MEILLEURE COPIE

Concours externe d'**AGENT·E DE MAÎTRISE**

Session 2021

Spécialité Bâtiment, travaux publics, voirie, réseaux divers

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Exercice 2 :

1) On sait que : $\mathcal{A}_{ABCD}$ = AB X BC = 16
AB = BC car il s'agit d'un carré
$AB^2 = 16 \rightarrow AB = \sqrt{16}$
AB = 4
Donc, AB = BC = CD = DA = 4

2) Voir feuille blanche

3) $HE^2 = AE^2 + AH^2$ d'après le théorème de Pythagore
avec : - AE = 3 car AE = AB – EB = 3EB
d'où AB = 4EB et EB = $\frac{AB}{4} = \frac{4}{4} = 1$
- AH = AD – DH = AB – AE
= 4 – 3 = 1
HE = $\sqrt{32 + 12}$
= $\sqrt{10}$ = 3,16

4) Dans le triangle rectangle HAE :
L'angle $H\hat{A}E$ = 90° (angle droit du triangle rectangle)

L'angle $A\hat{H}E$: tan $A\hat{H}E = \frac{3}{1}$ $A\hat{H}E$ = 71,56°
= 71° au degré près
L'angle $H\hat{E}A$: 180 – 90 – 71 = 19° arrondi au degré près
La somme des angles d'un triangle est égal à 180°

5) Le quadrilatère HEFG est un rectangle car HE = FG = EF = HG
AE = BF = CE = DH = 3 et EB = FC = GD = HA = 1 et HE = FG = EF = HG = $\sqrt{10}$
Comme les angles $H\hat{A}E$, $E\hat{B}F$, $F\hat{C}G$ et $G\hat{D}H$ sont des angles droits de leur triangle rectangle respectifs, on a donc avec l'application du théorème de Pythagore HE = FG = EF = GH = $\sqrt{10}$. De plus, un quadrilatère qui dispose de 4 côtés égaux est donc un rectangle.

6) Comme HEFG est un rectangle et que ses diagonales se recoupent en leur milieu.
L'aire grisée est égale à l'aire du rectangle HEFG divisé par 2
$\mathcal{A} = \frac{\mathcal{A}_{HEFG}}{2} = \frac{\sqrt{10}^2}{2} = 5$

Exercice 3 :

1) Le montant de la DMTO est de :

DMTO = $\frac{5,81 \text{ X } 212\,000}{100}$ = 12 317 €

avec un coût d'achat de la maison au prix de 212 000 € et un taux maximal établi à 5,81 % au titre de la DMTO.

2) Le prix payé pour l'appartement x :

DMTO : $\frac{5,81\, x}{100} = 23\,347$

d'où $x = \frac{23\,347 \text{ X } 100}{5,81}$ = 401 842 €

Exercice 4 :

1) 1er groupe : Départ à 7h00 avec V_1 = 25 km/h

2ème groupe : Départ à 8h30 avec V_2 = 29 km/h

À midi (12h00) :

- 1er groupe : 12h00 – 7h00 = 5h00 → D1 = 25 X 5 = 125 km > $\frac{210}{2}$ = 105
- 2ème groupe : 12h00 – 8h30 = 3h30 →D2 = 29 X 3,5 = 101 km < $\frac{210}{2}$ = 105

La distance à mi-parcours étant de $\frac{210}{2}$ soit 105 km, seul le 1er groupe aura dépassé la mi-parcours à midi.

⇒ $\boxed{\text{FAUX}}$

2) À l'arrivée, soit après un parcours de 210 km, les groupes auront mis :

- 1er groupe : $\frac{210 \text{ km}}{25 \text{ km/h}}$ = 8,4 h soit 8h et 24 min de durée de parcours

1h → 60 min

0,4 → 24 min

- 2ème groupe : $\frac{210 \text{ km}}{29 \text{ km/h}}$ = 7,24 h soit 7h et 14 min de durée de parcours

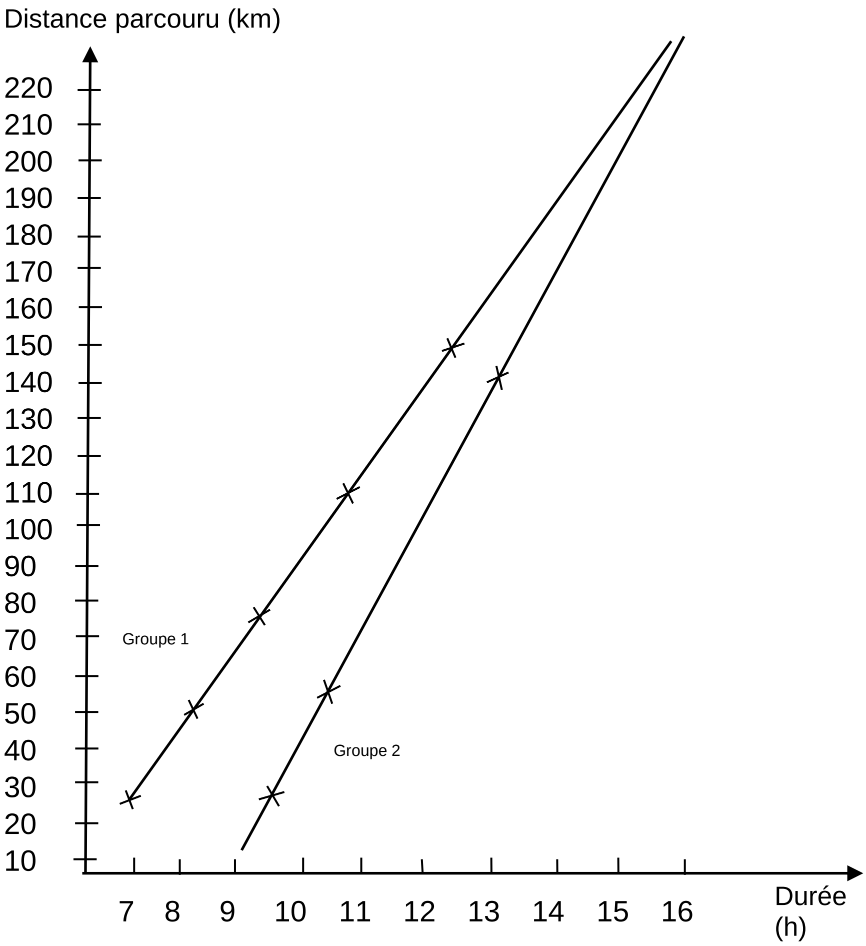
- 1er groupe avec un départ à 7h00 atteindra l'arrivée à 15h24

- 2ème groupe avec un départ à 8h30 atteindra l'arrivée à 15h44

Par ailleurs, établissons l'équation suivante pour savoir quand le second groupe dépassera le 1er groupe :

$1,5 \times 25 + 25x < 29x$
$37,5 < 4x$
$9,37 < x$

C'est à l'issue de 9h et 22 min que l'équipe 2 dépassera l'équipe n°1 soit bien après l'arrivée établie à 210 km de distance
⇒ $\boxed{\text{FAUX}}$
De plus, on peut le justifier à partir du graphique suivant :



D'après le graphique, le groupe 2 ne doublera pas le groupe 1 avant l'arrivée.

Exercice 5 :

Les 4 cartes sont : 6 cœur / 5 carreau / 8 carreau et 2 trèfle

On sait que Joël et Marianne ont des cartes de même couleur donc tout deux disposent du 5 et 8 de carreau.
On en déduit que Jeanne et Cédric ont les cartes suivantes : 2 trèfle et 6 cœur.

Comme un homme a la carte la moins forte, c'est donc Cédric qui dispose du 2 de trèfle.

On sait également qu'une femme dispose de la carte la plus forte. C'est donc Marianne qui détient le 8 de carreau.
On peut facilement en déduire que Joël a en sa possession le 5 de carreau et Jeanne le 6 de cœur.

Exercice 1 :

D'après l'énoncé de l'exercice, on peut en déduire une équation à 3 inconnus x, y, z représentant le nombre de jours de chacun des 3 personnes employées dans l'entreprise.

$$\begin{cases} ① \ 85x + 75y + 60z = 3\,400 \\ ② \ y = 3x \\ ③ \ 45 = x + y + z \end{cases}$$

① La somme totale payée par l'entreprise est de 3 400 € pour la totalité des jours travaillés pour les 3 employés x, y et z

② On sait que le 2ème employé y a fourni 3 fois plus de temps que le 1er employé $\underline{x}$

③ Le nombre de jours cumulés et travaillés par x, y et z est de 45 jours.

Résolvons cette équation :

② et ③ $45 = x + y + z$ et $y = 3x$
$45 = 4x + z$
$z = 45 - 4x$

Injectons z dans l'équation ①
$85x + 75y + 60z = 3\,400$
$85x + 75(3x) + 60(45 - 4x) = 3\,400$
$310x + 2\,700 - 240x = 3\,400$
$70x = 700$
$\underline{x = 10}$

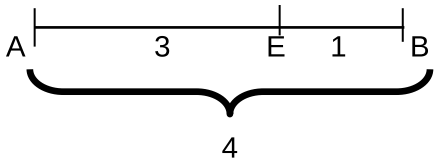
Donc : $\underline{y = 3x = 30}$ et $\underline{z} = 45 - 4x = 45 - 40 = \underline{5}$

$x = 10$ / $y = 30$ et $z = 5$

• La 1ère personne a travaillé 10 jours pour un salaire de :
10 X 85 € = 850 €
• La 2ème personne a travaillé 30 jours pour un salaire de :
30 X 75 €= 2 250 €
• La 3ème personne a travaillé 5 jours pour un salaire de :
5 X 60 € = 300 €

Exercice 2 :

2)



AE = 3EB

AE = AB – EB = 3EB

d'où AB = 4EB et $EB = \frac{1}{4} AB = 1$