

# Brevet des collèges Polynésie

## 23 juin 2015

---

### Exercice 1 : 3 points

Djamel et Sarah ont un jeu de société : pour y jouer, il faut tirer au hasard des jetons dans un sac. Tous les jetons ont la même probabilité d'être tirés. Sur chaque jeton un nombre entier est inscrit.

Djamel et Sarah ont commencé une partie. Il reste dans le sac les huit jetons suivants:

**5 14 26 18 5 9 18 20**

1. C'est à Sarah de jouer.

a. Quelle est la probabilité qu'elle tire un jeton « **18** » ?

**Réponse** : Il y a deux jetons **18**, sur 8 jetons au total. La probabilité de tirer un jeton **18** est donc :

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0,25$$

b. Quelle est la probabilité qu'elle tire un jeton multiple de 5 ?

**Réponse** : Il y a 3 jetons multiples de 5, la probabilité que Sarah tire un

jeton multiple de 5 est donc  $\frac{3}{8} = 0,375$

2. Finalement, Sarah a tiré le jeton « **26** » qu'elle garde. C'est au tour de Djamel de jouer.

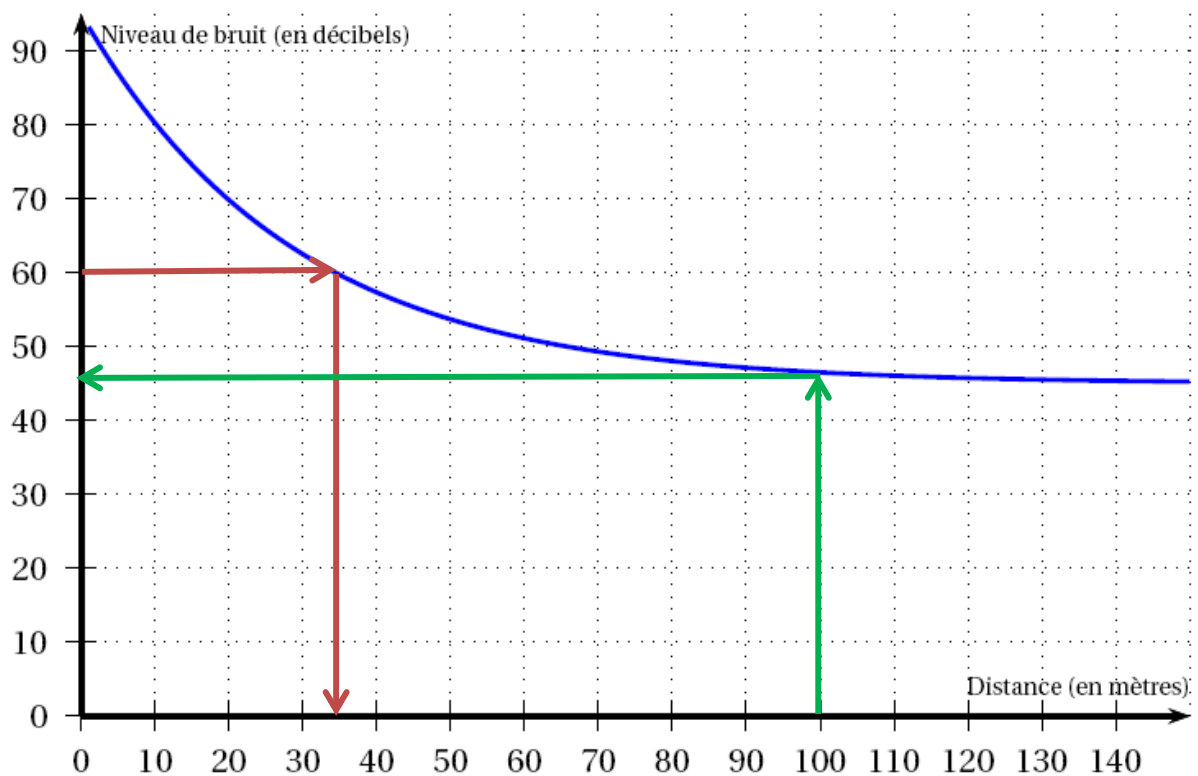
La probabilité qu'il tire un jeton multiple de 5 est-elle la même que celle trouvée à la question 1. b.?

**Réponse** : Si Sarah garde le jeton tiré, il n'y a plus que 7 jetons dans le sac dont 3 multiples de 5, la probabilité que Djamel tire un jeton multiple de 5 est de

$$\frac{3}{7} \neq \frac{3}{8}$$

### Exercice 2 : 4 points

1. Le graphique ci-dessous donne le niveau de bruit (en décibels) d'une tondeuse à gazon en marche, en fonction de la distance (en mètres) entre la tondeuse et l'endroit où s'effectue la mesure.



En utilisant ce graphique, répondre aux deux questions suivantes.

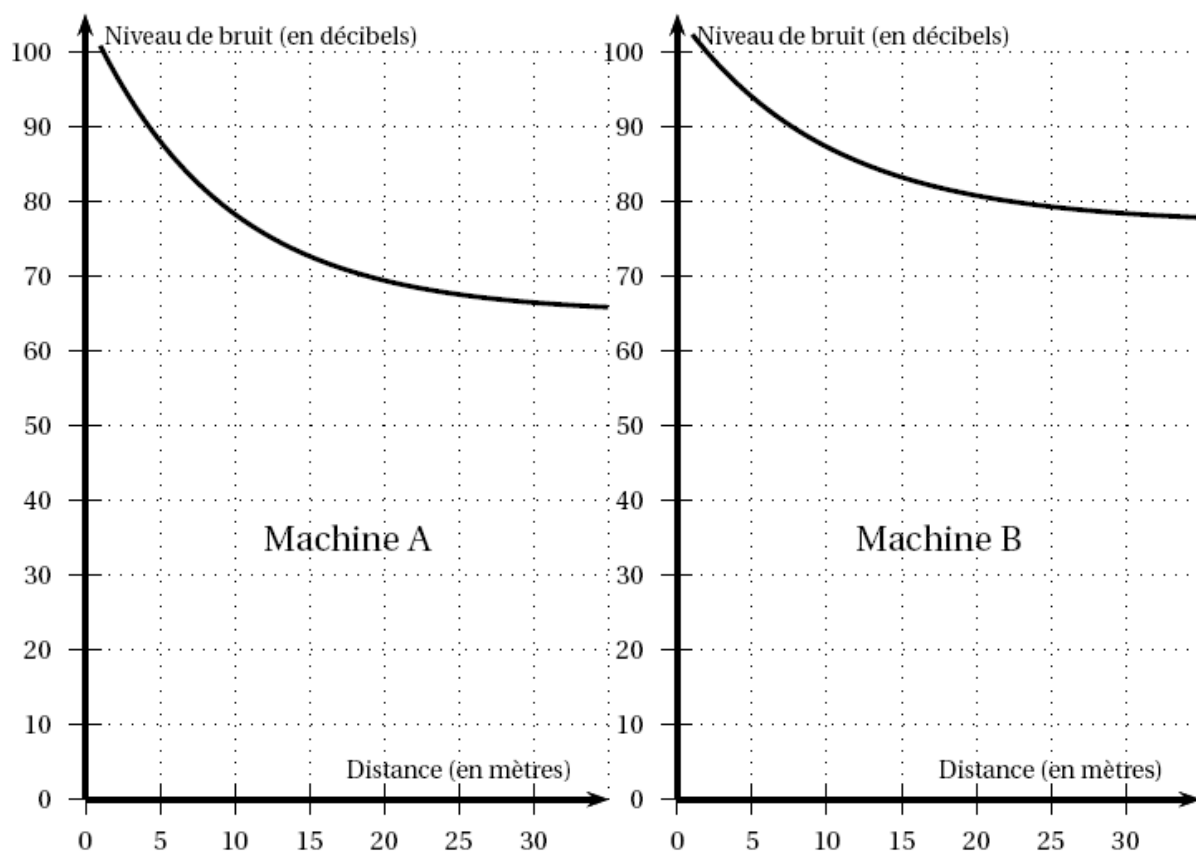
a. Quel est le niveau de bruit à une distance de 100 mètres de la tondeuse ?

**Réponse :** À une distance de 100 mètres de la tondeuse, le niveau de bruit est d'environ 45 décibels.

b. À quelle distance de la tondeuse se trouve-t-on quand le niveau de bruit est égal à 60 décibels ?

**Réponse :** Le niveau de bruit est de 60 décibels à une distance de 35 mètres de la tondeuse.

2. Voici les graphiques obtenus pour deux machines très bruyantes d'une usine



Dans l'usine, le port d'un casque antibruit est obligatoire à partir d'un même niveau de bruit.

Pour la machine A, il est obligatoire quand on se trouve à moins de 5 mètres de la machine.

En utilisant ces graphiques, déterminer cette distance pour la machine B.

**Réponse :**

À 5 mètres de la machine A, le bruit est de 88 décibels environ.

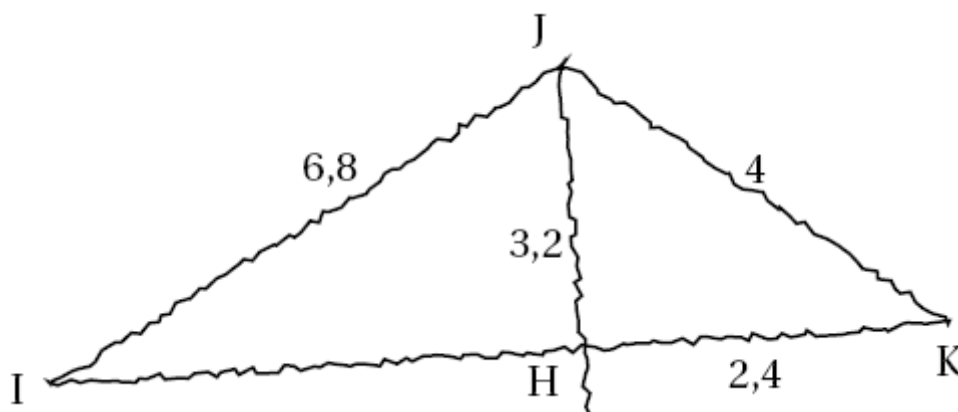
Pour la machine B, ce niveau de bruit est atteint à presque 10 mètres de distance.

### Exercice 3 : 8 points

On considère la figure ci-contre dessinée à main levée.

L'unité utilisée est le centimètre.

Les points I, H et K sont alignés.



1. Construire la figure ci-dessus en vraie grandeur.

### Fichier GeoGebra

- On place un point J : outil « Point »
- On trace un cercle de centre J et de rayon 4 (cercle rouge) : outil « Cercle centre-rayon »

- On trace un cercle de centre J et de rayon 3,2 (cercle vert) : outil « Cercle centre-rayon »
- On trace un cercle de centre K et de rayon 2,4 (cercle noir) : outil « Cercle centre-rayon »
- Ce cercle noir coupe le cercle vert en H (H est à la fois sur le cercle de centre J et de rayon 3,2 et sur le cercle de centre K et de rayon 2,4). Marquer ce point : Outil « Intersection » Choisir un des deux points obtenus.
- On trace un cercle de centre J et de rayon 6,8 (cercle bleu) : outil « Cercle centre-rayon »
- On trace la droite (KH) : elle coupe le cercle bleu en I. Marquer ce point.
- Tracer les segments IJ, JH, JK : outil « Segment »

2. Démontrer que les droites (IK) et (JH) sont perpendiculaires.

**Réponse :** Pour démontrer que les droites (IK) et (JH) sont perpendiculaires, les points I, H et K étant alignés, il suffit de montrer que le triangle JHK est un triangle rectangle en H.

Dans le triangle JHK, [JK] est le plus grand côté.

Je calcule séparément :

$$\text{D'une part : } JK^2 = 4^2 = 16$$

D'autre part :

$$JH^2 + HK^2 = 3,22 + 2,42 = 10,24 + 5,76 = 16$$

Je constate que :

$$JK^2 = JH^2 + HK^2.$$

D'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle JHK est rectangle en H.

Les droites (IK) et (JH) sont donc perpendiculaires.

3. Démontrer que  $IH = 6$  cm.

**Réponse** : Les droites (IK) et (JH) étant perpendiculaires, IHJ est un triangle rectangle en H, donc d'après le théorème de Pythagore, on a :

$$IJ^2 = IH^2 + HJ^2$$

$$6,82 = IH^2 + 3,22$$

$$46,24 = IH^2 + 10,24$$

$$IH^2 = 46,24 - 10,24$$

$$IH^2 = 36$$

IH est un nombre positif, donc  $IH = \sqrt{36} \text{ cm}$

$$IH = 6 \text{ cm}$$

4. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{HJK}$ , arrondie au degré.

**Réponse :**

HJK est un triangle rectangle en H, on a donc :

$$\cos \widehat{HJK} = \frac{HJ}{JK} = \frac{3,2}{4} = 0,8.$$

D'où  $\widehat{HJK} \approx 37^\circ$

5. La parallèle à (IJ) passant par K coupe (JH) en L. Compléter la figure.

[Fichier GeoGebra](#)

- Avec l'outil « Parallèle » on trace une parallèle à IJ passant par K (droite rouge)
- On trace la droite (JK) (droite bleue)
- Elle coupe la parallèle en L. Marquer ce point : outil « Point »



6. Expliquer pourquoi  $LK = 0,4 \times IJ$ .

**Réponse** : Les triangles HIJ et HKL sont tels que :

- (JL) et (IK) sont sécantes en H;
- (IJ) est parallèle à (KL).

D'après le théorème de Thalès, on a :

$$\frac{HL}{HJ} = \frac{HK}{HI} = \frac{KL}{IJ}$$

Or

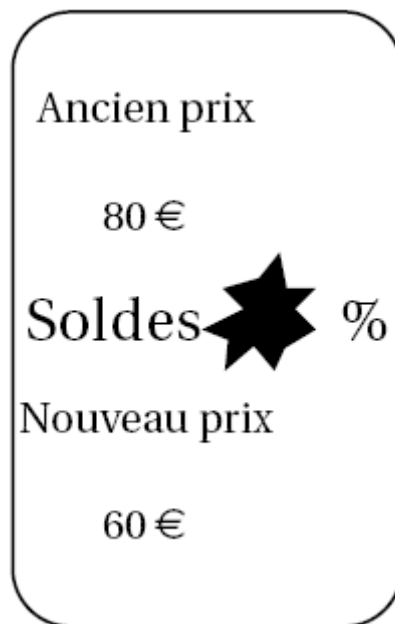
$$\frac{HK}{HI} = \frac{2,4}{6} = 0,4$$

donc

$$\frac{KL}{IJ} = 0,4$$

ou encore  $KL = 0,4 \times IJ$

Exercice 4 : 4,5 points



1. Quel est le nombre caché par la tache sur cette étiquette ?

**Réponse** : La solde est de  $80 - 60 = 20$  pour un prix initial de 80, soit une réduction de

$$\frac{20}{80} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 25\%.$$

Le nombre caché sur l'affiche est 25.

2. 2 048 est une puissance de 2. Laquelle ?

**Réponse** :

$$2^{10} = 1024, \quad \text{donc } 2^{11} = 2048.$$

3. En développant l'expression  $(2x - 1)^2$ , Jules a obtenu  $4x^2 - 4x - 1$

A-t-il raison?

**Réponse :**

$$(2x - 1)^2 = (2x)^2 + 1^2 - 2 \times 2x \times 1 = 4x^2 + 1 - 4x$$

Jules n'a pas raison.

#### Exercice 5 : 4,5 points

Les « 24 heures du Mans » est le nom d'une course automobile.

**Document 1** : principe de la course

Les voitures tournent sur un circuit pendant 24 heures. La voiture gagnante est celle qui a parcouru la plus grande distance.

**Document 2** : schéma du circuit



**Document 3** : article extrait d'un journal 5 405,470

C'est le nombre de kilomètres parcourus par l'Audi R15+ à l'issue de la course.

**Document 4** : unités anglo-saxonnes

L'unité de mesure utilisée par les anglo-saxons est le mile par heure (mile per hour) noté mph.

1 mile  $\approx$  1 609 mètres

À l'aide des documents fournis :

1. Déterminer le nombre de tours complets que la voiture Audi R15+ a effectués lors de cette course.

**Réponse** : Le nombre de tours est égal à :

$$\frac{5405,470}{13,629} \approx 396,6.$$

Il a donc effectué 396 tours complets.

2. Calculer la vitesse moyenne en km/h de cette voiture. Arrondir à l'unité.

**Réponse :** La vitesse moyenne est égale à :

$$\frac{5405,470}{24} \approx 225 \text{ km/h}$$

3. On relève la vitesse de deux voitures au même moment :

- Vitesse de la voiture n° 37 : 205 mph.
- Vitesse de la voiture n° 38 : 310 km/h.

Quelle est la voiture la plus rapide ?

**Réponse :**

$$205 \text{ (mph)} \approx 205 \times 1,609 \text{ (km/h)}$$

$$\text{soit } 329,845 \text{ (km/h)} > 310 \text{ (km/h)}.$$

La voiture la plus rapide est la n° 37.

### Exercice 6 : 5 points

Voici un programme de calcul.

- Choisir un nombre
- Ajouter 1
- Calculer le carré de cette somme
- Soustraire 9 au résultat

1. Vérifier qu'en choisissant 7 comme nombre de départ, le résultat obtenu avec ce programme est 55.

**Réponse :**

$$(7 + 1)^2 - 9 = 82 - 9 = 64 - 9 = 55.$$

Si on choisit 7 comme nombre de départ, le résultat obtenu est 55.

2. Lorsque le nombre choisi est -6, quel résultat obtient-on?

**Réponse :**

$$(-6 + 1)^2 - 9 = (-5)^2 - 9 = 25 - 9 = 16$$

3. Jim utilise un tableur pour essayer le programme de calcul avec plusieurs nombres. Il a fait apparaître les résultats obtenus à chaque étape. Il obtient la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B	C	D
1	nombre de départ	résultat de la 1 <sup>e</sup> étape	résultat de la 2 <sup>e</sup> étape	résultat final
2	-0,4	0,6	0,36	-8,64
3	-0,2	0,8	0,64	-8,36
4	0	1	1	-8
5	0,2	1,2	1,44	-7,56
6	0,4	1,4	1,96	-7,04
7	0,6	1,6	2,56	-6,44
8	0,8	1,8	3,24	-5,76
9	1	2	4	-5
10	1,2	2,2	4,84	-4,16
11	1,4	2,4	5,76	-3,24
12	1,6	2,6	6,76	-2,24
13	1,8	2,8	7,84	-1,16
14	2	3	9	0
15	2,2	3,2	10,24	1,24
16	2,4	3,4	11,56	2,56

La colonne B est obtenue à partir d'une formule écrite en B2, puis recopiée vers le bas.

Quelle formule Jim a-t-il saisie dans la cellule B2 ?

**Réponse :** =A2+1

4. Le programme donne 0 pour deux nombres. Déterminer ces deux nombres.

**Réponses** : Je cherche  $x$  tel que :

$$(x + 1)^2 - 9 = 0$$

$$(x + 1)^2 - 3^2 = 0$$

$$[(x + 1) + 3][(x + 1) - 3] = 0$$

$$(x + 1 + 3)(x + 1 - 3) = 0$$

$$(x + 4)(x - 2) = 0$$

Si  $ab = 0$ , alors  $a = 0$  ou  $b = 0$ .

Donc soit  $x + 4 = 0$ , soit  $x - 2 = 0$ .

Soit  $x = -4$ , soit  $x = 2$ .

Les deux nombres pour lesquels le programme donne 0 sont -4 et 2.

Exercice 7 : 7 points

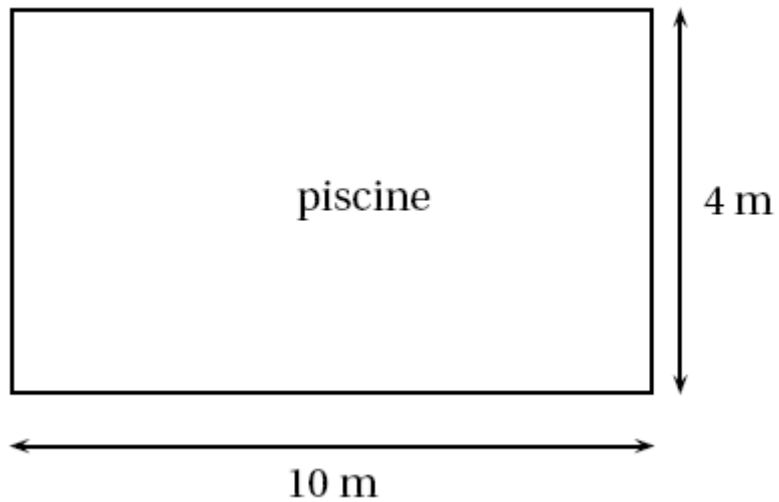
Voici les caractéristiques d'une piscine qui doit être rénovée :

**Document 1** : informations sur la piscine

Forme : pavé droit, Profondeur : 1,2m



Vue aérienne de la piscine



**Document 2** : information relative à la pompe de vidange Débit : 14 m<sup>3</sup>/h

**Document 3** : informations sur la peinture résine utilisée pour la rénovation

- seau de 3 litres
- un litre recouvre une surface de 6m<sup>2</sup>
- 2 couches nécessaires
- prix du seau : 69,99 €

1. Le propriétaire commence par vider la piscine avec la pompe de vidange.

Cette piscine est remplie à ras bord.

Sera-t-elle vide en moins de 4 heures ?

**Réponse** : Volume de la piscine

$$\mathcal{V}_{piscine} = 10 \times 4 \times 1,8 = 48 \text{ m}^3$$

Pour vider la piscine, la pompe devra travailler pendant

$$\frac{48}{14} \approx 3,4 \text{ h soit } 3 \text{ h } 24 \text{ min}$$

La piscine sera vide en moins de 4 h.

2. Il repeint ensuite toute la surface intérieure de cette piscine avec de la peinture résine.

Quel est le coût de la rénovation?

**Réponse** : Surface de la piscine

$$\mathcal{A}_{piscine} = 10 \times 4 + 2 \times (10 \times 1,2) + 2 \times (4 \times 1,2)$$

$$\mathcal{A}_{piscine} = 40 + 24 + 9,6$$

$$\mathcal{A}_{piscine} = 73,6 \text{ m}^2$$

2 couches sont nécessaires pour peindre la piscine, il faut donc prévoir de la peinture pour une surface de :  $2 \times 73,6 = 147,2 \text{ m}^2$ .

On calcule la quantité de peinture nécessaire :

$$\frac{147}{6} \approx 24,54 \ell$$

Il faudra environ 24,53 litres de peinture.

Un seau contient 3 litres de peinture.

Il faudra donc 9 seaux de peinture car :

$$\frac{24}{3} \approx 8,2$$

Un seau coûte 69,99 €

$$9 \times 69,99 = 629,91$$

Le coût total sera donc 629,91 €