SUJET DE MATHÉMATIQUES BREVET 2024 MÉTROPOLE

EXERCICE 1

La bille a la même probabilité de s'arrêter sur chaque numéro. On est donc dans une situation d'équiprobabilité.

1. Il y a 37 cases, numérotées de 0 à 36, dont une seule qui porte le numéro 7.
La probabilité que la bille s'arrête sur cette case est donc $\frac{1}{37}$.

2. Les cases qui sont à la fois noires et porteuses d'un numéro pair sont les cases :
4, 2, 6, 8, 10, 24, 20, 22, 28 et 26.
Il y en a 10 au total, donc la probabilité que la bille s'arrête sur une case noire et paire est de $\frac{10}{37}$.

3. a. Les cases portant un numéro inférieur ou égal à 6 sont les 7 cases portant les numéros 0 à 6. La probabilité que la bille s'arrête sur un numéro inférieur ou égal à 6 est donc $\frac{7}{37}$.

b. L'événement « la bille s'arrête sur un numéro supérieur ou égal à 7 » est l'événement contraire du précédent : « la bille s'arrête sur un numéro inférieur ou égal à 6 ». Sa probabilité est donc

$1 - \frac{7}{37} = \frac{37}{37} - \frac{7}{37} = \frac{30}{37}$.

c. $\frac{30}{37} \simeq 0{,}81$ et $\frac{3}{4} = 0{,}75$. La probabilité $\frac{30}{37}$ est donc bien supérieure à $\frac{3}{4}$.

EXERCICE 2

1. a. $5^2 = 25$; $25 \times 2 = 50$; $50 + 2 \times 5 = 60$; $60 - 4 = 56$.
Le programme A donne bien le résultat 56 lorsque le nombre choisi est 5.

b. $-9 + 2 = -7$; $-9 - 1 = -10$; $(-7) \times (-10) = 70$.
Le programme B donne le résultat 70 quand le nombre choisi est -9.

2. a. Le résultat obtenu par le programme B est : $E_2 = (x + 2) \times (x - 1)$, car la multiplication est effectuée en dernier.

b. Le résultat obtenu par le programme A est : $E = x^2 \times 2 + 2 \times x - 4$, soit $E = 2x^2 + 2x - 4$.

3. Je développe l'expression E_2 : $(x + 2) \times (x - 1) = x^2 - x + 2x - 2$,
et je simplifie : $E_2 = x^2 + x - 2$.
Je factorise par 2 l'expression E, correspondant au programme A : $E = 2(x^2 + x - 2)$. Je reconnais, entre parenthèses, l'expression E_2.
Le programme A donne donc bien le double du résultat donné par le programme B pour un même nombre de départ.

EXERCICE 3

1. Le diamètre est égal au double du rayon, donc

AB = 4,5 x 2 = 9 cm.

2. [AB] est un diamètre du cercle C, et D est un point de ce cercle, donc le triangle ABD est rectangle en D.

3. Les points A, F, D sont alignés dans cet ordre, les points A, E, B sont alignés dans cet ordre, et les droites (AB) et (EF) sont parallèles, donc, d'après le théorème de Thalès, on a l'égalité :

$$\frac{EF}{BD} = \frac{AF}{AD} = \frac{AE}{AB}$$

Cela donne : $\frac{AF}{7{,}2} = \frac{2{,}7}{9}$. Or $\frac{2{,}7}{9}$ = 0,3 donc AF = 0,3 x 7,2 = 2,16 cm.

4. a. L'aire du triangle ABD rectangle en D est : $A = \frac{1}{2} \times BD \times AD$.
Je calcule : $A = \frac{1}{2} \times 5{,}4 \times 7{,}2 = 19{,}44$ cm².

b. L'aire du disque de rayon [OA] est : $A' = \pi \times 4{,}5^2$, car OA = 4,5 cm, donc $A' \simeq 63{,}62$ cm², arrondie au centième.

5. Le rapport de l'aire du triangle ABD et de celle du disque est donc :
$\frac{A}{A'} = \frac{19{,}44}{63{,}62} \simeq 0{,}306$, soit 0,31, arrondi au centième.
L'aire du triangle ABD représente donc environ 31 % de l'aire du disque.

EXERCICE 4

1. Réponse A : 3 x (-4) - 2 = -12 - 2 = -14.

2. Réponse A : $(-5)^3 = -(5^3) = -125$.

3. Réponse B : C'est le point E qui est en bas à gauche du point J.

4. Réponse C : 0 est l'antécédent de 3, car 3 est l'image de 0 par la fonction f.

5. Réponse B : La médiane est la valeur centrale quand on range par ordre croissant les tailles des élèves :
1,46 - 1,6 - 1,65 - **1,67** - 1,7 - 1,72 - 1,75 .

6. Réponse A : $cos(\alpha) = \frac{AB}{BC} = \frac{4}{5} = 0{,}8$.

EXERCICE 5

Partie A

1. 330 est dans la table de 15, mais 132 ne l'est pas, car 132 n'est pas un multiple de 5. On ne peut donc pas faire 15 sachets.

2. a. 330 = 3 x 110 = 3 x 11 x 10 = 3 x 11 x 2 x 5 = 2 x 3 x 5 x 11.
132 = 2 x 66 = 2 x 6 x 11 = 2 x 2 x 3 x 11.

b. Le nombre maximal de sachets qu'on peut faire est un diviseur de 330 et de 132, et cela doit être le plus grand diviseur possible, c'est-à-dire le PGCD des deux nombres. Le nombre maximal de sachets est donc : 2 x 3 x 11 = 66.

c. 330 ÷ 66 = 5 et 132 ÷ 66 = 2, donc chaque sachet contiendra 5 autocollants et 2 drapeaux.

Partie B

Le volume de la piscine est V = 2 x 25 x 15 = 750 m^3.
Remplie aux $\frac{9}{10}$, la piscine contient donc un volume d'eau de

$\frac{9}{10}$ x 750 = 675 m^3.

Comme chaque mètre cube d'eau coûte 4,14 €, le prix total est 675 x 4,14 = 2 794,50 €.