

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
CARROSSERIE**

Options : Construction et Réparation

Session 2006

E. 1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U11

Etude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4h

Coef. : 2

DOSSIER CORRIGÉ

Ce dossier corrigé comprend 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

+ barème numéroté 1/1

ETUDE DU FONCTIONNEMENT.

L'étude portera sur un des deux compas de la remorque fabriquée par la société AMF.

Répondre aux questions suivantes après avoir pris connaissances des documents ressources.

1°/ Donner les fonctions du système en phase dynamique (pendant l'ouverture de la remorque) et en phase statique (en position remorque ouverte)

... Assister le mouvement et le ralentir
... Maintient en position ouverte

A quel système peut-il être comparé ?

... Aux hayons AR de la plupart des automobiles actuelles

2°/Quelle est la fonction du vérin 5-6 ?

... Assiste et ralentit le mouvement

3°/ Quelle est la fonction du système composé des pièces 10-11 (en particulier de l'écrou 11) ?

... Il s'agit de la butée du système lorsqu'il atteint la position haute. Le fait qu'elle soit réglable permet de régler la différence entre les 2 cotés due à la fabrication et aux déformations.
... L'écrou 11 permet de rendre ce réglage stable (c'est un contre-écrou).

4°/ Quelles sont les opérations que vous devez effectuer pour régler la position de la butée 10 ?

... Deserrer l'écrou 11
... Régler la position de 10
... Resserrer l'écrou 11

5°/ Justifier la cote de 2000 mise en place sur le schéma coté représentant la remorque en position ouverte (document 2/6).

... le cahier des charges de cette remorque en fait un atelier mobile sur les circuits. Cette cote met en évidence "l'habitabilité" de la remorque en position ouverte et donc la possibilité pour un homme debout de s'y déplacer

CINEMATIQUE

En utilisant le dessin repéré (document 4/6 ou 3/9), donner la composition des différents sous-ensembles iso cinétiques (indiquer seulement les numéros repère des pièces).

Le nombre de sous-ensembles n'est pas forcément limité à SE1 et SE2.

SE1 : {1, 4...}

SE2 : {2, 3, 7, 10, 11...}

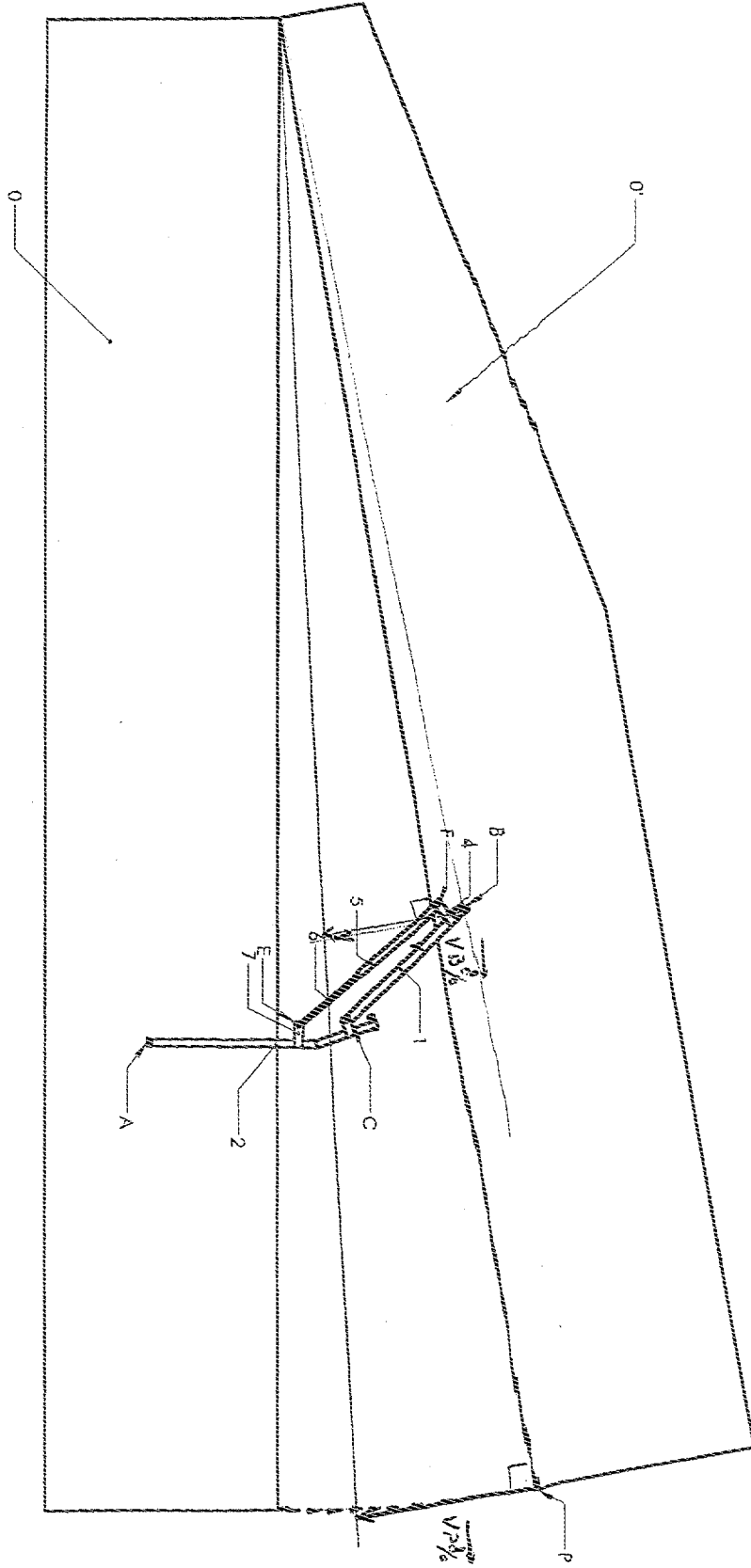
SE3 : {5...}

SE4 : {6...}

Répondre aux questions suivantes (les tracés éventuels sont à réaliser sur la feuille 3/9) :

1. - Quelle est la nature du mouvement de 0' par rapport à 0? *rotation de centre M*
2. - Tracer la trajectoire du point P appartenant à 0'/0
3. - Mettre en place la direction de $\vec{VP0'}$
4. - En utilisation normale la fermeture de la remorque s'effectue à une vitesse de 0.05 rad/s.
Calculer la norme de $\vec{VP0'}$ $V = \omega \times r = 0,05 \times 5,25 = 0,2625 \text{ m/s}$
5. - Mettre en place le vecteur vitesse correspondant sur le schéma (en prenant l'échelle 1mm pour 0,01 m/s)
6. - Déterminer graphiquement la vitesse $\vec{VB0'}$

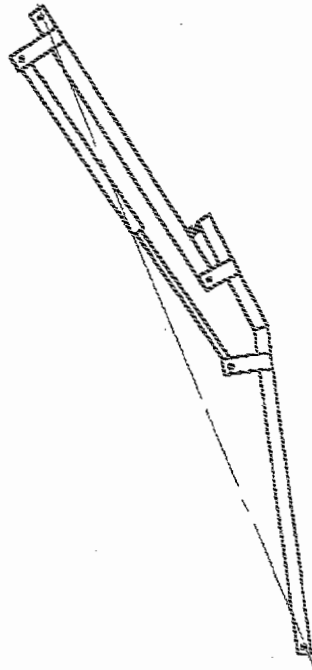
- quelle est la nature du mouvement de 1 par rapport à 2 ? *Rotation de centre C*
- quelle est la nature du mouvement de 1 par rapport à 0' ? *Rotation de centre B*
- quelle est la nature du mouvement de 6 par rapport à 7 ? *Rotation de centre E*
- quelle est la nature du mouvement de 6 par rapport à 5 ? *Translation rectiligne suivant FE*
- quelle est la nature du mouvement de 5 par rapport à 4 ? *Rotation de centre F*
- quelle est la nature du mouvement de 2 par rapport à 0 ? *Rotation de centre A*



$\overline{V8\%} \rightarrow 20\text{mm}$
 $\parallel \overline{V8\%} \parallel = 20\text{mm}/\text{A}$

STATIQUE 1.

Le dessin simplifié ci-dessous représente un des compas isolé.



Dresser le bilan préliminaire des actions mécaniques extérieures appliquées à l'ensemble du compas $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11\}$.
Il est en équilibre et son poids est négligé.

Force	Point d'application.	Direction	Sens	Intensité (daN)
$\vec{B}^{0/1}$	B			
$\vec{A}^{0/2}$	A			

Enoncer le principe fondamental de la statique et le théorème s'appliquant à ce cas particulier

P.F.S. $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$
 $\sum M_{i/j}(\vec{F}_{ext}) = 0$

.. Système en équilibre sous l'action de 2 forces : les 2 forces sont égales et directement opposées
 Quelle information cela nous donne-t-il sur les actions en A et B ?

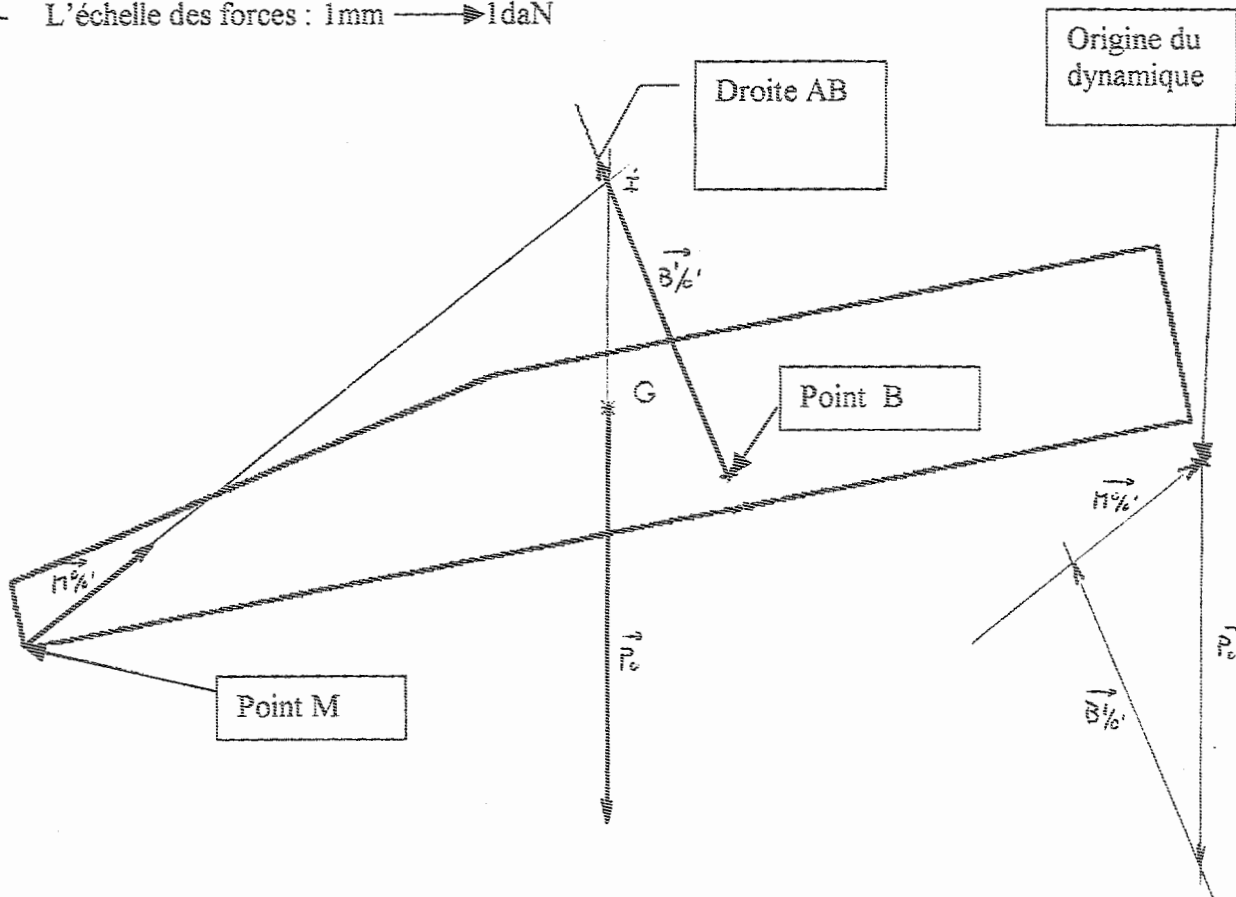
.. les actions $\vec{B}^{0/1}$ et $\vec{A}^{0/2}$ ont pour direction commune la droite AB

STATIQUE 2.

Le dessin simplifié ci-dessous représente le capot O' en équilibre à l'échelle en position ouverte. En ramenant le problème dans le plan médian de la remorque, déterminer graphiquement les actions $\vec{M}_{O'}$ et $\vec{B}_{1/O'}$

On donne pour cela :

- le poids de O' : $\|\vec{P}_{O'}\| = 55 \text{ daN}$
- L'échelle des forces : $1 \text{ mm} \longrightarrow 1 \text{ daN}$



Présenter les résultats obtenus dans le tableau ci dessous.

Force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (daN)
$\vec{M}_{O'}$	M	$M \perp$	$M \perp$	22
$\vec{B}_{1/O'}$	B	$B \perp$	$B \perp$	45
$\vec{P}_{O'}$	G	\downarrow	\downarrow	55

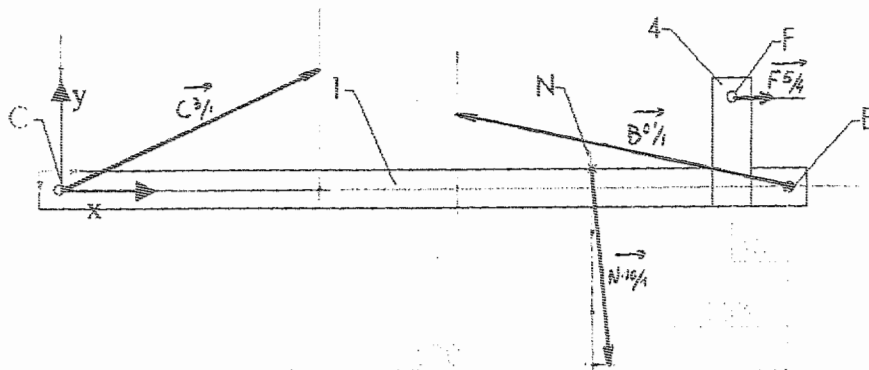
Attention : les valeurs de $\vec{M}_{O'}$ et de $\vec{B}_{1/O'}$ sont les valeurs obtenues dans le plan médian. La remorque dispose en fait de deux mécanismes identiques situés dans ses flancs de part et d'autre de ce plan médian.

Exprimer par une courte phrase ce que cela implique lors de l'étude d'un mécanisme :

... la norme des actions $\vec{M}_{O'}$ et $\vec{B}_{1/O'}$ doit être divisée par 2 ...

RDM 1.

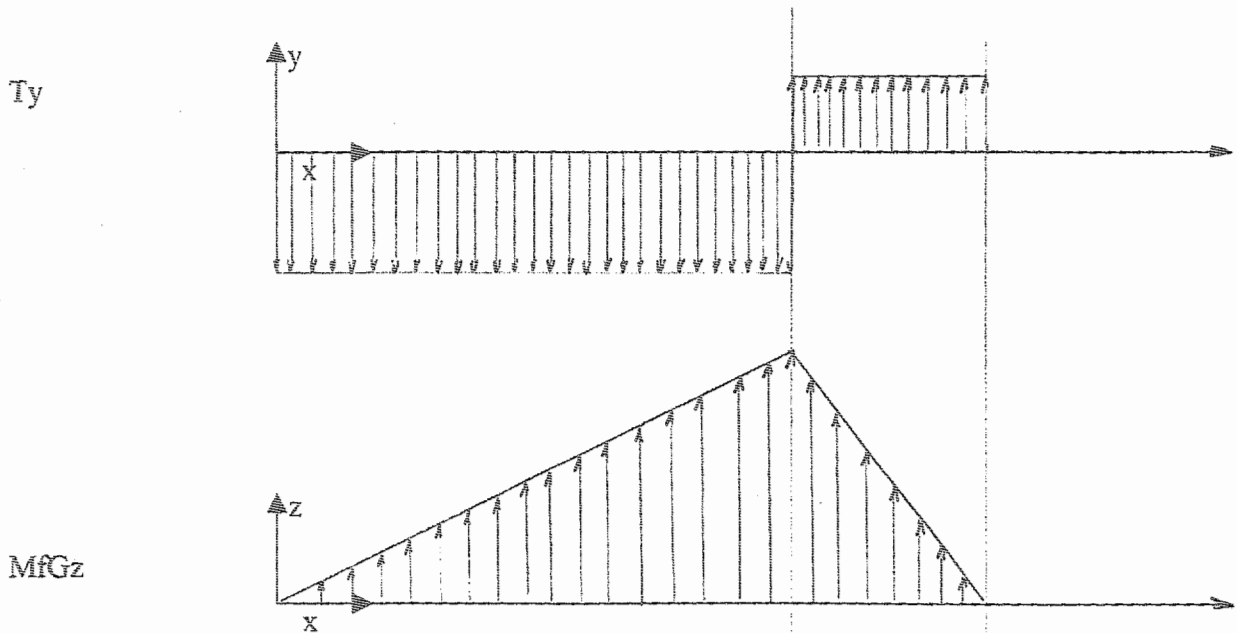
Le dessin simplifié ci dessous représente la pièce 1+4 avec les efforts qu'elle subit lorsque le système est en position ouverte. (elle est représentée en position horizontale pour les commodités du tracé)



	Proj sur Cx	Proj sur Cy	Proj sur Cz
$\vec{B}_{0/1}$	-220N	+50N	0
$\vec{N}_{10/1}$	+10N	-130N	0
$\vec{C}_{3/4}$	+180	+80N	0
$\vec{F}_{5/4}$	+30	0	0

Sur le dessin ci-dessus, tracer les vecteurs-force à l'échelle ,
Tracer ensuite les diagrammes des Ty et des MfGz après avoir effectué les calculs sur la feuille 7/9.

Echelle des distances	1mm pour 6 mm
Echelle des forces	1mm pour 5 N
Echelle des moments	1mm pour 1 N.m



RDM 1 (Calculs) :

$$* \vec{T}_y = - \sum (F_{ext}) \rightarrow \vec{z} \text{ gauche}$$

zone 1: entre C et A

$$\|\vec{T}_y\| = - (80) = - 80 \text{ N}$$

zone 2: entre A et B

$$\|\vec{T}_y\| = - (80 - 130) = + 50 \text{ N}$$

$$* \vec{M}_{G3} = - \sum (M/G \cdot F_{ext}) \rightarrow \vec{z} \text{ gauche}$$

G au point C

$$\|\vec{M}_{G3}\| = 0$$

G au point A

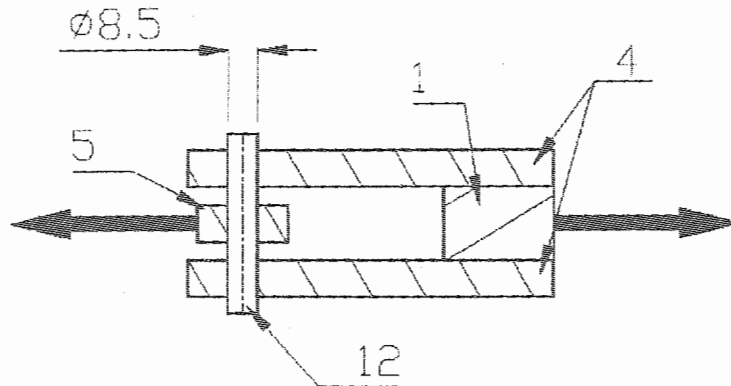
$$\|\vec{M}_{G3}\| = - [-80 \times (0,573 - 0,153)] \\ = 33,36 \text{ N.m}$$

G au point B

$$\|\vec{M}_{G3}\| = 0$$

RDM 2 .

Le dessin ci-dessous, représente la liaison pivot entre le bras supérieur 4+1 et le vérin 5+6. Le guidage en rotation est assuré par un axe cylindrique 12 et les arrêts en translation par le matage de ses extrémités. Les actions supportées par cette articulation sont schématisées par les flèches noires mises en place sur le dessin ci-dessous. Lors du fonctionnement de l'ensemble leur module atteint une valeur maxi de 45daN



A quelle sollicitation est soumis l'axe ? .. Cisaillement

Son diamètre est de 8,5 mm. Calculer la contrainte dans les sections sollicitées.

$$\tau = \frac{T}{S} \rightarrow 450$$

$$\tau = \frac{T}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{450}{\frac{\pi \cdot 8,5^2}{4}} = 56,74 \text{ MPa} \dots 2 \text{ sections sollicitées} \rightarrow 113,4325 \text{ mm}^2 \dots T = \frac{450}{113,4325} = 3,967 \text{ N/mm}^2$$

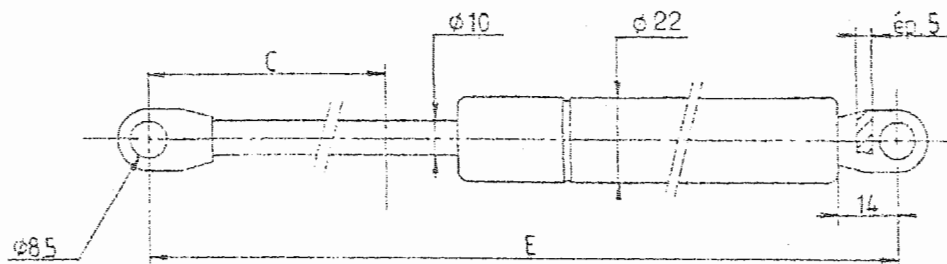
Vérifier qu'il résiste dans de bonnes conditions de sécurité lorsqu'il a été usiné dans de l'acier S 235 ($R_e = 235 \text{ Mpa}$; $R_{pg} = R_e/2$) avec un coefficient de sécurité de 2.5 comme l'impose la législation en vigueur en Europe.

$$\dots \text{condition de résistance} \dots \tau \leq R_{pg} \dots R_{pg} = \frac{R_e}{2} = \frac{235}{2} = 117,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\dots 3,9 < 117,5 \dots \Rightarrow \text{condition de sécurité vérifiée} \dots$$

HYDRAULIQUE

Le vérin 5/6 utilisé pour assister le mouvement (tige diamètre 10 ; tube diamètre 20 X 22), est donné par son fabricant pour une pression maxi de 20 MPa. En tenant compte des dimensions données par le dessin coté ci-dessous, calculer la force maxi qu'il pourra produire lors de l'assistance à l'ouverture (début du mouvement).



$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = P \cdot S = 20 \times \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 6280 \text{ N}$$

DESSIN de CONSTRUCTION

La liaison pivot entre 1 et 0' a simplement été réalisée à l'aide d'une vis H M10 filetée partiellement. La partie lisse de son corps assure le guidage en rotation tandis que les arrêts en translation sont réalisés:

- à l'extérieur par la tête de la vis
- à l'intérieur par un écrou monté à fond de filet et complété par un autre écrou servant de frein.

En tenant compte de la description ci-dessus et en vous aidant de la perspective ci contre, représenter cette liaison en vous servant de la documentation dimensionnelle donnée dans le document ressource 6/6.

Echelle: 1:1

