

On se propose d'étudier un chauffe-eau électrique à fixation murale.

A. Etude mécanique (11 points).

L'étude est faite dans le plan de symétrie du chauffe-eau.

Les frottements sont négligés.

Les actions des tuyauteries et des câblages électriques sont négligeables.

La liaison en B est modélisée par une liaison ponctuelle normale au mur, dans le plan de symétrie de l'ensemble.

La liaison en A est modélisée par une liaison pivot d'axe normal au plan de symétrie.

Le centre de gravité du chauffe-eau plein est en G.

La masse du chauffe-eau vide est de 17 kg.

La capacité du chauffe-eau est de 30 litres.

La masse volumique de l'eau est 1000 kg.m^{-3} .

L'intensité g du champ de pesanteur sera prise égale à 10 N.kg^{-1} .

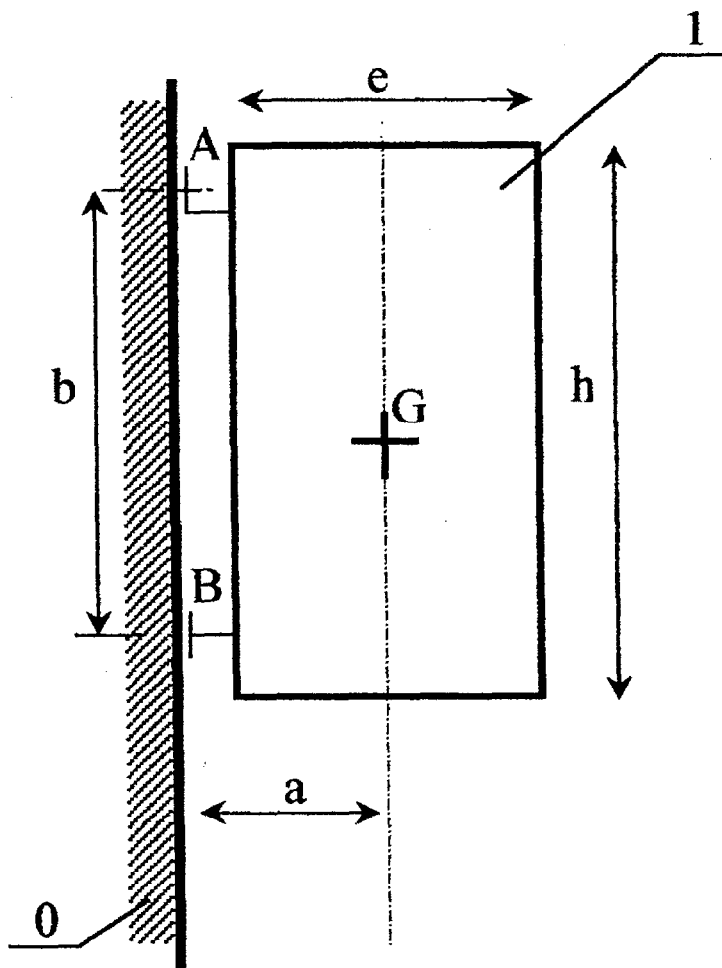
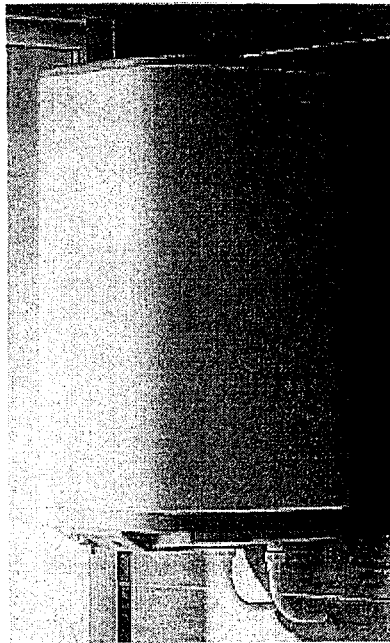
1. Calculer le poids du chauffe-eau plein.
2. Faire le bilan des forces s'exerçant sur le chauffe-eau.
3. Exprimer le moment de chacune des forces par rapport à l'axe de la liaison pivot passant par A.
4. Rappeler les conditions d'équilibre statique d'un système.
5. En utilisant les conditions de la question précédente, déterminer par le calcul ou/et par une méthode graphique, les caractéristiques des forces s'exerçant sur le chauffe-eau. Représenter ces forces sur le document joint (page 3/3 à rendre avec la copie).
6. Quelles modifications dimensionnelles (en donner au moins deux) permettraient de diminuer ces efforts (la masse du chauffe-eau n'étant pas modifiée).

B. Etude thermique (9 points).

Le chauffe-eau goutte régulièrement quand le chauffage de l'eau a lieu.

1. Le coefficient de dilatation volumique α_v de l'eau est égal à $3,6 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. Quel est le volume $V_{(80)}$ d'une masse d'eau à $\theta = 80^\circ \text{ C}$, sachant que son volume $V_{(15)}$ à 15° C est de 30 litres ?
2. La cuve est réalisée en acier inoxydable de coefficient de dilatation linéaire $\alpha_L = 12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Quel est le volume $V'_{(80)}$ de la cuve à $\theta = 80^\circ \text{ C}$, sachant que son volume $V'_{(15)}$ à 15° C est de 30 litres ? (On rappelle que $V'_{(\theta)} = V'_{(0)} (1 + 3\alpha_L \theta)$ avec $V'_{(0)}$: volume de la cuve 0° C).
3. En conclusion : quel volume ΔV d'eau s'échappe de la cuve lors de son chauffage de 15° C à 80° C ?

BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		SESSION 2001
CODE : AEE3SC	Durée : 1h 30	Coefficient : 1,5
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 1 / 3



$a = 200 \text{ mm}$
 $b = 520 \text{ mm}$
 $e = 340 \text{ mm}$
 $h = 620 \text{ mm}$

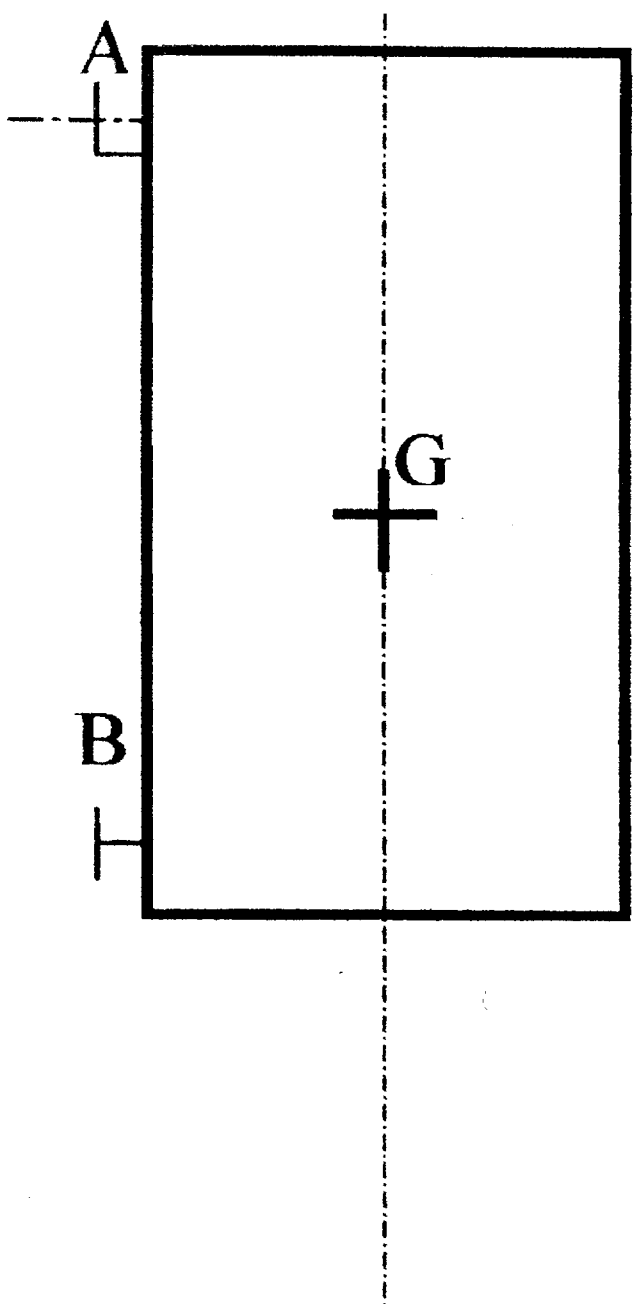
BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		<i>SESSION 2001</i>
<i>CODE : AEE3SC</i>	<i>Durée : 1h 30</i>	<i>Coefficient : 1,5</i>
<i>EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32</i>		<i>Page 2 / 3</i>

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

Si votre composition comporte plusieurs feuilles, numérotez-les et placez les intercalaires dans le bon sens.

DOCUMENT A RENDRE AVEC LA COPIE

Ech 1/5



BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE		<i>SESSION 2001</i>
<i>CODE : AEE3SC</i>	<i>Durée : 1h 30</i>	<i>Coefficient : 1,5</i>
<i>EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32</i>		<i>Page 3 / 3</i>