

# Brevet Blanc de Mathématiques

mardi 26 février 2019

L'épreuve dure deux heures.

Le sujet comporte sept pages et neuf exercices indépendants.

Les exercices peuvent être faits dans le désordre.

Le prêt de matériel est interdit.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le barème est sur 100 points.

**SAUF INDICATION CONTRAIRE,  
TOUTES LES RÉPONSES  
DOIVENT ÊTRE JUSTIFIÉES.**

**EXERCICE 1 ( 8 POINTS)**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).  
 Pour chaque question, une seule des quatre réponses proposées est exacte.

Sur la copie, indiquer le numéro de la question et recopier, sans justifier, la réponse choisie.  
 Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

		Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
1.	$3,57 \times 10^{15} =$	3,570 000 000 000 000 00	3 570 000 000 000 000	357 000 000 000 000	53,55
2.	$\frac{\frac{2}{3} + \frac{5}{6}}{7} =$	$\frac{3}{14}$	$\frac{1}{9}$	0,214285714	0,111111111
3.	On veut remplir des bouteilles contenant chacune $\frac{3}{4}$ L. Avec 12 L, on peut remplir :	9 bouteilles	12 bouteilles	16 bouteilles	144 bouteilles
4.	Une décomposition en facteurs premiers de 27 000 000 est :	$27 \times 10^6$	$9 \times 3 \times 10^6$	$3^3 \times 2^3 \times 5^3 \times 10^3$	$3^3 \times 2^6 \times 5^6$

**EXERCICE 2 (9 POINTS)**

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse en justifiant soigneusement la réponse.

Affirmation 1

Lily prétend que l'expression  $A = (3x + 2)^2 - (x+7)(3x+2)$  est égale à  $6x^2 + 35x + 18$ .  
 A-t-elle raison ?

Affirmation 2

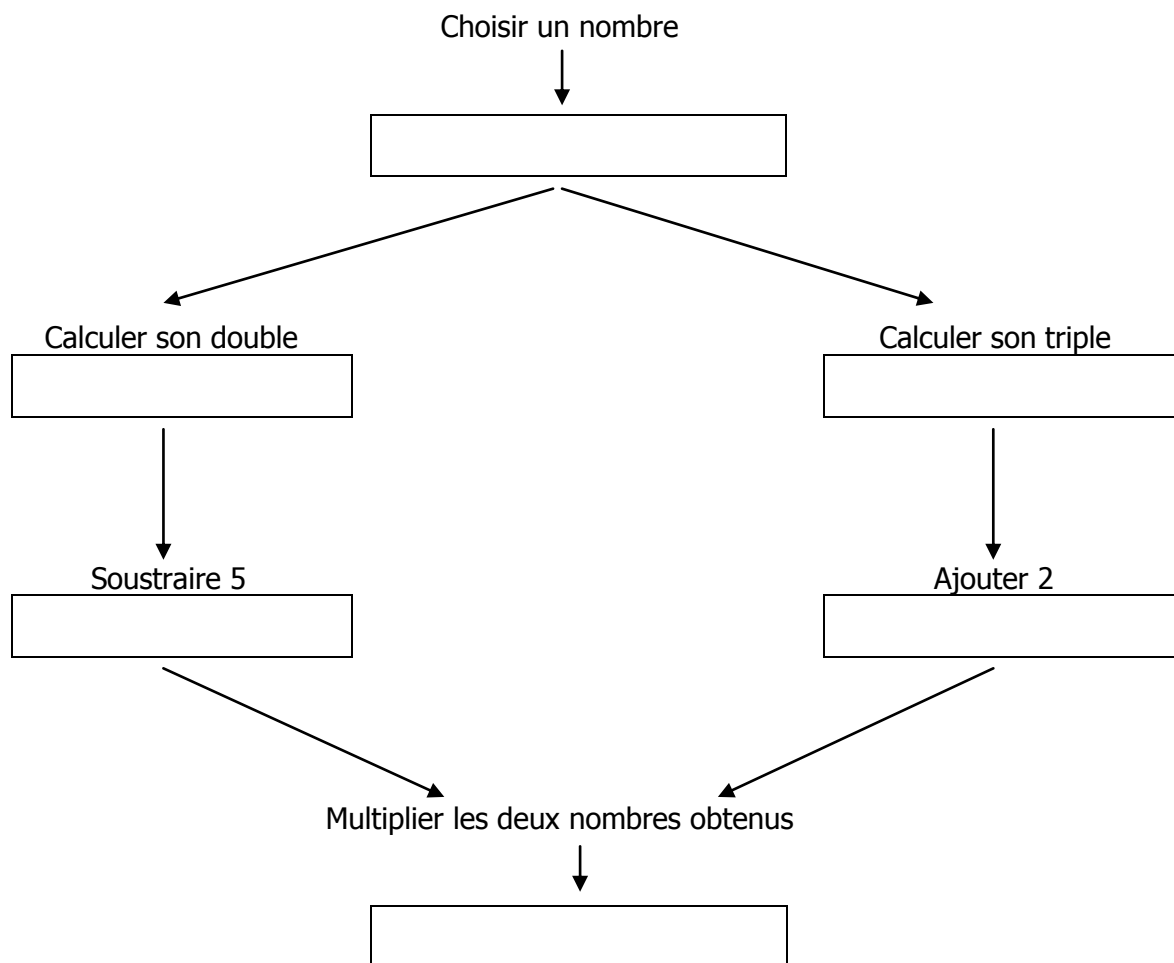
On considère le nombre  $A = 3^4 \times 7$ .  
 Un élève affirme que le nombre  $B = 2 \times 3^5 \times 7^2$  est un multiple du nombre A.  
 A-t-il raison ?

Affirmation 3

En 2016, le football féminin comptait en France 98 800 licenciées alors qu'il y en avait 76 000 en 2014.  
 Un journaliste affirme que le nombre de licenciées a augmenté de 30% de 2014 à 2016.  
 A-t-il raison ?

### EXERCICE 3 (12 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 7. Détailler les calculs.
- 2) Quel résultat obtient-on si le nombre de départ est  $\frac{2}{3}$  ? Détailler les calculs.
- 3) Si l'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 ? Aucune justification n'est attendue.

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

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

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

- 4) Pour quelles valeurs de  $x$  l'expression  $B$  est égale à 0 ? Justifier votre réponse.

### EXERCICE 4 (17 POINTS)

On considère les deux programmes de calculs ci-dessous

Programme A

Choisir un nombre  
Lui soustraire 3  
Calculer le carré du résultat obtenu

Programme B

Choisir un nombre  
Calculer le carré de ce nombre  
Ajouter le triple du nombre de départ  
Ajouter 7

- 1) Corinne choisit le nombre 1 et applique le programme A. Déterminer en détaillant les calculs le résultat de ce programme de calcul.

2) Tidjane choisit le nombre  $-5$  et applique le programme B. Quel résultat obtient-il ?

3) Lina souhaite regrouper le résultat de chaque programme à l'aide d'un tableur. Elle crée la feuille de calcul ci-dessous. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule B3 pour pouvoir ensuite l'étirer de C3 à H3 ?

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nombre de départ	-3	-2	-1	0	1	2	3
2	Résultat du programme A	36	25	16	9	4	1	0
3	Résultat du programme B	7	5	5	7	11	17	25

4) Zoé cherche à trouver un nombre de départ pour lequel les deux programmes de calcul donnent le même résultat. Pour cela, elle appelle  $x$  le nombre choisi au départ et exprime le résultat de chaque programme en fonction de  $x$ .

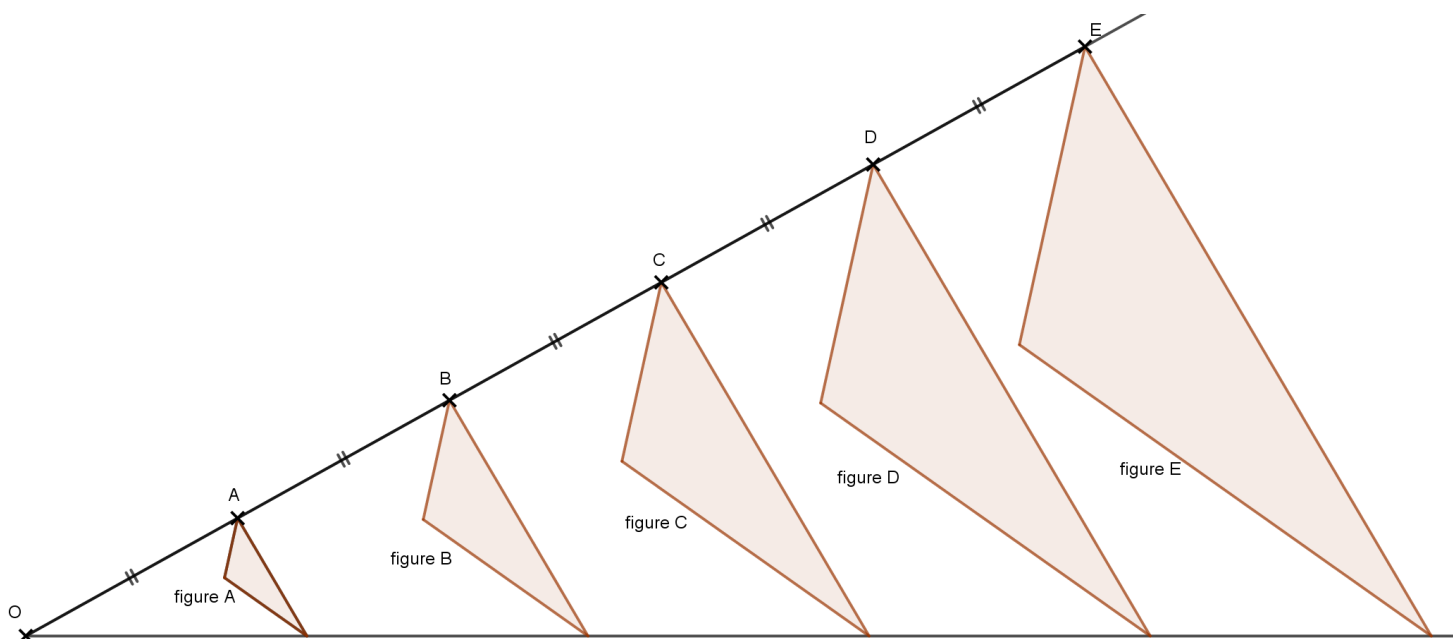
a) Montrer que le résultat du programme A en fonction de  $x$  peut s'écrire sous forme développée et réduite :  $x^2 - 6x + 9$

b) Écrire le résultat du programme B en fonction de  $x$

c) Existe-t-il un nombre de départ pour lequel les deux programmes donnent le même résultat. Si oui, lequel ? Justifier la réponse.

### EXERCICE 5 (6 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.



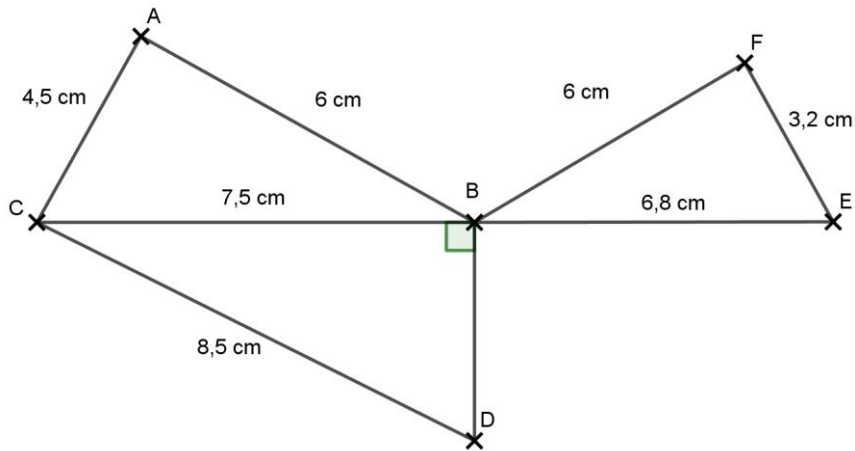
Pour les deux questions ci-dessous, aucune justification n'est demandée

1) Quel est le rapport de l'homothétie de centre O qui permet d'obtenir la figure C à partir de la figure A ?

2) On applique l'homothétie de centre O et de rapport  $\frac{3}{5}$  à la figure E. Quelle figure obtient-on ?

### EXERCICE 6 (17 POINTS)

La figure ci-dessous n'est pas représentée en vraie grandeur.  
Les points C, B et E sont alignés.  
Le triangle BDC est rectangle en B.



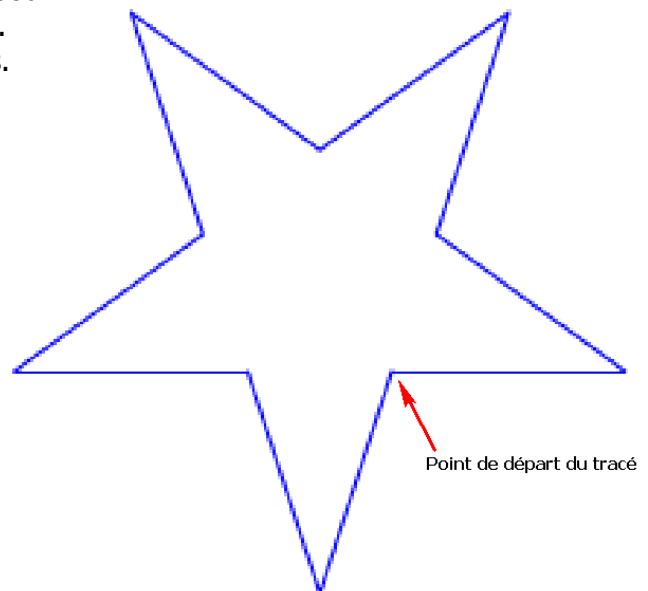
- 1) Démontrer que la longueur BD est égale à 4 cm.
- 2) Calculer l'aire du triangle BCD. Détailler le calcul.
- 3) Démontrer que les triangles CBD et BFE sont semblables.
- 4) Sophie affirme que l'angle  $\widehat{BAC}$  est un angle droit. A-t-elle raison ? Justifier votre réponse.
- 5) Reproduire la figure en vraie grandeur.

### EXERCICE 7 (11 POINTS)

Arthur doit écrire un programme avec le logiciel Scratch pour dessiner une étoile comme le dessin représenté ci-contre.  
Il manque dans son programme le nombre de répétitions.

Programme commencé par Arthur

```
quand  est cliqué  
  cacher  
  s'orienter à 90  
  effacer tout  
  stylo en position d'écriture  
  répéter 1 fois  
    avancer de 80  
    tourner de 144 degrés  
    avancer de 80  
    tourner de 72 degrés  
  relever le stylo
```



Information

L'instruction

```
s'orienter à 90
```

signifie que l'on se dirige vers la droite

1) Quel nombre doit-on saisir dans la boucle

**répéter** ● **fois**

pour obtenir l'étoile ?

2) Déterminer le périmètre de cette étoile.

3) Arthur souhaite agrandir cette étoile pour obtenir une étoile dont le périmètre serait le double, en modifiant son programme.

Recopier le programme ci-contre en complétant et en modifiant les valeurs nécessaires pour obtenir cette nouvelle étoile.

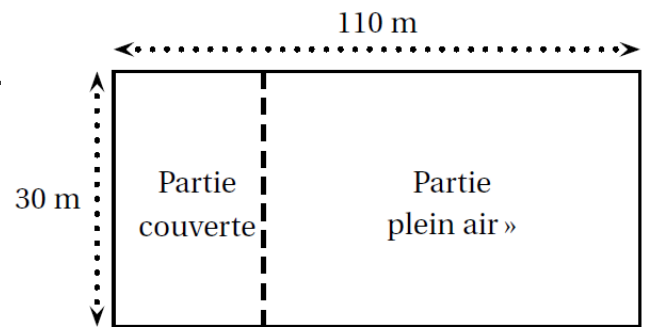


### EXERCICE 8 ( 8 POINTS)

Francis veut se lancer dans la production d'œufs biologiques. Son terrain est un rectangle de 110 m de long et 30 m de large.

Il va séparer ce terrain en deux parties rectangulaires (voir schéma ci-contre qui n'est pas à l'échelle) :

- une partie couverte;
- une partie « plein air ».



Pour avoir la qualification « biologique », Francis a l'obligation de respecter les deux règles ci-dessous.

Partie couverte	Partie "plein air"
Utilisée pour toutes les poules quand il fait nuit	Utilisée pour toutes les poules quand il fait jour
6 poules maximum par m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup> minimum par poule

Source : institut technologique de l'agriculture biologique

Il a prévu que la partie couverte ait une surface de 150 m<sup>2</sup>.

- 1) Montrer que l'aire de la partie "plein air" est de 3 150 m<sup>2</sup>.
- 2) Combien de poules au maximum pourrait-il élever dans son installation ? Justifier la réponse.

### EXERCICE 9 (12 POINTS)

1) Un bateau situé au point A émet un signal radar qui se déplace suivant la verticale (AC). (voir figure ci-contre).

Cette onde rebondit au fond de l'eau ou se trouve un trésor, c'est le phénomène d'écho radar.

On mesure une durée de 2,5 secondes entre l'émission du signal et la réception de l'écho à bord du bateau.

La vitesse du son dans l'eau est de 1500 m/s.

Calculer la profondeur à laquelle se trouve le trésor.

2) À cause des mauvaises conditions climatiques, le bateau se déplace en ligne droite jusqu'au point B.

Un plongeur va nager jusqu'au trésor placé au point C.

Il se déplace à 6 km/h pour parcourir les 4500 mètres qui le séparent du trésor.

Calculer le temps en minutes qu'il met pour atteindre le trésor.

3) Le bateau a mis 15 minutes pour parcourir les 4091 mètres qui séparent le point A du point B. Calculer sa vitesse en nœud sachant qu'un nœud est égal à 1852 m/h. Arrondir la réponse à l'unité.

