

Durée : 2 heures

## ∞ DNB Blanc Mathématiques - 19 avril 2018 ∞

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.  
5 points seront attribués à la présentation et à la rédaction.

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

4 points

Dans cet exercice aucune justification n'est demandée.  
En annexe vous trouverez la facture incomplète d'un plombier.

1. Compléter les valeurs manquantes dans les cases H30 et G31.
2. Compléter ensuite le montant de la TVA de la case H52 puis le prix total de la case H53.

### Exercice 2

3 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. Donner sans justifier la probabilité qu'une boule tirée au hasard 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.  
Donner sans justifier la probabilité que cette boule porte le numéro 7.

### Exercice 3

4 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 points**

Le 17 juillet 2016, une spectatrice regarde l'étape « Bourg-en-Bresse / Culoz » du Tour de France.

Elle note, toutes les demi-heures, la distance parcourue par le cycliste français Thomas Vœckler qui a mis 4 h 30 min pour parcourir cette étape de 160 km ; elle oublie seulement de noter la distance parcourue par celui-ci au bout de 1 h de course. Elle obtient le tableau suivant :

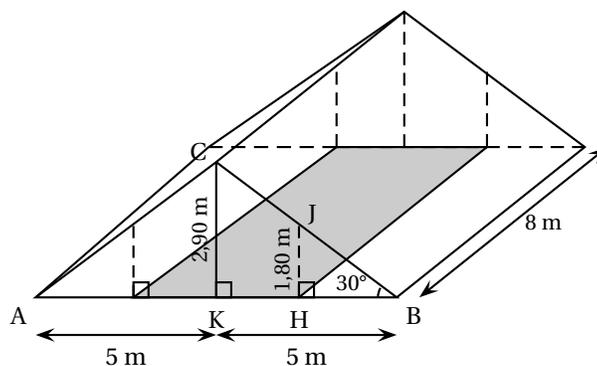
Temps en heure	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
Distance en km	0	15	...	55	70	80	100	110	135	160

- Donner sans justifier la distance parcourue au bout de 2 h 30 min de course.
- Montrer qu'il a parcouru 30 km lors de la troisième heure de course.
- A-t-il été plus rapide lors de la troisième ou bien lors de la quatrième heure de course?
- Répondre aux questions qui suivent sur la feuille ANNEXE , qui est à rendre avec la copie.
  - Placer les 9 points du tableau dans le repère. On ne peut pas placer le point d'abscisse 1 puisque l'on ne connaît pas son ordonnée.
  - En utilisant votre règle, relier les points consécutifs entre eux.
- En considérant que la vitesse du cycliste est constante entre deux relevés, déterminer, par lecture graphique, le temps (en h et min) qu'il a mis pour parcourir 75 km. Laisser les pointillés sur le graphique.
- On considère que la vitesse du cycliste est constante entre le premier relevé effectué au bout de 0,5 h de course et le relevé effectué au bout de 1,5 h de course ; déterminer par lecture graphique la distance parcourue au bout de 1 h de course. Laisser les pointillés sur le graphique.
- Soit  $f$  la fonction, qui au temps de parcours du cycliste Thomas Vœckler, associe la distance parcourue. La fonction  $f$  est-elle linéaire?

**Exercice 5****5 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, 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 6****4 points**

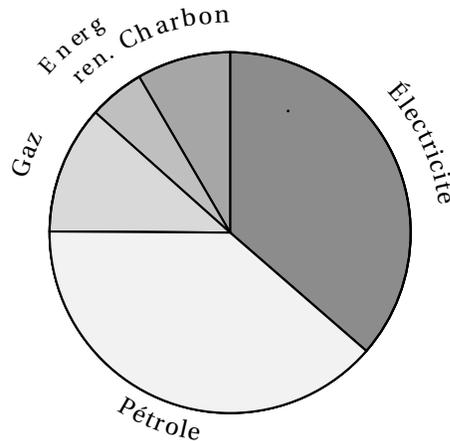
Cet exercice porte sur la consommation d'énergie en France.

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

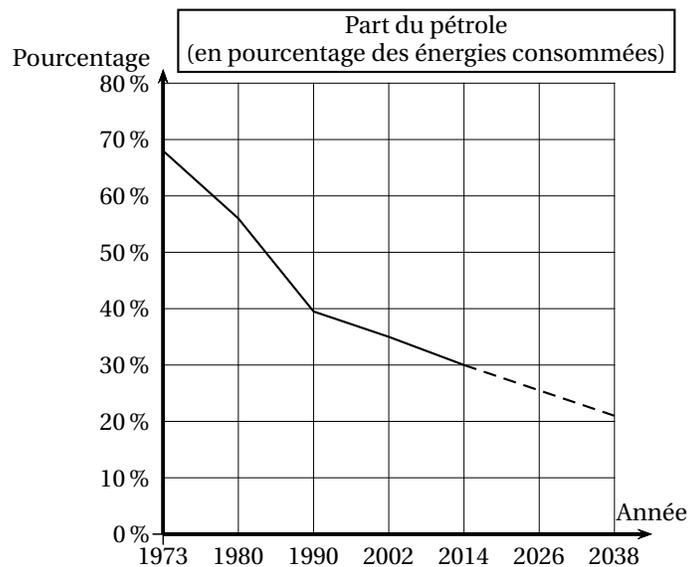
	1973	1980	1990	2002	2014
Électricité	4,3	11,7	36,4	41,7	45,4
Pétrole	67,6	56,4	38,7	34,6	30,2
Gaz	7,4	11,1	11,5	14,7	14,0
Énergies renouvelables	5,2	4,4	5,0	4,3	7,0
Charbon	15,5	16,4	8,4	4,7	3,4

Sources : INSEE

- Donner sans justifier le pourcentage de la consommation d'énergie que le pétrole représentait en 1980.
- À partir du tableau précédent, on a créé, pour une des années, un diagramme représentant la répartition des différents types d'énergie.  
Déterminer sans justifier de quelle année il s'agit.



- 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 :

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

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

### Exercice 7

5 points

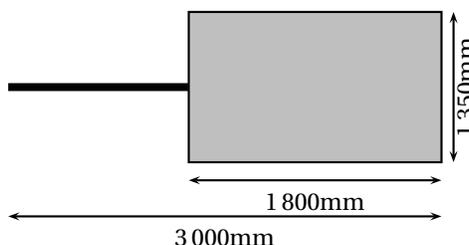
L'épreuve du marathon consiste à parcourir le plus rapidement possible la distance de 42,195 km en course à pied. Cette distance se réfère historiquement à l'exploit effectué par le Grec Phillipidès, en 490 av. J-C, pour annoncer la victoire des Grecs contre les Perses. Il s'agit de la distance entre Marathon et Athènes.

1. En 2014, le kényan Dennis Kimetto a battu l'ancien record du monde en parcourant cette distance en 2 h 2 min 57 s. Quel est alors l'ordre de grandeur de sa vitesse moyenne : 5 km/h, 10 km/h ou 20 km/h?
2. Lors de cette même course, le britannique Scott Overall a mis 2 h 15 min pour réaliser son marathon. Calculer sa vitesse moyenne en km/h. Arrondir la valeur obtenue au centième de km/h.
3. Dans cette question, on considérera que Scott Overall court à une vitesse constante. Au moment où Dennis Kimetto franchit la ligne d'arrivée, déterminer :
  - a. le temps qu'il reste à courir à Scott Overall. Arrondir à la minute près.
  - b. la distance qu'il lui reste à parcourir.

### Exercice 8

3 points

On souhaite transporter un poteau de 2m10 dans une remorque rectangulaire dont voici les dimensions :



Le poteau peut-il être placé « à plat » dans la remorque?

### Exercice 9

6 points

Indiquer si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse. (On rappelle que vous devez justifier)

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

**Affirmation 2 :** « Le nombre 231 est un nombre premier. On rappelle qu'un nombre premier est un nombre qui a exactement deux diviseurs, 1 et lui-même. »

**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 10**

**4 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
    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**

```

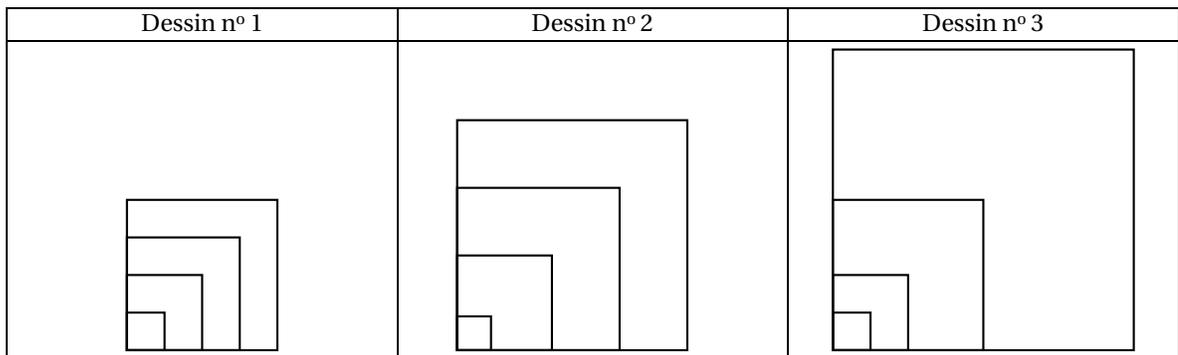
quand est pressé
  mettre longueur à 10
  répéter 4 fois
    carré
    mettre longueur à longueur + 20
  cacher
  
```

**Programme n° 2**

```

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

Voici trois dessins :



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



## Annexe 2 - à rendre avec la copie

### Exercice 4 question 4

