

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE

SCIENCES PHYSIQUES – U32

Durée : 1 H 30

Coefficient : 1,5

Calculatrice autorisée

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		SESSION 2003
CODE : AEE3SC	DUREE : 1 H 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES – U.32		Page 1/4

*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 dans l'appréciation des copies.*

On se propose d'étudier un volet. Ce volet est constitué d'une armature en fer recouverte de lames en matière plastique. L'étude sera faite dans le plan de symétrie du volet.

Le volet est maintenu ouvert par un câble fixé au mur au point A (voir fig. 1). Le poids du volet maintient ce câble tendu. Le volet est également lié au mur en un point noté O : la liaison en O est une liaison pivot perpendiculaire au plan de symétrie du volet.

On donne les caractéristiques suivantes :

- $OB = 140 \text{ cm}$
- masse totale du volet : $m = 20 \text{ kg}$
- G : centre de gravité du volet : $OG = 3/5 OB$
- $OA = 80 \text{ cm}$.
- intensité de la pesanteur terrestre : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

PARTIE A (13 points) : ETUDE PHYSIQUE

1. ETUDE MECANIQUE

1.1 Rappeler les deux conditions d'équilibre statique d'un solide.

1.2 Nommer les forces s'exerçant sur le volet et les représenter sur le schéma de la figure 2 du document réponse (à rendre avec la copie) en respectant uniquement les directions et les sens de ces forces

1.3 Exprimer les moments des forces s'exerçant sur le volet par rapport au point O.
En déduire que la valeur de la force de tension du câble est de 240 N.

1.4 Déterminer par le calcul ou par une méthode graphique l'intensité de la force exercée par le mur sur le volet.

2. ETUDE THERMIQUE

Selon les saisons, le volet peut subir, entre le jour et la nuit, des amplitudes thermiques très importantes. Par exemple, en été :

température à midi : $t' = 60 \text{ °C}$
température en pleine nuit : $t = 20 \text{ °C}$

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		SESSION 2003
CODE : AEE3SC	Durée : 1 h 30	COEFF. : 1,5
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 2 sur 4

On donne les caractéristiques suivantes :

coefficient de dilatation linéaire du fer : $\lambda_{\text{Fe}} = 12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

coefficient de dilatation linéaire de la matière plastique : $\lambda_{\text{mp}} = 72 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

La longueur de l'armature du volet (OB = 140 cm) est donnée à la température de 20 °C.

On rappelle la relation relative à la dilatation linéaire d'un solide de longueur l à la température t (exprimée en °C) et de longueur l_0 à la température $t_0 = 0 \text{ °C}$:

$$l = l_0[1 + \lambda(t - t_0)] \text{ avec } \lambda \text{ coefficient de dilatation linéaire exprimée en } \text{K}^{-1}.$$

2.1 Calculer l'allongement de l'armature métallique OB du volet entre midi et la nuit (en été).

2.2 De même calculer l'allongement de la partie plastique recouvrant l'armature sur la distance correspondante.

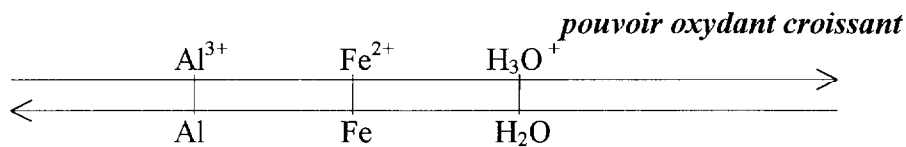
2.3 Que risque-t-il de se passer lors d'une journée très chaude ?

PARTIE B (7 points) : ETUDE CHIMIQUE

Pour le choix du métal constituant l'armature, le fabricant hésite entre du fer et de l'aluminium.

Cette armature subit les agressions de tous les oxydants contenus dans l'atmosphère (nous nous limiterons au seul oxydant H_3O^+).

Données : Extrait de la classification électrochimique :



pouvoir réducteur croissant

1. Le fer est-il sensible à l'oxydant H_3O^+ ?

Si oui, écrire les demi-équations électroniques, puis l'équation-bilan de la réaction.

2. L'aluminium est-il sensible à l'oxydant H_3O^+ ?

Si oui, écrire les demi-équations électroniques, puis l'équation-bilan de la réaction.

3. Du point de vue pratique, on constate qu'une armature en aluminium résiste mieux à la corrosion qu'une armature en fer. Ce constat est-il en accord avec ce que laisse supposer la classification électrochimique ? Si non, proposer une explication.

4. Citer des moyens de lutte contre la corrosion (au moins deux).

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		SESSION 2003
CODE : AEE3SC	Durée : 1 h 30	COEFF. : 1,5
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 3 sur 4

Examen ou concours :	Série* :
Spécialité/option :	
Repère de l'épreuve :	
Épreuve/sous-épreuve :	
<i>(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)</i>	

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

DOCUMENT REPONSE

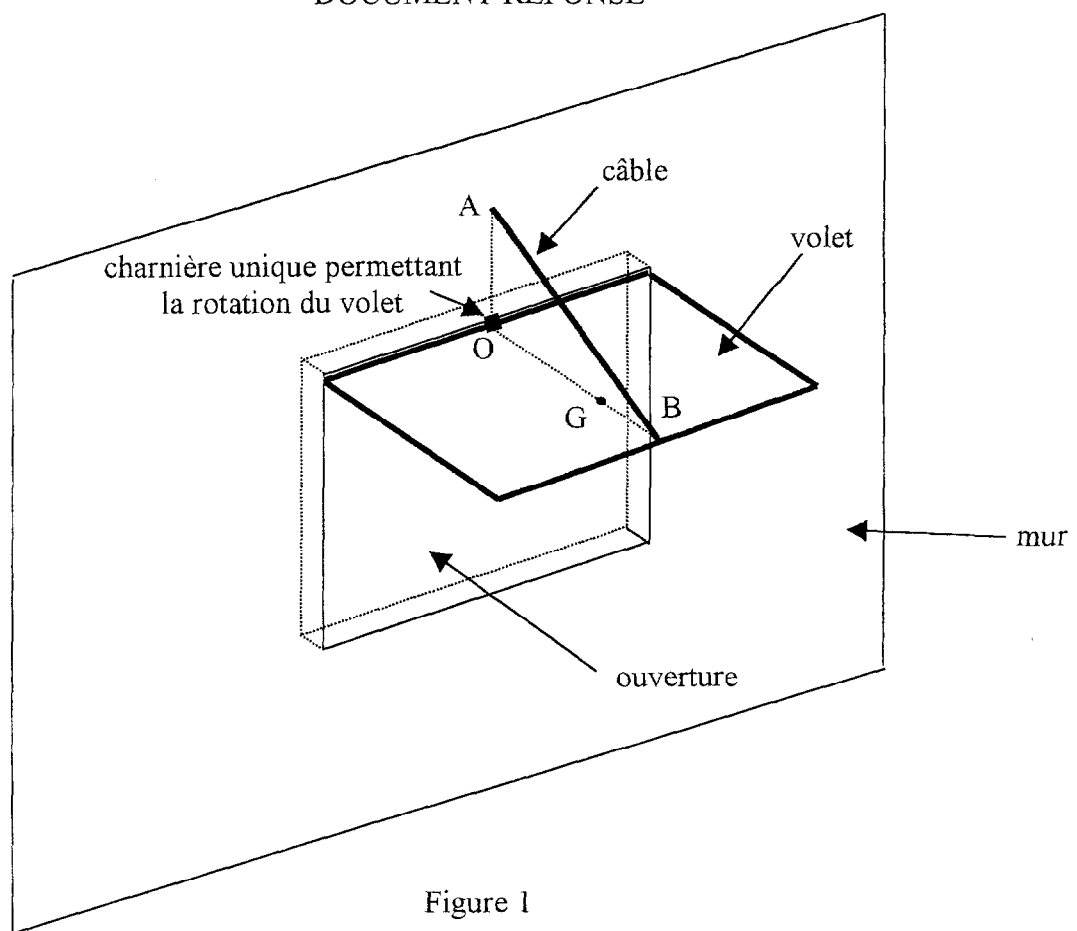


Figure 1

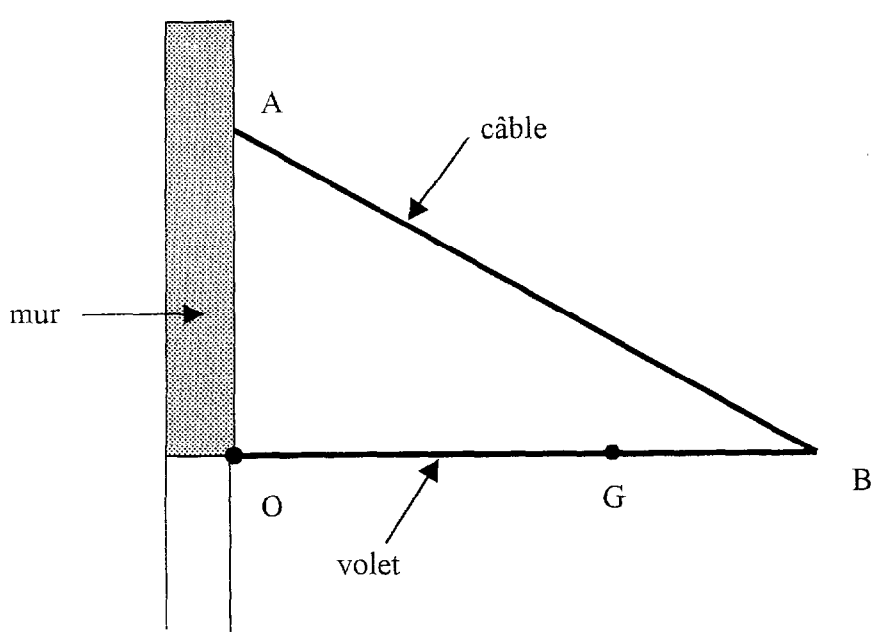


Figure 2

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		SESSION 2003
CODE : AEE3SC	Durée : 1 h 30	COEFF. : 1,5
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 4 sur 4