DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2017

PREMIÈRE ÉPREUVE
1re partie

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 heures – 50 points

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de la page 1/7 à la page 7/7.
L'annexe qui figure en page 7 est à rendre avec la copie
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée *(circ. 99-186 du 16 novembre 1999)*

Le sujet est constitué de sept exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice n° 1	6 points
Exercice n° 2	7 points
Exercice n° 3	6 points
Exercice n° 4	9 points
Exercice n° 5	5 points
Exercice n° 6	5 points
Exercice n° 7	7 points
Présentation de la copie et utilisation de la langue française	5 points

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 : **6 points**

Un sac opaque contient 120 boules toutes indiscernables au toucher, dont 30 sont bleues. Les autres boules sont rouges ou vertes.
On considère l'expérience aléatoire suivante :
On tire une boule au hasard, on regarde sa couleur, on repose la boule dans le sac et on mélange.

1. Quelle est la probabilité de tirer une boule bleue ? Écrire le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

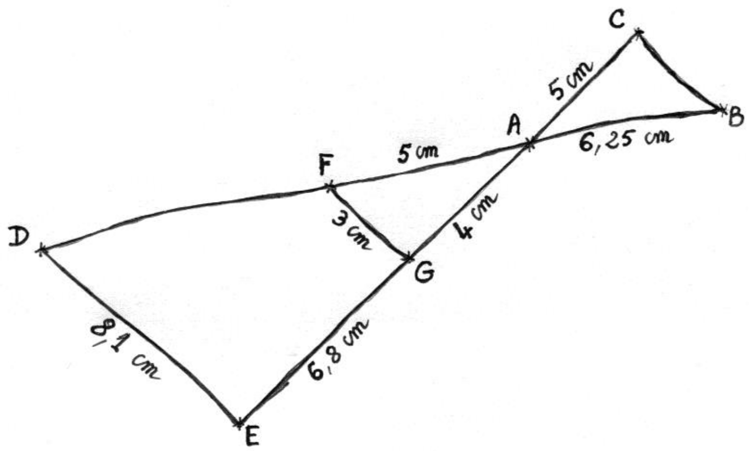
2. Cécile a effectué 20 fois cette expérience aléatoire et elle a obtenu 8 fois une boule verte. Choisir, parmi les réponses suivantes, le nombre de boules vertes contenues dans le sac (aucune justification n'est demandée) :

   a. 48　　b. 70　　c. On ne peut pas savoir　　d. 25

3. La probabilité de tirer une boule rouge est égale à 0,4.
   a. Quel est le nombre de boules rouges dans le sac ?
   b. Quelle est la probabilité de tirer une boule verte ?

Exercice 2 : **7 points**

Pour illustrer l'exercice, la figure ci-dessous a été faite à main levée.



Les points D, F, A et B sont alignés, ainsi que les points E, G, A et C.
De plus, les droites (DE) et (FG) sont parallèles.

1. Montrer que le triangle AFG est un triangle rectangle.

2. Calculer la longueur du segment [AD]. En déduire la longueur du segment [FD].

3. Les droites (FG) et (BC) sont-elles parallèles ? Justifier.

Exercice 3 : **6 points**

Voici trois figures différentes, aucune n'est à l'échelle indiquée dans l'exercice :

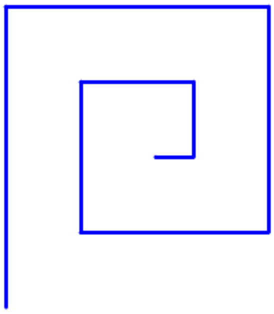


figure 1

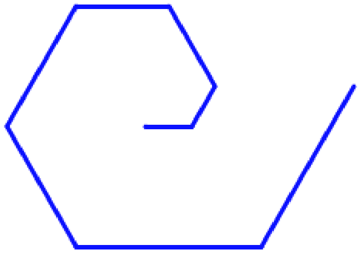


figure 2

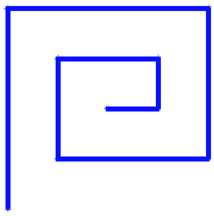
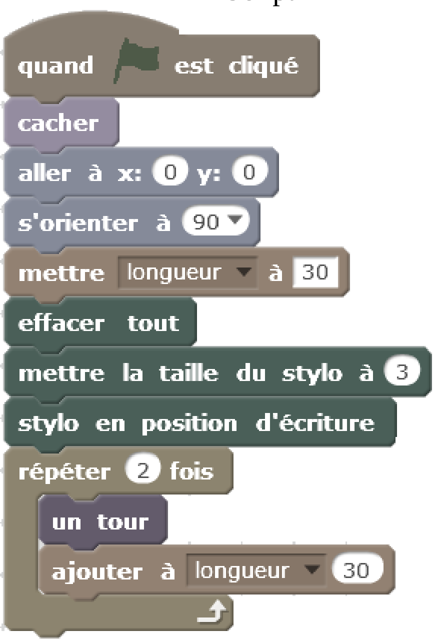


figure 3

Le programme ci-dessous contient une variable nommée « **longueur** ».

Script



Le bloc : **un tour**

On rappelle que l'instruction « s'orienter à 90 » signifie que l'on s'oriente vers la droite avec le stylo.

1. a. Dessiner la figure obtenue avec le bloc « **un tour** » donné dans le cadre de droite ci-dessus, pour une longueur de départ égale à 30, étant orienté vers la droite avec le stylo, en début de tracé. On prendra 1 cm pour 30 unités de longueur, c'est-à-dire 30 pixels.

   b. Comment est-on orienté avec le stylo après ce tracé ? (aucune justification n'est demandée)

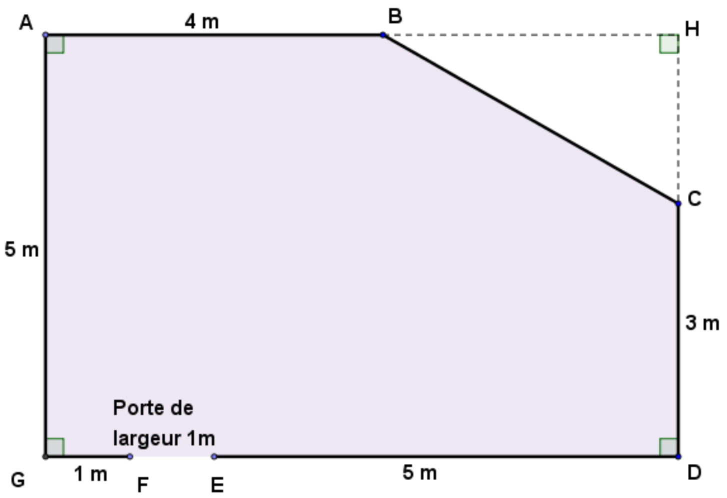
2. Laquelle des figures 1 ou 3 le programme ci-dessus permet-il d'obtenir ? Justifier votre réponse.

3. Quelle modification faut-il apporter au bloc « **un tour** » pour obtenir la figure 2 ci-dessus ?

Exercice 4 : **9 points**

Monsieur Chapuis souhaite changer le carrelage et les plinthes(*) dans le salon de son appartement. Pour cela il doit acheter des carreaux, de la colle et des plinthes en bois qui seront clouées. Il dispose des documents suivants :

Document 1 : **plan** *, la pièce correspond à la partie grisée*

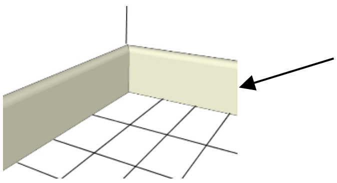


le schéma ci-contre n'est pas réalisé à l'échelle

Document 2 :

Carrelage

Taille d'un carreau : 50 cm x 50 cm
Epaisseur d'un carreau : 0,9 cm
Conditionnement : 1,25 m^2 par boîte
Prix : 19 € 95 par boîte



Plinthe

Plinthe(*)

Forme : rectangulaire de longueur 1 m
Vendue à l'unité
Prix : 2 € 95 la plinthe en bois

Document 3 :

Colle pour le carrelage

Conditionnement : sac de 25 kg

Rendement (aire que l'on peut coller) :
4 m^2par sac

Prix : 22 € le sac

Paquet de clous pour les plinthes

Prix : 5 € 50 le paquet

(*) Une plinthe est un élément décoratif de faible hauteur fixé au bas des murs le long du sol.

1. a. En remarquant que la longueur GD est égale à 7m, déterminer l'aire du triangle BCH.
   b. Montrer que l'aire de la pièce est 32 m^2.

2. Pour ne pas manquer de carrelage ni de colle, le vendeur conseille à monsieur Chapuis de prévoir une aire supérieure de 10 % à l'aire calculée à la question 1.
   Monsieur Chapuis doit acheter des boîtes entières et des sacs entiers.
   Déterminer le nombre de boîtes de carrelage et le nombre de sacs de colle à acheter.

3. Le vendeur recommande aussi de prendre une marge de 10% sur la longueur des plinthes. Déterminer le nombre total de plinthes que monsieur Chapuis doit acheter pour faire le tour de la pièce. On précise qu'il n'y a pas de plinthe sur la porte.

4. Quel est le montant de la dépense de monsieur Chapuis, sachant qu'il peut se contenter d'un paquet de clous ? Arrondir la réponse à l'euro près.

Exercice 5 : **5 points**

Pour chaque affirmation, dire en justifiant, si elle est vraie ou fausse.

Affirmation 1 :

Programme de calcul A
Choisir un nombre Ajouter 3 Multiplier le résultat par 2 Soustraire le double du nombre de départ

Le résultat du programme de calcul A est toujours égal à 6.

Affirmation 2 : Le résultat du calcul $\frac{7}{5}-\frac{4}{5}\times\frac{1}{3}$ est égal à $\frac{1}{5}$.

Affirmation 3 : La solution de l'équation $4x - 5 = x + 1$ est une solution de l'équation $x^2 - 2x = 0$.

Affirmation 4 : Pour tous les nombres entiers n compris entre 2 et 9, $2^n - 1$ est un nombre premier.

Exercice 6 : **5 points**

Dans une station de ski, les responsables doivent enneiger la piste de slalom avec de la neige artificielle. La neige artificielle est produite à l'aide de canons à neige. La piste est modélisée par un rectangle dont la largeur est 25 m et la longueur est 480 m.

Chaque canon à neige utilise 1 m^3 d'eau pour produire 2 m^3 de neige.

Débit de production de neige : 30 m^3 par heure et par canon.

1. Pour préparer correctement la piste de slalom, on souhaite produire une couche de neige artificielle de 40 cm d'épaisseur.
   Quel volume de neige doit-on produire ? Quel sera le volume d'eau utilisé ?

2. Sur cette piste de ski, il y a 7 canons à neige qui produisent tous le même volume de neige.
   Déterminer la durée nécessaire de fonctionnement des canons à neige pour produire les 4 800 m^3 de neige souhaités. Donner le résultat à l'heure près.

Exercice 7 : **7 points**

Les légionelles sont des bactéries présentes dans l'eau potable. Lorsque la température de l'eau est comprise entre 30°C et 45°C, ces bactéries prolifèrent et peuvent atteindre, en 2 ou 3 jours, des concentrations dangereuses pour l'homme.

On rappelle que « µm » est l'abréviation de micromètre. Un micromètre est égal à un millionième de mètre.

1. La taille d'une bactérie légionelle est 0,8 µm.
   Exprimer cette taille en m et donner le résultat sous la forme d'une écriture scientifique.

2. Lorsque la température de l'eau est 37°C, cette population de bactéries légionelles double tous les quarts d'heure.
   Une population de 100 bactéries légionelles est placée dans ces conditions.
   On a créé la feuille de calcul suivante qui permet de donner le nombre de bactéries légionelles en fonction du nombre de quarts d'heure écoulés :

	A	B
1	Nombre de quarts d'heure	Nombre de bactéries
2	0	100
3	1	
4	2	
5	3	
6	4	
7	5	
8	6	
9	7	
10	8	

   a. Dans la cellule B3, on veut saisir une formule que l'on pourra étirer vers le bas dans la colonne B pour calculer le nombre de bactéries légionelles correspondant au nombre de quarts d'heure écoulés. Quelle est cette formule ?

   b. Quel est le nombre de bactéries légionelles au bout d'une heure ?

   c. Le nombre de bactéries légionelles est-il proportionnel au temps écoulé ?

   d. Après combien de quarts d'heure cette population dépasse-t-elle dix mille bactéries légionelles ?

3. On souhaite tester l'efficacité d'un antibiotique pour lutter contre la bactérie légionelle. On introduit l'antibiotique dans un récipient qui contient 10^4 bactéries légionelles au temps $t = 0$. La représentation graphique, **sur l'annexe p.7, à rendre avec la copie**, donne le nombre de bactéries dans le récipient en fonction du temps.

   a. Au bout de 3 heures, combien reste-t-il environ de bactéries légionelles dans le récipient ?

   b. Au bout de combien de temps environ reste-t-il 6000 bactéries légionelles dans le récipient ?

   c. On estime qu'un antibiotique sera efficace sur l'être humain s'il parvient à réduire de 80% le nombre initial de bactéries dans le récipient en moins de 5 heures.
   En s'aidant du graphique, étudier l'efficacité de l'antibiotique testé sur l'être humain.

Annexe à rendre avec la copie

Faire apparaître les traits justifiant les réponses de la question 3. de l'Exercice 7.