

MATHEMATIQUES

(10 points)

EXERCICE 1

(8 points)

Les questions 1, 2, 3 et 4 sont indépendantes.

Pour déterminer la résistance du béton, on utilise la relation :

R : résistance du béton (en bar)

G : coefficient de granulométrie du gravier (sans unité)

$$R = G V (x - 0,5)$$

V : classe du ciment (en bar)

$$x = \frac{\text{masse de ciment}}{\text{masse d'eau}} \quad (\text{sans unité})$$

1) Calculer x pour un mélange composé de 300 kg de ciment et de 200 kg d'eau.

2) Calculer :

a) R avec $G = 0,6$; $V = 380$ bars et $x = 1,5$.

b) x lorsque $R = 250$ bars, $G = 0,5$ et $V = 400$ bars.

3) Si $G = 0,5$ et $V = 400$ bars et en utilisant la relation $R = GV(x - 0,5)$, **exprimer** R en fonction de x .

4) Soit f la fonction définie par :

$$f(x) = 200x - 100 \quad \text{pour } 0,75 \leq x \leq 2,25.$$

a) **Donner** la nature de cette fonction.

b) Sur la feuille en *annexe 1* :

- **Compléter** le tableau de valeurs ;

- **Tracer** la représentation graphique de la fonction f .

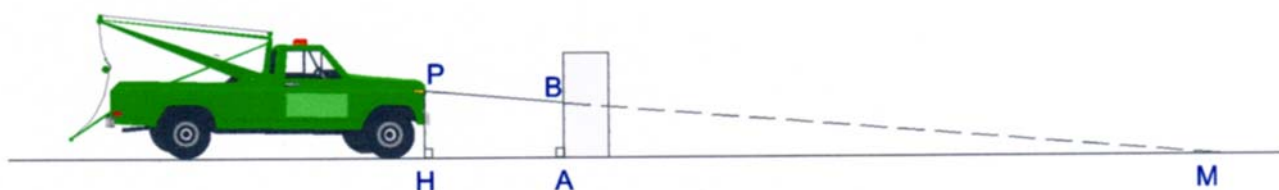
5) On veut obtenir un béton d'une résistance de 250 bars avec un coefficient de granulométrie du gravier de 0,5 et une classe du ciment de 400 bars.

Déterminer dans ce cas, à l'aide du graphique précédent, le rapport x de la masse de ciment à la masse d'eau. **Laisser** apparents les traits utilisés pour la lecture du graphique.

EXERCICE 2

(2 points)

Pour effectuer un réglage rapide des feux de croisement d'un véhicule, on place celui-ci devant un mur vertical comme l'indique le schéma ci-dessous :



Le schéma n'est pas à l'échelle.

Sachant que :

- la portée des feux de croisement est $HM = 30$ m ;

- la hauteur des feux est $HP = 0,8$ m ;
- la distance entre le mur et la voiture est $AH = 3$ m ;

Calculer :

- 1) la distance AM.
- 2) la hauteur de réglage AB.

ANNEXE 1

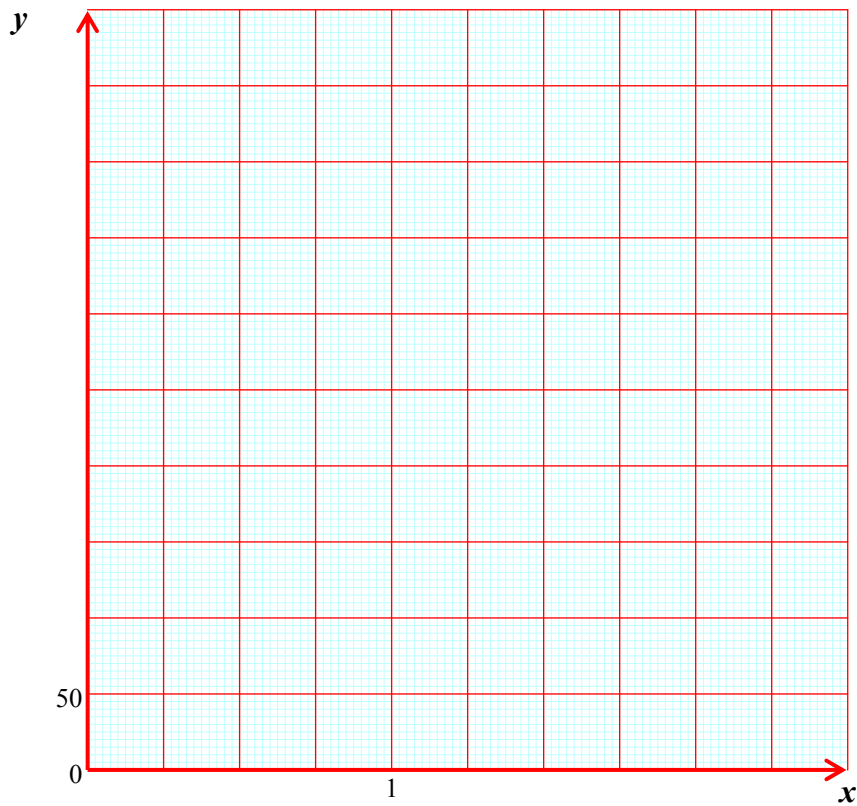
A RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 1

Tableau de valeurs :

x	0,75	2,25
$f(x)$		

Représentation graphique :



SCIENCES*(10 points)***EXERCICE 3***(2 points)*

Avant de réaliser les fondations d'un bâtiment, il convient d'assécher le sol afin de lui donner une plus grande stabilité.

L'assèchement du sol est obtenu en traitant la terre avec de la chaux vive de formule chimique Ca O.

La chaux vive réagit avec l'eau contenue dans la terre pour donner de la chaux éteinte de formule chimique Ca (OH)₂.

- 1) **Ecrire** l'équation de la réaction.
- 2) **Calculer** les masses molaires moléculaires de la chaux vive et de l'eau.
- 3) Le traitement du sol nécessite 28 kg de chaux vive par m².

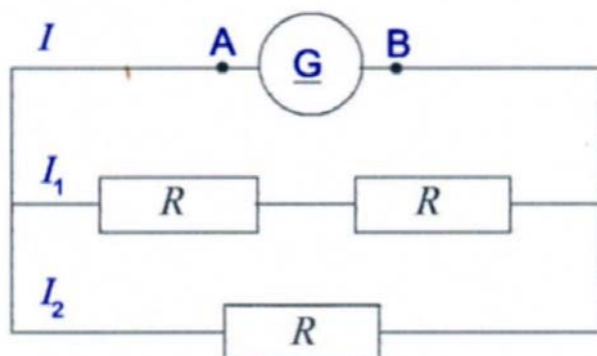
Calculer :

- a) le nombre de moles de chaux vive contenues dans ces 28 kg.
- b) le nombre de moles d'eau ayant réagi avec la chaux vive lors de l'assèchement d'un terrain de 100 m².
- c) la masse de cette eau.

On donne les masses molaires atomiques : $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$.

EXERCICE 4*(4 points)*

Le circuit ci-contre comprend un générateur et trois résistances de même valeur R.



On donne:

- $I = 0,3 \text{ A}$;
- $I_1 = 0,1 \text{ A}$;
- $U_{AB} = 12 \text{ V}$.

- 1) **Nommer** les appareils permettant de mesurer :
 - la tension aux bornes du générateur ;
 - l'intensité du courant I_2 .
- 2) **Représenter** les deux appareils de mesure sur le schéma du circuit en *annexe 2*.
- 3) **Calculer :**
 - a) l'intensité I_2 du courant ;
 - b) la valeur commune R des résistances ;
 - c) la puissance P absorbée par le groupement de résistances.

Exercice 5

(4 points)

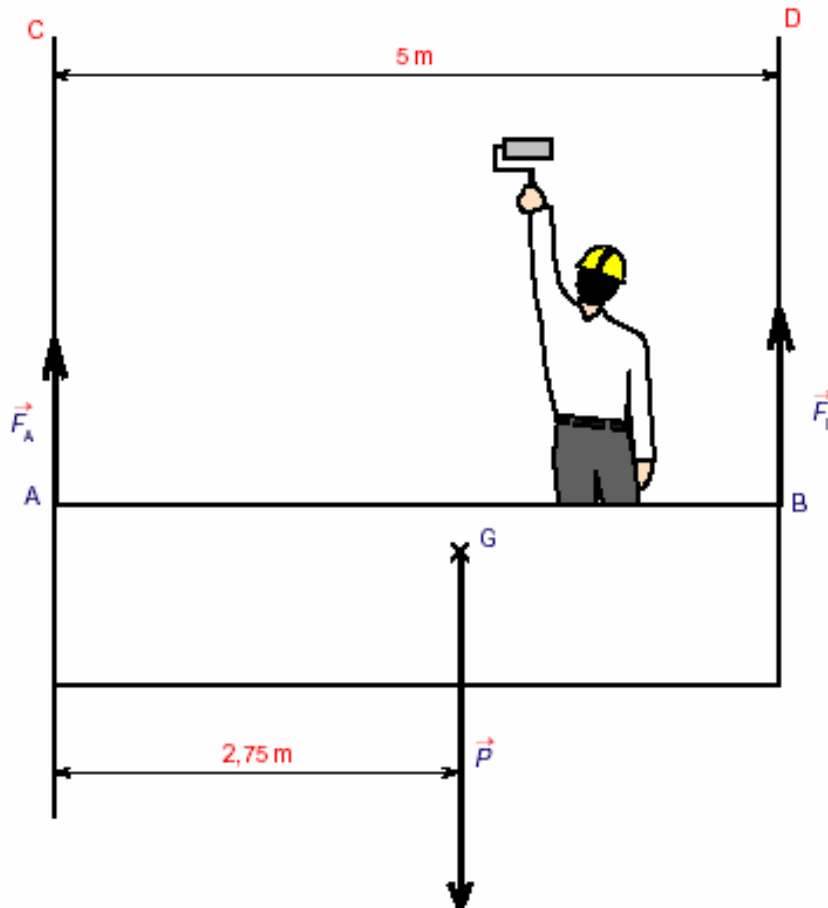
Pour peindre la façade d'un bâtiment, un ouvrier utilise une nacelle suspendue par deux câbles fixés en A en B.

L'ensemble « nacelle - ouvrier » a une masse de 300 kg et est en équilibre sous l'action de trois forces :

\vec{P} : Poids de l'ensemble « nacelle - ouvrier »,

\vec{F}_A : Action du câble AC sur l'ensemble « nacelle - ouvrier »,

\vec{F}_B : Action du câble BD sur l'ensemble « nacelle - ouvrier ».



- 1) Calculer l'intensité du poids \vec{P} en prenant $g = 10 \text{ N/kg}$.
- 2) Calculer $\mathcal{M}_{/A}(\vec{P})$ le moment de \vec{P} par rapport à A .
- 3) On note $\mathcal{M}_{/A}(\vec{F}_B)$ le moment de \vec{F}_B par rapport à A. Exprimer $\mathcal{M}_{/A}(\vec{F}_B)$ en fonction de \vec{F}_B .
- 4) Calculer l'intensité de \vec{F}_B sachant que : $\mathcal{M}_{/A}(\vec{F}_B) = \mathcal{M}_{/A}(\vec{P})$.

ANNEXE 2

A RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 4

Schéma du montage :

