



BREVET BLANC – SESSION 2024

MATHEMATIQUES

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 heures

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1 à 8.

Le sujet doit être laissé dans votre copie

L'utilisation de la 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

(18 points)

Voici six affirmations. Pour chacune d'entre elles, dire si elle est vraie ou fausse.

On rappelle que chaque réponse doit être justifiée

1. Deux urnes opaques contiennent des boules de couleur, indiscernables au toucher.

Voici la composition de chaque urne :

- Urne A : 20 boules dont 8 boules bleues
- Urne B : 11 boules bleues et 14 boules vertes

Affirmation 1 : on a plus de chance de tirer au hasard une boule bleue dans l'urne B que dans l'urne A.

2. Voici une série statistique : 14 ; 12 ; 3 ; 14 ; 7 ; 11 ; 7 ; 12 ; 14.

Affirmation 2 : la médiane de cette série statistique est 11.

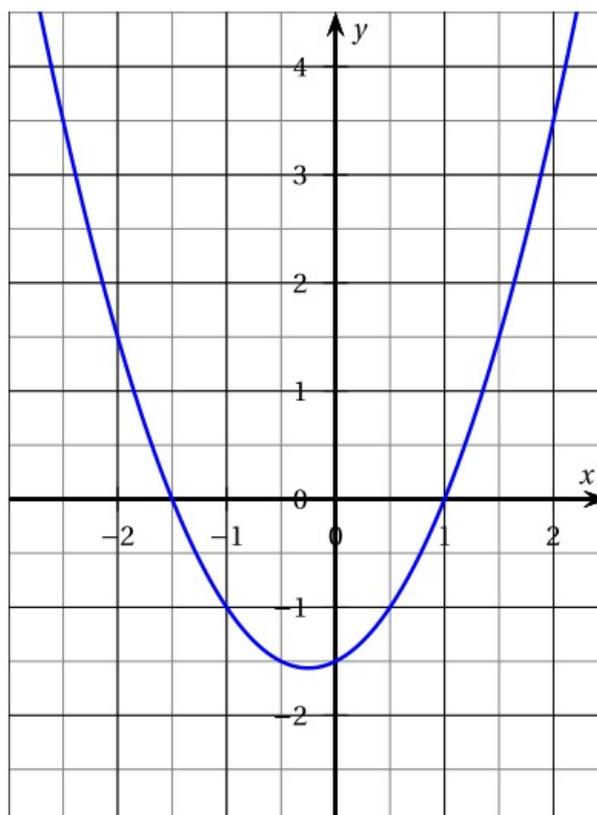
3. Lors d'une course à pied, un coureur a parcouru 36 km en 3 h 20.

Affirmation 3 : sa vitesse moyenne est de 11,25 km/h.

4. On considère deux fonctions f et g .

La fonction f est définie par : $f(x) = -4x - 5$.

Voici la représentation graphique de la fonction g :



Affirmation 4 : l'image de -1 par la fonction f est inférieure à l'image de -1 par la fonction g .

5. **Affirmation 5** : pour tout nombre x , on a : $(x+5)^2 - 4 = (x+1)(x+9)$.

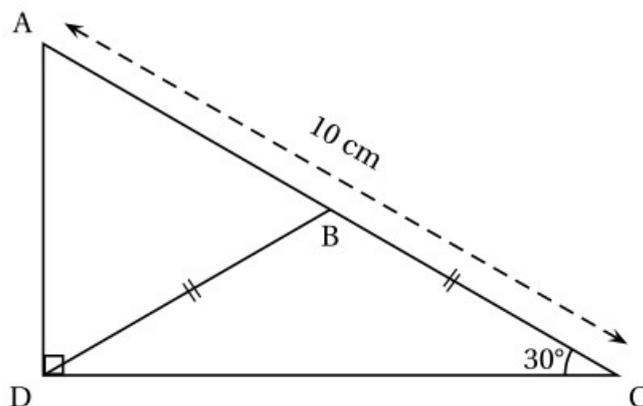
6. On considère un carré de longueur de côté 6 mètres.

Affirmation 6 : les diagonales de ce carré mesurent $\sqrt{72}$ mètres.

Exercice 2

(20 points)

Dans le triangle ADC rectangle en D, l'angle \widehat{DCA} mesure 30° .
Le point B est le point du segment [AC] tel que les longueurs DB et CB sont égales.
La figure ci-dessous n'est pas représentée en vraie grandeur



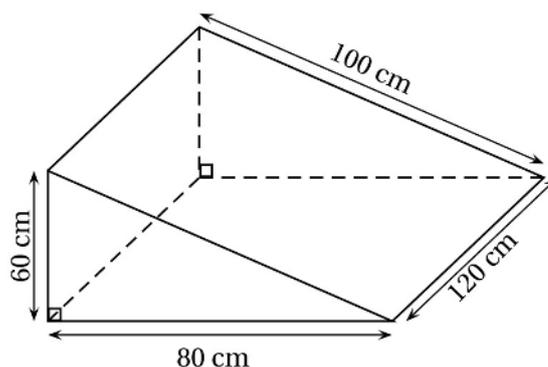
1. Calculer la mesure de l'angle \widehat{DBC} .
2. Montrer par le calcul que le segment [AD] mesure 5 cm.
3. Calculer la longueur DC au millimètre près.
4. Déterminer la nature du triangle ABD.

Exercice 3

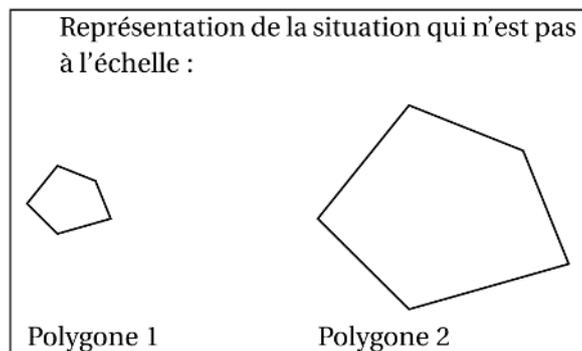
(12 points)

Les 3 questions suivantes sont indépendantes. Toutes les réponses doivent être justifiées.

1. Décomposer en produit de facteurs premiers le nombre 1 560.
2. Quel est le volume, en cm^3 , de ce prisme droit ?
Convertir ce résultat en litre.



3. Le polygone 2 est un agrandissement du polygone 1.
Le coefficient de cet agrandissement est 4.
L'aire du polygone 2 est égale à 144 cm^2 .
Quelle est l'aire du polygone 1 ?



Exercice 4

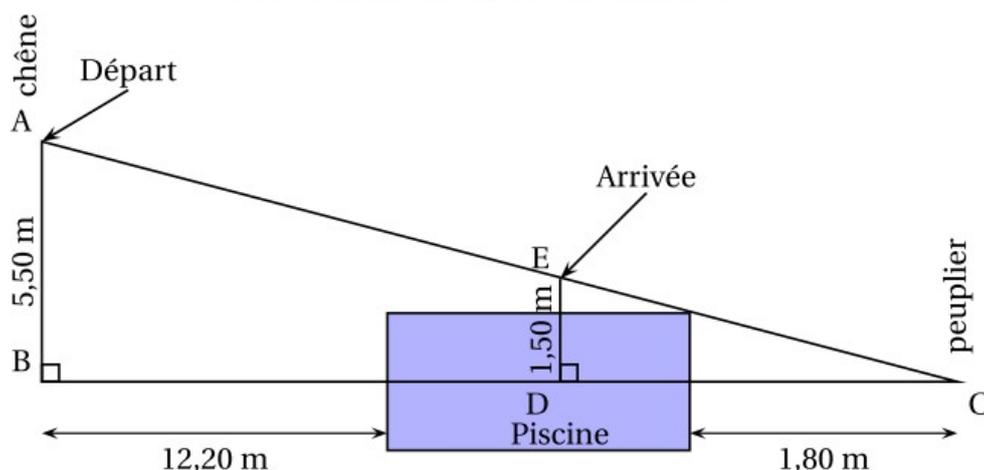
(20 points)

Lya passe la journée dans un parc aquatique.

Elle y trouve une cabane dans un chêne d'où part une tyrolienne qui mène au-dessus d'une piscine.

Le câble de la tyrolienne relie la cabane et le pied du peuplier situé juste derrière la piscine.

Document 1 : schéma de la situation



Document 2 : La réglementation exige que l'angle formé par le câble de la tyrolienne et l'horizontale ait une mesure inférieure à 30° .

Document 3 : La piscine a la forme d'un parallépipède rectangle de longueur 6 m, largeur 6 m et profondeur 1,60 m.

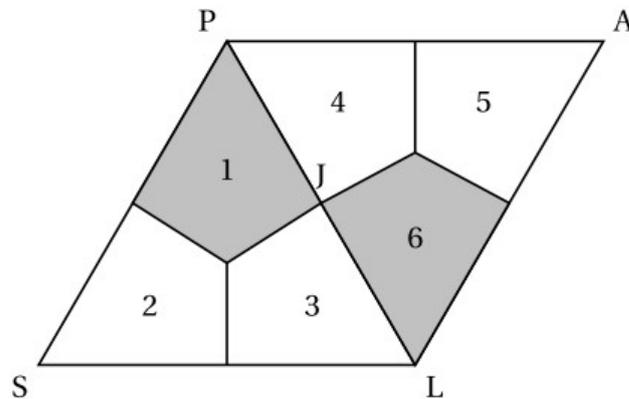
Document 4 : Lorsque Lya est suspendue à la tyrolienne, corps et bras tendus, elle mesure exactement 1,50 m.

1. Vérifier par un calcul que $BC = 20$ m.
2. Déterminer la longueur AC, en mètres, de câble nécessaire. Arrondir à l'unité.
- 3.
4. Lya est suspendue à la tyrolienne verticalement. À quelle distance DC du peuplier, en mètres, les pieds de Lya toucheront-ils l'eau de la piscine? Arrondir au centième.
4. Calculer le volume de la piscine, en m^3 ?

Exercice 5

(12 points)

La figure ci-dessous est un pavage constitué de cerfs-volants.
Les triangles SLP et PLA ainsi formés sont des triangles équilatéraux.



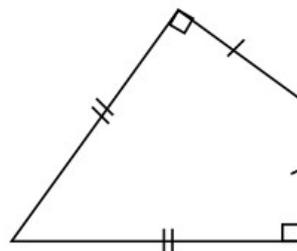
PARTIE A :

1. Déterminer la mesure de l'angle \widehat{PSL} .
2. Quelle est l'image du cerf-volant 2 par la symétrie d'axe (PL)? On ne demande pas de justification.
3. Déterminer par quelle transformation du plan le cerf-volant 1 devient le cerf-volant 6? On ne demande pas de justification.

PARTIE B :

Dans cette partie, on se propose de construire le cerf-volant ci-dessous.

Essya, Nicolas et Tiago souhaitent construire cette figure à l'aide d'un logiciel de programmation.



Ils écrivent tous un programme « Cerf-volant » différent.

Programme de Essya	Programme de Nicolas	Programme de Tyago
<pre> définir Cerf-volant avancer de 300 pas tourner de 90 degrés avancer de 173 pas tourner de 60 degrés avancer de 173 pas tourner de 90 degrés avancer de 300 pas </pre>	<pre> définir Cerf-volant avancer de 300 pas tourner de 120 degrés avancer de 300 pas tourner de 120 degrés avancer de 300 pas </pre>	<pre> définir Cerf-volant avancer de 173 pas tourner de 60 degrés avancer de 300 pas tourner de 90 degrés avancer de 173 pas tourner de 120 degrés avancer de 300 pas </pre>

1. Tracer le programme « Cerf-Volant » de Nicolas, en prenant 1 cm pour 100 pas.
2. Un élève a écrit le script correct. Donner le nom de cet élève en justifiant la réponse.

Exercice 6

(18 points)

Pour des raisons de santé, il est conseillé de limiter ses efforts durant des activités sportives, afin de ne pas dépasser un certain rythme cardiaque.

La fréquence cardiaque est donnée en pulsations/minute.

L'âge est donné en année.

Autrefois, la relation entre l'âge x d'une personne et $f(x)$ la fréquence cardiaque maximale recommandée était décrite par la formule suivante :

$$f(x) = 220 - x.$$

Des recherches récentes ont montré que cette formule devait être légèrement modifiée.

La nouvelle formule est :

$$g(x) = 208 - 0,7x.$$

1.
 - a. Avec la formule $f(x)$, quelle est la fréquence cardiaque maximale recommandée pour un enfant de 5 ans?
 - b. Avec la formule $g(x)$, quelle est la fréquence cardiaque maximale recommandée pour un enfant de 5 ans?
2.
 - a. Sur l'annexe 2, compléter le tableau de valeurs.
 - b. Sur l'annexe 2, tracer la droite d représentant la fonction f dans le repère tracé.
 - c. Sur le même repère, tracer la droite d' représentant la fonction g .
3. Un journal commente : « Une des conséquences de l'utilisation de la nouvelle formule au lieu de l'ancienne est que la fréquence cardiaque maximale recommandée diminue légèrement pour les jeunes et augmente légèrement pour les personnes âgées. »
Selon la nouvelle formule, à partir de quel âge la fréquence cardiaque maximale recommandée est-elle supérieure ou égale à celle calculée avec l'ancienne formule?
Justifier.
4. Des recherches ont démontré que l'exercice physique est le plus efficace lorsque la fréquence cardiaque atteint 80 % de la fréquence cardiaque maximale recommandée donnée par la nouvelle formule.
Calculer pour une personne de 30 ans la fréquence cardiaque, en pulsations/minute, pour que l'exercice physique soit le plus efficace.

Annexe : exercice 6

x	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$f(x)$											
$g(x)$											

