

BREVET BLANC N°2

Mercredi 17 avril 2019

Épreuve de :

MATHÉMATIQUES

Collège François Mitterrand

Durée de l'épreuve 2 h 00

Ce sujet comporte 5 pages . Dès qu'il vous est remis, assurez-vous que le sujet est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (circulaire n°99 - 186 du 16 novembre 1999).

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

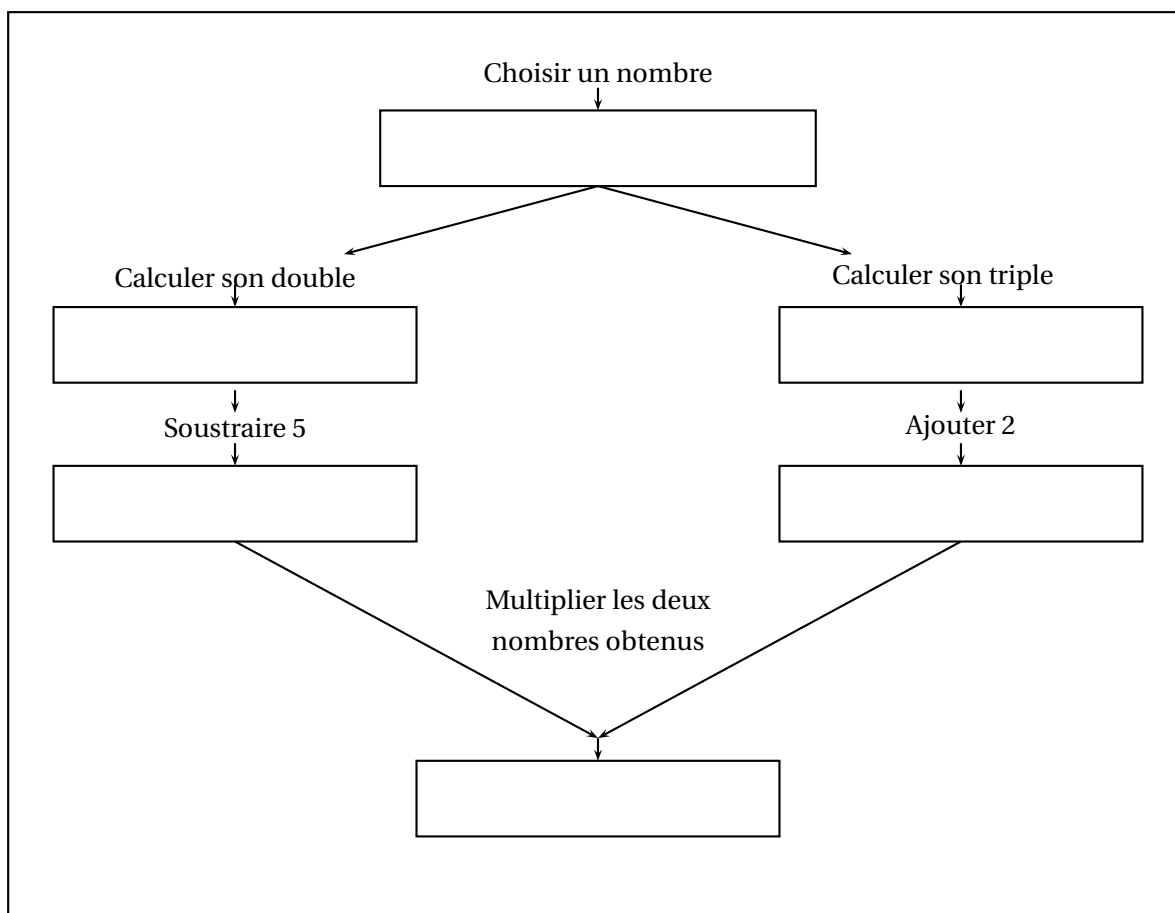
Tous les calculs doivent être détaillés et toutes les réponses justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche, elle sera prise en compte dans la notation.

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

Exercice n°1	10 points
Exercice n°2	13 points
Exercice n°3	16 points
Exercice n°4	18 points
Exercice n°5	9 points
Exercice n°6	10 points
Exercice n°7	12 points
Exercice n°8	12 points

Exercice 1 : (10 points)

La figure ci-dessous donne un schéma d'un programme de calcul.



1. Si le nombre de départ est 1, montrer que le résultat obtenu est -15 .
2. Si on choisit un nombre quelconque x comme nombre de départ, parmi les expressions suivantes, quelle est celle qui donne le résultat obtenu par le programme de calcul?

$$A = (x^2 - 5) \times (3x + 2)$$

$$B = (2x - 5) \times (3x + 2)$$

$$C = 2x - 5 \times 3x + 2$$

3. Lily prétend que l'expression $D = (3x + 2)^2 - (x + 7)(3x + 2)$ donne les mêmes résultats que l'expression B pour toutes les valeurs de x .

L'affirmation de Lily est-elle vraie? Justifier.

Exercice 2 : (13 points)

Dans un laboratoire A, pour tester le vaccin contre la grippe de la saison hivernale prochaine, on a injecté la même souche de virus à 5 groupes comportant 29 souris chacun.

3 de ces groupes avaient été préalablement vaccinés contre ce virus.

Quelques jours plus tard, on remarque que :

- dans les 3 groupes de souris vaccinées, aucune souris n'est malade;
- dans chacun des groupes de souris non vaccinées, 23 souris ont développé la maladie.

1. (a) En détaillant les calculs, montrer que la proportion de souris malades lors de ce test est $\frac{46}{145}$.
(b) Justifier sans utiliser la calculatrice pourquoi on ne peut pas simplifier cette fraction.

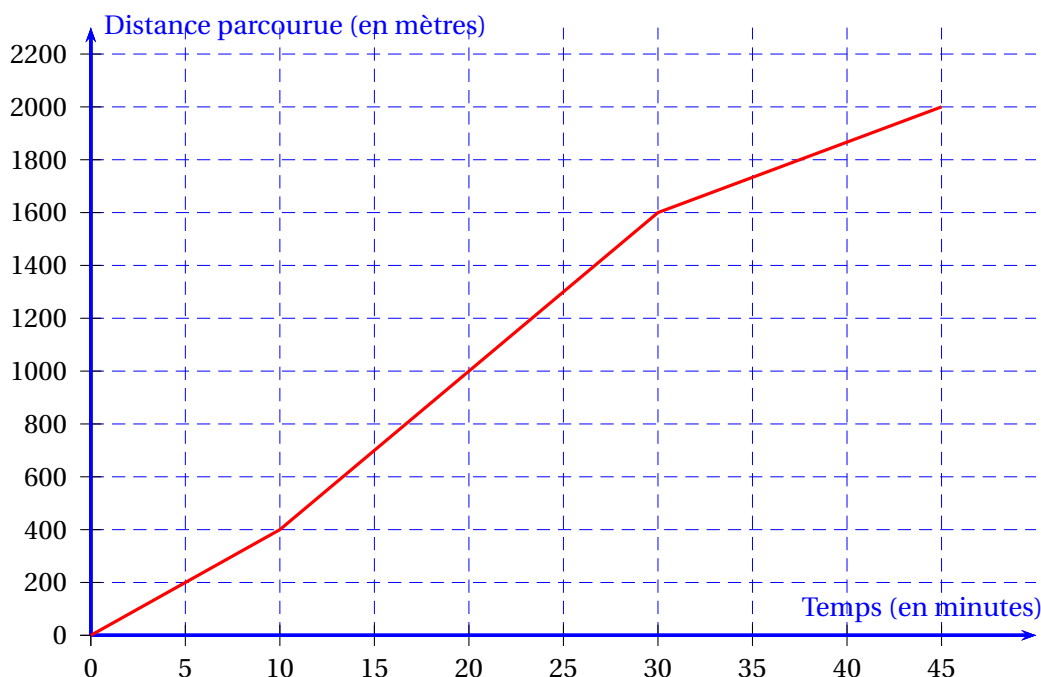
Donnée utile : Le début de la liste ordonnée des nombres premiers est : 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29.

Dans un laboratoire B on informe que $\frac{140}{870}$ des souris ont été malades.

2. (a) Décomposer 140 et 870 en produit de nombres premiers.
(b) En déduire la forme irréductible de la proportion de souris malades dans le laboratoire B.

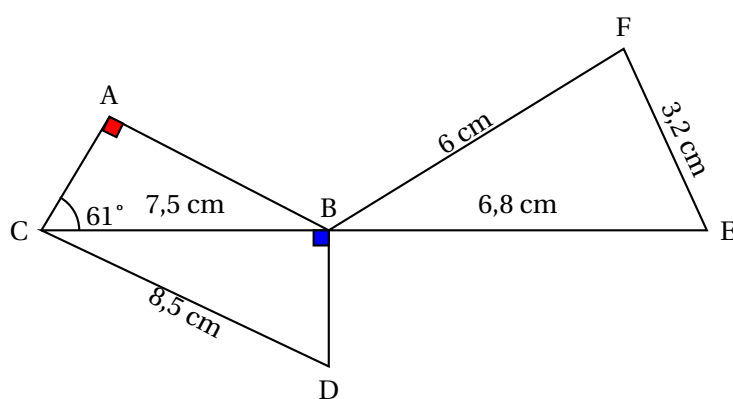
Exercice 3 : (16 points)

On étudie les performances de deux nageurs (nageur 1 et nageur 2). La distance parcourue par le nageur 1 en fonction du temps est donnée par le graphique ci-dessous.



- Répondre aux questions suivantes par lecture graphique. Aucune justification n'est demandée.
 - Quelle est la distance totale parcourue lors de cette course par le nageur 1 ?
 - En combien de temps le nageur 1 a-t-il parcouru les 200 premiers mètres ?
- Y a-t-il proportionnalité entre la distance parcourue et le temps sur l'ensemble de la course ? Justifier.
- Montrer que la vitesse moyenne du nageur 1 sur l'ensemble de la course est d'environ 44 m/min.
- On suppose maintenant que le nageur 2 progresse à vitesse constante. La fonction f définie par $f(x) = 50x$ représente la distance qu'il parcourt en fonction du temps x .
 - Calculer l'image de 10 par f .
 - Calculer $f(30)$.
- Les nageurs 1 et 2 sont partis en même temps,
 - Lequel est en tête au bout de 10 min ? Justifier.
 - Lequel est en tête au bout de 30 min ? Justifier.

Exercice 4 : (18 points)



La figure ci-contre n'est pas représentée en vraie grandeur.

Les points C, B et E sont alignés.

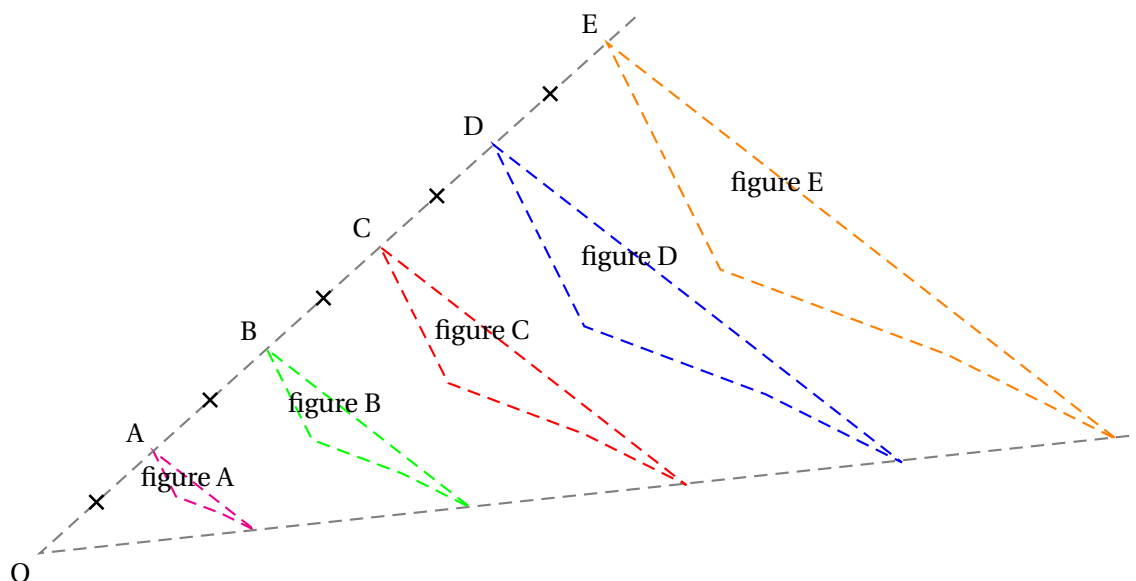
Le triangle ABC est rectangle en A.

Le triangle BDC est rectangle en B.

- Montrer que la longueur BD est égale à 4 cm.
- Montrer que les triangles CBD et BFE sont semblables.
- Sophie affirme que l'angle \widehat{BFE} est un angle droit. A-t-elle raison ?
- Max affirme que l'angle \widehat{ACD} est un angle droit. A-t-il raison ?

Exercice 5 : (9 points)

Avec un logiciel de géométrie dynamique, on a construit la figure A. En appliquant à la figure A des homothéties de centre O et de rapports différents, on a ensuite obtenu les autres figures.

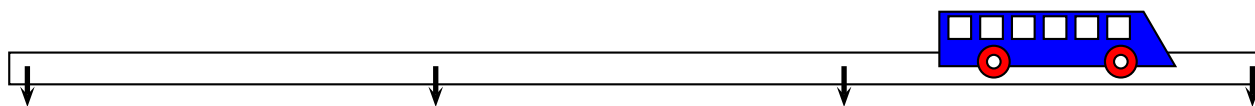


1. Quel est le rapport de l'homothétie de centre O qui permet d'obtenir la figure C à partir de la figure A? Aucune justification n'est attendue.
2. On applique l'homothétie de centre O et de rapport $\frac{3}{5}$ à la figure E. Quelle figure obtient-on? *Aucune justification n'est attendue.*
3. Quelle figure a une aire quatre fois plus grande que celle de la figure A?

Exercice 6 : (10 points)

RouleEco est un projet de bus électrique qui relierait différents points stratégiques de la ville de Paris.

1. Longueur de la ligne



Station 1

Station 2

Station 3

Station 4

La distance moyenne entre deux stations est d'environ 450 mètres. Estimer la distance entre la station 1 et la station 4.

2. Vitesse moyenne

Le bus RouleEco mettrait 24 minutes pour effectuer un trajet de 9,9 km. Quelle serait sa vitesse moyenne en km/h?

3. Tarif

Actuellement, un ticket de bus coûte 2 €. Le ticket de bus RouleEco coûterait 40 % plus cher. Quel serait le prix du ticket de bus RouleEco?

Exercice 7 : (12 points)

On demande à quinze élèves d'une classe A et à dix élèves d'une classe B de compter le nombre de SMS qu'ils envoient pendant un week-end. Le lundi on récupère les résultats dans un tableur.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Classe	Nombre de SMS envoyés par élève dans le week-end															Moy.	Méd.
2	A	0	0	0	0	0	5	7	12	15	15	16	18	21	34	67		
3	B	0	1	1	2	11	17	18	18	20	32						12	14

1. Calculer le nombre moyen et le nombre médian de SMS envoyés pendant le week-end par ces élèves de la classe A.
2. Quelles formules ont pu être écrites dans les cellules Q3 et R3 du tableur?
3. Calculer le nombre moyen de SMS envoyés pendant le week-end par ces 25 élèves des classes A et B.

Exercice 8 : (12 points)

Sam a écrit le programme ci-dessous qui permet de tracer un rectangle comme ci-contre. Ce programme comporte deux variables (Longueur) et (Largeur) qui représentent les di-



mensions du rectangle. On rappelle que l'instruction que l'on s'oriente vers la droite.

s'orienter à 90° degrés

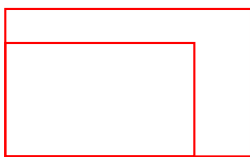
signifie

Départ

Script	bloc rectangle
<p>Quand est cliqué</p> <p>effacer tout</p> <p>mettre Longueur à 50</p> <p>mettre Largeur à 30</p> <p>aller à x : 0 y : 0</p> <p>s'orienter à 90°</p> <p>rectangle</p>	<p>définir rectangle</p> <p>stylo en position d'écriture</p> <p>répéter ... fois</p> <p>avancer de</p> <p>tourner de ... degrés</p> <p>avancer de</p> <p>tourner de ... degrés</p>

1. Compléter le bloc rectangle ci-dessus avec des nombres et des variables pour que le script fonctionne. On recopiera et on complètera uniquement la boucle répéter sur sa copie.
2. Lorsque l'on exécute le programme, quelles sont les coordonnées du point d'arrivée et dans quelle direction est-on orienté?
3. Sam a modifié son script pour tracer également l'image du rectangle par l'homothétie de centre le point de coordonnées (0; 0) et de rapport 1,3.

- (a) Compléter le nouveau script de Sam donné ci-contre afin d'obtenir la figure ci-dessous. On recopiera et on complètera sur sa copie les lignes 9 et 10 ainsi que l'instruction manquante en ligne 11.



Départ

Lignes	Script
1	Quand est cliqué
2	effacer tout
3	mettre Longueur à 50
4	mettre Largeur à 30
5	aller à x : 0 y : 0
6	s'orienter à 90°
7	rectangle
8	attendre 3 secondes
9	mettre Longueur à (Longueur x ...)
10	mettre Largeur à (... x ...)

- (b) Sam exécute son script. Quelles sont les nouvelles valeurs des variables Longueur et Largeur à la fin de l'exécution du script?