

Durée : 2 heures

🌀 **Brevet des collèges Amérique du Sud** 🌀  
**30 novembre 2017**

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

**Indication portant sur l'ensemble du sujet.**

**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**

**5 points**

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

⑦ ⑦ ⑤ ② ⑦ ⑥ ⑦ ④

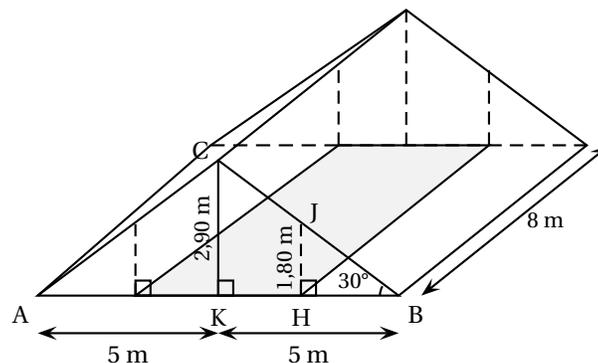
1. Si on tire au hasard une boule dans cette urne, quelle est la probabilité qu'elle porte le numéro 7?
2. Wacim s'apprête à tirer une boule. Il affirme qu'il a plus de chance de tirer un numéro pair qu'un numéro impair.  
A-t-il raison?
3. Finalement, Wacim a tiré la boule portant le numéro 5 et la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

Léa 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. Léa 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  $\frac{6}{15}$ . »

15 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**

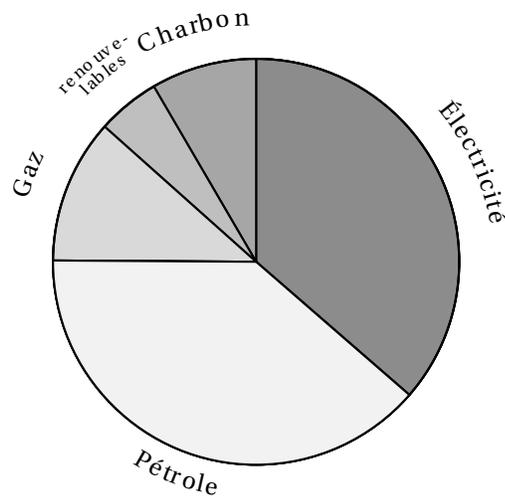
Cet exercice porte sur la consommation d'énergie en France.

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

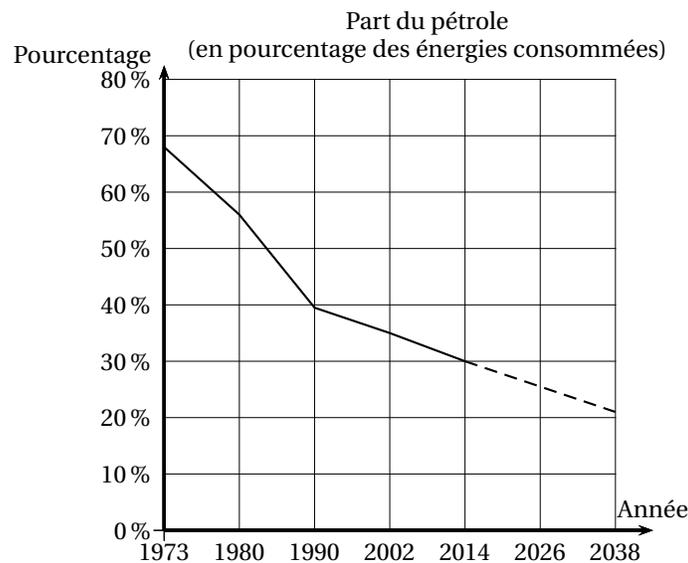
	1973	1980	1990	2002	2014
Électricité	4,3	11,7	36,4	41,7	45,4
Pétrole	67,6	56,4	38,7	34,6	30,2
Gaz	7,4	11,1	11,5	14,7	14,0
Énergies renouvelables	5,2	4,4	5,0	4,3	7,0
Charbon	15,5	16,4	8,4	4,7	3,4

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.



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-contre :

```

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

**Rappel :**

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

**Programme n° 1**

```

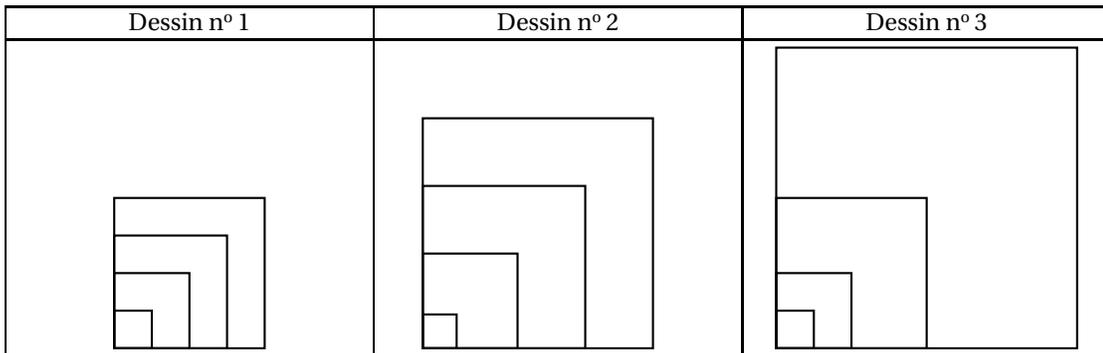
quand est pressé
mettre longueur à 10
répéter 4 fois
  carré
  mettre longueur à longueur + 20
cacher
  
```

**Programme n° 2**

```

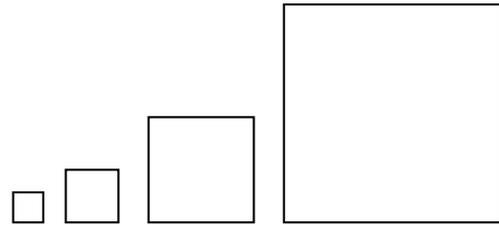
quand est pressé
mettre longueur à 10
répéter 4 fois
  carré
  mettre longueur à longueur + 2
cacher
  
```

1. Voici trois dessins :



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

2. On souhaite modifier le programme n° 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 est pressé mettre longueur à 10 repete 4 fois   carré   avancer de longueur + 10   mettre longueur à longueur + 2 cacher                     </pre>	<pre> quand est pressé mettre longueur à 10 repete 4 fois   carré   mettre longueur à longueur + 2   avancer de longueur + 10 cacher                     </pre>	<pre> quand est pressé mettre longueur à 10 repete 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 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.

Calculer la valeur énergétique totale de cet œuf 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 ?

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