

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET SESSION 2017

PREMIÈRE ÉPREUVE

1^{re} 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.

THÉMATIQUE COMMUNE DE L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES-SCIENCES : L'EAU

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.

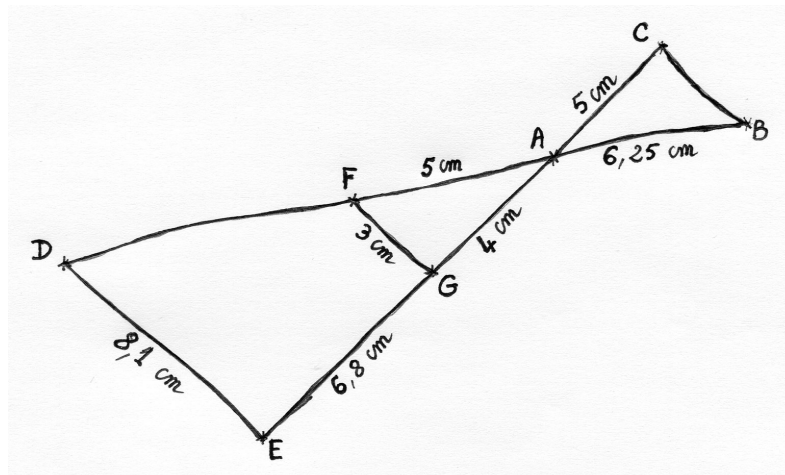
On considère l'expérience aléatoire suivante :

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

Um die Übung zu veranschaulichen, wurde folgende Skizze gezeichnet:



Die Punkte D, F, A und B liegen auf einer Geraden, sowie die Punkte E, G, A und C. Außerdem sind die Geraden (DE) und (FG) parallel zueinander.

1. Beweise, dass das Dreieck AFG ein rechtwinkliges Dreieck ist.
2. Berechne die Länge der Strecke [AD]. Schließe daraus die Länge der Strecke [FD].
3. Sind die Geraden (FG) und (BC) parallel zueinander? Begründe deine Antwort.

Exercice 3 : 6 points

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

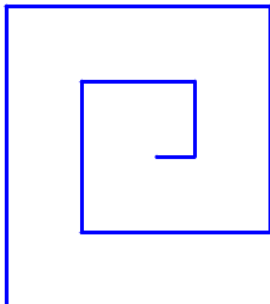


figure 1

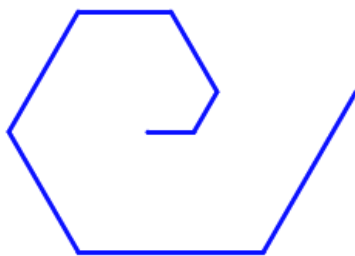


figure 2

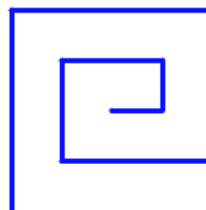


figure 3

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

```
Script
quand est cliqué
  cacher
  aller à x: 0 y: 0
  s'orienter à 90
  mettre longueur à 30
  effacer tout
  mettre la taille du stylo à 3
  stylo en position d'écriture
  répéter 2 fois
    un tour
    ajouter à longueur 30
```

```
Le bloc : un tour
définir un tour
  répéter 2 fois
    avancer de longueur
    tourner de 90 degrés
  ajouter à longueur 30
  répéter 2 fois
    avancer de longueur
    tourner de 90 degrés
```

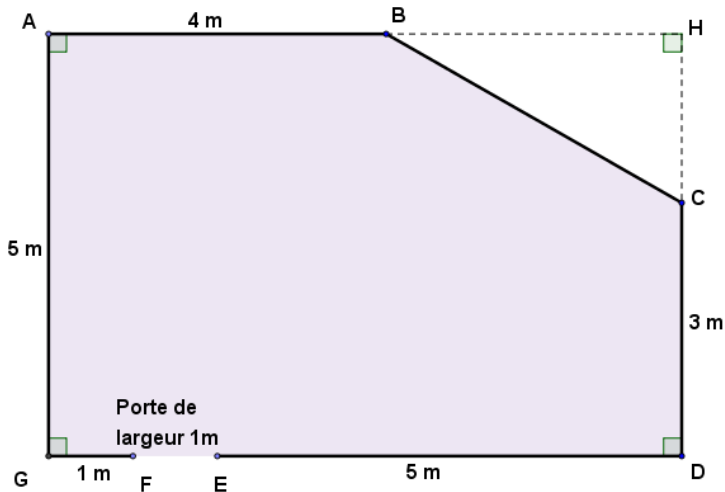
On rappelle que l'instruction `s'orienter à 90` signifie que l'on s'oriente vers la droite avec le stylo.

- 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.
 - Comment est-on orienté avec le stylo après ce tracé ? (aucune justification n'est demandée)
- Laquelle des figures 1 ou 3 le programme ci-dessus permet-il d'obtenir ? Justifier votre réponse.
- 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

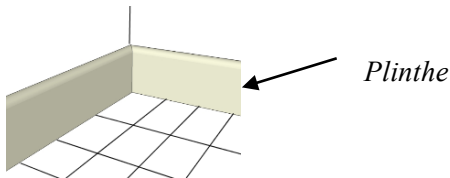


le schéma ci-contre n'est pas réalisé à l'échelle

Document 2 :

Carrelage

Taille d'un carreau : 50 cm x 50 cm
Épaisseur d'un carreau : 0,9 cm
Conditionnement : 1,25 m² par boîte
Prix : 19 € 95 par boîte



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 m² par 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.

- En remarquant que la longueur GD est égale à 7m, déterminer l'aire du triangle BCH.
 - Montrer que l'aire de la pièce est 32 m².
- 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.
- 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.
- 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

In einem Skiort soll die Slalom piste mit Kunstschnee¹ beschneit werden.

Kunstschnee wird mit Schneekanonen erzeugt².

Die Skipiste wird als ein 25 m breites und 480 m langes Rechteck betrachtet.



Jede Schneekanone braucht 1 m^3 Wasser, um 2 m^3 Schnee zu erzeugen.

Die Schneeleistung einer Kanone beträgt 30 m^3 pro Stunde.

1. Um die Slalom piste ordentlich vorzubereiten, möchte man eine 40 cm hohe Schneeschicht erzeugen. Welches Schneevolumen soll erzeugt werden? Welches Wasservolumen wird benötigt?
2. Auf dieser Slalom piste befinden sich 7 Schneekanonen mit derselben Leistung. Bestimme die nötige Laufzeit³ der Schneekanonen, um die gewünschten $4\,800 \text{ m}^3$ Schnee zu erzeugen. Runde auf eine Stunde.

Kunstschnee¹: neige artificielle

erzeugen²: produire

die Laufzeit³: la durée de fonctionnement

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.

