

BREVET BLANC

MARS 2020

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 heures

100 points

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de la page 1 sur 7 à la page 7 sur 7.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.
L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

**Le sujet est composé de 7 exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.**

Exercice 1	16 points
Exercice 2	14 points
Exercice 3	18 points
Exercice 4	15 points
Exercice 5	12 points
Exercice 6	10 points
Exercice 7	15 points
TOTAL DES POINTS	100 points

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.

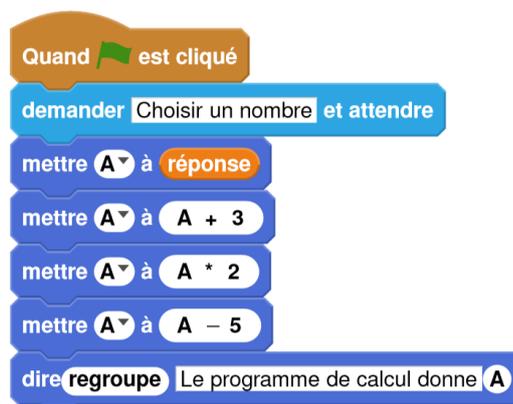
► **EXERCICE 1** (16 points)

- 1) On a utilisé une feuille de calcul pour obtenir les images de différentes valeurs de x par une fonction f .

Voici une copie de l'écran obtenu.

B2	$=3*B1-4$							
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	-2	-1	0	1	2	3	4
2	$f(x)$	-10	-7	-4	-1	2	5	8

- a) Quelle est l'image de -1 par la fonction f ?
- b) Quel est l'antécédent de 5 par la fonction f ?
- c) Donner l'expression de $f(x)$.
- d) Calculer $f(10)$.
- 2) On donne le programme suivant qui traduit un programme de calcul.



- a) Écrire sur la copie les deux dernières étapes du programme de calcul ci-dessous :

- Choisir un nombre.
- Ajouter 3 à ce nombre.
- ...
- ...

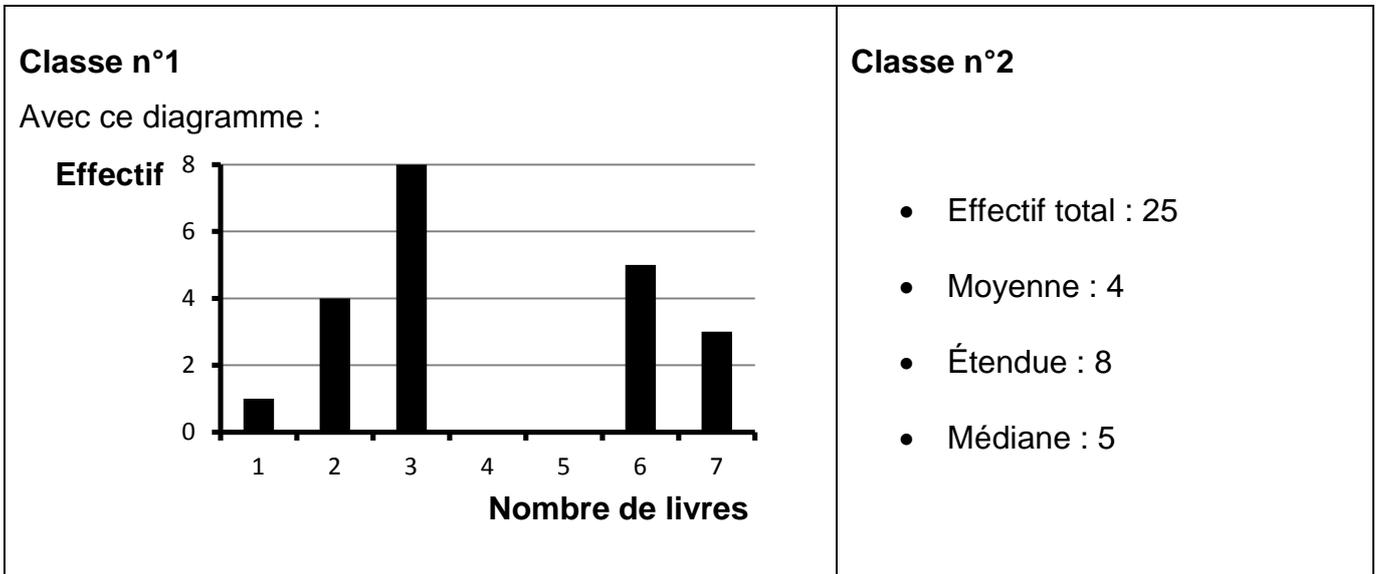
- b) Si on choisit le nombre 8 au départ, quel sera le résultat ? Expliquer.
- c) Si on choisit x comme nombre de départ, démontrer que le résultat obtenu avec ce programme de calcul sera $2x + 1$.
- d) Quel nombre doit-on choisir au départ pour obtenir 6 ? Expliquer.

► **EXERCICE 2** (14 points)

Les élèves de deux classes du collège ont répondu à la question suivante :

« Combien de livres avez-vous empruntés durant les 12 derniers mois ? ».

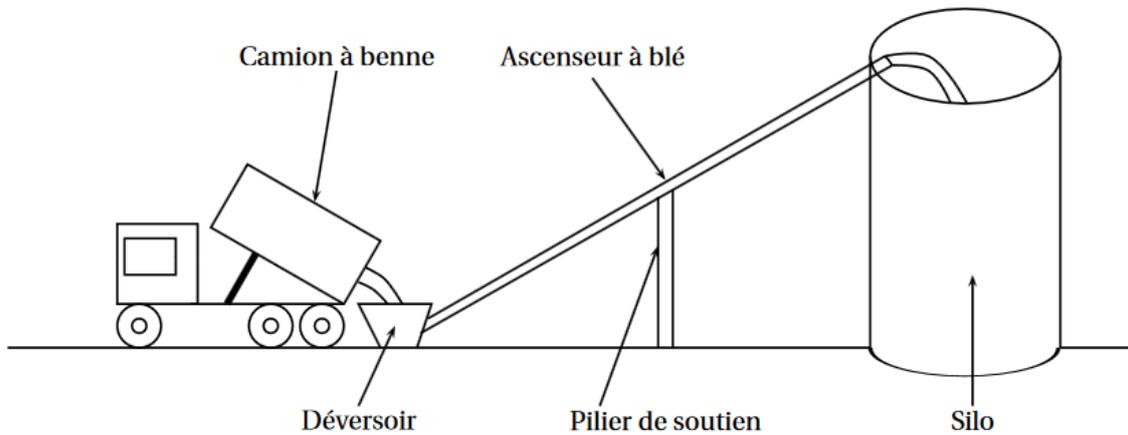
Les deux classes ont communiqué leurs réponses de deux façons différentes :



- 1) Est-il vrai qu'en moyenne les élèves de la classe n°1 empruntent plus de livres que ceux de la classe n°2 ? Expliquer.
- 2) Un « grand lecteur » est un élève qui a emprunté 5 livres ou plus.
Quelle classe compte le plus de « grands lecteurs » ? Justifier.
- 3) Dans quelle classe se trouve l'élève ayant emprunté le plus de livres ? Justifier.

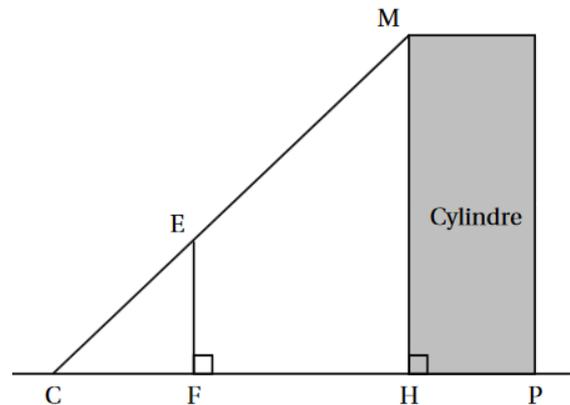
► **EXERCICE 3** (18 points)

Un silo à grains permet de stocker des céréales. Un ascenseur permet d'acheminer le blé dans le silo. L'ascenseur est soutenu par un pilier.



On modélise l'installation par la figure ci-dessus qui n'est pas réalisée à l'échelle :

- Les points C, E et M sont alignés ;
- Les points C, F, H et P sont alignés ;
- Les droites (EF) et (MH) sont perpendiculaires à la droite (CH) ;
- $CH = 8,50$ m et $CF = 2,50$ m ;
- Hauteur du cylindre : $HM = 20,40$ m ;
- Diamètre du cylindre : $HP = 4,20$ m.



- 1) Démontrer que les droites (EF) et (MH) sont parallèles.
- 2) Quelle est la longueur CM de l'ascenseur à blé ? Justifier.
- 3) Quelle est la hauteur EF du pilier ? Justifier.
- 4) La vitesse de l'ascenseur à blé est de 3km/h. Combien de temps met un grain de blé pour aller du déversoir au silo en empruntant l'ascenseur à blé ? Justifier. Donner une valeur approchée à l'unité.

► **EXERCICE 4** (15 points)

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples).

Pour chaque question, des réponses sont proposées et **une seule est exacte**.

Pour chacune des questions, écrire **sur la copie** le numéro de la question et recopier la bonne réponse. **Aucune justification n'est attendue**.

Question 1

Le produit de 18 facteurs égaux à -8 s'écrit :

a) -8^{18}

b) $(-8)^{18}$

c) $18 \times (-8)$

Question 2

Le calcul $\frac{5}{3} - \frac{2}{3} \div \frac{5}{3} + \frac{2}{3}$ est égal à :

a) $\frac{3}{3} \div \frac{7}{3}$

b) $\frac{5}{3} - \frac{2}{5} + \frac{2}{3}$

c) $\frac{3}{3} \times \frac{3}{5} + \frac{2}{3}$

Question 3

La forme factorisée de l'expression $81x^2 - 36$ est :

d) $(9x - 6)^2$

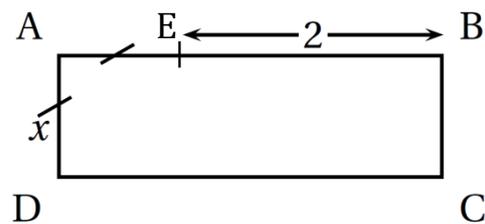
e) $(9x + 18)(9x - 18)$

f) $(9x - 6)(9x + 6)$

Question 4

On considère la figure ci-contre.

Quelle est l'aire du rectangle ABCD ?



a) $x + 2$

b) $x^2 + 2x$

c) $4x + 4$

Question 5

On considère l'agrandissement de coefficient 2 d'un rectangle ayant pour largeur 5 cm et pour longueur 8 cm. Quelle est l'aire du rectangle obtenu ?

a) 40 cm^2

b) 80 cm^2

c) 160 cm^2

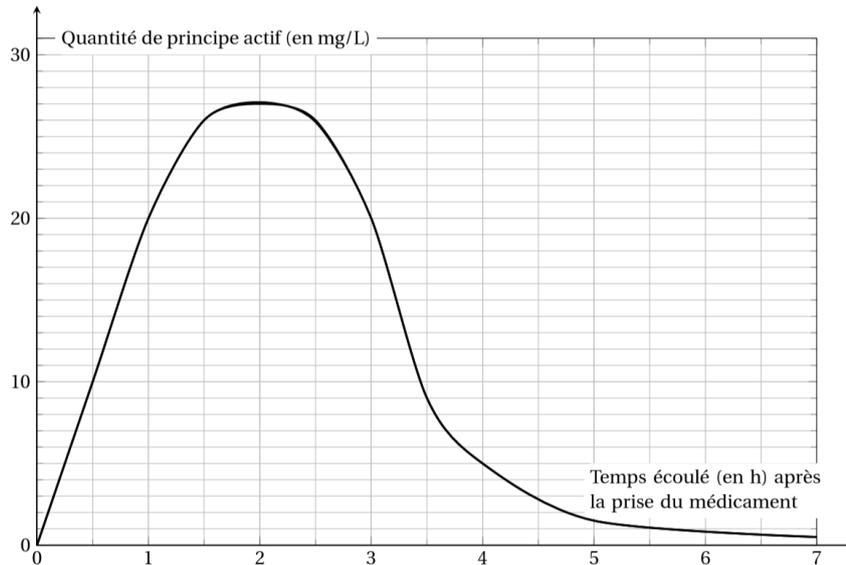
► **EXERCICE 5** (12 points)

Les deux parties A et B sont indépendantes.

Partie A : absorption du principe actif d'un médicament

Lorsqu'on absorbe un médicament, que ce soit par voie orale ou non, la quantité de principe actif de ce médicament dans le sang évolue en fonction du temps. Cette quantité se mesure en milligrammes par litre de sang.

Le graphique ci-dessous représente la quantité de principe actif d'un médicament dans le sang, en fonction du temps écoulé, depuis la prise de ce médicament.



- 1) Quelle est la quantité de principe actif dans le sang, trente minutes après la prise de ce médicament ?
- 2) Combien de temps après la prise de ce médicament, la quantité de principe actif est-elle la plus élevée ?

Partie B : comparaison de masses d'alcool dans deux boissons

On fournit les données suivantes :

<p>Formule permettant de calculer la masse d'alcool en g dans une boisson alcoolisée :</p> $m = V \times d \times 7,9$ <p>V : volume de la boisson alcoolisée en cL d : degré d'alcool de la boisson (exemple, un degré d'alcool de 2 % signifie que d est égal à 0,02)</p>	<p>Deux exemples de boissons alcoolisées :</p> <table><tr><td>Boisson ①</td><td>Boisson ②</td></tr><tr><td>Degré d'alcool : 5 %</td><td>Degré d'alcool : 12 %</td></tr><tr><td>Contenance : 33 cL</td><td>Contenance 125 mL</td></tr></table>	Boisson ①	Boisson ②	Degré d'alcool : 5 %	Degré d'alcool : 12 %	Contenance : 33 cL	Contenance 125 mL
Boisson ①	Boisson ②						
Degré d'alcool : 5 %	Degré d'alcool : 12 %						
Contenance : 33 cL	Contenance 125 mL						

Question : la boisson ① contient-elle une masse d'alcool supérieure à celle de la boisson ② ? Justifier la réponse.

► **EXERCICE 6** (10 points)

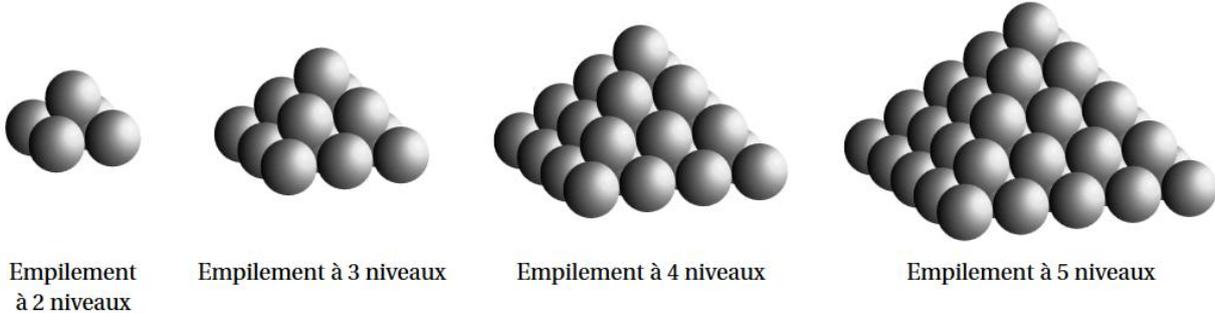
« Je prends un nombre entier. Je lui ajoute 3 et je multiplie le résultat par 7. J'ajoute le triple du nombre de départ au résultat et j'enlève 21.
J'obtiens toujours un multiple de 10. »

Est-ce vrai ? Justifier.

Si travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans l'évaluation.

► **EXERCICE 7** (15 points)

Pour ranger les boulets de canon, les soldats de XVI^e siècle utilisaient souvent un type d'empilement pyramidal à base carrée, comme le montrent les dessins ci-dessous :



- 1) Combien de boulets contient l'empilement à 2 niveaux ?
- 2) Expliquer pourquoi l'empilement à 3 niveaux contient 14 boulets.
- 3) On range 55 boulets de canon selon cette méthode.
Combien de niveaux comporte alors l'empilement obtenu ? Justifier.
- 4) Ces boulets sont en fonte ; la masse volumique de cette fonte est de 7 300 kg/m³.
On modélise un boulet de canon par une boule de rayon 6 cm.
Démontrer que l'empilement à 3 niveaux de ces boulets pèse 92 kg, au kg près.

Aide :

$$\text{Volume d'une boule} = \frac{4}{3} \times \pi \times \text{rayon} \times \text{rayon} \times \text{rayon}$$

Une masse volumique de 7 300 kg/m³ signifie que 1m³ pèse 7 300 kg.