

MEILLEURE COPIE

Concours externe d'AGENT·E DE MAÎTRISE Session 2021

Spécialité Espaces naturels, espaces verts **ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES**

Exercice 1

Soit x_1 le nombre de journées de travail de la personne 1

Soit x_2 le nombre de journées de travail de la personne 2

Soit x_3 le nombre de journées de travail de la personne 3

Le nombre total de journées de travail étant de 45 jours, nous avons :

$$x_1 + x_2 + x_3 = 45$$

Or $x_2 = 3 \times x_1$

Donc l'équation devient

$$x_1 + 3x_1 + x_3 = 45$$

soit $4x_1 + x_3 = 45$, soit $x_3 = 45 - 4x_1$

De plus, la somme payée par l'entreprise est de 3 400 €, donc

$$85x_1 + 75x_2 + 60x_3 = 3\,400$$

$$\Leftrightarrow 85x_1 + (75 \times 3)x_1 + 60(45 - 4x_1) = 3\,400$$

$$\Leftrightarrow 85x_1 + 225x_1 + 60 \times 45 - 240x_1 = 3\,400$$

$$\Leftrightarrow 70x_1 + 2\,700 = 3\,400$$

$$\Leftrightarrow 70x_1 = 3\,400 - 2\,700$$

$$\Leftrightarrow x_1 = \frac{700}{70} = 10$$

La première personne a donc travaillé 10 jours et elle a reçu une somme de $85 \times 10 = 850$ €

La deuxième personne a donc travaillé

$$x_2 = 3 \times x_1 = 3 \times 10 = 30 \text{ jours}$$

Elle a reçu une somme de $75 \times 30 = 2\,250$ €

La troisième personne a travaillé

$$x_3 = 45 - 4x_1 = 45 - 4 \times 10 = 5 \text{ jours}$$

Elle a reçu une somme de $60 \times 5 = 300$ €

Exercice 2 :

1) Aire du carré ABCD = côté² = 16
d'où côté = $\sqrt{16} = 4$ cm

La longueur du côté du carré ABCD est donc de 4 cm

2) AE = 3EB
or AE + EB = 4
donc 3EB + EB = 4
d'où 4EB = 4
soit EB = $\frac{4}{4} = 1$ cm

AE mesure donc 3 X EB = 3 X 1 = 3 cm et EB mesure 1 cm

Cf figure sur la feuille annexe

3) Dans un carré, les angles étant droits, le triangle AEH est rectangle en A. Je peux donc utiliser le théorème de Pythagore :

$$\begin{aligned}AE^2 + AH^2 &= HE^2 \\ \text{donc } HE^2 &= 3^2 + 1^2 \\ HE^2 &= 9 + 1 \\ HE &= \sqrt{10} \\ HE &= 3,16 \text{ cm}\end{aligned}$$

La longueur HE est donc de $\sqrt{10}$ cm, soit 3,16 cm

4) Dans le triangle AEH rectangle en A,
 $\cos \hat{AHE} = \frac{HA}{HE} = \frac{1}{3,16} = 0,316$
donc $\hat{AHE} = \arccos 0,316 = 71,55^\circ \simeq 72^\circ$

De plus $\cos \hat{AEH} = \frac{AE}{HE} = \frac{3}{3,16} = 0,949$
donc $\hat{AEH} = \arccos 0,949 = 18,31^\circ \simeq 18^\circ$

Enfin, le triangle AEH étant rectangle en A, $\hat{HAE} = 90^\circ$

5) Dans le carré ABCD, AE = BF = CG = DH,
donc AH = BE = CF = DG
donc HE = EF = FG = HG
Le quadrilatère a donc ses 4 côtés de même mesure

$$\begin{aligned}\text{De plus } \hat{HEF} &= \hat{AEB} - \hat{AEH} - \hat{FEB} \\ &= \hat{AEB} - \hat{AEH} - \hat{AHE} \\ &= 180^\circ - 18^\circ - 72^\circ \\ &= 90^\circ\end{aligned}$$

Or un quadrilatère ayant un angle droit et quatre côté égaux est un carré.

Le quadrilatère HEFG est donc un carré.

6) Dans un carré, les diagonales sont de même mesure et se coupent à angle droit en leur milieu.

Le carré HEFG est donc coupé en 4 triangles égaux de sommets I (intersection des diagonales HF et EG) et de base $\frac{\sqrt{10}}{2}$

Aire de la partie grisée = aire des 4 rectangles

$$A = \frac{\text{aire du carré}}{2}$$

$$A = \frac{c^2}{2}$$

$$A = \frac{(\sqrt{10})^2}{2}$$

$$A = \frac{10}{2}$$

$$A = 5 \text{ cm}^2$$

L'aire de la partie grisée de la figure est donc de 5 cm^2 .

Exercice 3 :

1) Montant des DMTO = $\frac{5,81 \times 212\,000}{100} = 12\,317,2$

soit 12 317 €

Le montant des DMTO pour ce couple est de 12 317 €

2) Soit P le prix payé pour l'appartement

Montant des DMTO = $\frac{5,81 \times P}{100}$

soit 23 347 = $\frac{5,81 \times P}{100}$

soit P = $\frac{23\,347 \times 100}{5,81}$

d'où P = 401 841,65 soit 401 842 €

Le prix payé pour l'appartement est donc de 401 842 €

Exercice 4 :

1) À midi, le groupe 1 aura roulé durant 5 heures, il aura donc parcouru $5 \times 25 = 125 \text{ km}$

À midi, le groupe 2 aura roulé durant 3h30, il aura donc parcouru $3,5 \times 29 = 101,5 \text{ km}$

Les deux villes étant distantes de 210 km, la mi-parcours est dépassée s'ils ont effectué plus de $\frac{210}{2} = 105 \text{ km}$, ce qui n'est pas le cas pour le groupe 2.

L'affirmation est donc fausse.

2) Soit t_1 le temps mis pour arriver à la deuxième ville par le groupe 1

210 km $\rightarrow t_1$

25 km $\rightarrow 60 \text{ min}$

$$t_1 = \frac{60 \times 210}{25} = 504 \text{ min, soit 8h24 min}$$

Étant parti à 7 h, le groupe 1 arrivera à 15h24 min à l'Arrivée.

Soit t_2 le temps mis pour arriver à la deuxième ville pour le groupe 2

$$210 \text{ km} \rightarrow t_2$$

$$29 \text{ km} \rightarrow 60 \text{ min}$$

$$t_2 = \frac{60 \times 210}{29} = 434 \text{ min soit 7h14 min}$$

Étant parti à 8h30, le groupe 2 arrivera à 15h44 min à l'Arrivée.

Le second groupe n'aura donc pas dépassé le premier avant d'arrivée à l'Arrivée ;

L'affirmation est donc fausse.

Exercice 5 :

	Informations	Résultats
6 cœur		④ Jeanne
5 carreau	Joël ou Marianne	③ Joël
2 trèfle	Carte la moins forte → homme	① Cédric
8 carreau	Joël ou Marianne Carte la plus forte → femme	② Marianne

Les informations données nous permettent de déduire dans l'ordre que :

- ① C'est Cédric qui a le 2 de trèfle
- ② C'est Marianne qui a le 8 de carreau
- ③ C'est Joël qui a le 5 de carreau
- ④ C'est Jeanne qui a le 6 de cœur

Exercice 2
→ question 2

