

Collège Willy Ronis

Brevet blanc de Mathématiques

Lundi 17 mai 2021

Durée de l'épreuve : 2 heures

- ▶ Le sujet comporte 7 pages. Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et que les 7 pages sont imprimées.
- ▶ Le sujet est composé de 6 exercices indépendants les uns des autres. Vous pouvez les traiter dans l'ordre qui vous convient.
- ▶ L'épreuve est notée sur 100 points.
- ▶ Toute trace de recherche sera prise en compte dans l'évaluation.
- ▶ L'usage de la calculatrice est autorisé.
- ▶ **La page 7 qui contient l'annexe de l'exercice 6 est à détacher et à mettre à l'intérieur de votre copie.**

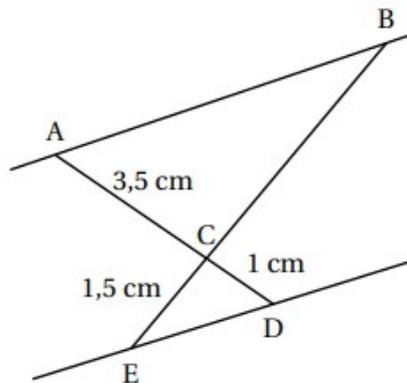
Exercice 1: [22 points]

Dans cet exercice, toutes les questions sont indépendantes

1. Quel nombre obtient-on avec le programme de calcul ci-dessous, si l'on choisit comme nombre de départ -7 ?

Programme de calcul
Choisir un nombre de départ.
Ajouter 2 au nombre de départ
Elever au carré le résultat

2. Développer et réduire l'expression $(2x - 3)(4x + 1)$.
3. Sur la figure ci-dessous, qui n'est pas à l'échelle, les droites (AB) et (DE) sont parallèles. Les points A, C et D sont alignés. Les points B, C et E sont alignés.



Calculer la longueur CB.

4. Un article coûte 22 €. Son prix baisse de 15 %. Quel est son nouveau prix ?
5. Les salaires mensuels des employés d'une entreprise sont présentés dans le tableau suivant. Déterminer le salaire médian et l'étendue des salaires dans cette entreprise.

Salaire mensuel (<i>en euro</i>)	1300	1400	1500	1900	2000	2700	3500
Effectif	11	6	5	3	3	1	1

6. Quel est le plus grand nombre premier qui divise 41 895 ?

Exercice 2: [16 points]

Jean possède 365 albums de bandes dessinées. Afin de trier les albums de sa collection, il les range par série et classe les séries en trois catégories : franco-belges, comics et mangas comme ci-dessous.

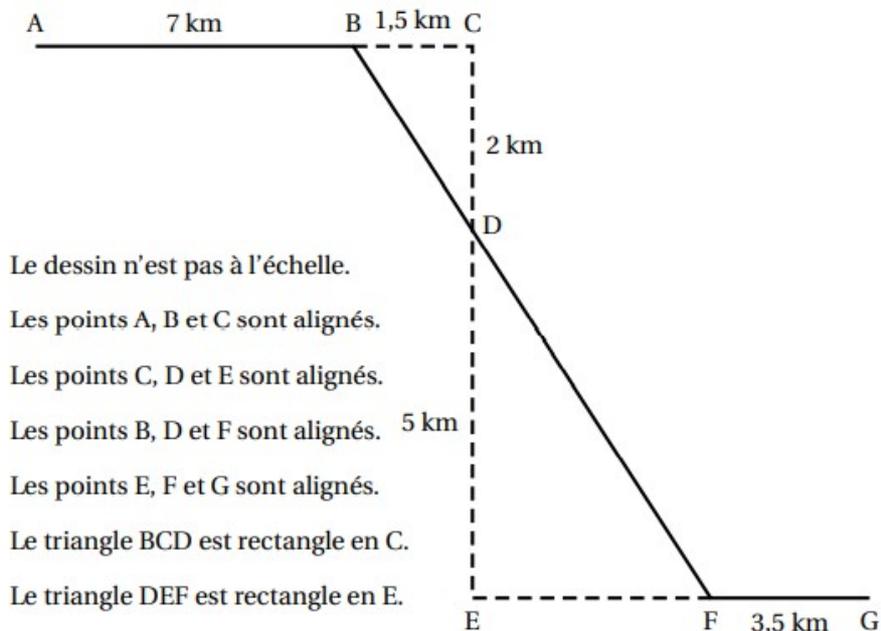
Séries franco-belges	Séries de comics	Séries de mangas
23 albums "Astérix" 22 albums "Tintin" 45 albums "Lucky Luke"	35 albums "Batman" 90 albums "Spider-Man"	85 albums "One-Piece" 65 albums "Naruto"

Il choisit au hasard un album parmi tous ceux de sa collection.

1.
 - a) Quelle est la probabilité que l'album choisi soit un album « Lucky-Luke » ?
 - b) Quelle est la probabilité que l'album choisi soit un comics ?
 - c) Quelle est la probabilité que l'album choisi ne soit pas un manga ?
2. Tous les albums de chaque série sont numérotés dans l'ordre de sortie en librairie et chacune des séries est complète du numéro 1 au dernier numéro.
 - a) Quelle est la probabilité que l'album choisi porte le numéro 1 ?
 - b) Quelle est la probabilité que l'album choisi porte le numéro 40 ?

Exercice 3: [18 points]

Michel participe à un rallye VTT sur un parcours balisé. Le trajet est représenté en traits pleins. Le départ du rallye est en A et l'arrivée est en G.



1. Montrer que la longueur BD est égale à 2,5 km.
2. Justifier que les droites (BC) et (EF) sont parallèles.
3. Calculer la longueur DF.
4. Calculer la longueur totale du parcours.
5. Michel roule à une vitesse moyenne de 16 km/h pour aller du point A au point B. Combien de temps mettra-t-il pour aller du point A au point B ? Donner votre réponse en minutes et secondes.

Exercice 4: [12 points]

Léna et Youri travaillent sur un programme. Ils ont obtenu le dessin suivant:



Ils ont ensuite effacé une donnée par erreur dans le script principal. Voici les copies d'écran de leur travail:

Programme		Pour information
<p>Script principal</p>	<p>Bloc du motif</p>	<p>L'instruction s'orienter à 90° signifie qu'on se dirige vers la droite.</p>

Valeur effacée

Dans cet exercice, aucune justification n'est demandée.

1.
 - a) La valeur effacée dans le script principal était-elle 40 ou bien 60 ?
 - b) Dessiner sur la copie ce qu'on aurait obtenu avec l'autre valeur.
On représentera l'instruction "avancer de 20" par un segment de longueur 1 cm.
2. Léna et Youri souhaitent maintenant obtenir un triangle équilatéral de **longueur 40** comme motif.

Afin d'obtenir un triangle équilatéral:

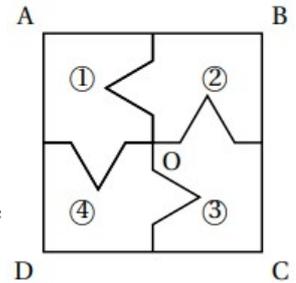
- par quelle valeur peut-on remplacer a ?
- par quelle valeur peut-on remplacer b ?
- par quelle valeur peut-on remplacer c ?

Exercice 5: [17 points]

Dans cet exercice, le carré ABCD n'est pas représenté en vraie grandeur.

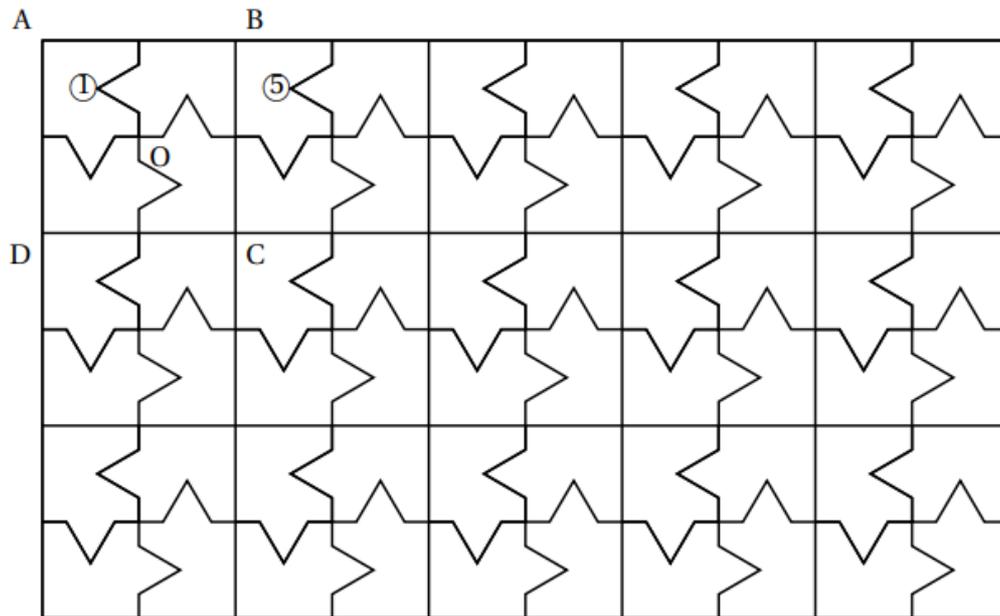
Aucune justification n'est attendue pour les questions 1 et 2. On attend des réponses justifiées pour la question 3.

1. On considère le carré ABCD de centre O représenté ci-contre, partagé en quatre polygones superposables, numérotés 1, 2, 3, et 4.
 - a) Quelle est l'image du polygone 1 par la symétrie centrale de centre O ?
 - b) Quelle est l'image du polygone 4 par la rotation de centre O qui transforme le polygone 1 en le polygone 2 ?



2. La figure ci-dessous est une partie de pavage dont un motif de base est le carré ABCD de la question 1.

Quelle transformation partant du polygone 1 permet d'obtenir le polygone 5 ?



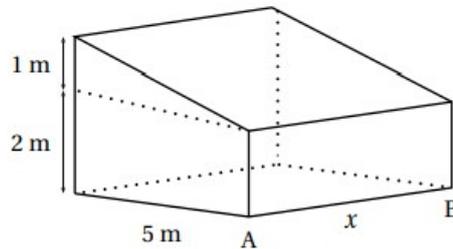
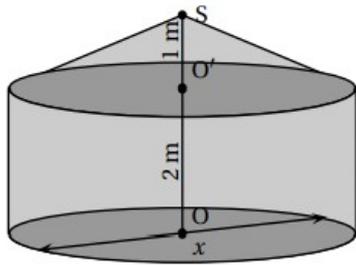
3. On souhaite faire imprimer ces motifs sur un tissu rectangulaire de longueur 315 cm et de largeur 270 cm.

On souhaite que le tissu soit entièrement recouvert par les carrés identiques à ABCD, sans découpe et de sorte que le côté du carré mesure un nombre entier de centimètres.

- a) Montrer qu'on peut choisir des carrés de 9 cm de côté.
- b) Dans ce cas, combien de carrés de 9 cm de côté seront imprimés sur le tissu ?

Exercice 6: [15 points]

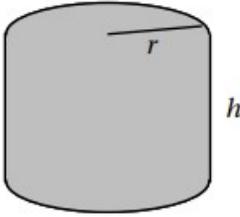
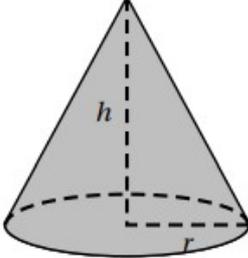
Nolan souhaite construire une habitation. Il hésite entre une case et une maison en forme de prisme droit. La case est représentée par un cylindre droit d'axe (OO') surmontée d'un cône de révolution de sommet S . Les dimensions sont données sur les figures suivantes. x représente à la fois le diamètre de la case et la longueur AB du prisme droit.



Partie 1 :

Dans cette partie, on considère que $x = 6$ m.

1. Montrer que le volume exact de la partie cylindrique de la case est $18\pi \text{ m}^3$.
2. Calculer le volume de la partie conique. Arrondir à l'unité.
3. En déduire que le volume total de la case est environ 66 m^3 .

Rappels :	Cylindre rayon de base r et de hauteur h	Cône rayon de base r et de hauteur h
		
$\text{Volume} = \pi \times r^2 \times h$	$\text{Volume} = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times h$	

Partie 2 :

Dans cette partie, le diamètre est exprimé en mètre, le volume en m^3 . Sur l'annexe page 7 on a représenté la fonction qui donne le volume total de la case en fonction de son diamètre x .

1. Par lecture graphique, donner une valeur approchée du volume d'une case de 7 m de diamètre. Tracer des pointillés permettant la lecture.
La fonction qui donne le volume de la maison en forme de prisme droit est définie par $V(x) = 12,5x$.
2. Calculer l'image de 8 par la fonction V .
3. Quelle est la nature de la fonction V ?
4. Sur l'annexe page 7, tracer la représentation graphique de la fonction V .
5. Pour des raisons pratiques, la valeur maximale de x est de 6 m. Nolan souhaite choisir la construction qui lui offre le plus grand volume.
Quelle construction devra-t-il choisir ? Justifier.

Volume de la case en fonction de x

