

---

**BREVET PROFESSIONNEL**  
**CARROSSERIE CONSTRUCTION MAQUETTAGE**

*Session 2003*

---

**Épreuve E1 : ANALYSE D'UN PRODUIT  
DE CARROSSERIE**

---

**SUJET**

---

**Note**

..... / 20

|                            |   |                         |                        |
|----------------------------|---|-------------------------|------------------------|
| <b>Groupement national</b> | <b>Session 2003</b>   | <b>Code :</b>           | <b>450 - 25409</b>     |
| <b>Examen :</b>            | <b>Brevet professionnel Carrosserie construction maquettage</b> |                         |                        |
| <b>Épreuve :</b>           | <b>E1 → ANALYSE D'UN PRODUIT DE CARROSSERIE</b>                 |                         | <b>Unité : U 11</b>    |
| <b>SUJET</b>               | <b>Date :</b>   | <b>Durée : 4 heures</b> | <b>Coefficient : 2</b> |
|                            |   |                         | <b>Page S1 sur S8</b>  |

## 1. ETUDE STATIQUE

On considère la charnière dans sa position d'ouverture maximum.

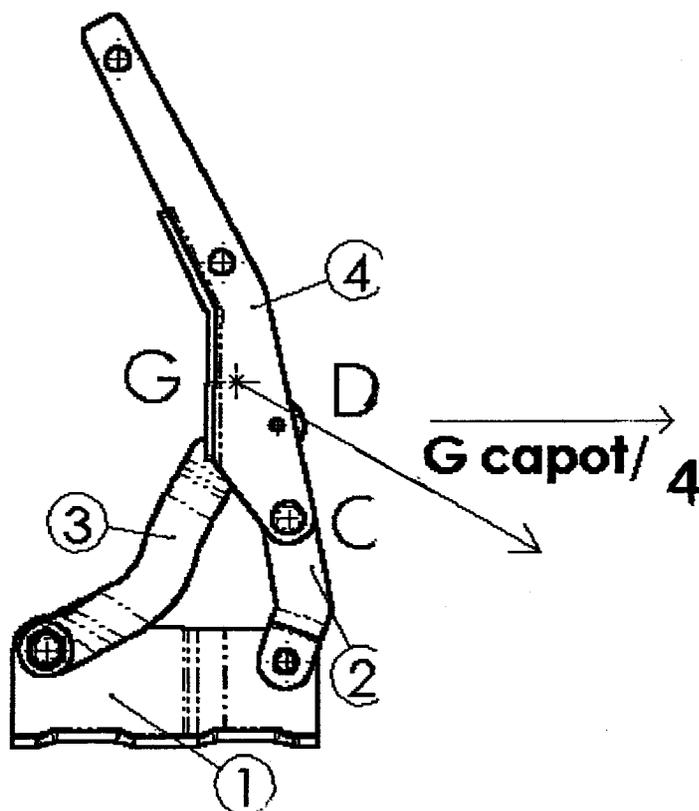
Dans cette position le capot arrière offre une prise importante au vent.

Le but de cette étude est de déterminer les actions mécaniques sur les articulations entre les deux bras (2 et 3) et le levier 4.

Une étude statique sur le capot à permis de déterminer la résultante de l'action du capot sur le levier 4 ainsi que son point support G. (intensité :  $\|\vec{G}_{\text{capot}/3}\| = 175 \text{ N}$ )

On donne la représentation de la charnière en position d'ouverture maximum

ci dessous



|   |         |                  |                 |                |
|---|---------|------------------|-----------------|----------------|
| Groupement national   | Session | 2003             | Code :          | 450 - 25409    |
| Examen : Brevet professionnel Carrosserie construction maquettage |         |                  |                 |                |
| Épreuve : E1 → ANALYSE D'UN PRODUIT DE CARROSSERIE                |         |                  | Unité : U 11    |                |
| SUJET   | Date :  | Durée : 4 heures | Coefficient : 2 | Page S2 sur S8 |

**1-1 Etude de l'équilibre du bras court 2**

Après avoir isolé le bras 2, énoncez le principe fondamental de la statique appliqué à ce cas et complétez l'inventaire ci dessous ?

-----

-----

| ACTIONS | Pt Support | Directions | Sens | Intensités ou Normes |
|---------|------------|------------|------|----------------------|
|         |            |            |      |                      |
|         |            |            |      |                      |

**1-2 Etude de l'équilibre du bras court 3**

Après avoir isolé le bras 3, énoncez le principe fondamental de la statique appliqué à ce cas et complétez l'inventaire ci dessous ?

-----

-----

| ACTIONS | Pt Support | Directions | Sens | Intensités ou Normes |
|---------|------------|------------|------|----------------------|
|         |            |            |      |                      |
|         |            |            |      |                      |

**1-3 Etude de l'équilibre du levier 4**

Après avoir isolé le bras 3, énoncez le principe fondamental de la statique appliqué à ce cas et complétez l'inventaire en haut de la page S4?

-----

-----

|  |                     |                         |                        |
|--|---------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>Groupement national</b>   | <b>Session 2003</b> | <b>Code :</b>           | <b>450 - 25409</b>     |
| <b>Examen : Brevet professionnel Carrosserie construction maquettage</b> |                     |                         |                        |
| <b>Épreuve : E1 → ANALYSE D'UN PRODUIT DE CARROSSERIE</b>                |                     |                         | <b>Unité : U 11</b>    |
| <b>SUJET</b>   | <b>Date :</b>       | <b>Durée : 4 heures</b> | <b>Coefficient : 2</b> |
|  |                     |                         | <b>Page S3 sur S8</b>  |

Barème

| ACTIONS | Pt Support | Directions | Sens | Intensités ou Normes |
|---------|------------|------------|------|----------------------|
|         |            |            |      |                      |
|         |            |            |      |                      |
|         |            |            |      |                      |

Ecrire le principe fondamental de la statique, appliqué au levier 4,  
sous forme vectorielle ?

-----

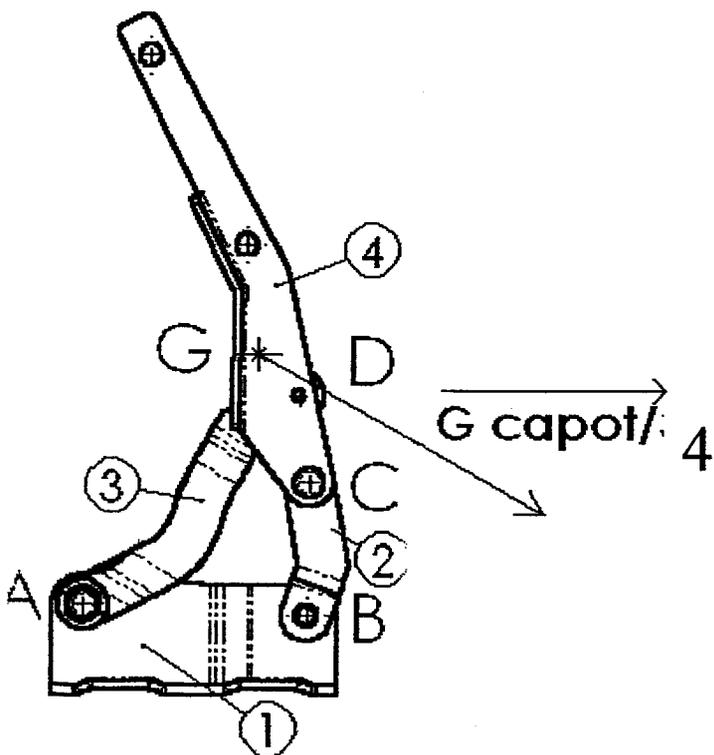
-----

Déterminez complètement, en traçant le dynamique sur la figure ci dessous,  
les actions mécaniques extérieures agissant sur le levier 4 ?

Complétez le bilan des actions mécaniques s'exerçant sur 4 ci dessous ?

| ACTIONS                    | Pt Support | Directions | Sens | Intensités ou Normes |
|----------------------------|------------|------------|------|----------------------|
| $\vec{G}_{\text{capot}/4}$ | G          |            |      | 175 N                |
|                            |            |            |      |                      |
|                            |            |            |      |                      |

**Echelle: 25 mm pour 100 N**



Groupement national

Session 2003

Code : 450 - 25409

Examen : Brevet professionnel Carrosserie construction maquettage

Épreuve : E1 → ANALYSE D'UN PRODUIT DE CARROSSERIE

Unité : U 11

SUJET

Date :

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

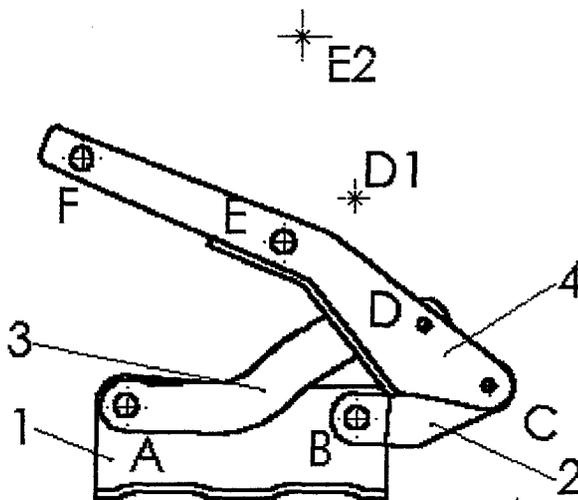
Page S4 sur S8

## 2. ETUDE CINEMATIQUE

2-1 Mouvement du bras court 2 par rapport au support 1 :

2-1-1 Quel est la nature du mouvement de 2 par rapport à 1 ?

-----  
 -----  
 -----

2-1-2 Tracer la trajectoire du point C appartenant à 2 dans son mouvement par rapport à 1 ?  
Tc2/1 ( sur la figure ci dessous )2-2 Mouvement du bras long 3 par rapport au support 1 :

2-2-1 Quel est la nature du mouvement de 3 par rapport à 1 ?

-----  
 -----  
 -----

|   |         |                  |                 |                |
|---|---------|------------------|-----------------|----------------|
| Groupement national   | Session | 2003             | Code :          | 450 - 25409    |
| Examen : Brevet professionnel Carrosserie construction maquettage |         |                  |                 |                |
| Épreuve : E1 → ANALYSE D'UN PRODUIT DE CARROSSERIE                |         |                  | Unité : U 11    |                |
| SUJET   | Date :  | Durée : 4 heures | Coefficient : 2 | Page S5 sur S8 |

2-2-2 Tracer la trajectoire du point D appartenant à 3 dans son mouvement par rapport à 1 ?

TD3/1 (sur la figure de la page précédente)

2-3 Position des différents points du levier au cours de l'ouverture

2-3-1 On donne D1 une position du point D du levier 3. On demande de tracer les positions des points correspondants C1 de 2, E1 et F1 de 4 ?

(sur la figure de la page précédente)

2-3-2 On donne E2 une position du point E du levier 3. On demande de tracer les positions des points correspondants C2 de 2, D2 et F2 de 4 ?

(sur la figure de la page précédente)

2-4 Epure de la trajectoire du point E

En raisonnant par rapport aux propriétés géométrique du mécanisme que vous avez utilisées dans les questions précédentes, expliquez comment vous pourriez tracer, point par point, la trajectoire du point E ?

---



---



---



---



---

|  |                     |                         |                        |
|--|---------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>Groupement national</b>   | <b>Session 2003</b> | <b>Code :</b>           | <b>450 - 25409</b>     |
| <b>Examen : Brevet professionnel Carrosserie construction maquettage</b> |                     |                         |                        |
| <b>Épreuve : E1 → ANALYSE D'UN PRODUIT DE CARROSSERIE</b>                |                     |                         | <b>Unité : U 11</b>    |
| <b>SUJET</b>   | <b>Date :</b>       | <b>Durée : 4 heures</b> | <b>Coefficient : 2</b> |
|  |                     |                         | <b>Page S6 sur S8</b>  |

### 3. ETUDE DE RESISTANCE DES MATERIAUX

#### 3-1 Etude de la résistance d'un axe riveté

On a déterminé les efforts au niveau des articulations bras-levier en C et D dans l'étude statique.

Nous allons vérifier la résistance de cet axe sous la contrainte de cisaillement à laquelle il est soumis.

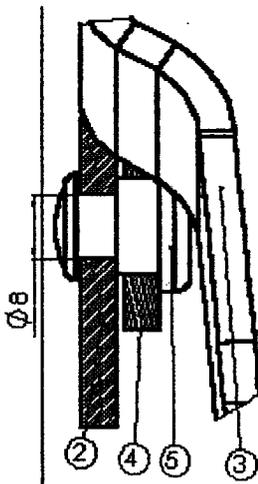
3-1-1 Déterminez la contrainte tangentielle  $\tau$  dans la section de l'axe de diamètre 8 mm sachant que l'effort Tranchant est de 1080 N?

$$\tau =$$

3-1-2 Sachant que la limite à la rupture par glissement de l'axe riveté 5 est ( $R_g=200$  MPa) et que l'on prend un coefficient de sécurité de  $s=2$ .

Ecrivez la condition de résistance et vérifiez si l'axe convient ?

L'axe convient-il ?    oui     non



|   |              |                  |                 |
|---|--------------|------------------|-----------------|
| Groupement national   | Session 2003 | Code :           | 450 - 25409     |
| Examen : Brevet professionnel Carrosserie construction maquettage |              |                  |                 |
| Épreuve : E1 → ANALYSE D'UN PRODUIT DE CARROSSERIE                |              |                  | Unité : U 11    |
| SUJET   | Date :       | Durée : 4 heures | Coefficient : 2 |
|   |              |                  | Page S7 sur S8  |

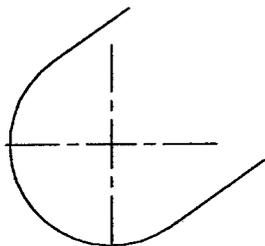
Barème

4

## 4. ETUDE GRAPHIQUE

Représentez à l'échelle 1 :1 le bras court <sup>(1)</sup> en vue de face et vue de gauche ci-dessous ?

Cotez les perçages en diamètre et position ? (en utilisant le document ressource DR4 sur 4)



(1) Rép. 2

|   |              |                    |
|---|--------------|--------------------|
| Groupement national   | Session 2003 | Code : 450 - 25409 |
| Examen : Brevet professionnel Carrosserie construction maquettage |              |                    |
| Lycée de l'éducation Sportive de Bagnols-sur-Cèze                 |              | Unité : U 11       |
| ANALYSE D'UN PRODUIT DE CARROSSERIE                               |              |                    |
| À titre éducatif uniquement                                       | Date :       | Durée : 4 heures   |
|   |              | Coefficient : 2    |
|   |              | Page S8 sur S8     |