

Exercice 1
14 points

Nina et Claire ont chacune un programme de calcul.

Programme de Nina

Choisir un nombre de départ

Soustraire 1.

Multiplier le résultat par -2

Ajouter 2.

Programme de Claire

Choisir un nombre de départ

Multiplier ce nombre par $-\frac{1}{2}$

Ajouter 1 au résultat

- 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.
- Quel nombre de départ Nina doit-elle choisir pour obtenir 0 à la fin ?
- 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_2 , en 1990 et 2013.

	1990 (en millions de tonnes équivalent CO_2)	2013 (en millions de tonnes équivalent CO_2)
France	549,4	490,2
Union Européenne	5,680.9	

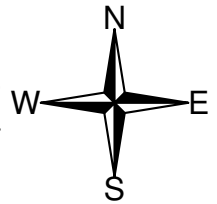
Source: Agence européenne pour l'environnement, 2015

- 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_2 près.
- 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.

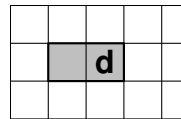
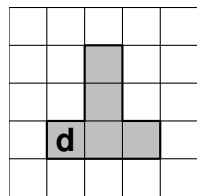
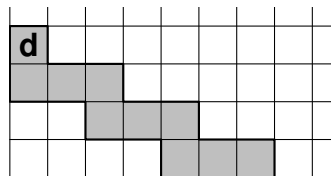
Exercice 3

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:

• 1W	Le robot avance de 1 case vers l'ouest.	
• 2E 1W 2N	Le robot avance de 2 cases vers l'est, puis de 1 case vers l'ouest, puis de 2 cases vers le nord.	
• 3 (1S 2E)	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 :	

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.

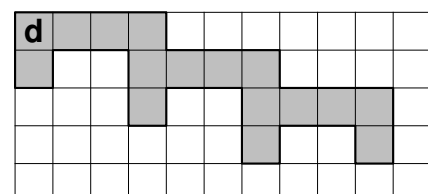
2. Voici deux programmes:

Programme 1 : 1S 3(1N 3E 2S)

Programme 2 : 3(1S 1N 3E 1S)

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

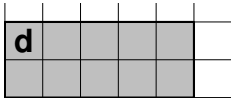
b. Expliquer pourquoi l'autre programme ne permet pas d'obtenir le motif ci-contre.



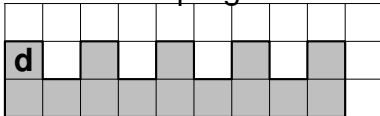
3. Voici un autre programme:

Programme 3 : 4(1S 1E 1N)

Il permet d'obtenir le résultat suivant:



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



Exercice 4

16 points

Pour fabriquer un puits dans son jardin, Mme 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 Mme 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/m³

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

Exercice 5

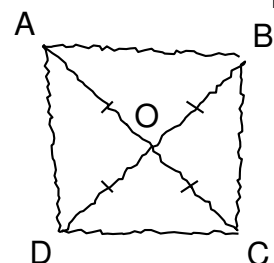
12 points

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

- Vérifier qu'il y avait 31,725,000 voitures *diesel ou essence* en circulation en France en 2014.
- 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.

- 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 ,

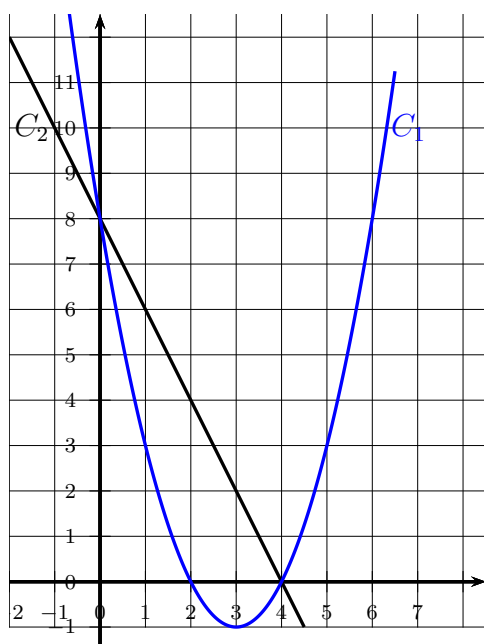
Le présentateur: Ah! Vous avez donc un véhicule diesel je pense !

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

- Expliquer pourquoi le présentateur pense que Hugo a un véhicule *diesel*.
- 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 ?

Correction



Exercice 1

14 points

1. • Nina obtient successivement : $1 \rightarrow 1 - 1 = 0 \rightarrow 0 \times (-2) = 0 \rightarrow 2$;
 • Claire obtient successivement : $1 \rightarrow 1 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2} \rightarrow -\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}$. Or $2 = 4 \times \left(\frac{1}{2}\right)$: le résultat de Nina est quatre fois plus grand que celui de Claire.
2. En partant de 0 et en faisant les opérations inverses du programme on obtient :

$$0 \leftarrow 0 - 2 = -2 \leftarrow -2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 1 \leftarrow 1 + 1 = 2.$$
 En partant de 2 Nina obtiendra 0.
3. • En partant de x quelconque Nina obtient successivement :

$$x \rightarrow x - 1 \rightarrow -2(x - 1) = -2x + 2 \rightarrow -2x + 2 + 2 = 4 - 2x.$$
 • En partant de x quelconque Claire obtient successivement :

$$x \rightarrow x \times \left(-\frac{1}{2}\right) \rightarrow 1 - \frac{x}{2}.$$
 Or $4 \left(1 - \frac{x}{2}\right) = 4 - 2x$. Nina a raison.

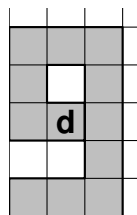
Exercice 2

11 points

1. Baisser de 21 % c'est multiplier par $\left(1 - \frac{21}{100}\right) = \frac{100 - 21}{100} = \frac{79}{100} = 0,79$, donc la quantité de gaz à effet de serre émise en 2013 par l'Union Européenne est égale à :
 $5,680.9 \times 0,79 = 4,487.91 \approx 4,487.9$ millions de tonnes à 0,1 près.
2. Diminuer de $\frac{2}{5}$ ses émissions de 1990 revient à produire encore $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0,6$.
 La France devra donc produire en 2030 au plus :
 $549,4 \times 0,6 = 329,64$.
 De même diminuer de $\frac{1}{3}$ ses émissions de 2013 revient à produire encore $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$.
 La France devra donc produire en 2030 au plus :
 $490,2 \times \frac{2}{3} = 326,8$. À 3 près l'affirmation est correcte.

Exercice 3
17 points

1. Motif obtenu :



2. (a) C'est le programme 2 (le programme 1 grise une case de trop).
 (b) Dans le programme 2 les deux premières instructions s'annulent, donc on ne fait qu'aller 3 fois à droite et une fois vers le bas.
3. **Programme 3** : 4(1S 2E 1N)

Exercice 4
16 points

Volume du cylindre extérieur : $V_1 = \pi \times 50,5^2 \times 50 = 127,512.5\pi \text{ cm}^3$;
 Volume du cylindre intérieur : $V_2 = \pi \times 45^2 \times 50 = 101,250\pi \text{ cm}^3$;
 Volume béton : $V_1 - V_2 = 127,512.5\pi - 101,250\pi = 26,262.5\pi \approx 82,506.1 \text{ cm}^3$ ou environ $82,506 \text{ dm}^3$ ou $0.082,5 \text{ m}^3$.
 Un tube a donc une masse égale à : $0.082,5 \times 2,400 = 198 \text{ kg}$.
 Comme $2 \times 198 = 396$ et $3 \times 198 = 594 > 500$, Mme Martin ne peut porter que deux tubes au maximum par voyage ; elle devra donc porter $2 + 2 + 1 = 5$ tubes. Il lui faudra donc faire trois voyages.

Exercice 5
12 points

- O est le milieu de [AC] et de [BD] : ABCD est un parallélogramme ;
 $AC = AO + OC = OB + OD = BD$; les diagonales de ce parallélogramme ont la même longueur :
ABCD est donc un rectangle.
- Si ABCD est un carré ses diagonales sont perpendiculaires et dans ce cas le triangle AOB serait rectangle et d'après le théorème de Pythagore on aurait :
 $AB^2 = AO^2 + OB^2$, soit $5^2 = 3,5^2 + 3,5^2$ ou encore $25 = 12,25 + 12,25$ et enfin $25 = 24,5$; cette égalité est fausse donc l'hypothèse ABCD est un carré est fausse.

Exercice 6

14 points

- Il y avait en 2014 $19,741 + 11,984 = 31,725$ milliers de voitures soit 31,725,000 voitures *diesel ou essence*
- Il y a $\frac{11,984}{31,725} \times 100 \approx 37,774\%$ de véhicules essence, soit à l'unité près 38 %.
- (a) Comme $7 \times 15,000 = 105,000$, le présentateur pense qu'il fait partie des conducteurs qui font en moyenne 15000 par an donc des possesseurs de véhicules diesel.
(b) 8,344 est la moyenne parcourue par un possesseur de véhicule essence mais rien n'interdit à Hugo d'avoir parcouru beaucoup plus de kilomètres.

Exercice 7

16 points

- f est une fonction affine dont la représentation graphique est une droite qui est donc la droite C_2 .
- $f(3) = -2 \times 3 + 8 = -6 + 8 = 2$ (lisible sur la représentation graphique).
- Il faut trouver x tel que : $-2x + 8 = 6$ soit en ajoutant à chaque membre $2x$:
 $8 = 6 + 2x$, puis en ajoutant -6 :
 $2 = 2x$ ou $2 \times 1 = 2 \times x$ et en simplifiant par 2 :
 $1 = x$. 1 a pour image 6 par f (lisible sur la représentation graphique).
- On peut écrire dans la cellule B2 : $= 8-2*B1$.