



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

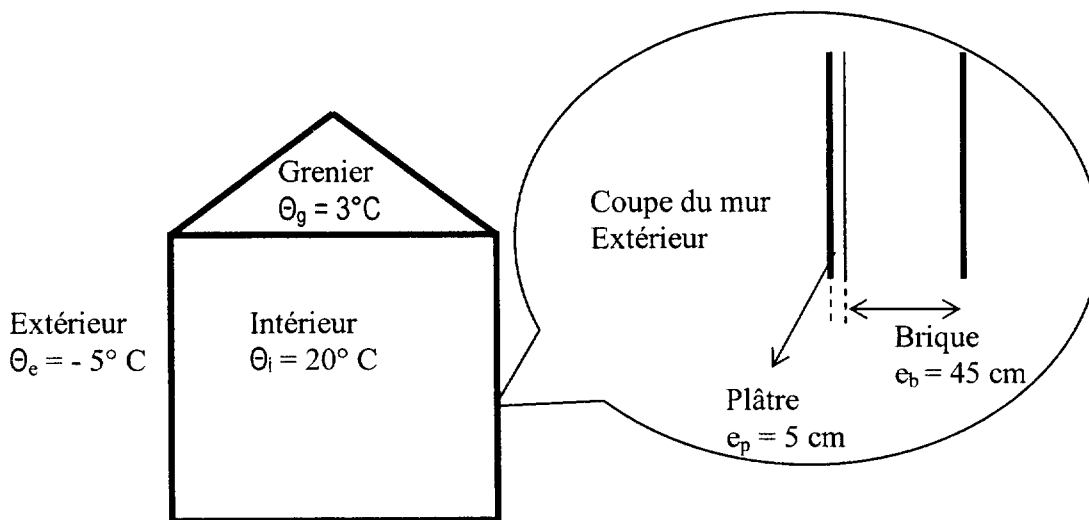
Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

EXERCICE 1 - ÉTUDE THERMIQUE

(8 points)

On considère une habitation qui peut être assimilée à un parallélépipède rectangle de longueur $L = 9,80$ m, de largeur $l = 6,50$ m et de hauteur $h = 5,00$ m.



Coefficient d'échange superficiel interne : $h_i = 16,7 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Coefficient d'échange superficiel externe : $h_e = 9,1 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Matériaux	Conductivité thermique
Brique	$\lambda_b = 0,70 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Plâtre	$\lambda_p = 0,35 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$

1. Étude des pertes thermiques par le plafond :

Les pièces de cette habitation sont séparées d'un grenier par un plafond de résistance thermique $R_{pl} = 2,59 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$.

- Calculer le flux surfacique φ_{pl} traversant le plafond.
- En déduire la puissance thermique P_{pl} perdue par ce plafond.

2. Étude de pertes thermiques par les murs :

- À quels modes d'échange thermique correspondent les coefficients d'échanges superficiels ?
- Calculer la résistance thermique R_m des murs. En déduire le coefficient de transmission thermique des murs.
- Calculer le flux surfacique φ_m traversant les murs.
- En déduire la puissance thermique P_m perdue par l'ensemble des murs.
- En fonction de φ_m , θ_i et h_i , exprimer la température θ_{pi} de la surface intérieure des murs.

Calculer θ_{pi} .

3. Étude du renouvellement d'air :

Un système d'aération permet de renouveler l'air de cette habitation. On estime à $Q_r = 500 \text{ kJ}$ la quantité de chaleur perdue par ce renouvellement en une heure.

- a) Calculer la puissance thermique perdue P_r correspondante.
 - b) Exprimer et calculer la puissance minimale P que doit fournir le chauffage.
4. La puissance réelle du chauffage est de 5 kW . Celui-ci fonctionne 24 heures sans interruption.
- a) Quelle est l'énergie consommée en joule et en kWh ?
 - b) Quel sera le prix de revient s'il s'agit d'un chauffage électrique ? On estime le coût du kWh à $0,05 \text{ €}$.

EXERCICE II – ISOLATION ACOUSTIQUE (6 points)



L'analyse du bruit extérieur par bandes d'octaves a donné les valeurs suivantes :

Valeur centrale des bandes d'octaves (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Niveau (dB)	90	90	90	90	90	90

- Donner les valeurs minimales et maximales des fréquences de la bande d'octaves centrée sur 125 Hz .
- Calculer le niveau d'intensité acoustique global L_1 du bruit extérieur.
- Pour tenir compte de la sensibilité de l'oreille, on utilisera la pondération A suivante :

Valeur centrale des bandes d'octaves (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Pondération A (dB)	- 16	- 9	- 3	0	+ 1	+ 1

Calculer les niveaux pondérés par bandes d'octaves en dB(A) et en déduire le niveau global L_2 pondéré.

4. Les indices d'affaiblissement R du mur pour les mêmes bandes d'octaves sont :

Valeur centrale des bandes d'octaves (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
R (dB)	32	36	40	44	48	52

Calculer les niveaux pondérés par bandes d'octaves à l'intérieur de la pièce.

EXERCICE III : Q.C.M. de CHIMIE (6 points)

L'eau et les solutions aqueuses

- Sélectionner la (ou les) réponse(s) qui convien(nen)t parmi celles présentées, en cochant la (ou les) case(s) correspondante(s)
- Fournir une justification, succincte mais suffisamment claire, en utilisant un ou plusieurs outils à votre convenance (raisonnement, calcul effectué, schéma ...).

Les réponses seront données directement sur le document à rendre avec la copie.

Données :

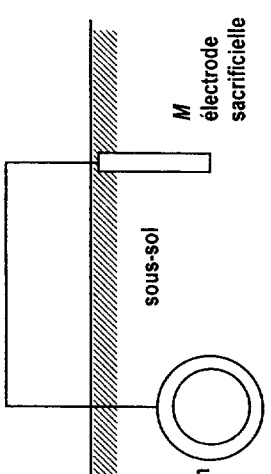
Masses molaires atomiques des éléments : Hydrogène : $1,0 \text{ g.mol}^{-1}$ Oxygène : 16 g.mol^{-1}

Masse volumique de l'eau : $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

Produit ionique de l'eau : $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+].[\text{HO}^-] = 10^{-14}$

Potentiels standard des couples oxydant-réducteur

$\text{Mg}^{2+} / \text{Mg} :$	$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Mg}$	$E^\circ = - 2,37 \text{ V}$
$\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2 :$	$2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	$E^\circ = 0,00 \text{ V}$
$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe} :$	$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Fe}$	$E^\circ = - 0,44 \text{ V}$
$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu} :$	$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Cu}$	$E^\circ = + 0,34 \text{ V}$

Situation	Questions	Justifications
A. 1 point On considère 1 L d'eau pure.	La quantité de matière d'eau qui est présente est voisine de : $1,0 \times 10^3 \text{ mol}$ ☐ $1,8 \times 10^3 \text{ mol}$ ☐ $5,6 \times 10^{-2} \text{ mol}$ ☐ 56 mol ☐	
B. 1 point Par dissolution d'un composé (A), on obtient une solution aqueuse de concentration en soluté apporté (A) : $C = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ Le pH mesuré de la solution est de 3,2.	La concentration en ions hydronium (ou oxonium) H_3O^+ de la solution est : $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ☐ $1,6 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$ ☐ $6,3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ ☐ $1,0 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$ ☐ La substance A est : un acide faible ☐ une base faible ☐	
C. 1 point On prépare une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ \text{HO}^-$) de concentration $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.	Le pH de la solution est : $1,3$ ☐ $2,3$ ☐ $11,7$ ☐ $12,7$ ☐	
D. 1 point On dose 10,0 mL d'une solution d'acide chlorhydrique par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume d'hydroxyde de sodium nécessaire pour obtenir l'équivalence est 12,5 mL.	L'équation de la réaction support du dosage est : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^- \rightarrow \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2$ ☐ $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ ☐ La concentration en acide de la solution dosée est : $0,11 \text{ mol.L}^{-1}$ ☐ $0,17 \text{ mol.L}^{-1}$ ☐ $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$ ☐ $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ ☐	
E. 0,5 point La présence d'ions H_3O^+ dans les eaux naturelles peut être responsable de la corrosion de certains métaux.	Une solution acide attaque : le magnésium : oui ☐ non ☐ le fer : oui ☐ non ☐ le cuivre : oui ☐ non ☐	
F. 1,5 point. Pour protéger de la corrosion une canalisation souterraine S en fonte (alliage fer + carbone), on la relie par un fil conducteur à une électrode « sacrificielle » constituée d'un métal. 	Vous utiliserez une électrode : en fer ☐ en cuivre ☐ en magnésium ☐ en platine ☐ L'électrode sacrificielle joue le rôle : d'anode ☐ de cathode ☐ Le sens conventionnel du « courant de protection » dans le fil conducteur est : de M vers S ☐ de S vers M ☐	