

Agent de maîtrise 2021 : corrigé de maths, Hauts-de-France

Proposition de corrigé - non officielle. Concours externe d'agent de maîtrise territorial, session 2021, sujet régional des Hauts-de-France : les cinq exercices de mathématiques, toutes spécialités.

[Sujet officiel](#) · [Annales de ce concours ou examen](#)

Exercice 1 : répartir les journées et les salaires

Appelons x le nombre de journées de la première personne. La deuxième travaille $3x$ journées et la troisième $45 - 4x$ journées. Les tarifs journaliers donnent :

$85x + 75 \times 3x + 60 \times (45 - 4x) = 3\,400$, soit $70x + 2\,700 = 3\,400$. Ainsi, $x = 10$.

Personne	Calcul de la somme reçue
Première	10 journées $\times$ 85 € = 850 €
Deuxième	30 journées $\times$ 75 € = 2 250 €
Troisième	5 journées $\times$ 60 € = 300 €

La vérification porte sur les deux contraintes : $10 + 30 + 5 = 45$ journées et $850 + 2\,250 + 300 = 3\,400$ €. Les 45 journées sont un total de travail facturé, non une durée pendant laquelle les trois personnes travailleraient nécessairement ensemble.

Exercice 2 : le carré et les deux triangles grisés

1 et 2. Longueurs et construction

L'aire de ABCD vaut 16, donc son côté mesure $\sqrt{16} = 4$ cm. Comme $AE = 3EB$ et $AE + EB = 4$, on obtient $EB = 1$ cm et $AE = 3$ cm. Les égalités de l'énoncé donnent aussi $BF = CG = DH = 3$ cm.

Pour construire la figure : tracer le carré ABCD de 4 cm ; placer E sur [AB] à 3 cm de A, F sur [BC] à 3 cm de B, G sur [CD] à 3 cm de C et H sur [DA] à 3 cm de D. Relier H, E, F et G, puis tracer les diagonales [HF] et [EG]. Colorier les deux triangles opposés situés contre [HE] et [FG], comme sur le sujet.

3. Longueur HE

Le triangle HAE est rectangle en A. Puisque $AH = AD - DH = 1$ cm, le théorème de Pythagore donne $HE^2 = AH^2 + AE^2 = 1^2 + 3^2 = 10$. Donc $HE = \sqrt{10}$ cm $\approx 3,16$ cm.

4. Angles du triangle HAE

L'angle en A mesure 90° . Pour l'angle en H, $\tan(AHE) = AE/AH = 3$: il mesure environ $71,57^\circ$, soit 72° au degré près. Le dernier angle mesure $90^\circ - 71,57^\circ \approx 18,43^\circ$, soit 18° . La somme des trois angles arrondis vaut bien 180° .

5. Nature de HEFG

Les quatre triangles d'angle du grand carré ont les mêmes côtés perpendiculaires, 1 cm et 3 cm. Les quatre côtés de HEFG mesurent donc $\sqrt{10}$ cm. De plus, les deux angles aigus accolés en E sont complémentaires : l'angle HEF vaut $180^\circ - 18,43^\circ - 71,57^\circ = 90^\circ$. Le quadrilatère HEFG est ainsi **un carré**, et non seulement un losange.

6. Aire grisée

L'aire de HEFG vaut $(\sqrt{10})^2 = 10 \text{ cm}^2$. Ses diagonales le partagent en quatre triangles de même aire. Le grisé en représente deux : $10 \times 2/4 = 5 \text{ cm}^2$. Attention à ne pas prendre toute l'aire du petit carré pour l'aire demandée.

Exercice 3 : appliquer un pourcentage

On utilise exclusivement le taux **5,81 % fixé dans cet exercice**. Il s'agit d'un calcul sur les données historiques du sujet, non d'une estimation des frais d'un achat immobilier actuel. Les droits de mutation ne représentent d'ailleurs pas, à eux seuls, l'ensemble des frais d'acquisition.

1. Maison. Les droits valent $212\,000 \times 5,81/100 = 12\,317,20 \text{ €}$, donc **12 317 €** à l'euro près.

2. Appartement. Si P désigne le prix, $0,0581P = 23\,347$. On divise par le taux décimal : **P = 23 347/0,0581 $\approx$ 401 841,65 €, soit 401 842 €** à l'euro près. Multiplier une seconde fois par 5,81 % ne permettrait pas de retrouver la base.

Exercice 4 : deux groupes de cyclistes

1. À midi, les deux groupes ont-ils dépassé la moitié du parcours ?

Faux. La moitié du parcours mesure $210/2 = 105 \text{ km}$. Le premier groupe a roulé pendant 5 heures, donc parcouru $5 \times 25 = 125 \text{ km}$. Le second roule depuis 8 h 30, soit 3 h 30 = **3,5 heures** : il a parcouru $3,5 \times 29 = 101,5 \text{ km}$. Seul le premier a dépassé les 105 km.

2. Le second groupe dépasse-t-il le premier avant l'arrivée ?

Faux. À 8 h 30, le premier a $1,5 \times 25 = 37,5 \text{ km}$ d'avance. Le second gagne $29 - 25 = 4 \text{ km}$ par heure. Un rattrapage exigerait $37,5/4 = 9,375 \text{ heures}$, soit **9 h 22 min 30 s après 8 h 30**, donc à **17 h 52 min 30 s** si les deux groupes continuaient à rouler.

Or le premier termine après $210/25 = 8,4 \text{ heures}$, à **15 h 24**. Le second termine après $210/29 \approx 7,2414 \text{ heures}$, vers **15 h 44 min 29 s**. Le point de rattrapage théorique se situe donc au-delà du parcours réel.

Exercice 5 : retrouver les quatre cartes

Ici, « même couleur » signifie la même **enseigne** - pique, cœur, carreau ou trèfle - et non simplement rouge ou noir. La seule enseigne représentée deux fois est le carreau : **Joël et Marianne ont donc le 5 et le 8 de carreau**.

La carte la plus forte, le 8, appartient à une femme : **Marianne a le 8 de carreau**, et **Joël le 5 de carreau**. La moins forte, le 2 de trèfle, appartient à un homme ; Joël étant déjà identifié, **Cédric a le 2 de trèfle**. Il reste **le 6 de cœur pour Jeanne**.

Les quatre cartes sont attribuées une seule fois et les trois indices sont respectés.