∽ Brevet des collèges 14 septembre 2017 ∾
Antilles-Guyane–La Réunion–Métropole

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

Exercice 1 : **6 points**

1. Il y a 30 boules bleues sur 120 boules : la probabilité est donc égale à $\dfrac{30}{120} = \dfrac{30 \times 1}{30 \times 4} = \dfrac{1}{4}$.
2. On ne peut pas savoir.
3. **a.** Si r est le nombre de boules rouges dans le sac, on a :
   $0,4 = \dfrac{r}{120}$ soit $r = 120 \times 0,4 = 48$.
   Il y a 48 boules rouges.

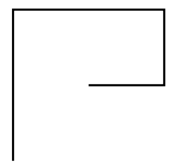
   b. D'après le résultat précédent, il reste :
   $120 - (30 + 48) = 120 - 78 = 42$ boules vertes.
   La probabilité de tirer une boule verte est donc égale à :
   $\dfrac{42}{120} = \dfrac{7 \times 6}{20 \times 6} = \dfrac{7}{20} = \dfrac{7 \times 5}{20 \times 5} = \dfrac{35}{100} = 0,35$.

Exercice 2 **7 points**

1. On a $AF^2 = 5^2 = 25$;
   $AG^2 + GF^2 = 4^2 + 3^2 = 16 + 9 = 25$, soit :
   $AF^2 = AG^2 + GF^2$: d'après la réciproque du théorème de Pythagore le triangle AGF est rectangle en G.
2. Les droites (FG) et (AE) sont parallèles ; comme la droite (AG) est perpendiculaire à la droite (FG), elle est aussi perpendiculaire à la droite (ED) : le triangle AED est donc rectangle en E.
   Le théorème de Pythagore appliqué à ce triangle s'écrit :
   $AE^2 + ED^2 = AD^2$ soit $(6,8 + 4)^2 + 8,1^2 = AD^2$; donc
   $AD^2 = 116,64 + 65,61 = 182,25 = 13,5^2$; $AD = 13,5$ (cm).
   On a donc $FD = AD - AF = 13,5 - 5 = 8,5$ (cm).
3. On a $\dfrac{AG}{AC} = \dfrac{4}{5} = 0,8$; $\dfrac{AF}{AB} = \dfrac{5}{6,25} = 0,8$.
   Comme $\dfrac{AG}{AC} = \dfrac{AF}{AB}$, que les points G, A, C d'une part, F, A et B d'autre part sont alignés d'après la réciproque de la propriété de Thalès on en déduit que les droites (FG) et (BC) sont parrallèles.

Exercice 3 **6 points**

1. **a.**



b. On a tourné quatre fois de 90°, donc fait un tour : le stylo est encore orienté vers la droite.

2. Ce ne peut être la figure 1 puisque l'on déplace de 30 puis de 60, alors que dans le tour on répète deux déplacements de 30.

Ce ne peut être la figure 2 puisque l'on tourne après chaque déplacement de 60°.

Il ne reste donc que la figure 3.

3. Les déplacements augmentent bien de longueur à chaque fois ; il suffit donc de tourner de 60° pour obtenir la figure 2.

Exercice 4 **9 points**

1. a. Soit I le point de [AG] tel que GI = 3 (m). On a $\mathcal{A}(ABCDG) = (ICDG) + (IABC) = 7 \times 3 + \dfrac{7+4}{2} \times (5-3) = 21 + 11 = 32 \left(\text{m}^2\right)$.

Or $(AHDG) = 7 \times 5 = 35 \left(\text{m}^2\right)$. Donc

$\mathcal{A}(BCH) = 35 - 32 = 3 \left(\text{m}^2\right)$

b. Déjà fait.

2. On a $32 \times \dfrac{10}{100} = 3,2$: il faut donc prévoir $32 + 3,2 = 35,2 \left(\text{m}^2\right)$

Monsieur Chapuis doit donc acheter $\dfrac{35,2}{1.25} = 28,16$ boîtes, donc 29 boîtes.

Il doit aussi acheter $\dfrac{35,2}{4} = 8,8$ sacs, donc 9 sacs de colle.

3. On a d'après le théorème de Pythagore appliqué au triangle BHC rectangle en H :

$\text{BC}^2 = \text{BH}^2 + \text{HC}^2 = 3^2 + 2^2 = 13$, d'où $\text{BC} = \sqrt{13}$.

La longueur des plinthes est donc :

$3 + 6 + 5 + 4 + \sqrt{13} = 18 + \sqrt{13} \approx 21,61$ (m).

Avec une marge de 10 %, il lui faut donc acheter $22,61 \times 1,10 = 23,771$, soit en fait 24 plinthes de 1 m.

4. La dépense est égale à : $29 \times 19,95 + 9 \times 22 + 24 \times 2,95 + 5,50 = 852,85$ €.

Exercice 5 **5 points**

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

Affirmation 1 : 0 donne 3 puis 6 puis 6

1 donne 4 puis 8 et enfin 6.

n donne $n+3$ puis $2n+6$ et enfin $2n+6-2n = 6$. L'affirmation est vraie quel que soit le nombre n.

Affirmation 2 :

$\dfrac{7}{5} - \dfrac{4}{5} \times \dfrac{1}{3} = \dfrac{7}{5} - \dfrac{4}{15} = \dfrac{21}{15} - \dfrac{4}{15} = \dfrac{17}{15}$. L'affirmation est fausse.

Affirmation 3 :
$4x - 5 = x + 1$ donne $4x - x = 1 + 5$, soit $3x = 6$ et enfin $x = 2$.
Or $2^2 - 2\times = 0$, donc 2 est une solution de l'équation $x^2 - 2x = 0$. L'affirmation est vraie.
Affirmation 4 :
$2^3 - 1 = 7$ qui est premier ;
$2^4 - 1 = 15$ qui est divisible par 3 et par 5 : il n'est pas premier. L'affirmation est fausse.

Exercice 6 **5 points**

1. La neige peut être modélisée par un parrallélépipède rectangle de dimensions : 480 m, 25 m et 0,40 m, dont le volume est :
$480 \times 25 \times 0,4 = 12\,000 \times 0,4 = 4\,800$ m^3.
1 m^3 d'eau produit 2m^3 de neige : il faudra donc $\dfrac{4\,800}{2} = 2\,400$m^3 d'eau.
2. Chaque heure les canons produisent $7 \times 30 = 210$ m^3 de neige.
Ils devront fonctionner pendant :
$\dfrac{4\,800}{210} = \dfrac{480}{21} = \dfrac{160}{7} \approx 22,857$ (h) soit environ 23 h.

Exercice 7 **7 points**

1. La taille d'une bactérie légionelle est 0,8 μm soit $0,8 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-7}$ (m).
2. **a.** Formule : =B2*2.
   b. 1 h égale 4 quarts d'heure : il faut donc doubler 100 quatre fois d'où 1 600 bactéries au bout d'une heure.
   c. On a $\dfrac{200}{15} = \dfrac{400}{30} = \dfrac{800}{45}$: la première égalité est vraie et la deuxième est fausse : le nombre de bactéries légionelles n'est pas proportionnel au temps écoulé.
   d. On continue le tableau : 3 200, 6 400, 12 800 > 10 000.
   La population dépasse 10 000 après 7 quarts d'heure ou 1 h 3/4.
3. **a.** On lit graphiquement à peu près 5 000 bactéries au bout de 3 heures.
   b. On lit graphiquement à peu près 2 h 15 min.
   c. Si la réduction est de 80 %, il devra rester au bout de 5 h moins de 20 %, soit $10\,000 \times 0,20 = 2\,000$.
   Or on lit que cette quantité ne sera atteinte qu'en un peu plus de 7 h : l'antibiotique n'est pas assez puissant.

Annexe à rendre avec la copie

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