

# BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE

## SCIENCES PHYSIQUES – U. 32

Session 2006

Durée : 1 heure 30

Coefficient : 1,5

Matériel autorisé :

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Documents à rendre avec la copie :

Document A.....page 4/5

Document B.....page 5/5

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet comporte 5 pages, numérotées de 1/5 à 5/5.

|  |                    |              |
|--|--------------------|--------------|
| BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE |                    | Session 2006 |
| Sciences physiques – U. 32             |                    | AEE3SC       |
| Coefficient : 1,5                      | Durée : 1 heure 30 | Page : 1/5   |

Un artisan a conçu et réalisé un support au design particulier qui permet de présenter de manières originales une bouteille sur une table. Ce support est constitué d'une seule pièce en bois (voir **figure 1 – DOCUMENT A À RENDRE AVEC LA COPIE – page 4/5**).

On souhaite ici étudier ce support ainsi que des effets lumineux qui pourraient mettre en valeur la couleur d'un vin.

**ATTENTION :** *L'abus d'alcool est dangereux pour la santé !*

## **I- MECANIQUE (10 points)**

Le support peut être utilisé dans deux positions différentes (**figures 2 et 3 – DOCUMENT A À RENDRE AVEC LA COPIE – page 4/5**).

On s'intéresse plus particulièrement à la position de la **figure 3 page 4/5** dans laquelle la bouteille est maintenue horizontale. Sur la photographie, on a précisé les centres de gravité du support ( $G_S$ ) et de la bouteille ( $G_B$ ).

*Données :* Masse du support  $m_S = 300$  g ;  
masse de la bouteille (pleine)  $m_B = 1275$  g ;  
contenance de la bouteille : 75 cL ;  
valeur de l'intensité de la pesanteur :  $g = 9,81$  N/kg.

### **I.1 Etude de l'équilibre de l'ensemble {support + bouteille}**

I.1.1. Déterminer la valeur  $P_E$  du poids de l'ensemble {support + bouteille}.

I.1.2. Quelles sont les forces extérieures qui s'exercent sur l'ensemble ?

I.1.3. La somme des actions exercées par la table sur le système est équivalente à une force ponctuelle exercée en T.

En étudiant l'équilibre de l'ensemble, déterminer l'intensité de cette force appelée  $\vec{F}_T$ .  
Représenter cette force sur la **figure 3 page 4/5** à l'échelle 1 cm pour 2 N.

I.1.4. Positionner approximativement le centre de gravité  $G_E$  de l'ensemble {support + bouteille}

I.1.5. L'utilisation montre que l'équilibre reste possible même lorsque la bouteille est vide.  
Que peut on dire de la nouvelle position du centre de gravité de l'ensemble (aucun calcul n'est exigé) ?

### **I.2 Etude de l'équilibre de la bouteille**

On s'intéresse maintenant à la bouteille (**figure 4 – DOCUMENT B À RENDRE AVEC LA COPIE – page 5/5**).

On considèrera que les actions exercées par le support s'appliquent en M et en N et ont des directions verticales.

I.2.1. Représenter qualitativement, sur le schéma de la **figure 4 page 5/5**, les trois forces qui s'exercent **sur la bouteille**.

I.2.2. Rappeler les conditions d'équilibre statique d'un système

I.2.3. Déterminer les intensités des forces s'exerçant sur la bouteille.

|   |                           |                     |
|---|---------------------------|---------------------|
| <b>BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE</b> |                           | <b>Session 2006</b> |
| <b>Sciences physiques – U. 32</b>             |                           | <b>AEE3SC</b>       |
| <b>Coefficient : 1,5</b>                      | <b>Durée : 1 heure 30</b> | <b>Page : 2/5</b>   |

## **II- ECLAIRAGE (10 points)**

Afin de mettre en valeur la couleur du vin, on envisage de l'éclairer en plaçant une source lumineuse au niveau du fond de la bouteille (schéma **figure 5** – DOCUMENT B À RENDRE AVEC LA COPIE – page 5/5).

### **II.1. Optique géométrique**

La source émet ses rayons dans plusieurs directions mais on étudie plus particulièrement un rayon qui arrive sur le fond de la bouteille, considéré plan, avec une incidence de  $40^\circ$ . Le verre ayant des faces parallèles, sa présence peut être négligée pour cette étude optique.

II.1.1. Montrer que le rayon se propage dans le liquide d'indice de réfraction  $n_{\text{liq}} = 1,3$  avec un angle de  $30^\circ$  (on rappelle l'indice de réfraction de l'air  $n_{\text{air}} = 1,0$ ).

II.1.2. Calculer l'angle avec lequel ce rayon arrive sur le dioptre liquide-air en D (on rappelle que l'on néglige la présence du verre).

II.1.3. Le rayon lumineux sort-il de la bouteille en D ? Quel phénomène optique a lieu au niveau de ce dioptre ? Justifier la réponse.

II.1.4. La coloration d'un vin est due à ses tanins. Les tanins sont assimilables à des particules microscopiques qui diffusent certaines couleurs de la lumière dans toutes les directions (les autres étant absorbées).

Dans ces conditions expliquer, sans calculs, l'effet obtenu par l'éclairage étudié.

### **II.2 Physique de la couleur**

Afin d'obtenir des effets colorés, on place un système de filtres qui permet de changer régulièrement la couleur de la lumière émise par la source.

On peut alors éclairer le vin en lumière blanche, rouge, verte ou bleue.

II.2.1. La bouteille étudiée ici contient un vin blanc liquoreux dont la couleur naturelle a une dominante jaune.

Comment apparaît le vin (quelle est sa couleur dominante) quand la source émet :

- une lumière blanche ?
- une lumière rouge ?
- une lumière verte ?
- une lumière bleue ?

II.2.2. On place maintenant une bouteille contenant un vin rosé (dominante naturelle rouge clair). Comment apparaît le vin selon les couleurs de l'éclairage ?

|   |                           |                     |
|---|---------------------------|---------------------|
| <b>BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE</b> |                           | <b>Session 2006</b> |
| <b>Sciences physiques – U. 32</b>             |                           | <b>AEE3SC</b>       |
| <b>Coefficient : 1,5</b>                      | <b>Durée : 1 heure 30</b> | <b>Page : 3/5</b>   |

Examen ou concours : ..... Série\* : .....

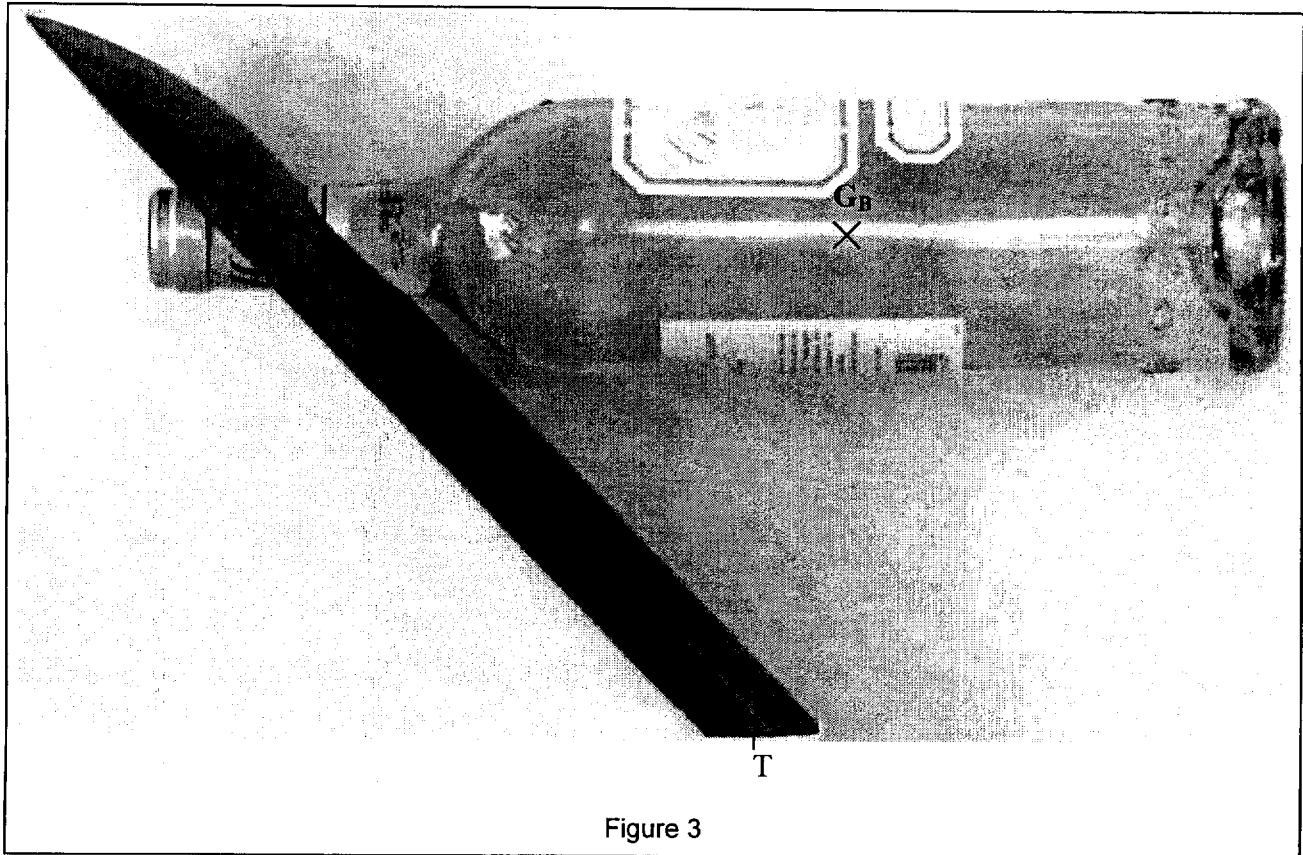
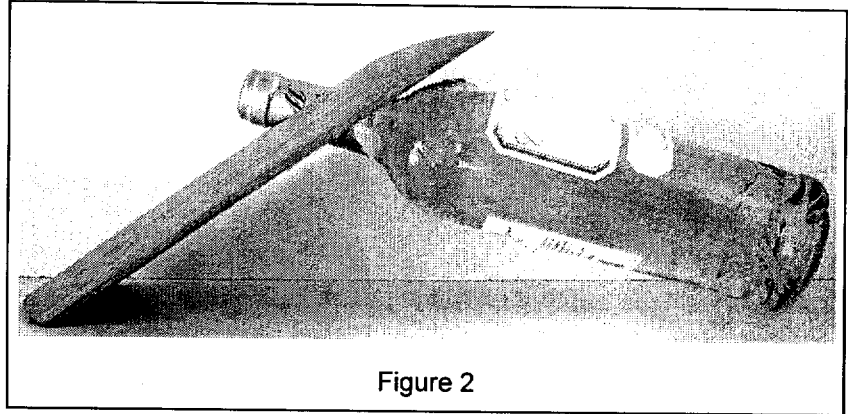
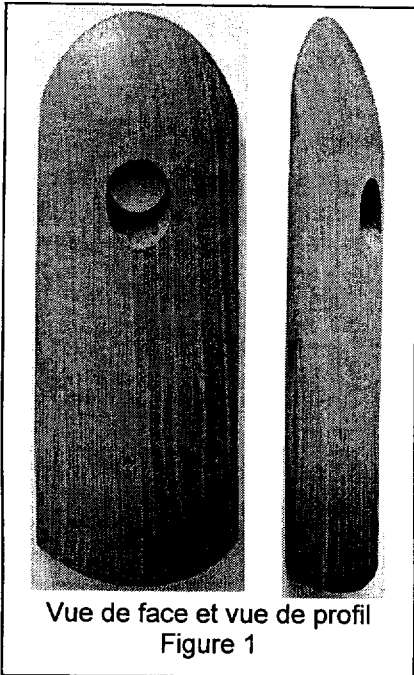
Spécialité/Option : .....

Repère de l'épreuve : .....

Épreuve/sous-épreuve : .....  
 (Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

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

## Document A à rendre avec la copie



|  |                    |              |
|--|--------------------|--------------|
| BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE |                    | Session 2006 |
| Sciences physiques – U. 32             |                    | AEE3SC       |
| Coefficient : 1,5                      | Durée : 1 heure 30 | Page : 4/5   |

Examen ou concours : ..... Série\* : .....

Spécialité/Option : .....

Repère de l'épreuve : .....

Épreuve/sous-épreuve : .....  
 (Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

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

**Document B à rendre avec la copie**

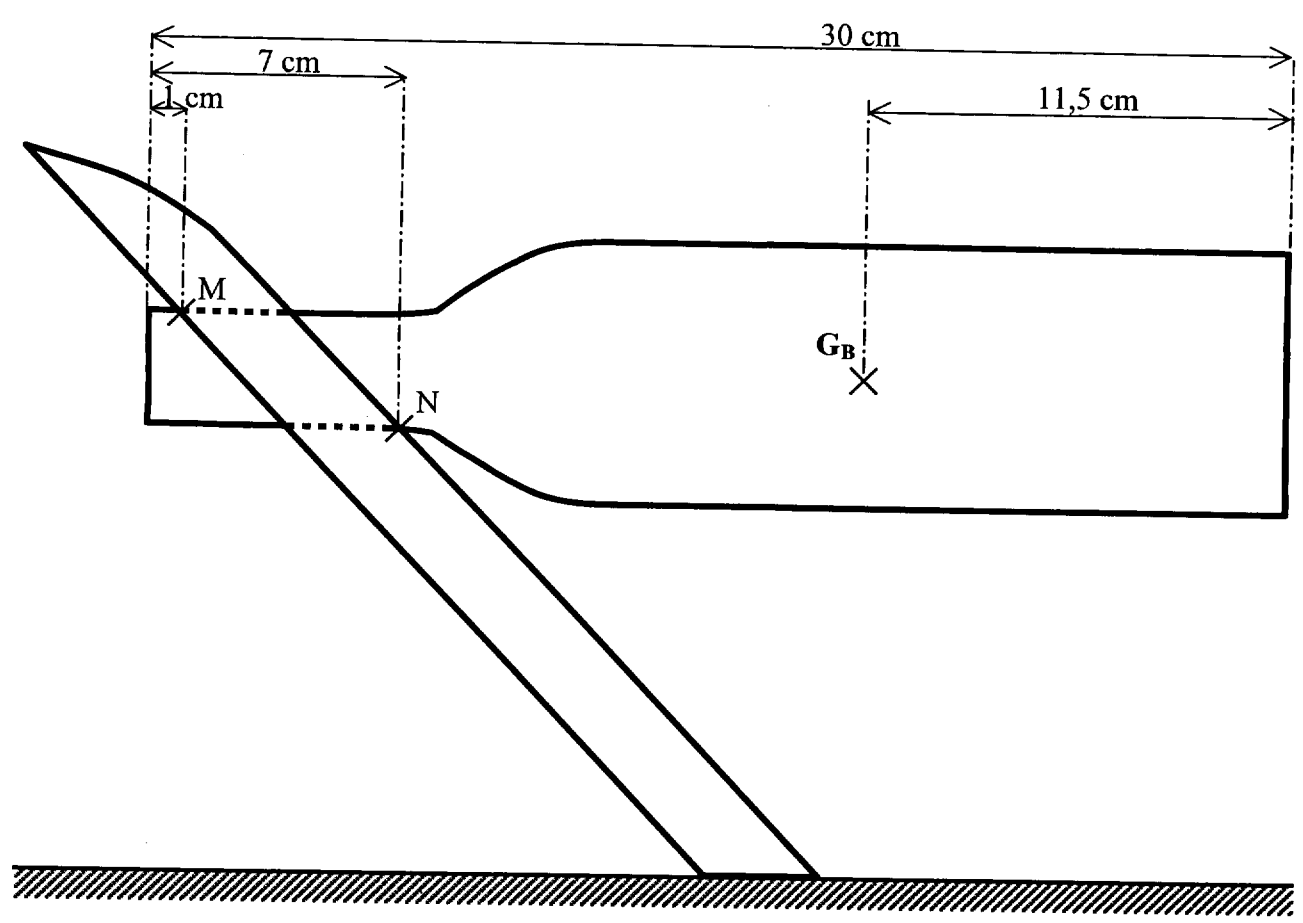


Figure 4

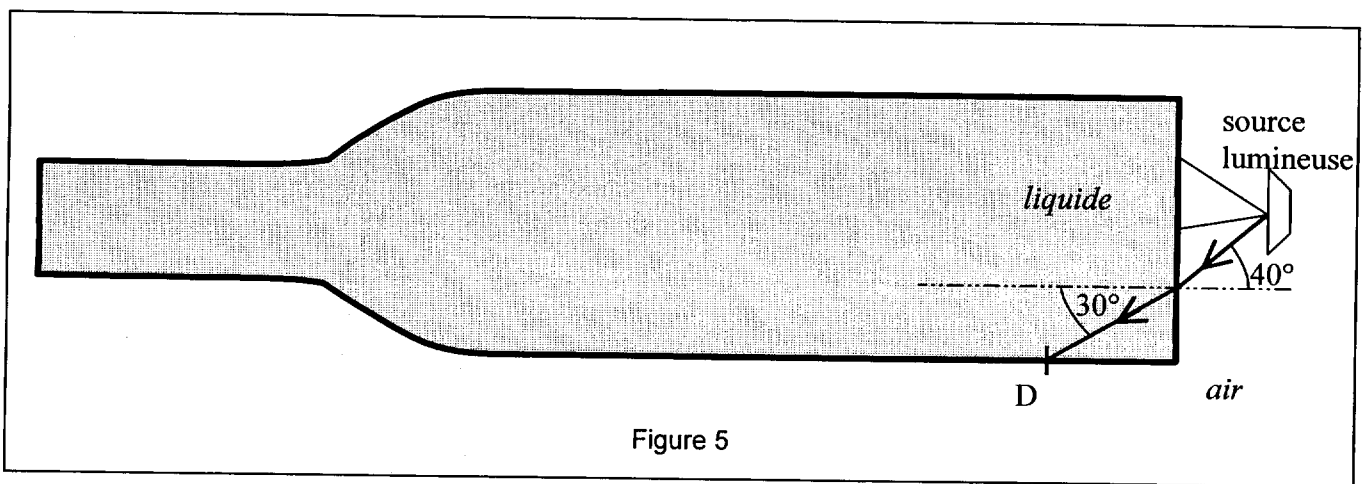


Figure 5

|  |                    |              |  |
|--|--------------------|--------------|--|
| BTS ASSISTANT EN CREATION INDUSTRIELLE |                    | Session 2006 |  |
| Sciences physiques – U. 32             |                    | AEE3SC       |  |
| Coefficient : 1,5                      | Durée : 1 heure 30 | Page : 5/5   |  |