

BTS ARCHITECTURE INTERIEURE

SCIENCES PHYSIQUES – U32

Durée : 1 H 30

Coefficient : 1,5

Calculatrice autorisée

BTS ARCHITECTURE INTERIEURE		SESSION 2003
CODE : AIE3SC	DUREE : 1 H30	Coefficient : 1,5
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES - U32		Page 1/6

Les calculatrices sont autorisées conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999. La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction interviennent pour une part importante dans l'appréciation des copies.

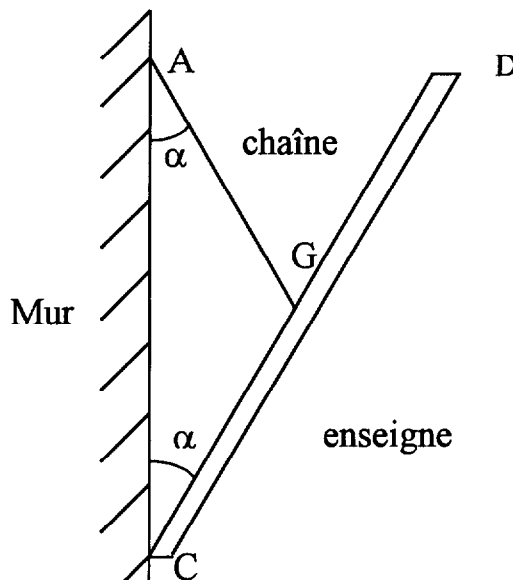
Les trois exercices proposés sont indépendants.

EXERCICE N°1/MÉCANIQUE : Équilibre d'une enseigne inclinée (8 points)

Une enseigne publicitaire de largeur CD a un poids $P = 400 \text{ N}$. Elle est suspendue à l'aide d'une chaîne AG de masse négligeable et s'appuie contre un mur vertical au point C. Son centre de masse (ou centre de gravité) G est tel que

$AG = CG = \frac{CD}{2}$ et elle est inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport au mur. La figure ci-dessous représente l'enseigne de profil.

Pour toute la suite, on notera par : \vec{P} , \vec{T} , \vec{R} , respectivement les vecteurs-forces relatifs au poids de l'enseigne, à la tension de la chaîne et à la réaction du mur. L'enseigne est supposée d'épaisseur négligeable.



- 1- Sur le schéma donné en annexe, noter les trois vecteurs-forces appliqués à l'enseigne. Préciser leur direction, leur sens et leur point d'application.
- 2- Écrire les deux relations qui traduisent l'équilibre de l'enseigne.
- 3- Après avoir choisi un sens positif de rotation par rapport à un axe horizontal passant par C, exprimer le moment par rapport à cet axe de chaque vecteur-force en fonction des distances CG, AC (selon le cas) et l'angle α .

Le moment de la force \vec{F} sera noté $M(\vec{F})$.

BTS ARCHITECTURE INTERIEURE		SESSION 2003
CODE : AIE3SC	DUREE : 1 H 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES -U.32		Page 2/6

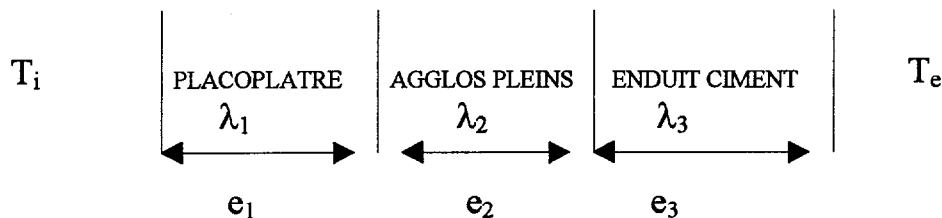
4- En utilisant le théorème des moments en C et en remarquant que $AC = 2 \cdot CG \cdot \cos\alpha$, calculer l'intensité T de la tension de la chaîne.

5- En déduire l'intensité R de la réaction du mur (une résolution graphique est acceptée).

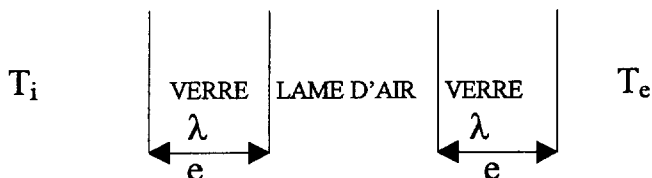
EXERCICE N°2/THERMIQUE : Echanges thermiques (7 points)

Un bureau situé dans un immeuble est séparé de l'extérieur par une paroi qui comprend le mur de façade dont l'aire est $S_m = 24 \text{ m}^2$ et une baie vitrée dont l'aire est $S_v = 8 \text{ m}^2$. Les températures intérieure $T_i = 20^\circ\text{C}$ et extérieure $T_e = -5^\circ\text{C}$ de part et d'autre de la paroi sont supposées constantes. Les autres murs ainsi que le plafond et le plancher sont supposés parfaitement isolés.

Description du mur : Il comprend trois couches de matériaux :



Description de la baie vitrée : double vitrage



Matériau	Épaisseur en cm	Conductivité thermique en $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
Placoplâtre	$e_1 = 6$	$\lambda_1 = 0,45$
Agglos	$e_2 = 10$	$\lambda_2 = 1,40$
Enduit ciment	$e_3 = 2$	$\lambda_3 = 1,25$
Verre	$e = 1$	$\lambda = 1,15$

BTS ARCHITECTURE INTERIEURE		SESSION 2003
CODE : AIE3SC	DUREE : 1 H 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES –U.32		Page 3/6

A l'intérieur $R_{si} = 0,06 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

A l'extérieur $R_{se} = 0,11 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

La résistance thermique de la lame d'air est $R_{air} = 0,16 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

1- Comment la chaleur se propage-t-elle à travers les murs ?

Comment se propage-t-elle dans l'air ? Expliquer brièvement les deux phénomènes à considérer.

On répondra brièvement (5 ou 6 lignes) à l'ensemble de cette question 1-.

2- Donner l'expression littérale de la résistance thermique du mur notée R_m et celle du double vitrage notée R_v .

3- Calculer R_m et R_v .

4- En déduire les coefficients de transmission thermique K_m du mur et K_v du vitrage.

5- Exprimer littéralement les flux thermiques Φ_m et Φ_v respectivement à travers le mur et le vitrage.

6- Calculer Φ_m et Φ_v . En déduire le flux thermique total Φ à travers la paroi.

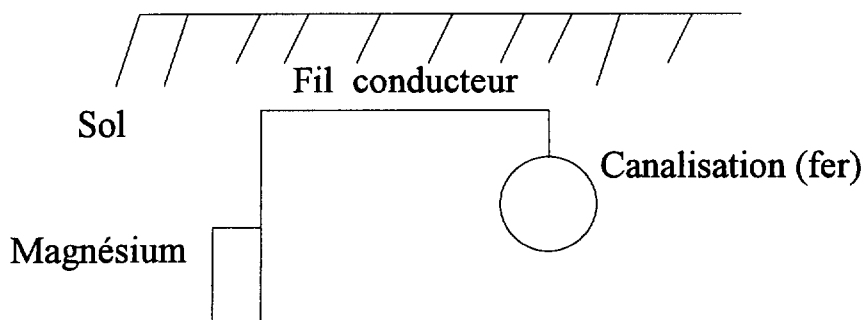
EXERCICE N°3/CHIMIE : Corrosion et protection (5 points)

On cherche à protéger une canalisation en fonte (alliage contenant essentiellement du fer) enfouie dans le sol.

1- Citer au moins un oxydant (molécule, ion) susceptible, dans ces conditions d'enfouissement, d'oxyder le fer en ion Fe^{2+} .

La suite de l'exercice est consacrée à la protection de cette canalisation.

Celle-ci est reliée à une électrode de magnésium à l'aide d'un fil conducteur (voir schéma ci-dessous).



On admet que le pouvoir réducteur du couple Mg^{2+}/Mg est supérieur à celui du couple Fe^{2+}/Fe .

BTS ARCHITECTURE INTERIEURE		SESSION 2003
CODE : AIE3SC	DUREE : 1 H 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES -U.32		Page 4/6

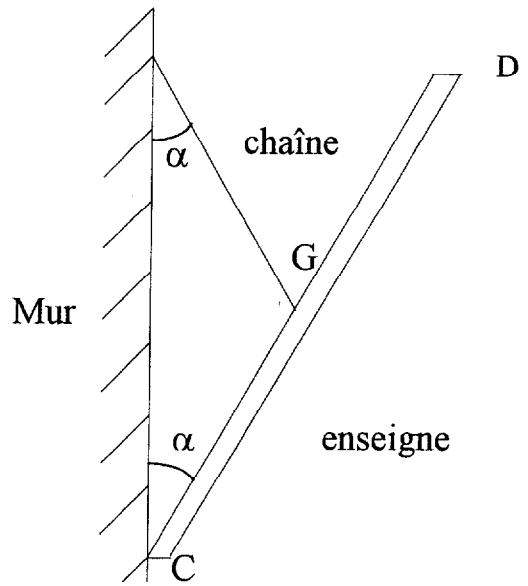
- 2- Expliquer pourquoi le magnésium est capable de protéger la canalisation.
- 3- Ecrire les demi-équations électrochimiques qui se produisent sur la canalisation en fonte et sur l'électrode de magnésium. Indiquer l'oxydation et la réduction. Donner l'équation globale d'oxydoréduction.
- 4- Donner le sens de circulation des électrons dans ce montage. Indiquer l'anode et la cathode.
- 5- Citer deux autres méthodes de protection des métaux contre la corrosion.

BTS ARCHITECTURE INTERIEURE		SESSION 2003
CODE : AIE3SC	DUREE : 1 H 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES –U.32		Page 5/6

Examen ou concours :	Série* :	<i>Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.</i>
Spécialité/option :		
Repère de l'épreuve :		
Épreuve/sous-épreuve : <i>(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)</i>		

ANNEXE

A rendre avec la copie.



BTS ARCHITECTURE INTERIEURE		SESSION 2003
CODE : AIE3SC	DUREE : 1 H 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES -U.32		Page 6/6