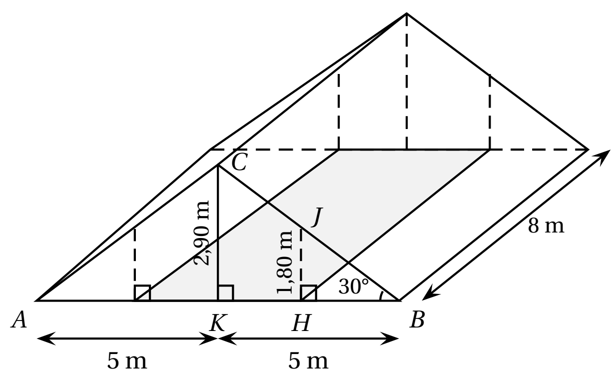
∽ Corrigé du brevet des collèges Amérique du Sud ∾ 30 novembre 2017

Exercice 1 **5 points**

1. La probabilité qu'une boule porte le numéro 7 est égale $\dfrac{4}{8}$ 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 $\dfrac{4}{7}$ 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 mme 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 $k = \dfrac{2,90}{1,80}$.
Avec la seconde égalité, on obtient $k = \dfrac{5}{HB}$.
D'où : $\dfrac{2,90}{1,80} = \dfrac{5}{HB}$.
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 m^2.
Le prix maximum par m^2 de surface habitable est de 20 €.
Pour environ 30,4 m^2 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 €.

Exercice 3 **6 points**

1. **a.** Léo choisit au dpart 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 $\underbrace{(x+8) \times x}_{\text{prioritaire}} - x^2$.

$\underbrace{(x+8) \times x}_{\text{On distribue } x} - x^2 = x \times x + x \times 8 - x^2$
$= x^2 + 8x - x^2$
$= 8x$

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

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

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**).

$6x \underbrace{+5}_{\text{éliminer}} -8x -5 = \underbrace{8x}_{\text{éliminer}} -8x -5$

$-2x = -5$

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 : « $\dfrac{2}{15}$ est le tiers de $\dfrac{6}{15}$. »

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

Remarque : On aurait pu directement remarquer que $\dfrac{6}{15} = 3 \times \dfrac{2}{15}$ et donc le tiers de $3 \times \dfrac{2}{15}$ est égal $\dfrac{2}{15}$.

Affirmation 4 : « $15 - 5 \times 7 + 3 = 73$. »
La multiplication est prioritaire sur la soustraction, donc : $15 - \underbrace{5 \times 7}_{35} + 3 = 15 - 35 + 3 = -20 + 3 = -17 \neq 73$.

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.

$AC^2 = 7,5^2 = 56,25$

$AB^2 + BC^2 = 4,5^2 + 6^2 = 24,75 + 36 = 56,25$

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
Ptrole	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

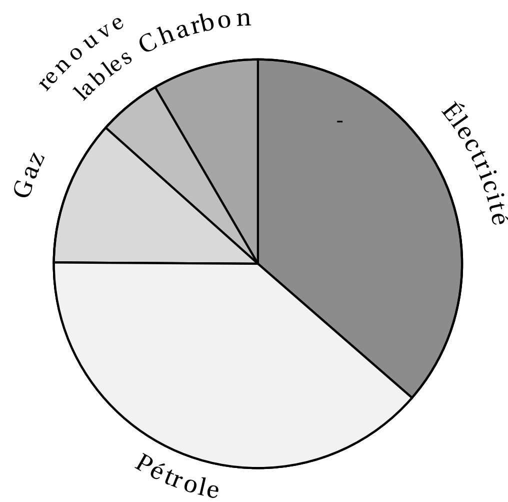
Sources : INSEE

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.

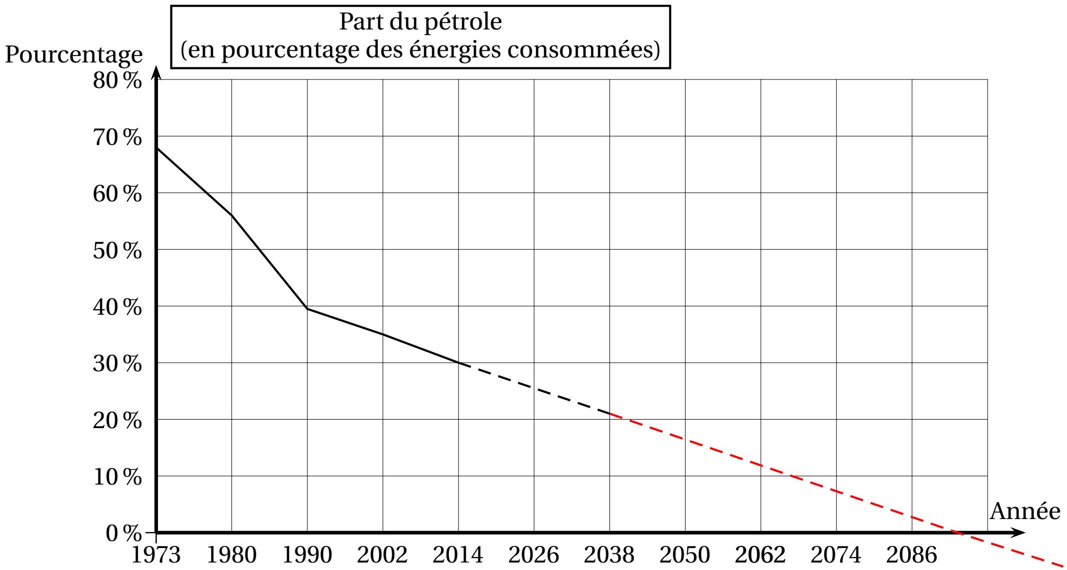
   Le diagramme montre que la part du gaz est plus de 3 fois plus grande que la part du charbon, donc on élimine les années 2002 et 2014.

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

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

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

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

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

• **Par mise en équation**, la part du pétrole est nulle se traduit par : $\dfrac{-17}{48} \times a + 743,5 = 0$ $\dfrac{-17}{48} \times a = -743,5$ $a = -743,5 \div \dfrac{-17}{48}$ $a = -743,5 \times \dfrac{48}{-17}$. Finalement $a \approx 2099,3$

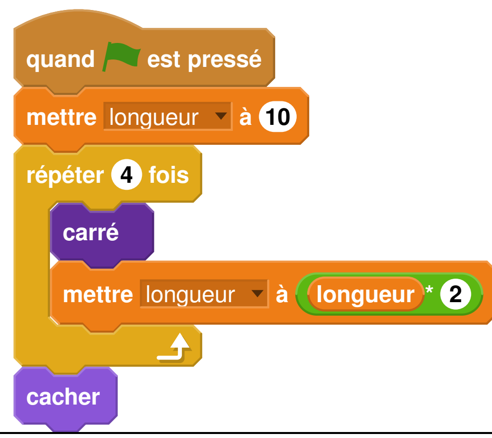
Exercice 6 **6,5 points**

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

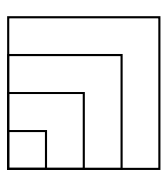
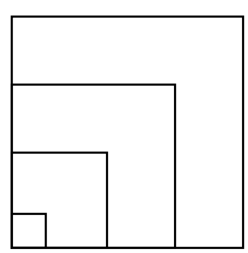
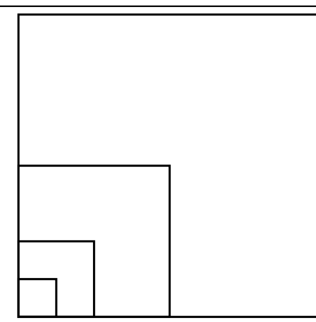
Rappel :
L'instruction « avancer de 10 » fait avancer le lutin de 10 pixels.

Programme n° 1

Programme n° 2



1. Voici trois dessins :

Dessin n° 1	Dessin n° 2	Dessin n° 3
		

a. Le dessin n° 2 est obtenu avec le programme n° 1.

b. Le dessin n° 3 est obtenu avec le programme n° 2.

c. Pour le programme n° 1 :

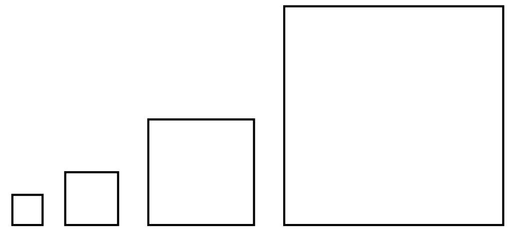
- Le premier carré une longueur de côté de 10;
- le deuxième carré une longueur de côté de 30, $(10+20)$;
- le deuxième carré une longueur de côté de 50, $(30+20)$;
- le deuxième carré une longueur de côté de 70, $(50+20)$;

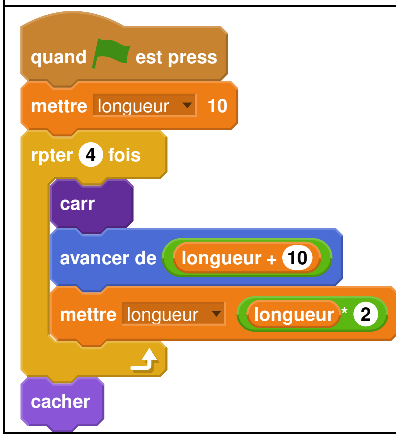
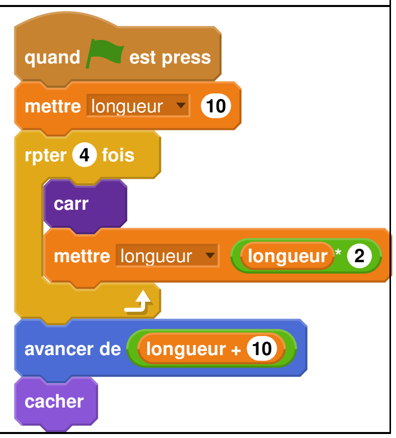
L'instruction « avancer de 10 » fait avancer le lutin de 10 pixels, donc la longueur, en pixel, du côté du plus grand carré dessiné est égale à 70 pixels.

Pour le programme n° 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 n° 2 pour obtenir le dessin ci-contre.

La modification 1 permet d'obtenir le dessin souhaité.



Modification 1	Modification 2	Modification 3
		

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.

Valeurs nutritionnelles moyennes	Pour 100 g de ch lat
Valeur énergétique	520 kcal
Lipides	30 g
Protéines	4,5 g
Glucides	
Autres éléments non énergétiques	

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.
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.
$232 \div 4 = 33$. La masse de glucides pour 100 g de chocolat est de 33 g.
Dans 200 g de chocolat, la masse de glucides est deux fois plus grande.
$33 \times 2 = 66$. Dans cette tablette de 200 g de chocolat, la masse de glucides est égale à 66 g.