

# BREVET BLANC DE MATHÉMATIQUES DU JEUDI 15 FÉVRIER 2018

(Durée 2 heures)

L'utilisation de toute calculatrice est autorisée.

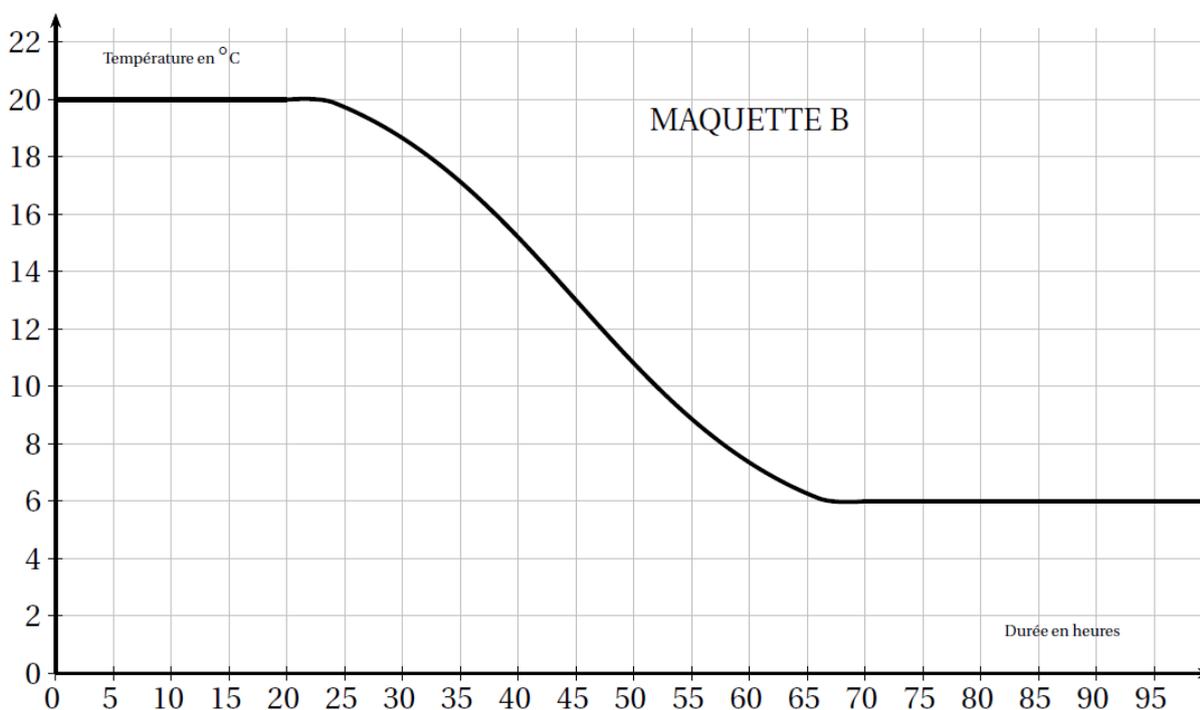
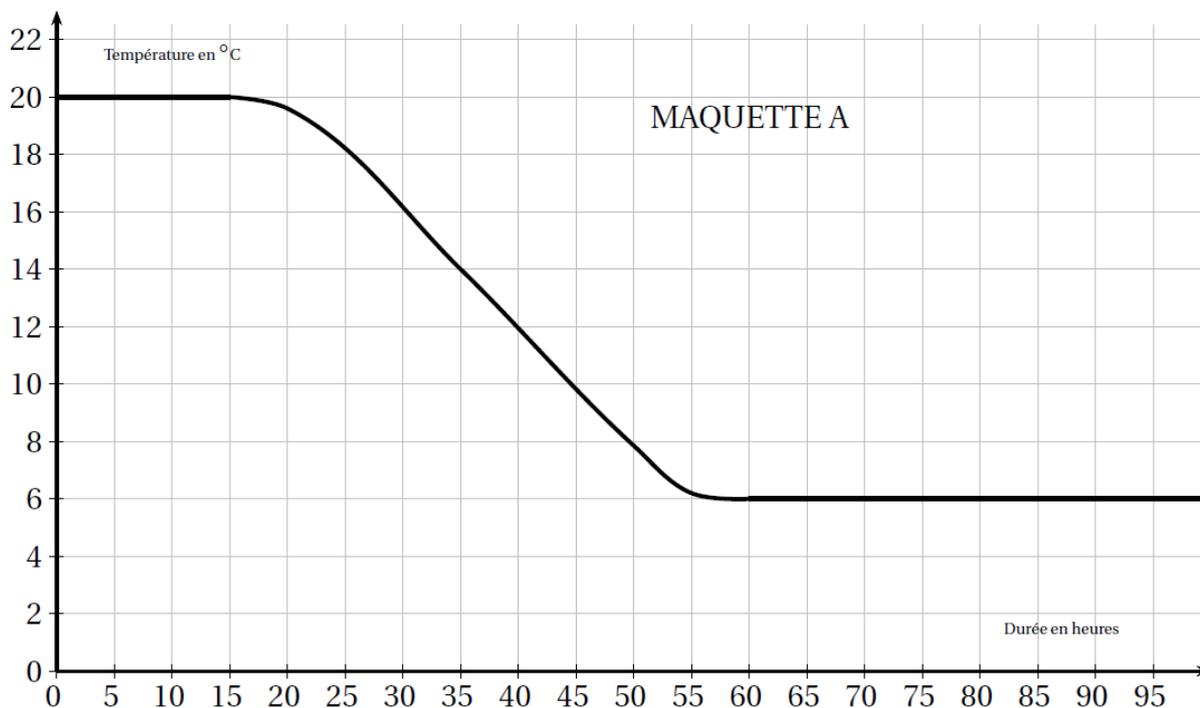
<b>Rédaction, présentation et soin (sur 10 points)</b>
--

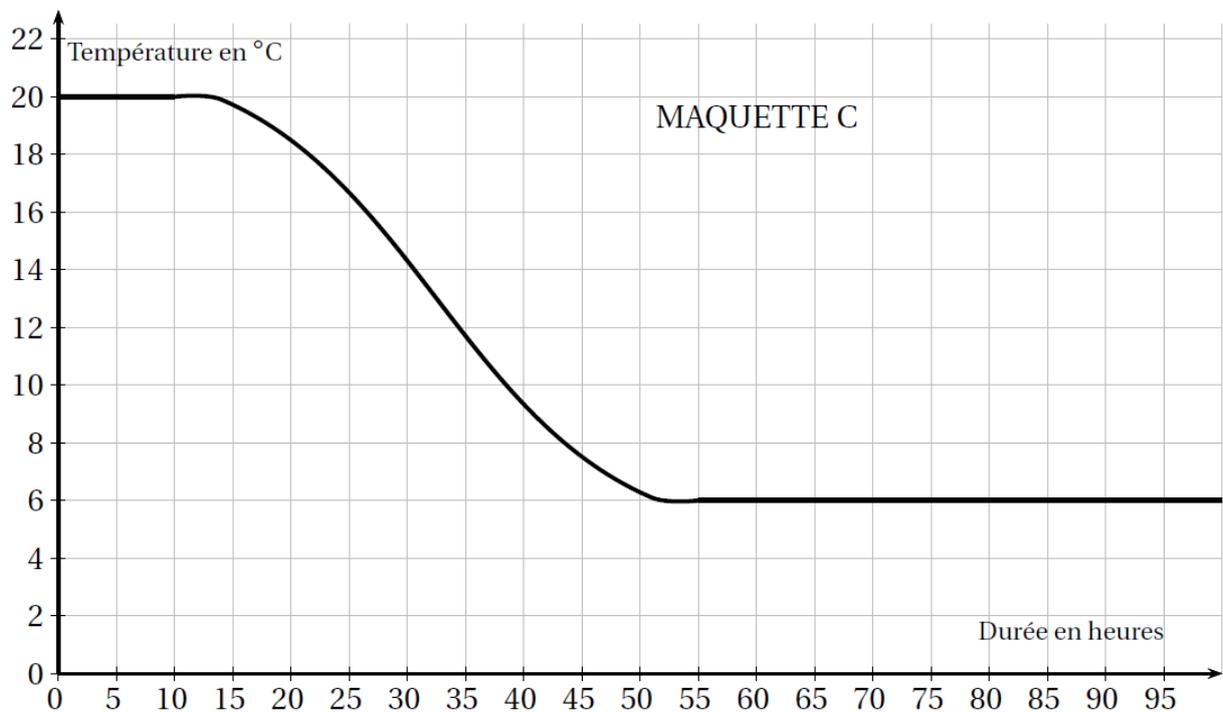
Le soin apporté à la qualité de votre copie entre pour une part importante dans le barème.  
Il faut donc veiller :

- √ A la **présentation**  
(numéros des exercices soulignés, numéros des questions, précision des figures, organisation des calculs, etc).
- √ A la **rédaction**  
(phrases complètes et rédigées, citation des théorèmes utilisés, hypothèses, présence des unités, etc).
- √ A l'**orthographe**  
(on appréciera de façon globale l'orthographe d'usage et grammaticale).
- √ Au **soin**  
(propreté de la copie, netteté des constructions, mise en évidence des réponses, etc).

### Exercice 1 (10 points)

Pour réaliser une étude sur différents isolants, une société réalise 3 maquettes de maison strictement identiques à l'exception près des isolants qui diffèrent dans chaque maquette. On place ensuite ces 3 maquettes dans une chambre froide réglée à 6 °C. On réalise un relevé des températures ce qui permet de construire les 3 graphiques suivants :





1. Quelle était la température des maquettes avant d'être mise dans la chambre froide ?
2. Cette expérience a-t-elle duré plus de 2 jours ? Justifier votre réponse.
3. Quelle est la maquette qui contient l'isolant le plus performant ? Justifier votre réponse.
4. Quelle maquette a la température la plus élevée au bout de 35 h ? Donner la valeur de cette température.

### **Exercice 2 (8 points)**

*Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.*

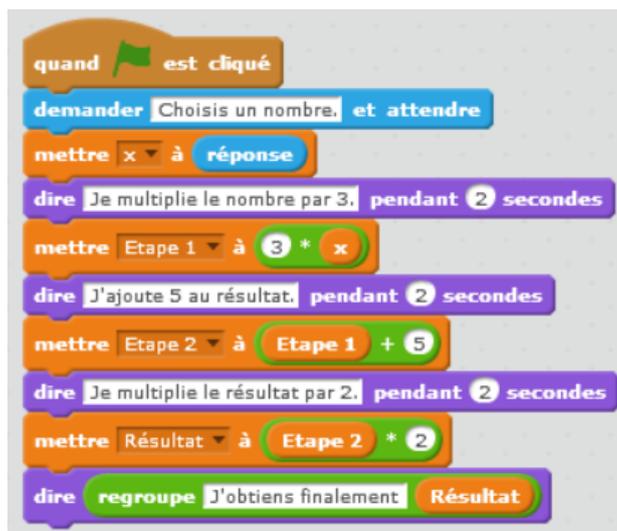
- AUREL : « Belle pêche ! Combien de poissons et de coquillages vas-tu pouvoir vendre au marché ? »
- ANTOINE : « En tout, je vais pouvoir vendre au marché 30 poissons et 500 coquillages. »

Antoine est un pêcheur professionnel. Il veut vendre des paniers contenant des coquillages et des poissons. Il souhaite concevoir le plus grand nombre possible de paniers identiques. Enfin, il voudrait qu'il ne lui reste aucun coquillage et aucun poisson dans son congélateur.

1. Combien de paniers au maximum Antoine pourra-t-il concevoir ? Justifier.
2. Quelle sera la composition de chaque panier ? Justifier.

### Exercice 3 (10 points)

On considère le programme de calcul ci-dessous dans lequel  $x$ , Étape 1, Étape 2 et Résultat sont quatre variables.



1. a. Julie a fait fonctionner ce programme en choisissant le nombre 5.  
Vérifier que ce qui est dit à la fin est : « J'obtiens finalement 40 ».  
b. Que dit le programme si Julie le fait fonctionner en choisissant au départ le nombre  $-7$  ?
2. Julie fait fonctionner le programme, et ce qui est dit à la fin est : « J'obtiens finalement  $-8$  ».  
Quel nombre Julie a-t-elle choisi au départ ?
3. Si l'on appelle  $x$  le nombre choisi au départ, écrire en fonction de  $x$  l'expression obtenue à la fin du programme, puis développer et réduire cette expression autant que possible.

### Exercice 4 (12 points)

Dans un laboratoire A, pour tester le vaccin contre la grippe de la saison hivernale prochaine, on a injecté la même souche de virus à 5 groupes comportant 29 souris chacun.

3 de ces groupes avaient été préalablement vaccinés contre ce virus.

Quelques jours plus tard, on remarque que :

- dans les 3 groupes de souris vaccinées, aucune souris n'est malade ;
- dans chacun des groupes de souris non vaccinées, 23 souris ont développé la maladie.

1. a. En détaillant les calculs, montrer que la proportion de souris malades lors de ce test est  $\frac{46}{145}$ .  
b. Expliquer pourquoi on ne peut pas simplifier cette fraction.

**Donnée utile :**

le début de la liste ordonnée des nombres premiers est : 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29.

Dans un laboratoire B on informe que  $\frac{140}{870}$  des souris ont été malades.

2. a. Décomposer 140 et 870 en produit de nombres premiers.  
b. En déduire la forme irréductible de la proportion de souris malades dans le laboratoire B.

## Exercice 5 (17 points)

### Document n° 1

Le surpoids est devenu un problème majeur de santé, celui-ci prédispose à beaucoup de maladies et diminue l'espérance de vie.  
L'indice le plus couramment utilisé est celui de masse corporelle (IMC).

### Document n° 2

L'IMC est une grandeur internationale permettant de déterminer la corpulence d'une personne adulte entre 18 ans et 65 ans.

Il se calcule avec la formule suivante :

$$\text{IMC} = \frac{\text{masse}}{\text{taille}^2} \text{ avec "masse" en kg et "taille" en m.}$$

Normes :

- $18,5 \leq \text{IMC} < 25$  corpulence normale ;
- $25 \leq \text{IMC} < 30$  surpoids ;
- $\text{IMC} \geq 30$  obésité.

1. Dans une entreprise, lors d'une visite médicale, un médecin calcule l'IMC de six des employés. Il utilise pour cela une feuille de tableur dont voici un extrait :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Taille (en m)	1,69	1,72	1,75	1,78	1,86	1,88
2	Masse (en kg)	72	85	74	70	115	85
3	IMC (*)	25,2	28,7	24,2	22,1	33,2	24,0
4	(*) valeur approchée au dixième						

a. Parmi ces six employés, combien sont en situation de surpoids ou d'obésité dans cette entreprise ?

b. Laquelle de ces formules a-t-on écrite dans la cellule B3, puis recopiée à droite, pour calculer l'IMC ?

Recopier la formule correcte sur la copie.

$$= 72/1,69^2$$

$$= B1 / (B2 * B2)$$

$$= B2 / (B1 * B1)$$

$$= \$B2 / (\$B1 * \$B1)$$

2. Le médecin a fait le bilan de l'IMC de chacun des 41 employés de cette entreprise.

Il a reporté les informations recueillies dans le tableau suivant dans lequel les IMC ont été arrondis à l'unité près.

IMC	20	22	23	24	25	29	30	33	Total
Effectif	9	12	6	8	2	1	1	2	41

a. Calculer l'étendue de l'IMC dans cette entreprise.

b. Calculer une valeur approchée, arrondie à l'entier près, de l'IMC moyen des employés de cette entreprise.

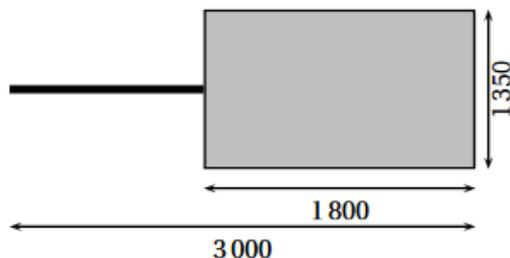
c. Quel est l'IMC médian ? Interpréter ce résultat.

d. On lit sur certains magazines : « On estime qu'au moins 5 % de la population mondiale est en surpoids ou est obèse ». Est-ce le cas pour les employés de cette entreprise ?

### **Exercice 6 : fusil sous-marin (7 points)**

On dispose des informations suivantes. Toutes les valeurs présentes sur les schémas sont en millimètres.

**Dimensions de la remorque**



**Longueur du fusil sous-marin**



On suppose que le fond de la remorque est un rectangle.

Le fusil sous-marin peut-il être placé « à plat » dans la remorque ? Justifier la réponse.

*Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.*

### **Exercice 7 (11 points)**

Pour mener une expédition contre la termitière voisine, la reine des fourmis lève une armée. Elle nomme un général qui choisit cinq colonels, qui prennent chacun cinq capitaines qui prennent chacun cinq lieutenants qui prennent chacun cinq sergents qui choisissent chacun 25 soldats.

- 1.a. Montrer que le nombre total de soldats est une puissance de 5 puis donner l'écriture décimale de ce nombre total de soldats.
- b. Justifier que l'effectif total de cette armée est 16 406 fourmis.
- c. La reine des termites, elle, lève une armée dont l'effectif est une puissance de 10. Quel est l'exposant minimum de cette puissance pour que les termites soient plus nombreux que les fourmis ?

*Toute trace de recherche, même non aboutie, sera prise en compte dans l'évaluation.*

2. Donner l'écriture scientifique, puis l'écriture décimale de l'expression suivante, en détaillant toutes les étapes du calcul :

$$A = \frac{2 \times 10^7 \times 35 \times 10^{-3}}{5 \times (10^3)^4}$$

### Exercice 8 (15 points)

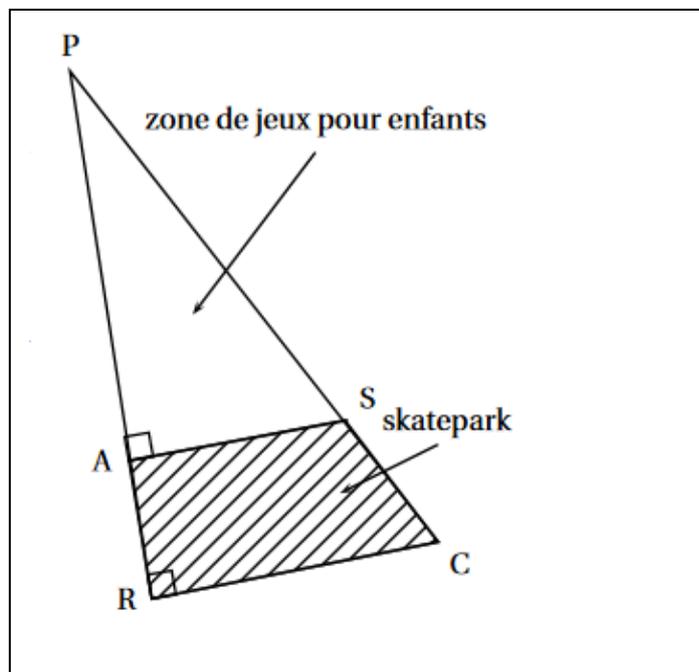
La figure PRC ci-contre représente un terrain appartenant à une commune.  
Les points P, A et R sont alignés.  
Les points P, S et C sont alignés.

Il est prévu d'aménager sur ce terrain :

- une « zone de jeux pour enfants » sur la partie PAS ;
- un « skatepark » sur la partie RASC.

On connaît les dimensions suivantes :

PA = 30 m ; AR = 10 m ; AS = 18 m.



1. La commune souhaite semer du gazon sur la « zone de jeux pour enfants ».

Elle décide d'acheter des sacs de 5 kg de mélange de graines pour gazon à 13,90 € l'unité.

Chaque sac permet de couvrir une surface d'environ 140 m<sup>2</sup>.

Quel budget doit prévoir cette commune pour pouvoir semer du gazon sur la totalité de la « zone de jeux pour enfants » ?

2.a. Calculer RC.

b. Calculer l'aire du « skatepark ».