kilomètres. À quelle distance en mètre cela correspond-il ?	$9{,}461 \times 10^{15}$ m	$9{,}461 \times 10^{12}$ m	$9{,}461 \times 10^{9}$ m
6)  Quelle expression donne la longueur AB en centimètre ?	$5 \times \sin 30°$	$5 \times \cos 30°$	$\frac{5}{\cos 30°}$

Exercice 3 (20 points)

On considère le programme de calcul suivant :



PARTIE A

1) Montrer que si 3 est le nombre de départ, le programme donne un résultat égal à 90.

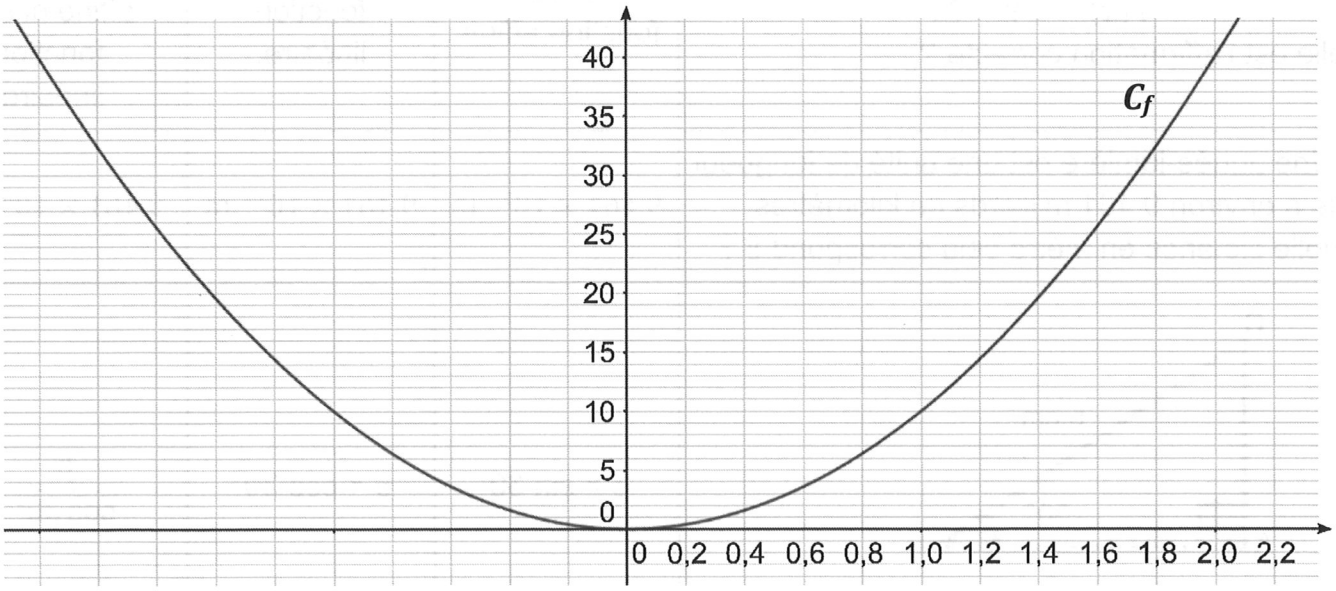
2) Un élève choisit 2 comme nombre de départ et un autre élève choisit –2. Montrer qu'ils doivent obtenir le même résultat.

3) Si on nomme x le nombre de départ, montrer que le résultat du programme peut s'écrire $10x^2$.

PARTIE B

Dans cette partie, un élève cherche le ou les nombre(s) de départ qu'il doit choisir pour obtenir 30 comme résultat.

4) Pour cela, il représente graphiquement la fonction f associée au programme de calcul, définie par : $f(x) = 10x^2$.
Il obtient la courbe suivante :



À l'aide du graphique, déterminer une valeur approchée des antécédents de 30 par la fonction f. Ne pas justifier.

5) L'élève souhaite trouver une valeur plus précise de l'antécédent positif trouvé à la question précédente. Pour cela, il utilise une feuille de calcul dont un extrait est donné ci-dessous :

	A	B	C
1	**Nombre de départ**	**Résultat**	
2	1,60	25,600	
3	1,61	25,921	
4	1,62	26,244	
5	1,63	26,569	
6	1,64	26,896	
7	1,65	27,225	
8	1,66	27,556	
9	1,67	27,889	
10	1,68	28,224	
11	1,69	28,561	
12	1,70	28,900	
13	1,71	29,241	
14	1,72	29,584	
15	1,73	29,929	
16	1,74	30,276	
17	1,75	30,625	
18	1,76	30,976	
19	1,77	31,329	
20	1,78	31,684	
21	1,79	32,041	
22	1,80	32,400	
23			

a. Quelle formule a-t-il pu entrer dans la cellule B2 avant de l'étirer vers le bas ? Ne pas justifier.

b. Dans ce tableau, quel est le nombre de départ donnant le résultat le plus proche de 30 ? Ne pas justifier.

6) Déterminer la valeur exacte du nombre positif cherché par l'élève.

Exercice 4 (16 points)

Dans cet exercice, aucune justification n'est demandée.

Une élève souhaite réaliser un programme avec un logiciel de programmation pour dessiner des frises constituées de carrés et de rectangles.
Pour cela, elle commence par créer les 3 blocs ci-dessous :

Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3
définir initialisation effacer tout aller à x: -220 y: 0 s'orienter à 90 La commande « s'orienter à 90 » signifie que le lutin est tourné vers la droite.	1 définir carré 2 stylo en position d'écriture 3 répéter ... fois 4 avancer de 50 pas 5 tourner de ... degrés	définir rectangle stylo en position d'écriture répéter 2 fois avancer de 100 pas tourner de 90 degrés avancer de 50 pas tourner de 90 degrés

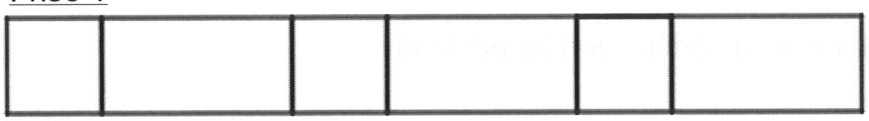
1) Quelles sont les coordonnées du lutin après exécution du bloc 1 ?

2) Par quelles valeurs doit-on compléter les lignes 3 et 5 du bloc 2 pour obtenir un carré ?

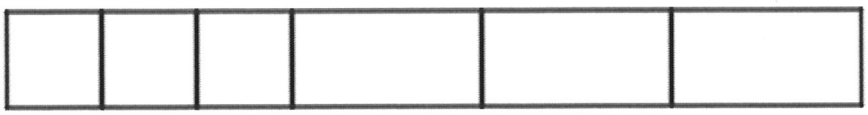
3) Construire ce que dessine le lutin lorsque le bloc 3 est utilisé. On prendra 1 cm pour 20 pas.

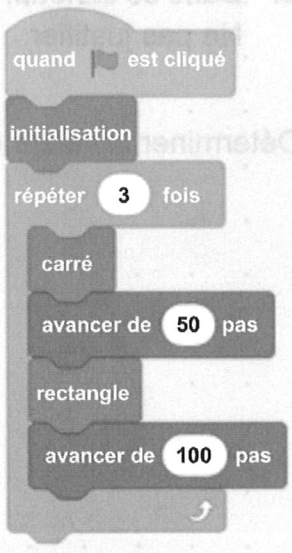
4) L'élève souhaite réaliser les deux frises ci-dessous.

Frise 1



Frise 2





a. Elle rédige le script ci-contre. Indiquer le numéro de la frise qu'elle va obtenir lorsque le drapeau vert est cliqué.

b. Écrire un script permettant de réaliser la frise qui n'a pas été obtenue.

Exercice 5 (24 points)

Un marchand de glaces souhaite préparer ses ventes pour l'été prochain.
Voici quelques informations concernant son activité en juillet et août 2022.

Prix de vente des pots de glace

1 boule : 2,80 €

2 boules : 3,50 €

Dimension de la cuillère à glace

Diamètre : 4,2 cm

Nombre de pots de glace vendus

	Juillet 2022	Août 2022
Semaine 1	453	860
Semaine 2	649	1 003
Semaine 3	786	957
Semaine 4	854	838

Rappels

- Le volume d'une boule de rayon r est donné par la formule :

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

- 1 dm^3 = 1 L

1) Calculer le nombre moyen de pots de glace vendus par semaine au cours de la période de juillet à août 2022.

2) Parmi tous les pots de glace vendus au cours de cette période, 67 % sont des pots à une boule. Calculer la somme que rapporte la vente des pots de glace au cours de cette période.

3) On modélise les boules de glace réalisées avec la cuillère à glace par des boules de 4,2 cm de diamètre.

a. Montrer que le volume d'une boule de glace est d'environ 39 cm^3.

b. Le vendeur utilise des bacs de glace contenant 10 L chacun. Combien peut-il faire de boules de glace, au maximum, avec la glace contenue dans un bac ?