

## Exercice 1

20 points

Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer sur la copie, si elle est vraie ou fausse.  
On rappelle que chaque réponse doit être justifiée.

- **Affirmation 1**

Dans la série de valeurs ci-dessous, l'étendue est 25.

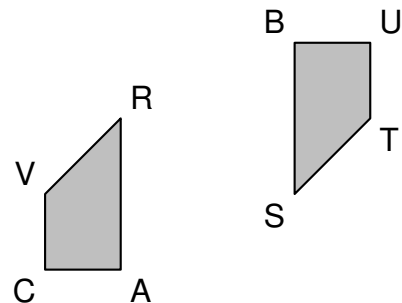
Série : 37 ; 20 ; 18 ; 25 ; 45 ; 94 ; 62 .

- **Affirmation 2**

Les nombres 70 et 90 ont exactement deux diviseurs premiers en commun .

- **Affirmation 3**

À partir du quadrilatère BUTS, on a obtenu le quadrilatère VRAC par une translation .



- **Affirmation 4**

Quand on multiplie l'arête d'un cube par 3, son volume est multiplié par 27 .

## Exercice 2

13 points

On a saisi dans un tableur les dépenses liées au transport des familles françaises pour les années 2013 et 2015. Ces dépenses sont exprimées en milliards d'euros.

Pour l'année 2013, on a aussi saisi dans ce tableur les dépenses totales annuelles qui correspondent aux dépenses liées au logement, au transport, à la santé, à l'éducation, etc.

Voici une copie de l'écran obtenu.

Par exemple : en 2015, les dépenses annuelles des familles françaises, liées à l'achat de carburant, ont été de 34 milliards d'euros.

	A	B	C
1	Dépenses annuelles liées au transport	Année 2013	Année 2015
2	Achat de véhicules particuliers	38	39
3	Frais d'entretien des véhicules	45	51
4	Achat de carburant	39	34
5	Achat de services de transports (avion, train, etc.)	26	28
6	Total pour le budget transport	148	152
7			
8	Dépenses totales annuelles	1,498	

*D'après une source: INSEE*

1. Pour l'année 2015, quelle est la dépense des familles françaises liée aux frais d'entretien des véhicules?
2. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule B6 avant de l'étirer dans la cellule C6 ?
3. À la lecture du tableau, les dépenses annuelles liées à l'achat de carburant ont-elles baissé de 5 % entre 2013 et 2015 ?
4. En 2015, les dépenses des familles françaises liées aux transports correspondaient à environ 9,87 % des dépenses totales annuelles.  
Quelles étaient alors les dépenses totales annuelles des familles françaises en 2015 ?

### Exercice 3

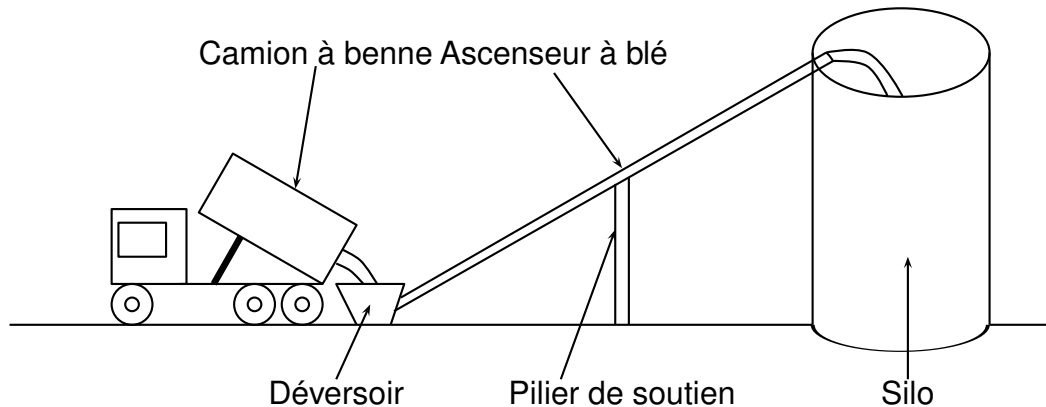
**14 points**

1. Calculer  $5x^2 - 3(2x + 1)$  pour  $x = 4$ .
2. Montrer que, pour toute valeur de  $x$ , on a:  $5x^2 - 3(2x + 1) = 5x^2 - 6x - 3$ .
3. Trouver la valeur de  $x$  pour laquelle  $5x^2 - 3(2x + 1) = 5x^2 - 4x + 1$ .

### Exercice 4

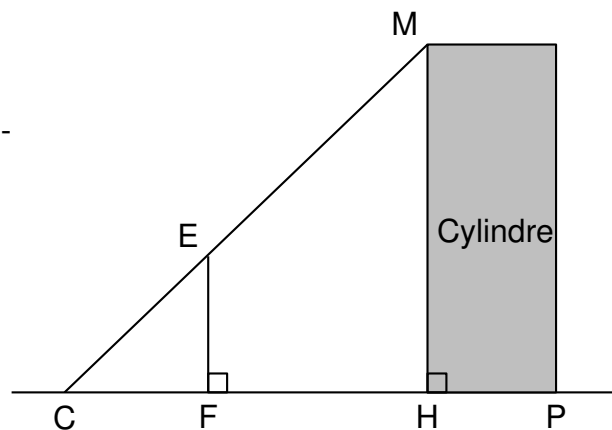
**23 points**

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 quatre questions suivantes sont indépendantes.

1. Quelle est la longueur CM de l'ascenseur à blé ?
2. Quelle est la hauteur EF du pilier ?
3. Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{HCM}$  entre le sol et l'ascenseur à blé ? On donnera une valeur approchée au degré près.
4. 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 5

14 points

Une entreprise rembourse à ses employés le coût de leurs déplacements professionnels, quand les employés utilisent leur véhicule personnel.

Pour calculer le montant de ces remboursements, elle utilise la formule et le tableau d'équivalence ci-dessous proposés par le gestionnaire:

Document 1			
Formule	Tableau		
<p>Montant du remboursement:</p> $a + b \times d$ <p>où :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>a</math> est un prix (en euros) qui ne dépend que de la longueur du trajet;</li> <li><math>b</math> est le prix payé (en euros) par kilomètre parcouru;</li> <li><math>d</math> est la longueur en kilomètres du trajet aller.</li> </ul>	Longueur $d$ du trajet aller	Prix $a$	Prix $b$ par kilomètre
	De 1 km à 16 km	0.778,1	0.194,4
	De 17 km à 32 km	0.250,3	0.216,5
	De 33 km à 64 km	2.070,6	0.159,7
	De 65 km à 109 km	2.889,1	0.148,9
	De 110 km à 149 km	4.086,4	0.142,5
	De 150 km à 199 km	8.087,1	0.119,3
	De 200 km à 300 km	7.757,7	0.120,9
	De 301 km à 499 km	13.651,4	0.103,0
	De 500 km à 799 km	18.444,9	0.092,1
	De 800 km à 9,999 km	32.204,1	0.075,5

1. Pour un trajet aller de 30 km, vérifier que le montant du remboursement est environ 6,75 €.
2. Dans le cadre de son travail, un employé de cette entreprise effectue un déplacement à Paris. Il choisit de prendre sa voiture et il trouve les informations ci-dessous sur un site internet.

## Document 2

Distance Nantes - Paris : 386 km

Coût du péage entre Nantes et Paris: 37 €

Consommation moyenne de la voiture de l'employé: 6,2 litres d'essence aux 100 km

Prix du litre d'essence: 1,52 €

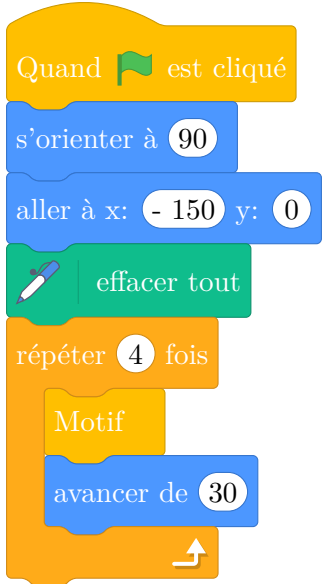
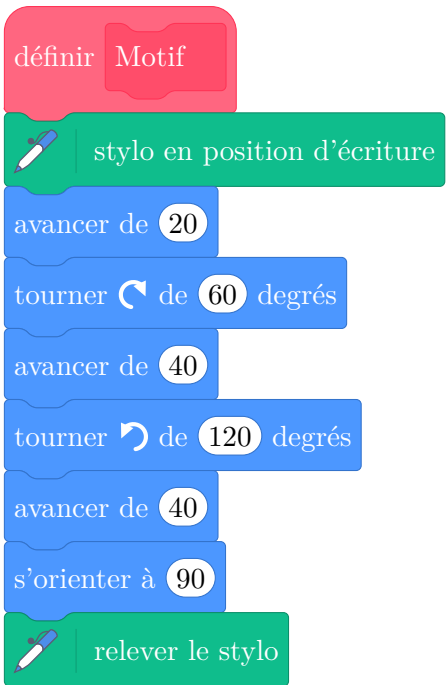
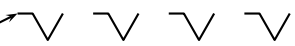
**À l'aide des documents 1 et 2, répondre à la question suivante:**

Le montant du remboursement sera-t-il suffisant pour couvrir les dépenses de cet employé pour effectuer le trajet aller de Nantes à Paris ?

## Exercice 6

16 points

Voici les copies d'écran d'un programme qui permet d'obtenir une frise.

Script de la frise	Bloc motif	Pour information L'instruction
		<p><b>s'orienter à 90</b></p> <p>signifie qu'on s'oriente en vue de se diriger vers la droite.</p>
<p align="center"><b>Frise obtenue avec le script</b></p> <p align="center">Point de départ </p>		

1. Quelle distance le lutin a-t-il parcourue pour tracer **un seul motif** de la frise?

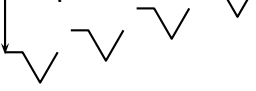
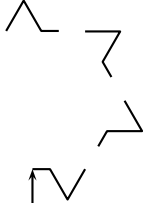
2. On modifie le programme, dans cette question seulement :

- on ne modifie pas le script de la frise.
- dans le bloc motif, il enlève l'instruction :



Dessiner à main levée la frise obtenue avec ce nouveau programme.

3. On utilise maintenant le bloc motif ci-dessous. Laquelle des deux frises obtient-il ? Expliquer pourquoi.

Bloc motif modifié	Frise 1	Frise 2
<div data-bbox="145 315 376 421">définir Motif</div> <div data-bbox="145 421 587 499">stylo en position d'écriture</div> <div data-bbox="145 499 359 566">avancer de 20</div> <div data-bbox="145 566 488 633">tourner ↻ de 60 degrés</div> <div data-bbox="145 633 359 701">avancer de 40</div> <div data-bbox="145 701 502 779">tourner ↻ de 120 degrés</div> <div data-bbox="145 779 359 846">avancer de 40</div> <div data-bbox="145 846 429 927">relever le stylo</div>	<p data-bbox="643 409 858 443">Point de départ</p> 	 <p data-bbox="1153 640 1374 674">Point de départ</p>

## Correction



### Exercice 1

20 points

- **Affirmation 1** : fausse

On a  $94 - 18 = 76$ .

- **Affirmation 2** : vraie

On a  $70 = 7 \times 10 = 7 \times 2 \times 5 = 2 \times 5 \times 7$  ;

$90 = 9 \times 10 = 2 \times 3^2 \times 5$ .

70 et 90 ont deux facteurs premiers en commun : 2 et 5.

- **Affirmation 3** : fausse

Les deux quadrilatères n'ont pas la même orientation.

- **Affirmation 4** : vraie

Chaque dimension étant multipliée par 3, le volume est multiplié par  $3 \times 3 \times 3 = 3^3 = 27$ .

### Exercice 2

13 points

1. Les frais d'entretien des véhicules ont représenté en 2015 51 milliards d'euros.
2. =SOMME(B2:B5).
3. La baisse des dépenses de carburant est égale à :

$$\frac{39 - 34}{39} \times 100 = \frac{5}{39} \times 100, \text{ soit environ } 12,8\%, \text{ donc beaucoup plus de } 5\%.$$

4. Si  $t$  est le montant des dépenses totales en 2015, on a :

$$\frac{9,87}{100} \times t = 152 \text{ soit en multipliant chaque membre par } \frac{100}{9,87} :$$

$$t = 152 \times \frac{100}{9,87} = \frac{15,200}{9,87} \approx 1,540.0 \text{ milliards d'euros.}$$

### Exercice 3

14 points

1.  $5 \times 4^2 - 3(2 \times 4 + 1) = 5 \times 16 - 3 \times 9 = 80 - 27 = 53.$

2.  $5x^2 - 3(2x + 1) = 5x^2 - 3 \times 2x - 3 \times 1 = 5x^2 - 6x - 3.$

3. D'après la question précédente :  $5x^2 - 3(2x + 1) = 5x^2 - 4x + 1$  peut s'écrire :

$$5x^2 - 6x - 3 = 5x^2 - 4x + 1 \text{ ou en ajoutant } -5x^2 \text{ à chaque membre :}$$

$$-6x - 3 = -4x + 1 \text{ et en ajoutant } 6x \text{ à chaque membre :}$$

$$-3 = 2x + 1 \text{ et en ajoutant } -1 \text{ à chaque membre :}$$

$$-4 = 2x \text{ et en multipliant chaque membre par } \frac{1}{2} :$$

$$-2 = x. \text{ (Rem. : } 5 \times (-2)^2 - 3(2 \times (-2) + 1) = 20 + 9 = 29 \text{ et } 5 \times (-2)^2 - 4 \times (-2) + 1 = 20 + 8 + 1 = 29.)$$

### Exercice 4

23 points

1. Le triangle CHM étant rectangle en H le théorème de Pythagore permet d'écrire

$$CM^2 = CH^2 + HM^2 \text{ soit } CM^2 = 8,5^2 + 20,4^2 = 72,25 + 416,16 = 488,41.$$

$$\text{La calculatrice donne } CM = \sqrt{488,41} = 22,1 \text{ (m).}$$

2. Les droites (EF) et (MH) sont perpendiculaires à la droite (CP) : elles sont donc parallèles.

On peut donc appliquer le théorème de Thalès :

$$\frac{CF}{CH} = \frac{EF}{MH}, \text{ soit } \frac{2,5}{8,5} = \frac{EF}{20,4}; \text{ d'où en multipliant par } 20,4 :$$

$$EF = 20,4 \times \frac{2,5}{8,5} = 6.$$

Le pilier [EF] mesure 6 m.

3. Dans le triangle CEF rectangle en F, on a :

$$\tan \widehat{FCE} = \frac{EF}{CF} = \frac{6}{2,5} = 2,4.$$

La calculatrice donne  $\widehat{FCE} \approx 67,3.$

L'angle  $\widehat{HCM}$  mesure 67 au degré près.

4. Le rayon du cylindre est égal à 2,1 m ; son volume est donc égal à :  $\pi \times 2,1^2 \times 20,4 = 89,964\pi \text{ m}^3$ .  
On peut donc mettre dans ce silo :  
 $89,964\pi \times 800 \approx 226,104 \text{ kg}$  de blé, soit encore environ 226 tonnes de blé à la tonne près.

## Exercice 5

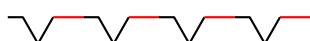
14 points

1. Pour un trajet aller de 30 km le montant du remboursement est égal à :  
 $0.250,3 + 30 \times 0.216,5 = 6.745,3 \approx 6,75 \text{ €}$  au centime près.
2. • la dépense en essence s'élève à  $\frac{368}{100} \times 6,2 \times 1,52 = 36.376,6 \approx 36,38 \text{ €}$ ;  
• le coût du péage s'élève à 37 €.  
La dépense totale sera donc de :  $36,38 + 37 = 73,38 \text{ €}$ .  
Le remboursement sera égal à :  
 $13.651,4 + 386 \times 0,103 = 53.409,4 \approx 53,41 \text{ €}$ .  
L'employé perdra environ 20 € sur ce déplacement.

## Exercice 6

16 points

1. Pour un motif le lutin parcourt :  
 $20 + 40 + 40 = 100 \text{ pixels}$ .
2. On obtient le dessin continu suivant :



3. On obtient la frise 2 : avec le nouveau motif à la fin de son exécution on ne change pas l'orientation contrairement à la frise 1.