

Exercice 1
5 points

Dans une urne, il y a huit boules indiscernables au toucher, qui portent chacune un numéro :

'306 '306 '304 '301 '306 '305 '306 '303

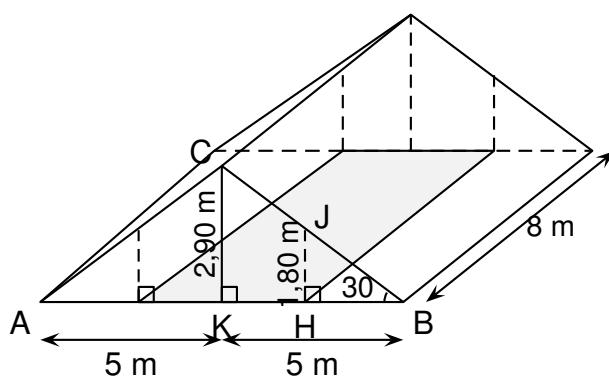
- Si on tire au hasard une boule dans cette urne, quelle est la probabilité qu'elle porte le numéro 7 ?
- Wacim s'apprête à tirer une boule. Il affirme qu'il a plus de chance de tirer un numéro pair qu'un numéro impair.
A-t-il raison ?
- Finalement, Wacim a tiré la boule portant le numéro 5 et la garde : il ne la remet pas dans l'urne. Baptiste s'apprête à tirer une boule dans l'urne.

Quelle est la probabilité que cette boule porte le numéro 7 ?

Exercice 2
7 points

Madame Duchemin a aménagé un studio dans les combles de sa maison, ces combles ayant la forme d'un prisme droit avec comme base le triangle ABC isocèle en C.

Elle a pris quelques mesures, au cm près pour les longueurs et au degré près pour les angles. Elle les a reportées sur le dessin ci-dessous représentant les combles, ce dessin n'est pas à l'échelle.



Madame Duchemin souhaite louer son studio.

Les prix de loyer autorisés dans son quartier sont au maximum de 20 € par m^2 de surface habitable.

Une surface est dite habitable si la hauteur sous plafond est de plus de 1,80 m (article R111 – 2 du code de construction) : cela correspond à la partie grisée sur la figure.

Madame Duchemin souhaite fixer le prix du loyer à 700 €.

Peut-elle louer son studio à ce prix ?

Exercice 3
6 points

Léo choisit un nombre, le multiplie par 6 puis ajoute 5.

Julie choisit le même nombre, lui ajoute 8, multiplie le résultat par le nombre de départ, puis soustrait le carré du nombre de départ.

1. Léo et Julie choisissent au départ le nombre -3 .
 - (a) Quel résultat obtient Léo ?
 - (b) Quel résultat obtient Julie ?
2. Quel nombre positif doivent-ils choisir au départ pour obtenir le même résultat ?

Exercice 4
7,5 points

Indiquer en justifiant si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse.

Affirmation 1 : Les nombres 11 et 13 n'ont aucun multiple commun.

Affirmation 2 : Le nombre 231 est un nombre premier.

Affirmation 3 : $\frac{2}{15}$ est le tiers de $\frac{6}{15}$.

Affirmation 4: $15 - 5 \times 7 + 3 = 73$.

Affirmation 5 : Le triangle ABC avec $AB = 4,5$ cm, $BC = 6$ cm et $AC = 7,5$ cm est rectangle en B.

Exercice 5
8 points

Cet exercice porte sur la consommation d'énergie en France.

Le tableau ci-dessous donne la répartition (exprimée en pourcentages) de la consommation des différents types d'énergie entre 1973 et 2014.

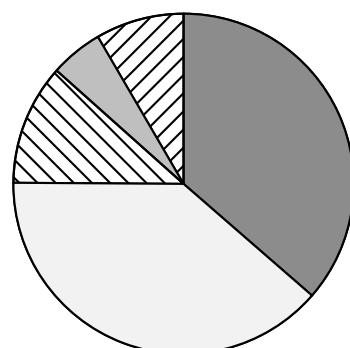
	1973	1980	1990	2002	2014
Électricité	4,3	11,7	36,4	41,7	45,4
Pétrole	67,6	56,4	38,7	34,6	30,2
Gaz	7,4	11,1	11,5	14,7	14,0
Énergies renouvelables	5,2	4,4	5,0	4,3	7,0
Charbon	15,5	16,4	8,4	4,7	3,4

Sources : INSEE

1. Quel pourcentage de la consommation d'énergie le pétrole représentait-il en 1980 ?

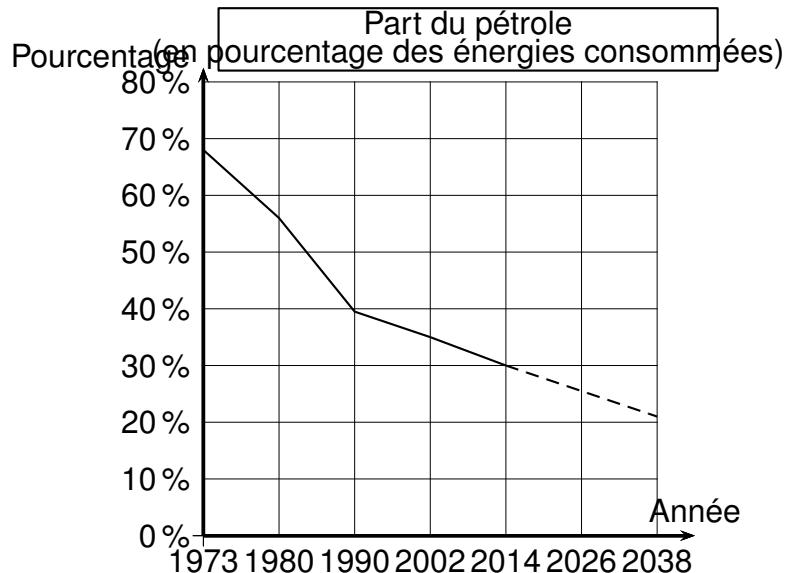
2. À partir du tableau précédent, on a créé, pour une des années, un diagramme représentant la répartition des différents types d'énergie.

Déterminer de quelle année il s'agit.



- Électricité
- Charbon
- Énergies renouvelables
- Gaz
- Pétrole

3. On peut observer l'évolution de la part du pétrole au fil des années à partir d'une représentation graphique comme celle proposée ci-dessous.



Les pointillés indiquent que l'on suppose que la baisse de la part du pétrole va se poursuivre sur le rythme observé depuis 2002.

En suivant cette supposition, on peut modéliser la part du pétrole (exprimée en pourcentage) en fonction de l'année a par la fonction P , définie ainsi:

$$P(a) = \frac{-17}{48}a + 743,5.$$

- Écrire le calcul permettant de vérifier que $P(1990) \approx 38,7$.
- D'après ce modèle, à partir de quelle année la part du pétrole sera-t-elle nulle ?

Exercice 6
6,5 points

Le bloc d'instruction carré ci-dessous a été programmé puis utilisé dans les deux programmes ci-dessous :

```

définir carré
stylo en position écriture
répéter (4) fois
  avancer de longueur
  tourner (90) degrés
  carré
  mettre longueur à longueur + 20
relever le stylo
  
```

Rappel :

L'instruction avancer de 10 fait avancer le lutin de 10 pixels.

Programme 1

```

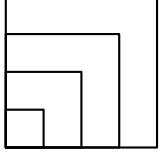
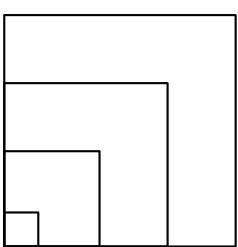
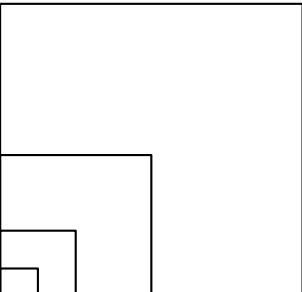
quand green flag est pressé
  mettre longueur à 10
  répéter (4) fois
    carré
    mettre longueur à longueur + 20
  cacher
  
```

Programme 2

```

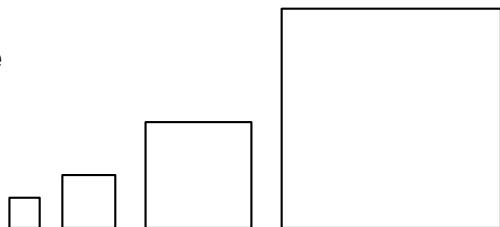
quand green flag est pressé
  mettre longueur à 10
  répéter (4) fois
    carré
    mettre longueur à longueur * 2
  cacher
  
```

1. Voici trois dessins :

Dessin 1	Dessin 2	Dessin 3
		

- (a) Lequel de ces trois dessins obtient-on avec le programme 1 ?
(b) Lequel de ces trois dessins obtient-on avec le programme 2 ?
(c) Pour chacun des deux programmes, déterminer la longueur, en pixel, du côté du plus grand carré dessiné ?

2. On souhaite modifier le programme 2 pour obtenir le dessin ci-contre.



Parmi les trois modifications suivantes, laquelle permet d'obtenir le dessin souhaité ?
Aucune justification n'est attendue pour cette question.

Modification 1	Modification 2	Modification 3
<pre> quand [green flag] est pressé mettre longueur à 10 répéter (4) fois carré avancer de longueur + 10 mettre longueur à longueur * 2 cacher </pre>	<pre> quand [green flag] est pressé mettre longueur à 10 répéter (4) fois carré mettre longueur à longueur * 2 avancer de longueur + 10 cacher </pre>	<pre> quand [green flag] est pressé mettre longueur à 10 répéter (4) fois carré mettre longueur à longueur * 2 avancer de longueur + 10 cacher </pre>

Exercice 7

5 points

Le tableau ci-contre indique l'apport énergétique en kilocalories par gramme (kcal/g) de quelques nutriments.

Apport énergétique pour quelques nutriments	
Lipides	9 kcal/g
Protéines	4 kcal/g
Glucides	4 kcal/g

1. Un uf de 50 g est composé de:

- 5,3 g de lipides ;
- 6,4 g de protéines ;
- 0,6 g de glucides ;

- 37,7 g d'autres éléments non énergétiques.

Calculer la valeur énergétique totale de cet uf en kcal.

2. On a retrouvé une partie de l'étiquette d'une tablette de chocolat.

Dans cette tablette de 200 g de chocolat, quelle est la masse de glucides ?

Informations moyennes	Pour 100 g de chocolat
Valeur énergétique	520 kcal
Lipides	30 g
Protéines	4,5 g
Glucides	
Autres éléments	

Correction

**Exercice 1****5 points**

1. La probabilité qu'une boule porte le numéro 7 est égale à $\frac{4}{8}$ car l'urne contient 4 boules portant le numéro 7 sur un total de 8 boules.

2. Il y a 3 boules portant un numéro pair et 5 boules portant un numéro impair.

Wacim n'a pas plus de chance de tirer un numéro pair qu'un numéro impair car il y a moins de boules portant un numéro pair qu'un numéro impair. Il a donc tort.

3. Wacim a tiré la boule portant le numéro 5 et la garde : il ne reste donc que 7 boules dans l'urne;

La probabilité que la boule tirée par Baptiste porte le numéro 7 est égale à $\frac{4}{7}$ car l'urne contient 4 boules portant le numéro 7 sur 7 boules.

Exercice 2**7 points**

Il faut chercher la longueur KH pour connaître l'aire de la partie grise.

Les triangles BCK et BJH ont deux angles de même mesure : l'angle droit et l'angle de 30° , ils sont donc semblables.

Le triangle BCK est un agrandissement du triangle BJH .

Si k est le coefficient d'agrandissement, alors on a : $2,90 = k \times 1,80$
et $5 = k \times HB$

Avec la première égalité, on obtient

$$k = \frac{2,90}{1,80}.$$

Avec la seconde égalité, on obtient

$$k = \frac{5}{HB}.$$

$$\text{D'où : } \frac{2,90}{1,80} = \frac{5}{HB}.$$

On effectue le produit en croix : $2,90 \times HB = 1,80 \times 5$

$2,90 \times HB = 9$ ou $HB = 9 \div 2,90$ soit $HB \approx 3,10$ m

$KH = KB - HB$ car $h \in [KB]$. $KH \approx 5 - 3,10$, soit $KH \approx 1,90$ m.

Calcul de l'aire de la partie grise : $2 \times 1,90 \times 8 = 30,4$. L'aire de la partie grise est d'environ $30,4 \text{ m}^2$.

Le prix maximum par m² de surface habitable est de 20 €

Pour environ 30,4 m² de surface habitable, le prix maximum sera d'environ $30,4 \times 20$ soit 608 €.

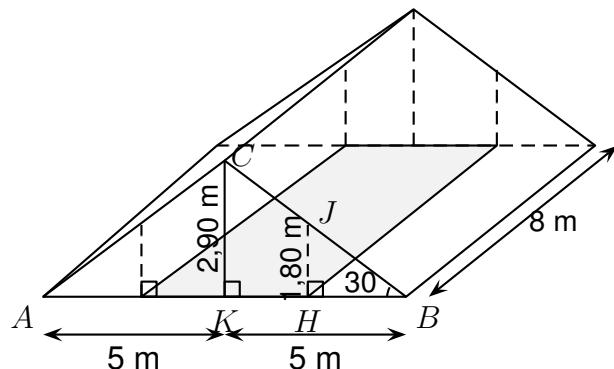
Madame Duchemin ne pourra pas louer son studio au prix de 700 €

Exercise 3

6 points

1. (a) Léo choisit au départ le nombre -3 . Léo le multiplie par 6 : $-3 \times 6 = -18$; puis Léo ajoute 5 : $-18 + 5 = -13$. Léo obtient -13 .

(b) Julie choisit au départ le nombre -3 . Julie lui ajoute 8 : $-3 + 8 = 5$; Julie multiplie le résultat 5 par le nombre de départ -3 : $5 \times (-3) = -15$; puis Julie soustrait le carré du nombre de départ, $-15 - (-3) \times (-3) = -15 - 9 = -24$. Julie obtient -24 .



2.

Soit x le nombre positif choisi au départ par Léo.
Léo le multiplie par 6, il obtient $x \times 6$, soit $6x$;
Puis Léo ajoute 5, il obtient $6x + 5$.

Julie choisit le même nombre x que Léo.

Julie lui ajoute 8, elle obtient $x + 8$;
Julie multiplie le résultat $x + 8$ par le nombre de départ x , elle obtient $(x + 8) \times x$;
Puis Julie soustrait le carré du nombre de départ, soit x^2 , elle obtient $\underbrace{(x + 8) \times x - x^2}_{\text{prioritaire}}$.

$$\begin{aligned} (x + 8) \times x - x^2 &= x \times x + x \times 8 - x^2 \\ \text{On distribue } x &= x^2 + 8x - x^2 \\ &= 8x \end{aligned}$$

Pour obtenir le même résultat, Léo et Julie doivent trouver x tel que $6x + 5 = 8x$

$$\underbrace{6x + 5}_{\text{1 membre}} = \underbrace{8x}_{\text{2nd membre}}$$

On met les termes en x dans le premier membre (**on élimine les termes en x dans le second membre**), les termes constants dans le second membre (**on élimine les termes constants dans le premier membre**).

$$\begin{array}{r} 6x \quad \underbrace{+5}_{\text{éliminer}} \quad \underbrace{-8x - 5}_{\text{éliminer}} = \underbrace{8x}_{\text{éliminer}} \quad \underbrace{-8x - 5}_{\text{éliminer}} \\ -2x = -5 \end{array}$$

donc $x = 2,5$. Léo et Julie doivent choisir le nombre 2,5 pour obtenir le même résultat.

Exercice 4

7,5 points

Affirmation 1 : Les nombres 11 et 13 n'ont aucun multiple commun.

$$11 \times 13 = 143$$

143 est un multiple de 11 car il s'écrit $11 \times$ **entier**, et 143 est un multiple de 13 car il s'écrit **entier** $\times 13$, donc 143 est un multiple commun aux nombres 11 et 13. Ainsi l'affirmation 1 est fausse.

Affirmation 2 : Le nombre 231 est un nombre premier.

Un nombre premier est un nombre entier admettant exactement deux diviseurs (et dans ce cas, ce sont nécessairement 1 et lui-même).

231 est divisible par 3 car $2 + 3 + 1 = 6$ et 6 est divisible par 3, donc d'après le critère de divisibilité par 3, 231 est divisible par 3.

231 admet plus de deux diviseurs : 1 ; 231 et 3. Donc 231 n'est pas un nombre premier. Ainsi, l'affirmation 2 est fausse.

Affirmation 3 : $\frac{2}{15}$ est le tiers de $\frac{6}{15}$.

Prendre le tiers **de** $\frac{6}{15}$ s'est calculer $\frac{1}{3} \times \frac{6}{15} = \frac{1 \times 6}{3 \times 15} = \frac{1 \times 2}{3 \times 5} = \frac{2}{15}$. Ainsi, l'affirmation 3 est vraie.

Remarque : On aurait pu directement remarquer que $615 = 3 \times 215$ et donc le tiers de 3×215 est égal à 215.

Affirmation 4: $15 - 5 \times 7 + 3 = 73$.

La multiplication est prioritaire sur la soustraction, donc : $15 - \underbrace{5 \times 7}_{35} + 3 = 15 - 35 + 3 = -20 + 3 = -17$

≠ 73. Ainsi, l'affirmation 4 est fausse.

Affirmation 5 : Le triangle ABC avec $AB = 4,5$ cm, $BC = 6$ cm et $AC = 7,5$ cm est rectangle en B .

Dans le triangle ABC , $[AC]$ est le côté le plus long.

$$AC^2 = 7,5^2 = 56,25 \quad \left| \begin{array}{l} AB^2 + BC^2 = 4,5^2 + 6^2 = 24,75 + \\ \qquad \qquad \qquad 36 = 56,25 \end{array} \right.$$

On a bien $AC^2 = AB^2 + BC^2$, donc d'après **la réciproque** du théorème de Pythagore, le triangle ABC est rectangle en B .

Ainsi, l'affirmation 5 est vraie.

Exercice 5 Cet exercice porte sur la consommation d'énergie en France.

8 points

Le tableau ci-dessous donne la répartition (exprimée en pourcentages) de la consommation des différents types d'énergie entre 1973 et 2014.

	1973	1980	1990	2002	2014
Électricité	4,3	11,7	36,4	41,7	45,4
Pétrole	67,6	56,4	38,7	34,6	30,2
Gaz	7,4	11,1	11,5	14,7	14,0
Énergies renouvelables	5,2	4,4	5,0	4,3	7,0
Charbon	15,5	16,4	8,4	4,7	3,4

Sources : INSEE

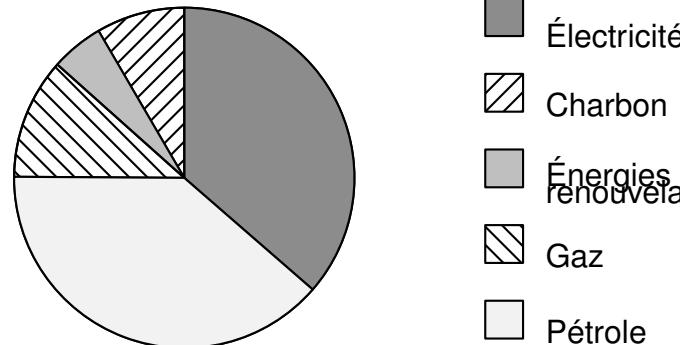
1. En 1980, le pétrole représente 56,4 % de la consommation d'énergie

2. À partir du tableau précédent, on a créé, pour une des années, un diagramme représentant la répartition des différents types d'énergie.

Le diagramme montre que la part du pétrole est du même ordre de grandeur que la part de l'électricité, donc on élimine les années 1973 et 1980.

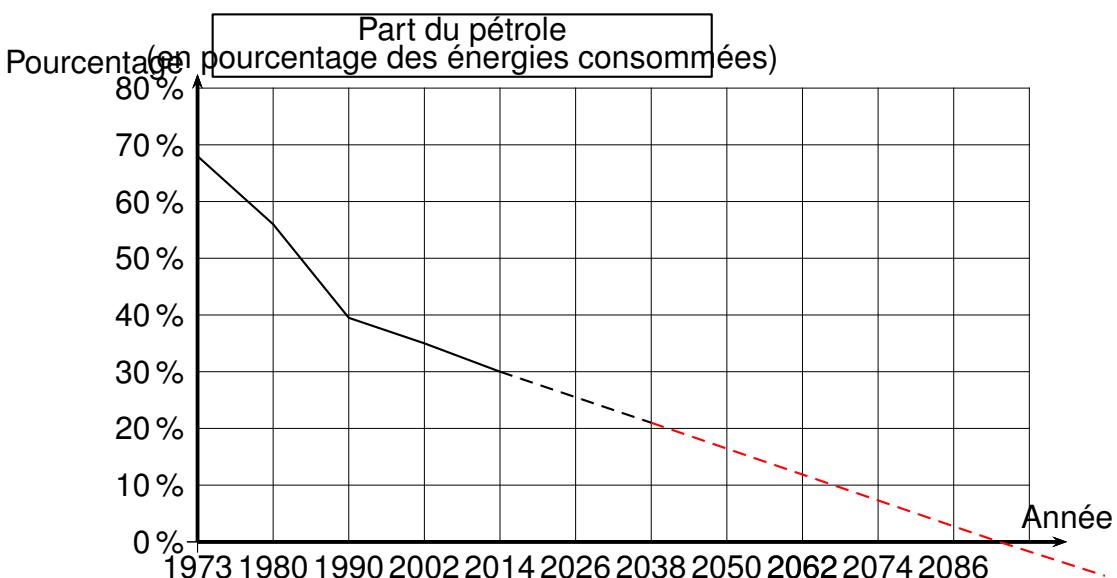
Le diagramme montre que la part du gaz est plus de 3 fois plus grande que la part du charbon, donc on élimine les années 2002 et 2014.

Il s'agit donc de l'année 1990.



3. On peut observer l'évolution de la part du pétrole au fil des années à partir d'une représentation graphique comme celle proposée ci-dessous.

Les pointillés indiquent que l'on suppose que la baisse de la part du pétrole va se poursuivre sur le rythme observé depuis 2002. **On peut donc prolonger les pointillés.**



En suivant cette supposition, on peut modéliser la part du pétrole (exprimée en pourcentage) en fonction de l'année a par la fonction P , définie ainsi:

$$P(a) = \frac{-17}{48}a + 743,5.$$

(a) $P(1990) = \frac{-17}{48} \times 1990 + 743,5 \approx 38,7$.

(b) • **Par essais successifs**, on effectue plusieurs calculs :

$$P(2090) = \frac{-17}{48} \times 2090 + 743,5 \approx 3,3$$

$$P(2099) = \frac{-17}{48} \times 2099 + 743,5 \approx 0,1$$

$$P(2100) = \frac{-17}{48} \times 2100 + 743,5 \approx -0,25$$

• **Par mise en équation**, la part du pétrole est nulle se traduit par : $\frac{-17}{48} \times a + 743,5 = 0$

$$\frac{-17}{48} \times a = -743,5 \quad a = -743,5 \div \frac{-17}{48} \quad a = -743,5 \times \frac{48}{-17}. \text{ Finalement } a \approx 2099,3$$

Exercice 6

6,5 points

Le bloc d'instruction carré ci-dessous a été programmé puis utilisé dans les deux programmes ci-dessous :

```

définir carré
  stylo en position écriture
  répéter (4) fois
    avancer de (longueur)
    tourner (90) degrés
  rebrousser
  relever le stylo

```

Rappel :

L'instruction **avancer de 10** fait avancer le lutin de 10 pixels.

Programme 1

```

quand (green flag) est pressé
  mettre longueur à 10
  répéter (4) fois
    carré
    mettre longueur à longueur + 20
  cacher

```

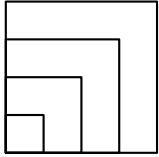
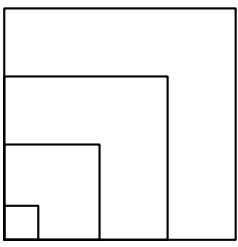
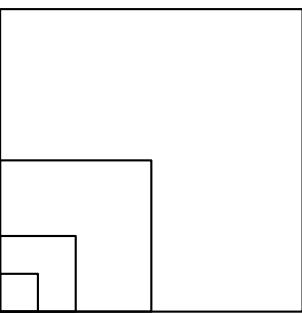
Programme 2

```

quand (green flag) est pressé
  mettre longueur à 10
  répéter (4) fois
    carré
    mettre longueur à longueur * 2
  cacher

```

1. Voici trois dessins :

Dessin 1	Dessin 2	Dessin 3
		

- (a) Le dessin 2 est obtenu avec le programme 1.
(b) Le dessin 3 est obtenu avec le programme 2.

(c) Pour le programme 1 :

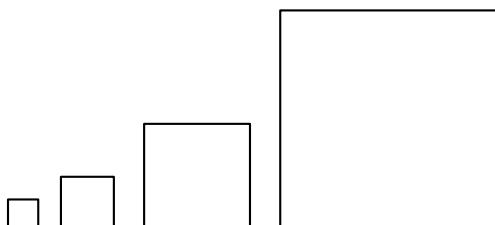
- Le premier carré a une longueur de côté de 10 ;
- le deuxième carré a une longueur de côté de 30, $(10 + 20)$;
- le troisième carré a une longueur de côté de 50, $(30 + 20)$;
- le quatrième carré a une longueur de côté de 70, $(50 + 20)$;

L'instruction **avancer de 10** fait avancer le lutin de 10 pixels, donc la longueur, en pixel, du côté du plus grand carré dessiné est égale à 70 pixels.

Pour le programme 2 : les dimensions du carré sont à chaque fois doublées ; la longueur, en pixel, du côté du plus grand carré dessiné est égale à 80 pixels.

2. On souhaite modifier le programme 2 pour obtenir le dessin ci-contre.

La modification 1 permet d'obtenir le dessin souhaité.



Modification 1	Modification 2	Modification 3
<pre> quand [drapeau] est pressé mettre [longueur v-] (10) répéter (4) [carré avancer de [longueur + (10)] mettre [longueur v-] ([longueur * (2)])] cacher </pre>	<pre> quand [drapeau] est pressé mettre [longueur v-] (10) répéter (4) [carré mettre [longueur v-] ([longueur * (2)]) avancer de [longueur + (10)]] cacher </pre>	<pre> quand [drapeau] est pressé mettre [longueur v-] (10) répéter (4) [carré mettre [longueur v-] ([longueur * (2)]) mettre [longueur v-] ([longueur * (2)]) avancer de [longueur + (10)]] cacher </pre>

Exercice 7
5 points

Le tableau ci-contre indique l'apport énergétique en kilocalories par gramme (kcal/g) de quelques nutriments.

Apport énergétique pour quelques nutriments	
Lipides	9 kcal/g
Protéines	4 kcal/g
Glucides	4 kcal/g

1. Un œuf de 50 g est composé de:

- 5,3 g de lipides ;
- 6,4 g de protéines ;
- 0,6 g de glucides ;
- 37,7 g d'autres éléments non énergétiques.

L'apport énergétique des lipides pour quelques nutriments est de 9 kcal pour 1 g.

$5,3 \times 9 = 47,7$. L'apport énergétique des lipides pour un œuf de 50 g est de 47,7 kcal.

L'apport énergétique des protéines pour quelques nutriments est de 4 kcal pour 1 g.

$6,4 \times 4 = 25,6$. L'apport énergétique des protéines pour un œuf de 50 g est de 25,6 kcal.

L'apport énergétique des glucides pour quelques nutriments est de 4 kcal pour 1 g.

$0,6 \times 4 = 2,4$. L'apport énergétique des glucides pour un œuf de 50 g est de 2,4 kcal.

$47,7 + 25,6 + 2,4 = 75,7$. La valeur énergétique totale d'un œuf de 50 g est de 75,7 kcal.

2. À partir de la partie de l'étiquette de la tablette de chocolat et du tableau de la question 1., on calcule l'apport énergétique des lipides et celui des protéines, pour 100 g de chocolat.

L'apport énergétique des lipides pour quelques nutriments est de 9 kcal pour 1 g.

$30 \times 9 = 270$. L'apport énergétique des lipides pour 100 g de chocolat est de 270 kcal.

L'apport énergétique des protéines pour quelques nutriments est de 4 kcal pour 1 g.

$4,5 \times 4 = 18$. L'apport énergétique des protéines pour 100 g de chocolat est de 18 kcal.

$270 + 18 = 288$. L'apport énergétique des lipides et des protéines pour 100 g de chocolat est de 288 kcal.

3. La valeur énergétique totale pour 100 g de chocolat est de 520 kcal.

$520 - 288 = 232$. L'apport énergétique des glucides pour 100 g de chocolat est de 232 kcal.

L'apport énergétique des glucides pour quelques nutriments est de 4 kcal pour 1 g.

$232 \div 4 = 58$. La masse de glucides pour 100 g de chocolat est de 58 g.

Dans 200 g de chocolat, la masse de glucides est deux fois plus grande.

$58 \times 2 = 116$.

Dans cette tablette de 200 g de chocolat, la masse de glucides est égale à 116 g.

tionnelles moyennes	Pour 100 chocolat
Valeur énergétique	520 kcal
Lipides	30 g
Protéines	4,5 g
Glucides	
Autres éléments non	