

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2h00

100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Il comporte 6 pages numérotées de la page 1 sur 6 à la page 6 sur 6

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'utilisation de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisée

Le sujet est constitué de 6 exercices indépendants

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	16 points
Exercice 2	18 points
Exercice 3	14 points
Exercice 4	20 points
Exercice 5	16 points
Exercice 6	16 points

Exercice 1

16 points

1. Justifier que le nombre 102 est divisible par 3.
2. Décomposer 102 en produits de facteurs premiers.
3. Donner 3 diviseurs non premiers du nombre 102.

Un libraire dispose d'une feuille cartonnée de 85 cm sur 102 cm.

Il souhaite découper dans celle-ci, en utilisant toute la feuille, des étiquettes carrées. Les côtés de ces étiquettes ont tous la même mesure *qui est un nombre entier de centimètres*.

On admet que la décomposition en produits de facteurs premiers de 85 est : $85 = 5 \times 17$.

4. Les étiquettes peuvent-elles avoir 34 cm de côté? Justifier.
5. Le libraire découpe des étiquettes de 17 cm de côté.

Combien d'étiquettes pourra-t-il découper dans ce cas?

Exercice 2

18 points

Dans l'exercice suivant, les figures ne sont pas à l'échelle.

Un décorateur a dessiné une vue de côté d'un meuble de rangement composé d'une structure métallique et de plateaux en bois d'épaisseur 2 cm, illustré par la figure 1 ci-contre.

Les étages de la structure métallique de ce meuble de rangement sont tous identiques et la figure 2 ci-dessous représente l'un d'entre eux.

FIGURE 2 – Étagère

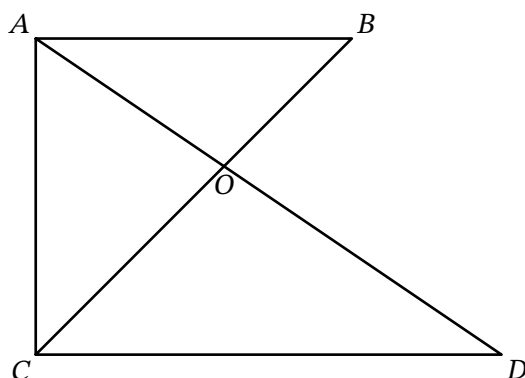
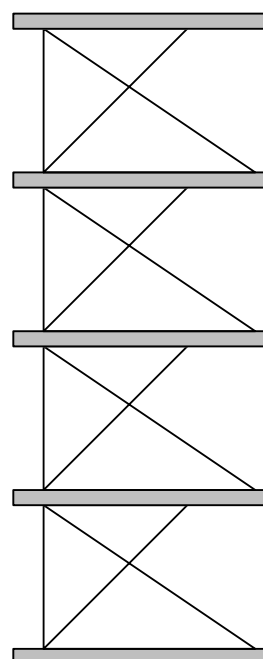


FIGURE 1 – Meuble



On donne :

- $OC = 48$ cm ; $OD = 64$ cm ; $OB = 27$ cm ; $OA = 36$ cm et $CD = 80$ cm ;
- les droites (AC) et (CD) sont perpendiculaires.

1. Démontrer que les droites (AB) et (CD) sont parallèles.
2. Montrer par le calcul que $AB = 45$ cm.
3. Calculer la hauteur totale du meuble de rangement.

Exercice 3**14 points**

Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

1. Développer puis réduire l'expression suivante :

$$A = (3x - 5)(3 - 4x) - (2x + 3)^2$$

2. a) Factoriser $B = 4x^2 - 25$
b) Après l'avoir transformée en une équation produit-nul ($C \times D = 0$), résoudre l'équation (E) ci-dessous :

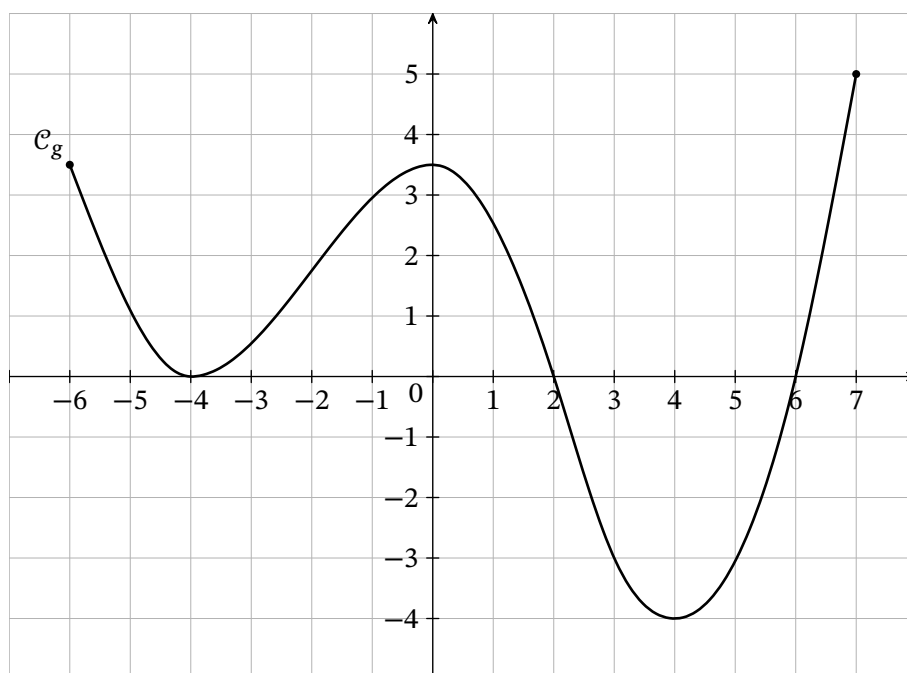
$$(E) : (2x + 5)(3 - 2x) = 4x^2 - 25$$

Exercice 4**20 points**

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A

On donne ci-dessous la courbe \mathcal{C}_g représentative de la fonction g . On répondra par lecture graphique le plus précisément possible.



1. Lire l'image de 4 par la fonction g .
2. Lire $g(-4)$.
3. Quels sont les éventuels antécédents de 0 par la fonction g ?
4. Donner l'exemple d'un nombre qui n'a pas d'antécédent par la fonction g ?
5. Quelle est l'ordonnée du point appartenant à la représentation graphique de la fonction g qui a pour abscisse 3?

Partie B

On considère la fonction f définie par :

$$f(x) = (x - 1)(2x - 5)$$

1. Développer et réduire $f(x)$.
2. On a utilisé un tableur pour calculer les images de différentes valeurs par cette fonction f :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	$f(x)$	5	0	-1	2	9	20	35	54	77

Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 : $f(2) = 3$.

Affirmation 2 : L'image de 11 par la fonction f est 170.

Affirmation 3 : Un antécédent de 2 par la fonction f est -1 .

3. Une formule a été saisie dans la cellule B2 puis recopiée ensuite vers la droite. Quelle formule a-t-on saisie dans cette cellule B2 ?
4. Résoudre l'équation $f(x) = 0$.
5. Quels sont les antécédents de 5 par la fonction f ?

Exercice 5

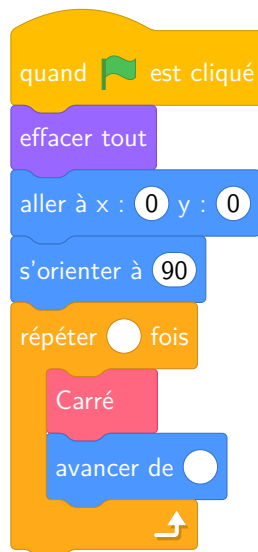
16 points

Dans tout cet exercice, aucune justification n'est demandée. Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A

On donne le programme suivant :

Script principal

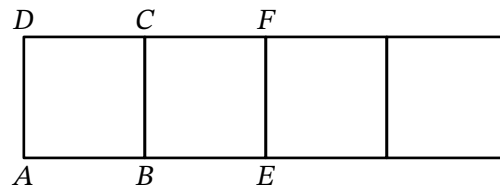


Le bloc Carré



On rappelle que l'instruction `s'orienter à 90` signifie que l'on s'oriente vers la droite.

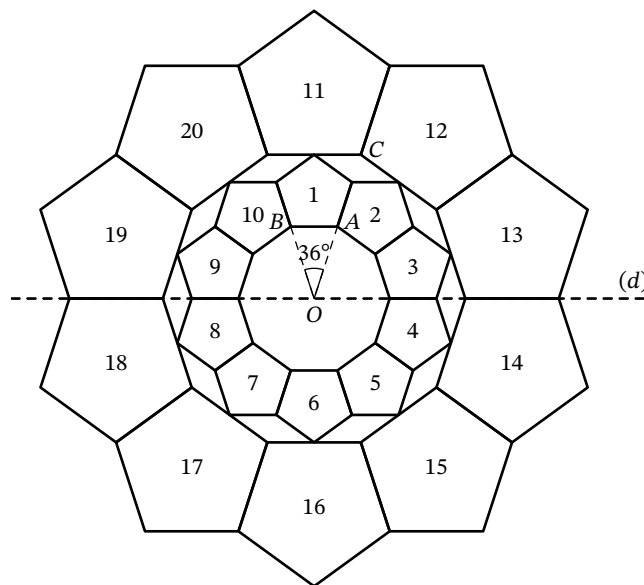
1. Indiquer sur la copie les deux données manquantes du script principal, pour que le programme réalise la figure ci-dessous.



2. Décrire la transformation qui transforme $ABCD$ en $BEFC$.

Partie B

On considère la figure suivante, composée de vingt motifs numérotés de 1 à 20, dans laquelle : $\widehat{AOB} = 36^\circ$ et les points O, A et C sont alignés et tels que $OC = 2OA$.



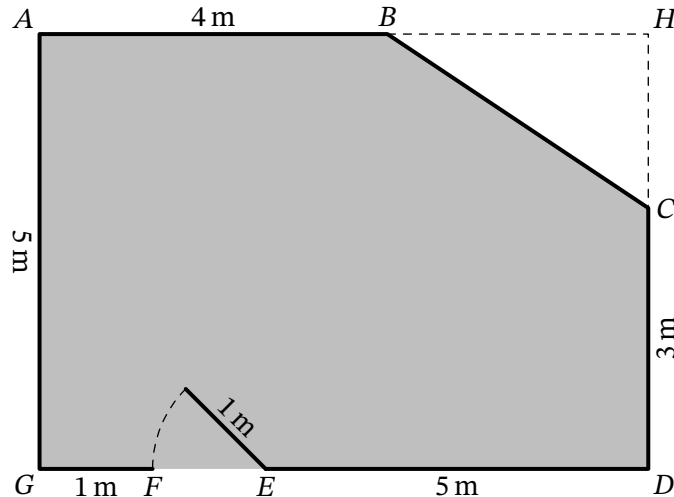
1. Quelle est l'image du motif 20 par la symétrie d'axe la droite (d) ?
2. Par quelle rotation le motif 3 est-il l'image du motif 1?
3. Quelle transformation permet d'obtenir le motif 11 à partir du motif 1?
4. L'aire du motif 11 est combien de fois plus grande que celle du motif 1?
5. Quelle transformation permet d'obtenir le motif 18 à partir du motif 13?

Exercice 6**16 points**

Monsieur Chapuis souhaite changer le carrelage dans le salon de son appartement. Pour cela il doit acheter des carreaux et de la colle.

Il dispose des documents suivants :

Document 1 : Plan de la pièce (partie coloriée).



$AGDH$ est un rectangle.

Document 2 : Achat des matériaux

Carrelage :

- Taille d'un carreau : $50\text{ cm} \times 50\text{ cm}$
- Épaisseur d'un carreau : $0,9\text{ cm}$
- Contenu d'une boîte : 5 carreaux
- Prix de la boîte : $19,95\text{ €}$

Colle pour le carrelage :

- Taille d'un sac : 25 kg
- Surface que l'on peut coller (par sac) : 4 m^2
- Prix d'un sac : 22 €

Document 3 : Consignes

- On ne peut acheter que des boîtes ou des sacs entiers.
- Pour le carrelage, comme pour la colle, il faut prévoir une aire supérieure de 10% à l'aire de la pièce.
- Pour éviter les accidents, il est souhaitable d'être au moins deux personnes pour effectuer les travaux.

Dans cet exercice, toute trace de recherche sera prise en compte dans la notation.

1. Calculer l'aire de la pièce.
2. Déterminer le nombre de boîtes de carrelage et le nombre de sacs de colle à acheter.
3. Quel est le montant de la dépense de M. Chapuis?