

# Diplôme National du Brevet

Session 2019

Sujet Asie

Lundi 23 juin 2019

## Mathématiques

Série Générale

Durée de l'épreuve : 2 heures - 100 points

**Début de l'épreuve : 13h15**

**Fin de l'épreuve : 15h15**

**Aucune sortie ne sera autorisée avant la fin de l'épreuve.**

**Aucun prêt de matériel n'est autorisé.**

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de la page 1/6 à la page 6/6.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée ( *circ. 99-186 du 16 novembre 1999* )

Le sujet est constitué de huit exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice n° 1	14 points
Exercice n° 2	11 points
Exercice n° 3	17 points
Exercice n° 4	16 points
Exercice n° 5	12 points
Exercice n° 6	14 points
Exercice n° 7	16 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**

14 points

Nina et Claire ont chacune un programme de calcul.

<b>Programme de Nina</b>	<b>Programme de Claire</b>
Choisir un nombre de départ	Choisir un nombre de départ
Soustraire 1.	Multiplier ce nombre par $-\frac{1}{2}$
Multiplier le résultat par $-2$	Ajouter 1 au résultat
Ajouter 2.	

1. Montrer que si les deux filles choisissent 1 comme nombre de départ, Nina obtiendra un résultat final 4 fois plus grand que celui de Claire.

2. Quel nombre de départ Nina doit-elle choisir pour obtenir 0 à la fin ?

3. Nina dit à Claire : « Si on choisit le même nombre de départ, mon résultat sera toujours quatre fois plus grand que le tien ».

A-t-elle raison ?

**Exercice 2**

11 points

Le tableau ci-dessous présente les émissions de gaz à effet de serre pour la France et l'Union Européenne, en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, en 1990 et 2013.

	1990 (en millions de tonnes équivalent CO <sub>2</sub> )	2013 (en millions de tonnes équivalent CO <sub>2</sub> )
France	549,4	490,2
Union Européenne	5 680,9	

Source : Agence européenne pour l'environnement, 2015

1. Entre 1990 et 2013, les émissions de gaz à effet de serre dans l'Union Européenne ont diminué de 21 %.

Quelle est la quantité de gaz à effet de serre émise en 2013 par l'Union Européenne ?

Donner une réponse à 0,1 million de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> près.

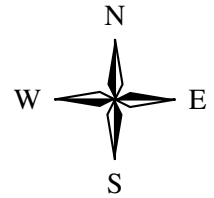
2. La France s'est engagée d'ici 2030 à diminuer de  $\frac{2}{5}$  ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990.

Justifier que cela correspond pour la France à diminuer d'environ  $\frac{1}{3}$  ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2013.

### Exercice 3

17 points

Un programme permet à un robot de se déplacer sur les cases d'un quadrillage. Chaque case atteinte est colorée en gris. Au début d'un programme, toutes les cases sont blanches, le robot se positionne sur une case de départ indiquée par un « d » et la colore aussitôt en gris.



Voici des exemples de programmes et leurs effets :

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1W</li> </ul>	<p>Le robot avance de 1 case vers l'ouest.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2E 1W 2N</li> </ul>	<p>Le robot avance de 2 cases vers l'est, puis de 1 case vers l'ouest, puis de 2 cases vers le nord.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 (1S 2E)</li> </ul> <p>Le robot répète 3 fois le déplacement suivant : « avancer de 1 case vers le sud puis de 2 cases vers l'est », Soit 3 fois :</p>		

1. Voici un programme :

**Programme** : 1W 2N 2E 4S 2W

On souhaite dessiner le motif obtenu avec ce programme.

Sur votre copie, réaliser ce motif en utilisant des carreaux, comme dans les exemples précédents. On marquera un « d » sur la case de départ.

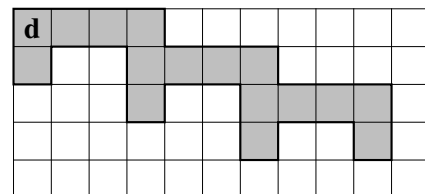
2. Voici deux programmes :

**Programme n° 1** : 1S 3(1N 3E 2S)

**Programme n° 2** : 3(1S 1N 3E 1S)

a. Lequel des deux programmes permet d'obtenir le motif ci-contre ?

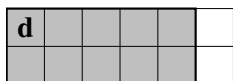
b. Expliquer pourquoi l'autre programme ne permet pas d'obtenir le motif ci-contre.



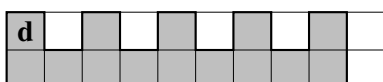
3. Voici un autre programme :

**Programme n° 3** : 4(1S 1E 1N)

Il permet d'obtenir le résultat suivant :



Réécrire ce programme n° 3 en ne modifiant qu'une seule instruction afin d'obtenir ceci :

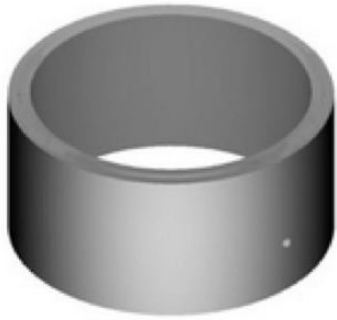


#### Exercice 4

16 points

Pour fabriquer un puits dans son jardin, M<sup>me</sup> Martin a besoin d'acheter 5 cylindres en béton comme celui décrit ci-dessous. Dans sa remorque, elle a la place pour mettre les 5 cylindres mais elle ne peut transporter que 500 kg au maximum.

À l'aide des caractéristiques du cylindre, déterminer le nombre minimum d'allers-retours nécessaires à M<sup>me</sup> Martin pour rapporter ses 5 cylindres avec sa remorque.



**Caractéristiques d'un cylindre :**

- diamètre intérieur : 90 cm
- diamètre extérieur : 101 cm
- hauteur : 50 cm
- masse volumique du béton : 2 400 kg/m<sup>3</sup>

Rappel : volume d'un cylindre  $V = \pi \times \text{rayon} \times \text{rayon} \times \text{hauteur}$

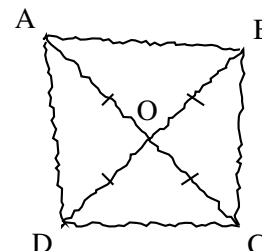
#### Exercice 5

12 points

La figure ci-contre est codée et réalisée à main levée.

Elle représente un quadrilatère ABCD dont les diagonales se croisent en un point O.

On donne :  $OA = 3,5$  cm et  $AB = 5$  cm.



On s'intéresse à la nature du quadrilatère ABCD qui a été représenté.

1. Peut-on affirmer que ABCD est un rectangle ?

2. Peut-on affirmer que ABCD est un carré ?

## Exercice 6

14 points

Voici un tableau (document 1) concernant les voitures particulières « diesel ou essence » en circulation en France en 2014.

### Document 1

	Nombre de voitures en circulation (en milliers)	Parcours moyen annuel (en km/véhicule)
Diesel	19 741	15 430
Essence	11 984	8 344

Source : INSEE

1. Vérifier qu'il y avait 31 725 000 voitures « diesel ou essence » en circulation en France en 2014.
2. Quelle est la proportion de voitures *essence* parmi les voitures « diesel ou essence » en circulation en France en 2014 ? Exprimer cette proportion sous forme de pourcentage.  
On arrondira le résultat à l'unité.
3. Fin décembre 2014, au cours d'un jeu télévisé, on a tiré au sort une voiture parmi les voitures « diesel ou essence » en circulation en France. On a proposé alors au propriétaire de la voiture tirée au sort de l'échanger contre un véhicule électrique neuf.  
Le présentateur a téléphoné à Hugo, l'heureux propriétaire de la voiture tirée au sort.  
Voici un extrait du dialogue (**document 2**) entre le présentateur et Hugo :

### Document 2

**Le présentateur** : « Bonjour Hugo, quel âge a votre voiture ? »,

**Hugo** : « Là, elle a 7 ans ! ».

**Le présentateur** : « Et combien a-t-elle de kilomètres au compteur ? »,

**Hugo** : « Un peu plus de 100 000 km. Attendez, j'ai une facture du garage qui date d'hier ... elle a exactement 103 824 km »,

**Le présentateur** : « Ah ! Vous avez donc un véhicule diesel je pense ! »

À l'aide des données contenues dans le **document 1** et dans le **document 2** :

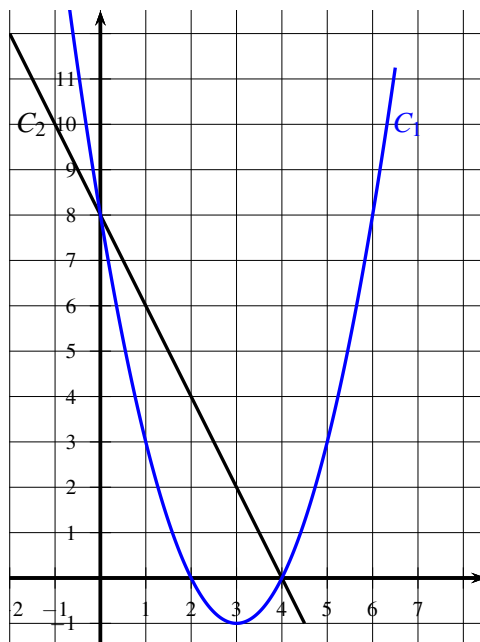
- 3.a Expliquer pourquoi le présentateur pense que Hugo a un véhicule *diesel*.
- 3.b Expliquer s'il est possible que la voiture de Hugo soit un véhicule *essence*.

### Exercice 7

16 points

Les représentations graphiques  $C_1$  et  $C_2$  de deux fonctions sont données dans le repère ci-dessous.

Une de ces deux fonctions est la fonction  $f$  définie par  $f(x) = -2x + 8$ .



1. Laquelle de ces deux représentations est celle de la fonction  $f$ ?
2. Que vaut  $f(3)$ ?
3. Calculer le nombre qui a pour image 6 par la fonction  $f$ .
4. La feuille de calcul ci-dessous permet de calculer des images par la fonction  $f$ .

	A	B	C	D	E	F	G
1	$x$	-2	-1	0	1	2	3
2	$f(x)$						

Quelle formule peut-on saisir dans la cellule B2 avant de l'étirer vers la droite jusqu'à la cellule G2?