

# BREVET BLANC DE MATHÉMATIQUES DU JEUDI 14 MARS 2024

(Durée 2 heures)

L'utilisation de toute calculatrice est autorisée.

## Rédaction, présentation et soin

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

- √ À la **présentation** (numéro des questions, précision des figures, organisation des calculs, etc.).
- √ À la **rédaction** (phrases complètes et rédigées, citation des théorèmes utilisés, hypothèses, présence des unités, etc.).
- √ À 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 (14 points)

Dans cet exercice, aucune justification n'est demandée.

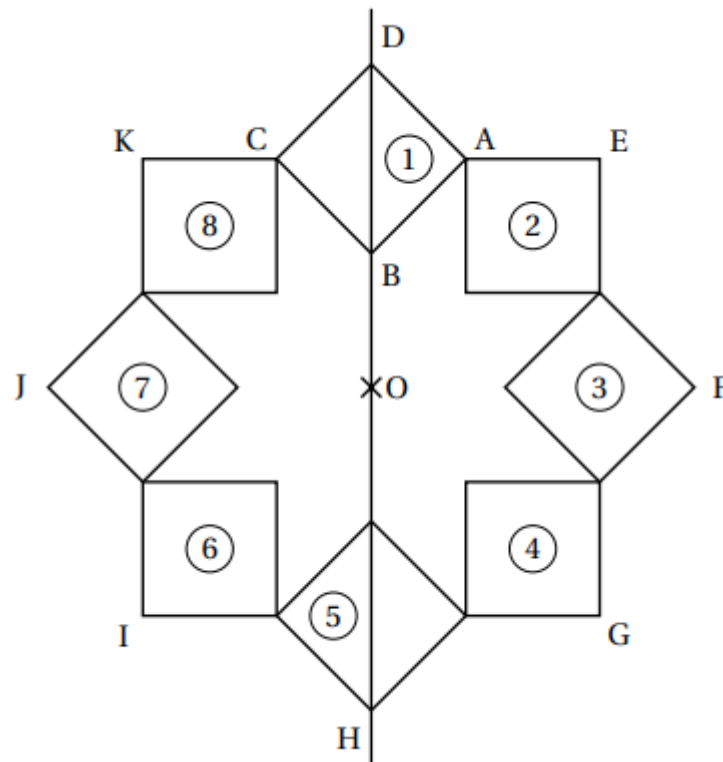
On a construit un carré ABCD.

On a construit le point O sur la droite (DB), à l'extérieur du segment [DB] et tel que :  $OB = AB$ .

Le point H est le symétrique de D par rapport à O.

On a obtenu la figure ci-dessous en utilisant plusieurs fois la même rotation de centre O et d'angle  $45^\circ$ .

La figure obtenue est symétrique par rapport à l'axe (DB) et par rapport au point O.



1. Donner deux carrés différents, images l'un de l'autre par la symétrie axiale d'axe (DB).
2. Le carré ③ est-il l'image du carré ⑧ par la symétrie centrale de centre O ?
3. On considère la rotation de centre O qui transforme le carré ① en le carré ②.  
Quelle est l'image du carré ⑧ par cette rotation ?
4. On considère la rotation de centre O qui transforme le carré ② en le carré ⑤.  
Préciser l'image du segment [EF] par cette rotation.
5. On considère la translation qui transforme A en F.  
Quelle est l'image du carré ⑦ par cette translation ?

## Exercice 2 (17 points)

Une corde de guitare est soumise à une tension  $T$ , exprimée en Newton (N), qui permet d'obtenir un son quand la corde est pincée.

Ce son plus ou moins aigu est caractérisé par une fréquence exprimée en Hertz (Hz).

La fonction  $f$  qui, à une tension  $T$ , associe sa fréquence est définie par la relation :

$f(T) = 20\sqrt{T}$ . On donne ci-dessous la représentation graphique de cette fonction.

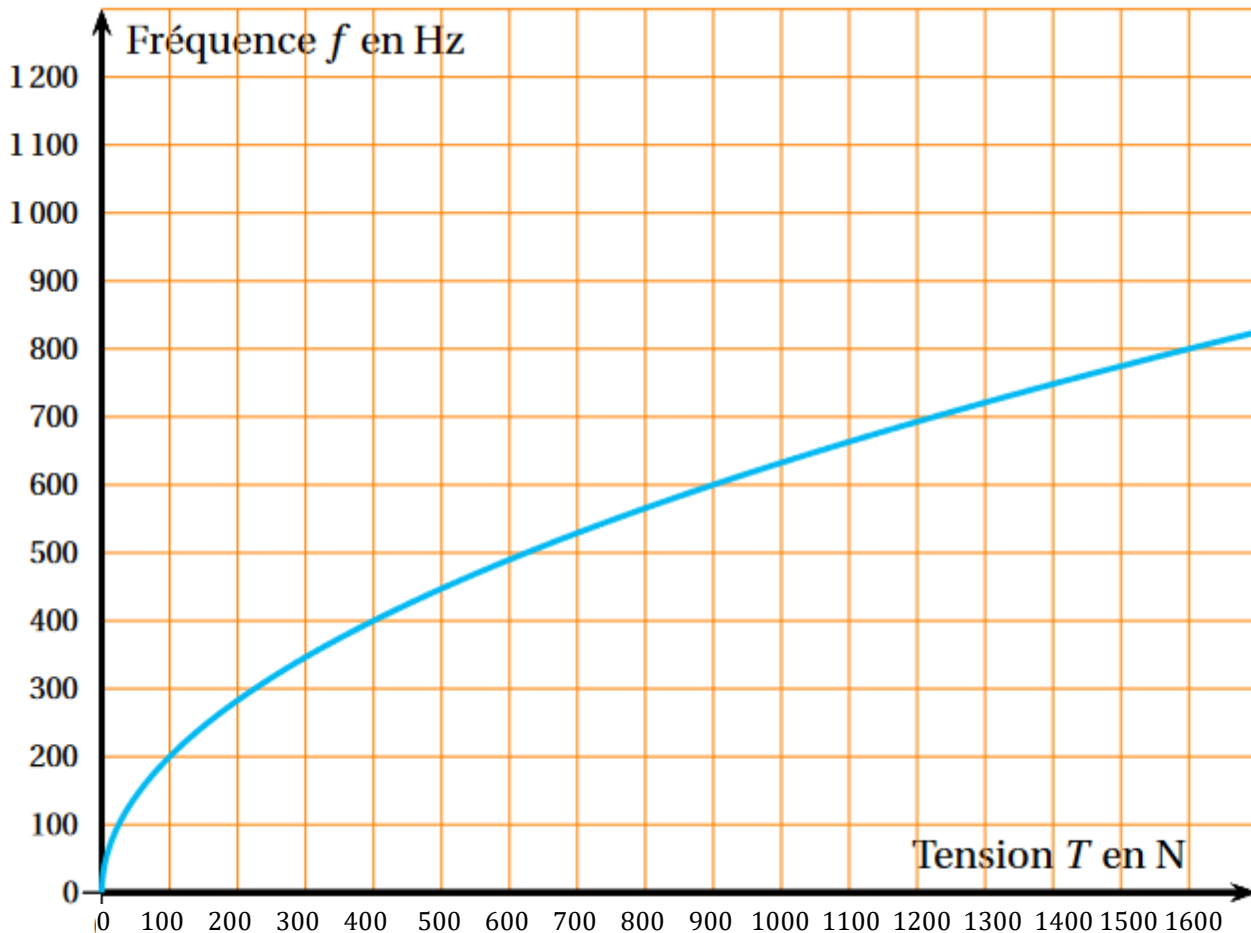


Tableau des fréquences (en Hertz) de différentes notes de musique

Notes	Do2	Ré2	Mi2	Fa2	Sol2	La2	Si2	Do3	Ré3	Mi3	Fa3	Sol3	La3	Si3
Fréquences (en Hz)	132	148,5	165	176	198	220	247,5	264	297	330	352	396	440	495

1. Déterminer graphiquement un antécédent de 800 par la fonction  $f$ .
2. Déterminer graphiquement l'image de 100 par la fonction  $f$ .
3. Calculer  $f(36)$ .
4. Déterminer graphiquement une valeur approchée de la tension à appliquer sur la corde pour obtenir un « La3 ».
5. Déterminer par le calcul la note obtenue si on pince la corde avec une tension de 220 N environ. On utilisera la valeur arrondie à l'unité de la fréquence obtenue.
6. La corde casse lorsque la tension est supérieure à 900 N.  
Quelle fréquence maximale peut-elle émettre avant de casser ?

**Exercice 3** (14 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).  
Pour chaque question, parmi les réponses proposées, une seule est exacte.

Recopier le numéro de la question, indiquer la réponse choisie **puis justifier.**

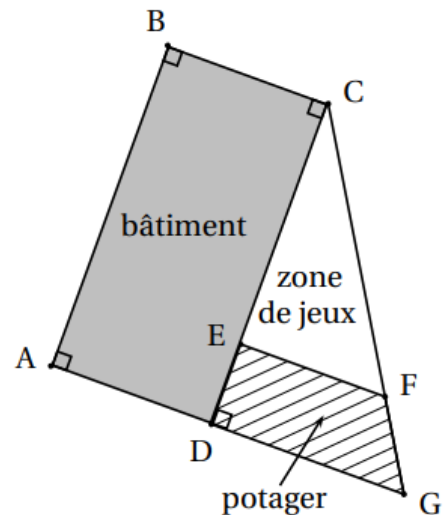
Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. L'écriture scientifique de $302,4 \times 10^{18}$ est :	$3,024 \times 10^{20}$	$3024 \times 10^{19}$	$0,3024 \times 10^{21}$
2. L'écriture scientifique de $\frac{25 \times 10^{12} \times 3 \times 10^{-4}}{5 \times 10^3}$ est :	$15 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6$	$1,5 \times 10^{14}$
3. Pour tout nombre $x$ , l'expression $(x + 8)(2x - 1)$ est égale à :	$2x^2 - 8$	$2x^2 - (8 - 15x)$	$17x^2 - 8$

#### **Exercice 4** (28 points)

Un centre de loisirs dispose d'un bâtiment et d'un espace extérieur pour accueillir des enfants. L'espace extérieur, modélisé par un triangle, est partagé en deux parties : un potager (quadrilatère DEFG hachuré) et une zone de jeux (triangle EFC), comme représenté par la figure ci-dessous.

Données :

- Les points C, E et D sont alignés.
- Les points C, F et G sont alignés.
- Les droites (EF) et (DG) sont parallèles.
- Les droites (DG) et (CD) sont perpendiculaires.
- $CE = 30$  m ;  $ED = 10$  m et  $DG = 24$  m.



1. Déterminer la longueur CD.
2. Calculer la longueur CG. Arrondir au dixième de mètre près.
3. L'équipe veut séparer la zone de jeux et le potager par une clôture représentée par le segment [EF].  
Montrer que la clôture doit mesurer 18 m.
4. On rappelle que l'aire d'un triangle est donnée par la formule :

$$\text{Aire triangle} = \frac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$$

Pour semer du gazon sur la zone de jeux, l'équipe décide d'acheter des sacs de 5 kg de graines à 22,90 € l'unité.

Chaque sac permet de couvrir une surface d'environ  $140 \text{ m}^2$ .

Quel budget doit-on prévoir pour pouvoir semer du gazon sur la totalité de la zone de jeux ?

5. La direction du centre affirme que la surface du potager est plus grande que celle de la zone de jeux.  
A-t-elle raison ?

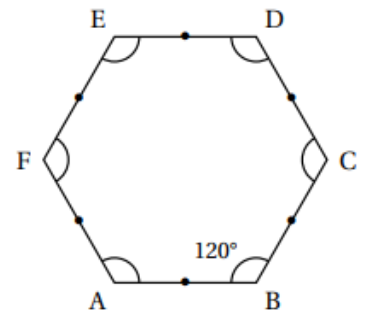
**Exercice 5** (12 points)

Un professeur organise une sortie pédagogique au Futuroscope pour ses élèves de troisième. Il veut répartir les 126 garçons et les 90 filles par groupe. Il souhaite que chaque groupe comporte le même nombre de filles et le même nombre de garçons.

1. Décomposer en produit de facteurs premiers, en détaillant les calculs, les nombres 126 et 90. On fera apparaître des puissances dans les décompositions finales.
2. Déterminer le plus grand nombre de groupes que le professeur pourra constituer. Combien de filles et de garçons y aura-t-il alors dans chaque groupe ?

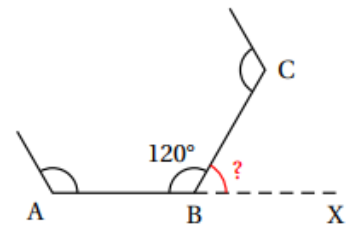
**Exercice 6** (15 points)

Un hexagone régulier est un polygone à 6 côtés de même longueur et dont tous les angles mesurent  $120^\circ$ . Les hexagones réguliers se retrouvent fréquemment dans la nature, notamment dans les ruches d'abeilles.



1. Les points A, B et X de la figure ci-contre sont alignés.

Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{XBC}$ .



2. On considère ci-contre le bloc Hexagone.

**Bloc Hexagone**



**Recopier et compléter sur votre copie** les deux blocs « répéter ... fois » et « tourner de ... degrés » afin de donner les informations manquantes de ce bloc Hexagone pour qu'il trace un hexagone régulier.

3. On considère le script ci-contre qui utilise le bloc Hexagone de la question précédente.

Rappel : **s'orienter à 90°** signifie que l'on s'oriente vers la droite.

Pour les questions qui suivent, **aucune justification n'est demandée**.

- Combien d'hexagones réguliers ce script trace-t-il ?
- Quelle est la longueur des côtés du 1<sup>er</sup> hexagone régulier tracé ?
- Quelle est la longueur des côtés du 2<sup>e</sup> hexagone régulier tracé ?
- Parmi les dessins ci-dessous, lequel correspond à ce script ?

