

BREVET BLANC DE MATHÉMATIQUES DU MARDI 10 MARS 2020

(Durée 2 heures)

L'utilisation de toute calculatrice est autorisée.

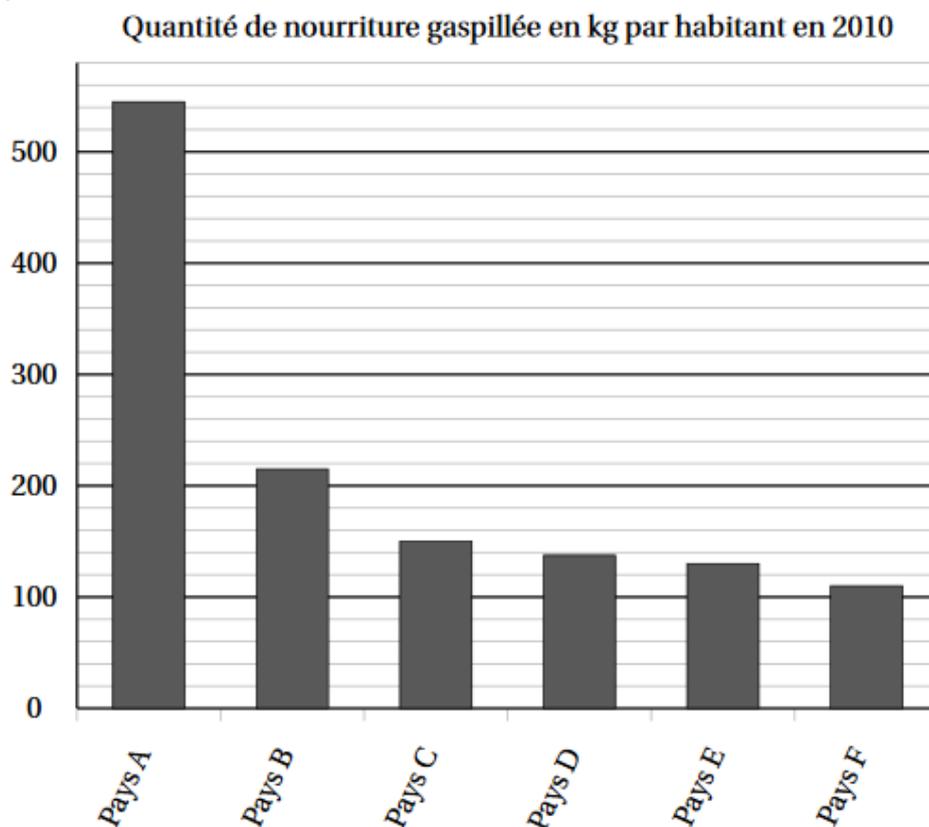
Rédaction, Présentation et soin (sur 5 points)

Le soin apporté à la qualité de votre copie entre pour une part importante dans le barème.
Il faut donc veiller :

- √ A la **présentation** (numéro des questions, précision des figures, organisation des calculs, etc.).
- √ A la **rédaction** (phrases complètes et rédigées, citation des théorèmes utilisés, hypothèses, présence des unités, etc.).
- √ A l'**orthographe** (on appréciera de façon globale l'orthographe d'usage et grammaticale.).
- √ Au **soin** (propreté de la copie, netteté des constructions, mise en évidence des réponses, etc.).

Exercice 1 (11 points)

Le diagramme ci-dessous représente, pour six pays, la quantité de nourriture gaspillée (en kg) par habitant en 2010.



- 1) Donner approximativement la quantité de nourriture gaspillée par un habitant du pays D en 2010.
- 2) Peut-on affirmer que le gaspillage de nourriture d'un habitant du pays F représente environ un cinquième du gaspillage de nourriture d'un habitant du pays A ?
- 3) On veut rendre compte de la quantité de nourriture gaspillée pour d'autres pays. On réalise alors le tableau ci-dessous à l'aide d'un tableur.

Rappel : 1 tonne = 1000 kg

	A	B	C	D
1		Quantité de nourriture gaspillée par habitant en 2010 (en kg)	Nombre d'habitants en 2010 (en millions)	Quantité totale de nourriture gaspillée (en tonnes)
2	Pays X	345	10,9	3 760 500
3	Pays Y	212	9,4	
4	Pays Z	135	46,6	

- a. Quelle est la quantité totale de nourriture gaspillée par les habitants du pays X en 2010 ?
- b. Voici trois propositions de formule, recopier sur votre copie celle qu'on a saisie dans la cellule D2 avant de l'étirer jusqu'en D4.

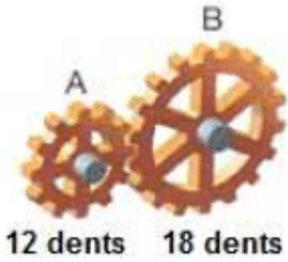
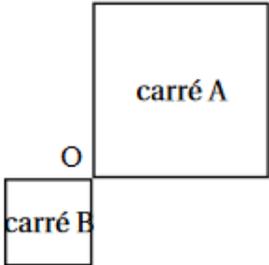
Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3
=B2*C2*1 000 000	=B2*C2	=B2*C2*1 000

Exercice 2 (10 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 recopier, sans justifier, la réponse choisie.

Une bonne réponse rapporte 2 points ; aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. Quelle est la décomposition en produit de facteurs premiers de 28 ?	4×7	2×14	$2^2 \times 7$
2. Un pantalon coûte 58 €. Quel est le prix en € après une réduction de 20 % ?	38	46,40	57,80
3. La roue B fait 2 tours, combien de tours fait la roue A ? 	3 tours	4 tours	5 tours
4. Quelle est la médiane de la série statistique suivante ? 2; 5; 3; 12; 8; 6.	5,5	6	10
5. Quel est le rapport de l'homothétie de centre O qui transforme le carré A en carré B ? 	-0,5	0,5	2

Exercice 3 (9 points)

1) On donne le nombre A ci-dessous.

$$A = \frac{-13}{3} + \frac{4}{3} \times \frac{5}{2}$$

Prouver que le nombre A est un nombre entier.

Afin de justifier la réponse, on détaillera toutes les étapes du calcul.

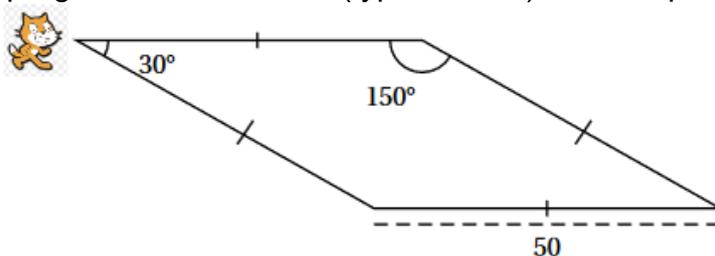
2) Donner l'écriture décimale, puis l'écriture scientifique de l'expression suivante, en détaillant toutes les étapes du calcul :

$$B = \frac{6 \times 10^{-3} \times 28 \times 10^{-2}}{14 \times (10^{-2})^4}$$

Exercice 4 (15 points)

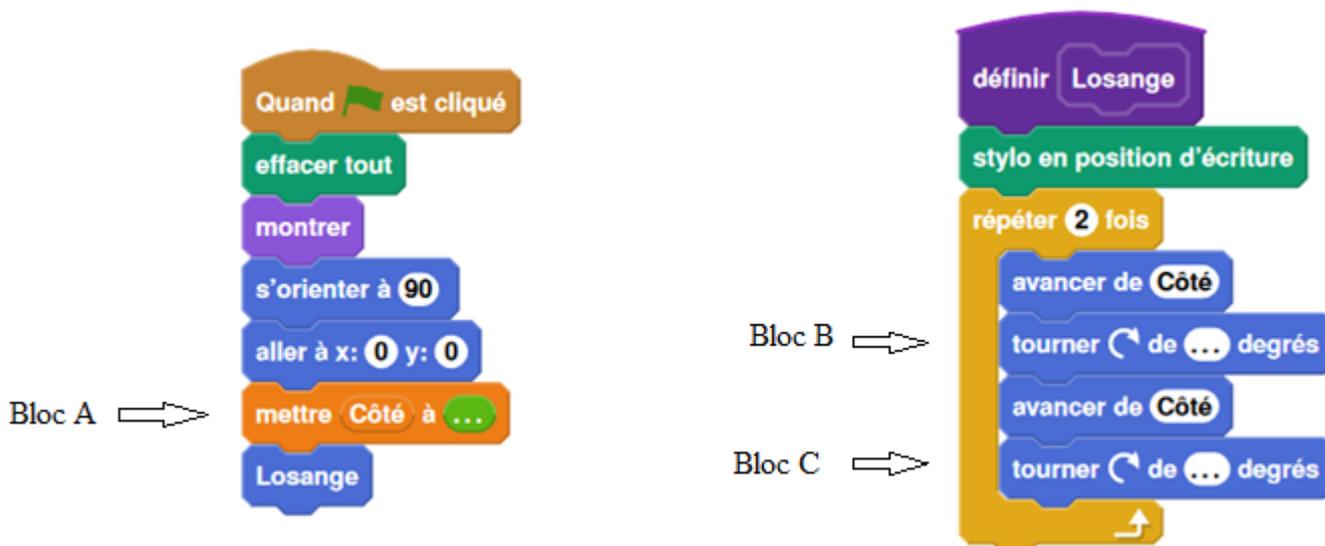
Pour occuper son petit frère, Lucie, qui aime bien l'informatique, décide de fabriquer des rosaces à colorier. Elle décide de partir d'un motif ayant la forme d'un losange.

A l'aide d'un logiciel de programmation assisté (type scratch), elle a représenté le motif suivant :

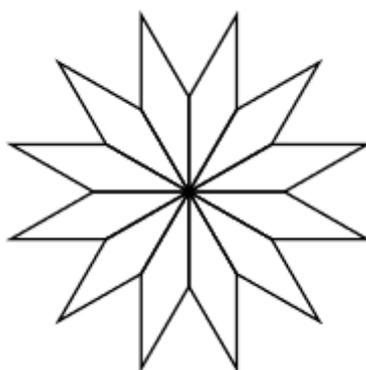


Il s'agit d'un losange dont les côtés ont pour longueur 50 pixels et dont les angles aigus mesurent 30° et les angles obtus 150° .

Afin de représenter ce losange, elle a écrit le programme suivant :



- 1) Recopier et compléter sur la copie les blocs A, B et C du programme ci-dessus en remplaçant les pointillés par les bonnes valeurs pour que le losange soit dessiné tel qu'il est défini.
- 2) En utilisant le losange ci-dessus, elle obtient la rosace suivante qui n'est pas en vraie grandeur :



Quelle transformation géométrique, partant du premier losange et répétée 12 fois, a été utilisée pour obtenir cette figure ? Définir le mieux que vous pouvez cette transformation.

- 3) Pour finir, Lucie souhaite encore compléter cette rosace de trois façons différentes. Pour cela trois programmes ont été effectués. Recopier sur votre copie le numéro des trois programmes, et pour chacun, la lettre de la figure qui lui est associée.

Programme 1 :



Programme 2 :



Programme 3 :



Figure A :

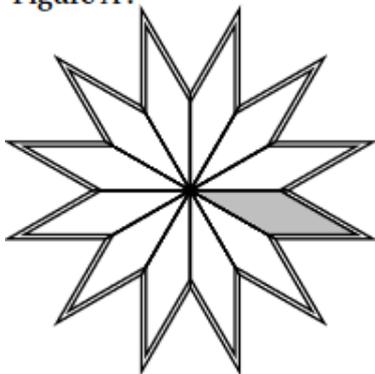


Figure B :

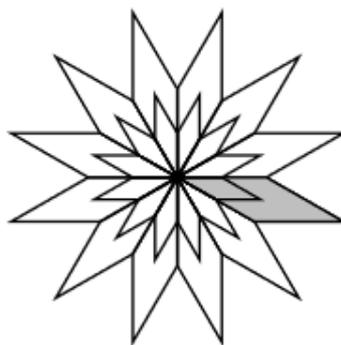
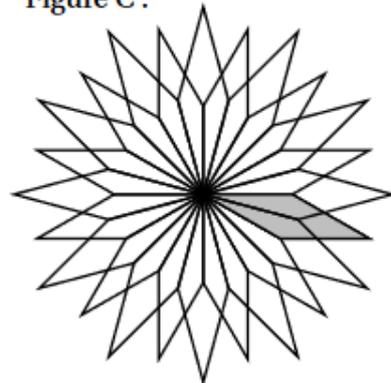


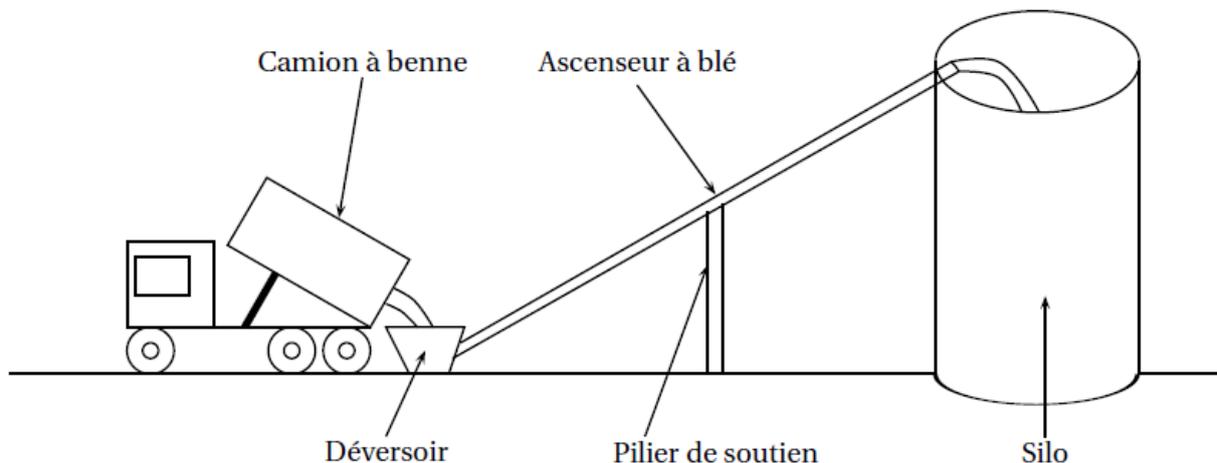
Figure C :



Pour plus de lisibilité, le losange initial a été grisé.

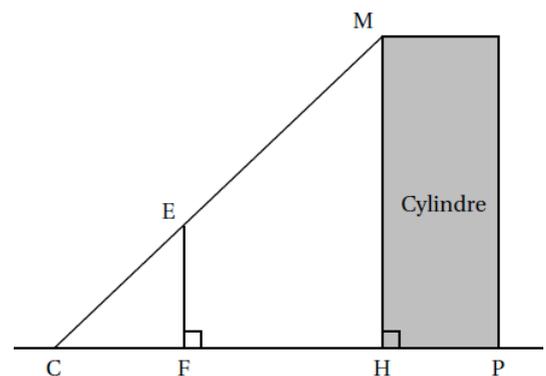
Exercice 5 (22 points)

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-dessous 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.



Les trois questions suivantes sont indépendantes.

- 1) Quelle est la longueur CM de l'ascenseur à blé?
- 2) Quelle est la hauteur EF du pilier ?
- 3) Un mètre-cube de blé pèse environ 800 kg.
Quelle masse maximale de blé peut-on stocker dans ce silo?
On donnera la réponse à une tonne près.

Rappels :

- 1 tonne = 1 000 kg
- volume d'un cylindre de rayon R et de hauteur h : $\pi \times R^2 \times h$

Exercice 6 (8 points)

Le capitaine d'un navire possède un trésor constitué de 69 diamants, 1 150 perles et 4 140 pièces d'or.

- 1) Décomposer 69 ; 1 150 et 4 140 en produits de facteurs premiers.
- 2) Le capitaine partage équitablement le trésor entre les marins.
Combien y-a-t-il de marins sachant que toutes les pièces, perles et diamants ont été distribués?

Exercice 7 (10 points)

On considère le programme de calcul ci-contre :

- ✓ Choisir un nombre
- ✓ Prendre le carré de ce nombre
- ✓ Ajouter le triple du nombre de départ
- ✓ Ajouter 2

- 1) Montrer que si on choisit 1 comme nombre de départ, le programme donne 6 comme résultat.
- 2) Quel résultat obtient-on si on choisit -5 comme nombre de départ ?
- 3) On appelle x le nombre de départ, exprimer le résultat du programme en fonction de x .
- 4) Montrer que ce résultat peut aussi s'écrire sous la forme $(x + 2)(x + 1)$ pour toutes les valeurs de x .
- 5) La feuille du tableur suivante regroupe des résultats du programme de calcul précédent.

	B1										
		▼ ✓ fx	-4								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
2	$(x + 2)(x + 1)$	6	2	0	0	2	6	12	20	30	

- a. Quelle formule a été écrite dans la cellule B2 avant de l'étendre jusqu'à la cellule J2 ?
- b. Trouver les valeurs de x pour lesquelles le programme donne 0 comme résultat.

Exercice 8 (10 points)

Voici le classement des 21 pays ayant obtenu des médailles d'or lors des jeux olympiques d'hiver de Pyeongchang 2018 en Corée.

	Norvège	Allemagne	Canada	États-Unis	Pays-Bas	Suède	Rép. de Corée	Suisse	France	Autriche	Japon	Italie	Russie	Rép. Tchèque	Biélorus	Chine	Slovaquie	Finlande	Grande Bretagne	Pologne	Hongrie	
Or	14	14	11	9	8	7	5	5	5	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1

On considère la série constituée des nombres de médailles d'or obtenues par chaque pays. Le classement est résumé dans la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Nombre de médailles	1	2	3	4	5	7	8	9	11	14	
2	Effectif	6	3	1	1	4	1	1	1	1	2	

- 1) Déterminer le nombre total de pays ayant eu au moins une médaille d'or.
- 2) a. Calculer l'étendue de cette série.
b. Interpréter ce résultat.
- 3) Calculer le nombre moyen de médailles d'or par pays (arrondir le résultat au dixième).
- 4) a. Déterminer la médiane des nombres de médailles d'or par pays.
b. Interpréter ce résultat.