

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SESSION 2020

### MATHEMATIQUES

#### Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00

100 points

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

Ce sujet comporte **6** pages numérotées de la page **1 sur 6** à la page **6 sur 6**.

**L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.**

**L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisée.**

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

Exercice 1	22 points
Exercice 2	15 points
Exercice 3	26 points
Exercice 4	16 points
Exercice 5	21 points

L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées même non abouties. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf mention contraire.

**Exercice 1 (22 points)**

Dans cet exercice, toutes les questions sont indépendantes.

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

**Programme de calcul**

Choisir un nombre de départ.

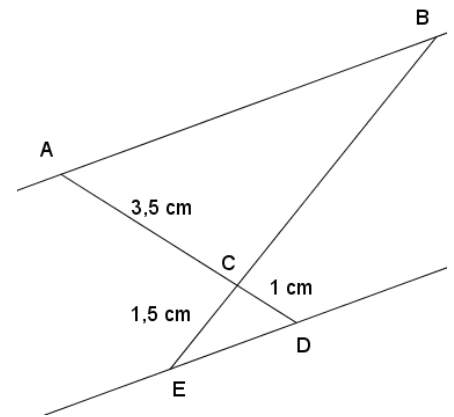
Ajouter 2 au nombre de départ.

Élever au carré le résultat.

2. Développer et réduire l'expression  $(2x - 3)(4x + 1)$ .

3. Sur la figure ci-contre, 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.



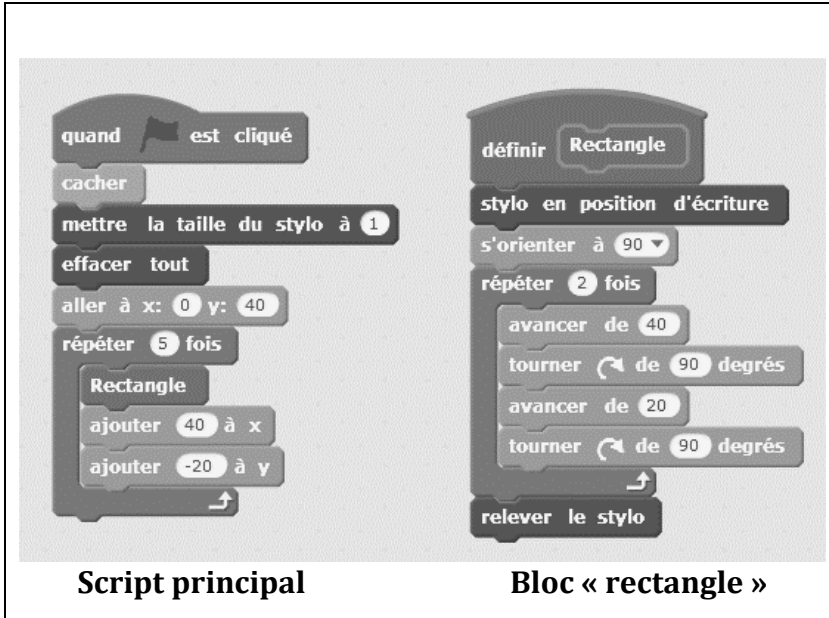
4. Un article coûte 22 €. Son prix baisse de 15%. Quel est son nouveau prix ?
5. Les salaires mensuels des employés d'une entreprise sont présentés dans le tableau suivant. Déterminer le salaire médian et l'étendue des salaires dans cette entreprise.

Salaire mensuel (en euro)	1 300	1 400	1 500	1900	2 000	2700	3 500
Effectif	11	6	5	3	3	1	1

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

## Exercice 2 (15 points)

On souhaite réaliser une frise composée de rectangles.  
Pour cela, on a écrit le programme ci-dessous :

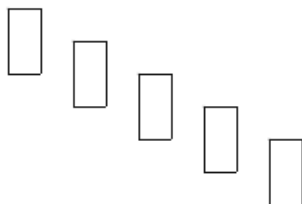


The image shows two Scratch scripts. The first, labeled 'Script principal', starts with 'quand est cliqué', followed by 'cacher', 'mettre la taille du stylo à 1', 'effacer tout', 'aller à x: 0 y: 40', and a 'répéter 5 fois' loop containing a 'Rectangle' block with 'ajouter 40 à x' and 'ajouter -20 à y'. The second, labeled 'Bloc « rectangle »', starts with 'définir Rectangle', followed by 'stylo en position d'écriture', 's'orienter à 90', a 'répéter 2 fois' loop containing 'avancer de 40', 'tourner de 90 degrés', 'avancer de 20', and 'tourner de 90 degrés', and finally 'relever le stylo'.

On rappelle que l'instruction « s'orienter à 90 » consiste à s'orienter horizontalement vers la droite.

**Dans cet exercice, aucune justification n'est demandée.**

1. Quelles sont les coordonnées du point de départ du tracé ?
2. Combien de rectangles sont dessinés par le script principal ?
3. Dessiner à main levée la figure obtenue avec le script principal.
4.
  - a. Sans modifier le script principal, on a obtenu la figure ci-dessous composée de rectangles de longueur 40 pixels et de largeur 20 pixels. Proposer une modification du bloc « rectangle » permettant d'obtenir cette figure.



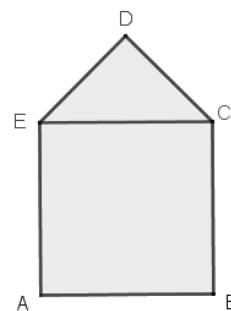
- b. Où peut-on alors ajouter l'instruction  dans le script principal pour obtenir la figure ci-dessous ?



### Exercice 3 (26 points)

On considère le motif initial ci-contre.

Il est composé d'un carré ABCE de côté 5 cm et d'un triangle EDC, rectangle et isocèle en D.



#### Partie 1

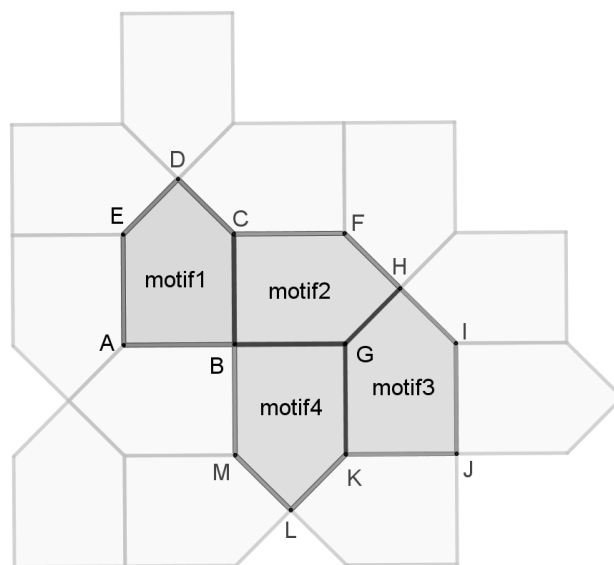
1. Donner, sans justification, les mesures des angles  $\widehat{DEC}$  et  $\widehat{DCE}$ .
2. Montrer que le côté [DE] mesure environ 3,5 cm au dixième de centimètre près.
3. Calculer l'aire du motif initial. Donner une valeur approchée au centimètre carré près.

#### Partie 2

On réalise un pavage du plan en partant du motif initial et en utilisant différentes transformations du plan.

Dans chacun des quatre cas suivants, donner sans justifier une transformation du plan qui permet de passer :

- a. Du motif 1 au motif 2.
- b. Du motif 1 au motif 3.
- c. Du motif 1 au motif 4.
- d. Du motif 2 au motif 3.



#### Partie 3

Suite à un agrandissement de rapport  $\frac{3}{2}$  de la taille du motif initial, on obtient un motif agrandi.

1. Construire en vraie grandeur le motif agrandi.
2. Par quel coefficient doit-on multiplier l'aire du motif initial pour obtenir l'aire du motif agrandi ?

#### **Exercice 4 (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.

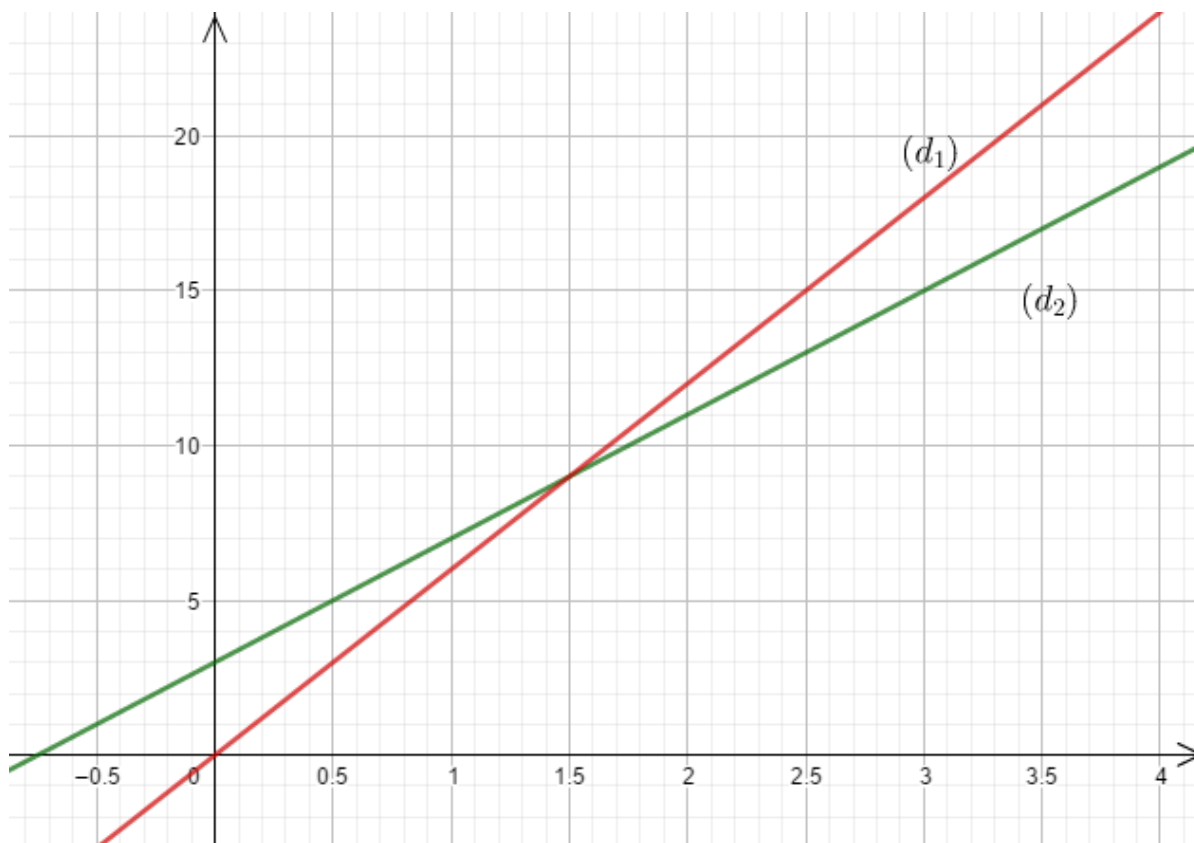
1.
  - a. Quelle est la probabilité que l'album choisi soit un album « Lucky-Luke » ?
  - b. Quelle est la probabilité que l'album choisi soit un comics ?
  - c. Quelle est la probabilité que l'album choisi ne soit pas un manga ?
  
2. Tous les albums de chaque série sont numérotés dans l'ordre de sortie 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 5 (21 points)

On considère les fonctions  $f$  et  $g$  suivantes :

$$f: t \mapsto 4t + 3 \text{ et } g: t \mapsto 6t$$

Leurs représentations graphiques  $(d_1)$  et  $(d_2)$  sont tracées ci-dessous.



1. Associer chaque droite à la fonction qu'elle représente.
2. Résoudre par la méthode de votre choix l'équation  $f(t) = g(t)$ .

Camille et Claude décident de faire exactement la même randonnée mais Camille part 45 min avant Claude. On sait que Camille marche à la vitesse constante de 4 km/h et Claude marche à la vitesse constante de 6 km/h.

3. Au moment du départ de Claude, quelle est la distance déjà parcourue par Camille ?

On note  $t$  le temps écoulé, exprimé en heure, depuis le départ de Claude. Ainsi  $t = 0$  correspond au moment du départ de Claude.

4. Expliquer pourquoi la distance en kilomètre parcourue par Camille en fonction de  $t$  peut s'écrire  $4t + 3$ .
5. Déterminer le temps que mettra Claude pour rattraper Camille.