

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
CARROSSERIE

Options : Construction et Réparation

Session : 2004

E.1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U11

Étude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4h

Coef. : 2

SOMMAIRE

Cette pochette comprend 3 dossiers :

- Dossier technique : pages numérotées de 1/9 à 9/9
- Dossier Sujet / réponses : pages numérotées de 1/14 à 14/14
- Dossier barème : page numérotée 1/1

TOUTES DOCUMENTATIONS INTERDITES

CALCULATRICES AUTORISÉES

Toutes les pages du dossier SUJET / REPONSES seront à rendre, elles seront classées et agrafées à l'intérieur de la feuille de copie double d'examen remise à chaque candidat.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
CARROSSERIE

Options : Construction et Réparation

Session : 2004

E. 1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U11

Étude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4h

Coef. : 2

DOSSIER SUJET / REPONSES

Ce dossier technique et sujet comprend 14 pages numérotées de 1/14 à 14/14

ETUDE DE LA GLISSIERE 3

Cinématique 1

La glissière 3 mesure 320 mm, dans le but de vérifier si celle-ci est prévue assez longue par rapport à la course du galet 8, on se propose de faire le schéma de l'ensemble en position basse.

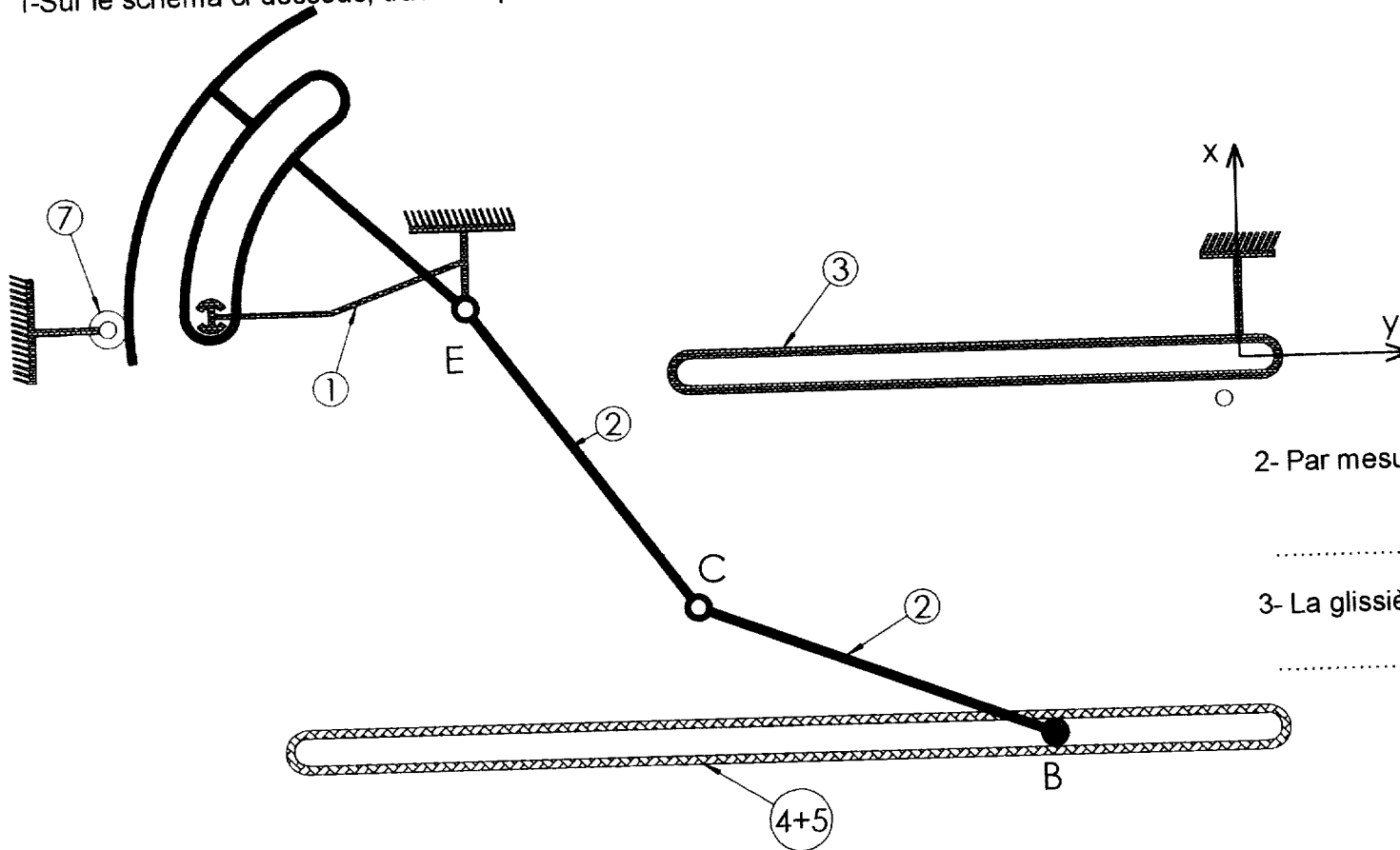
Objectif : en vous aidant du dossier technique (page 7/9) déterminer par mesure la course du galet 8.

On donne :

Le schéma de l'ensemble en position haute à l'échelle 1 : 4 (page 7/9)
Une partie du schéma de l'ensemble en position basse à l'échelle 1 : 4.

On demande

1-Sur le schéma ci-dessous, tracez la partie manquante (pièce 6).



2- Par mesure, déterminez la course du galet 8.
(rappel : échelle 1 : 4)

3- La glissière 3 convient elle ?

04-06- CAR STA

2- CINEMATIQUE 2

On désire maintenant connaître la vitesse d'accostage de la vitre. Pour l'instant, seule la fréquence de rotation de sortie du moto-réducteur est connue.

Objectif : Connaissant la fréquence de rotation de sortie du moto-réducteur, déterminer la vitesse d'accostage de la vitre.

On donne :

Le dessin de l'ensemble sur lequel vous effectuerez tous les tracés page 3/14.

La fréquence de rotation du pignon 7 : $N_{7/1} = 50 \text{ tr/min}$

Le diamètre (primitif) du pignon 7 est de **19 mm**.

La trajectoire de tous les points de la vitre par rapport à la carrosserie est **verticale**.

On demande :

1- Quel est le mouvement de 2/1 ?

.....

2- Tracez sur la page 3/14 le support du vecteur $\vec{V}_{F2/1}$.

3- Comparez les vecteurs $\vec{V}_{F7/1}$ et $\vec{V}_{F2/1}$.

.....
.....
.....

4- Calculez la norme du vecteur $\vec{V}_{F7/1}$.

.....
.....
.....
.....

5- Tracez sur la page 3/14 le vecteur $\vec{V}_{F2/1}$ (échelle 1 mm $\hat{=}$ 2 mm/s).

6- Tracez sur la page 3/14 le support du vecteur $\vec{V}_{B2/1}$.

7- Déterminez entièrement par la méthode de votre choix $\vec{V}_{B2/1}$.

$$\|\vec{V}_{B2/1}\| = \dots\dots\dots$$

8- Tracez sur la page 3/14 le support du vecteur $\vec{V}_{B5/1}$.

9- Tracez sur la page 3/14 le support des vecteurs $\vec{V}_{B5/2}$.

10- Ecrire la loi de composition des vitesses au point B.

.....
.....
.....

11- Déterminez entièrement les vecteurs $\vec{V}_{B5/1}$, $\vec{V}_{B5/2}$.

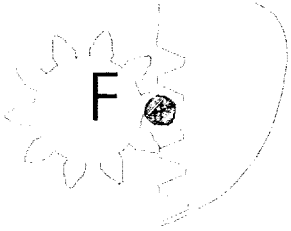
$$\|\vec{V}_{B5/1}\| = \dots\dots\dots$$

$$\|\vec{V}_{B5/2}\| = \dots\dots\dots$$

- SUJET -

MECANISME EN POSITION HAUTE

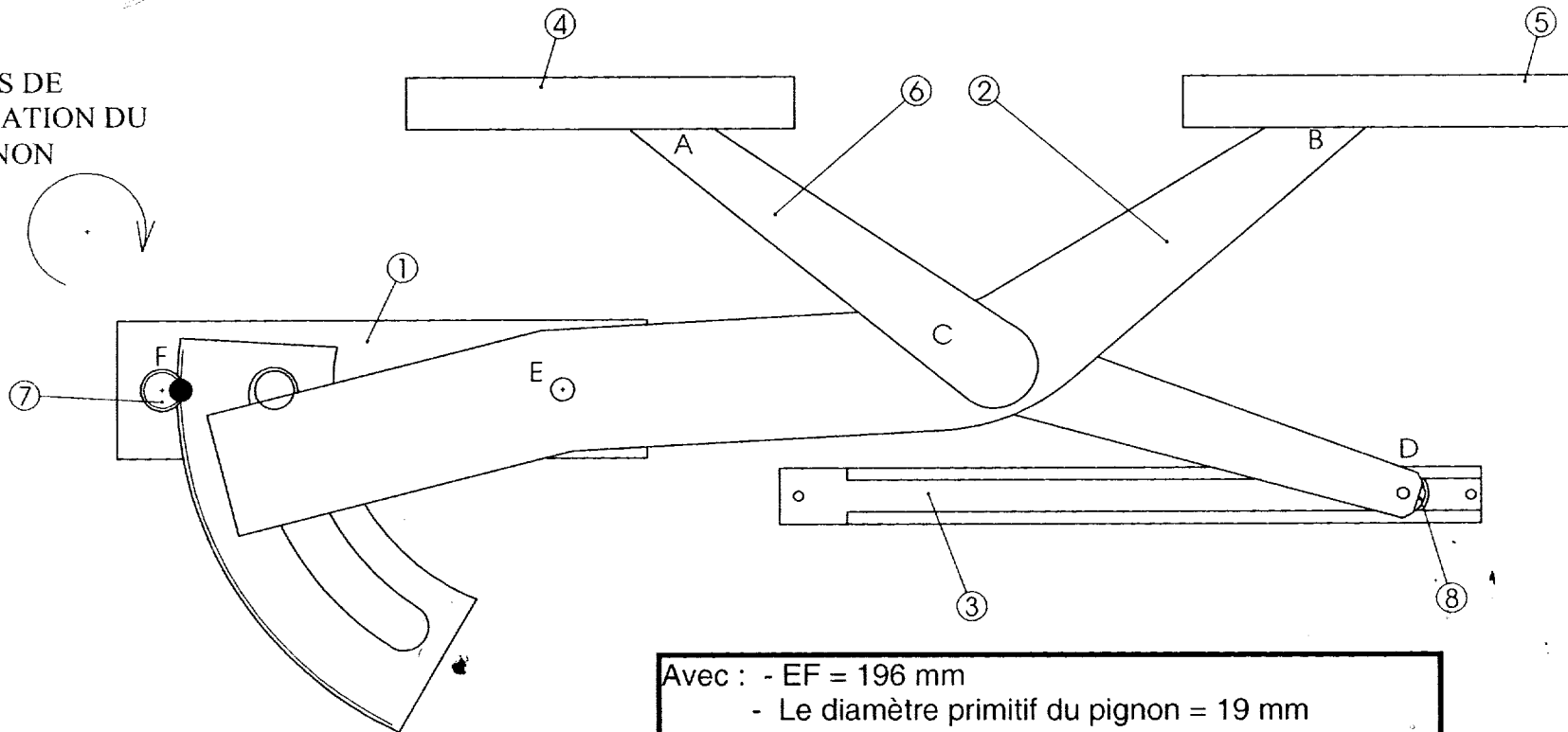
DETAIL AU POINT F



ECHELLE DES VITESSES EXIGEE :

1 mm \equiv 2 mm/s

SENS DE
ROTATION DU
PIGNON



Avec : - EF = 196 mm
- Le diamètre primitif du pignon = 19 mm

04-06-CAR STA

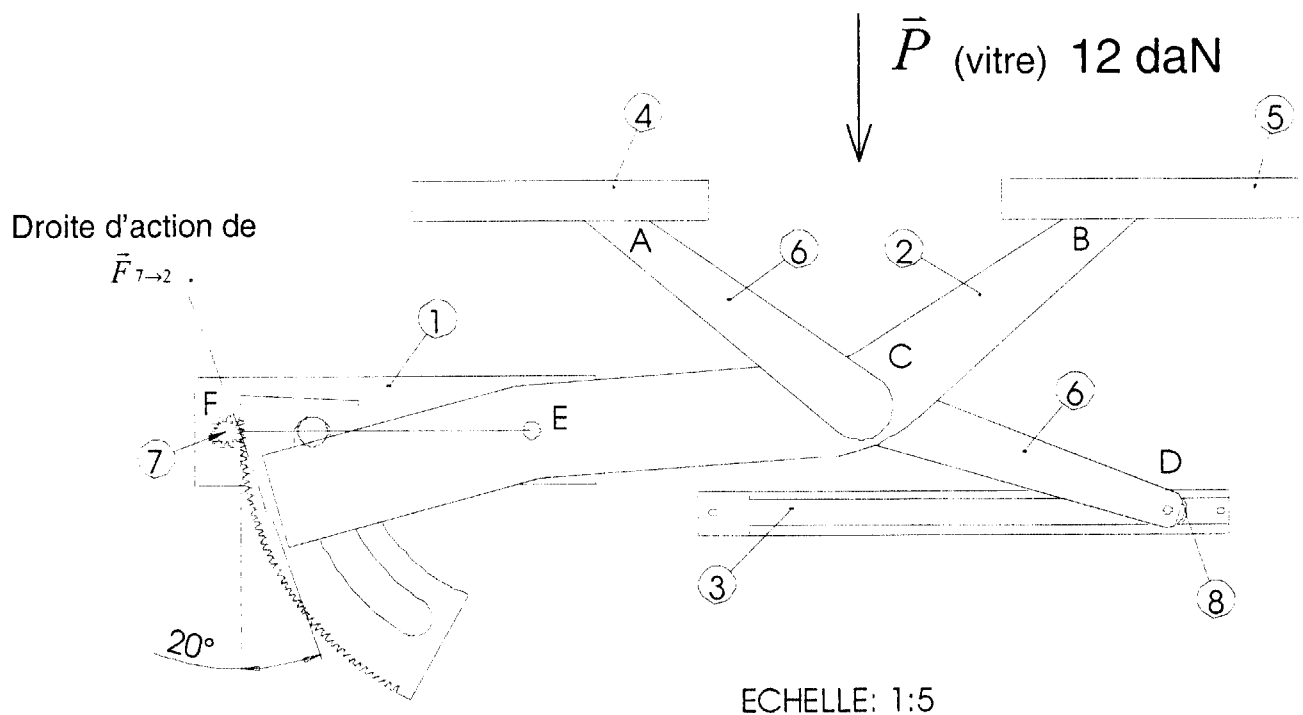
- SUJET -

STATIQUE

Dans le but de vérifier le choix du moteur électrique servant à la montée et descente des vitres avant de la Peugeot 406, on se propose de déterminer la puissance nécessaire que celui-ci doit fournir.

Pour déterminer cette puissance il nous faut connaître entièrement certaines actions mécaniques et donc ceci fera l'objet de notre étude statique.

Objectif : connaissant le poids de la vitre du véhicule, déterminer entièrement l'action mécanique $\vec{F}_{7 \rightarrow 2}$.



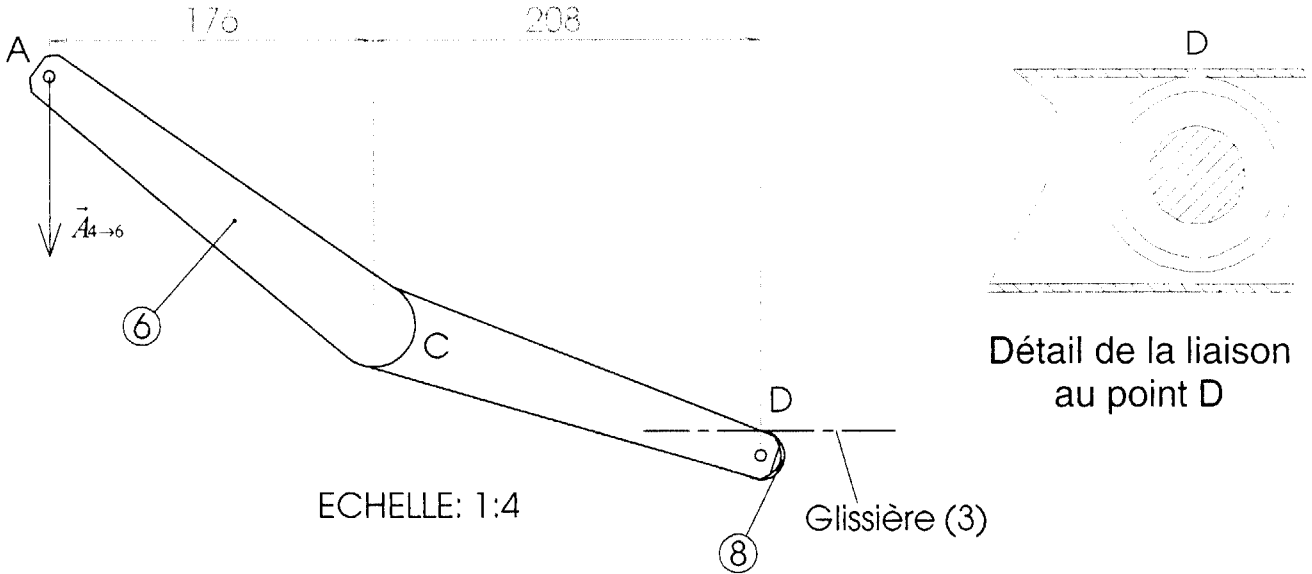
Hypothèses :

- Les points A et B sont situés symétriquement par rapport à la droite d'action de \vec{P} .
- Le poids de la vitre est de 12 daN.
- Excepté le poids de la vitre, le poids de toutes les pièces est négligé.
- Les liaisons sont considérées parfaites donc sans frottement.
- Les frottements entre la vitre et les guides sont négligés.
- Le système est parfaitement plan.

- SUJET -

1- Statique 1 (première partie) Equilibre de l'ensemble (bras 6+galet 8)

STATIQUE ANALYTIQUE



On donne :

Le schéma de l'ensemble isolé.

La norme $\|\vec{A}_{4 \rightarrow 6}\| = 6 \text{ daN}$.

On demande :

Faire le bilan des actions mécaniques : indiquez les résultats connus dans le tableau suivant sinon placez un « ? » dans les cases où le résultat n'est pas encore connu.

| ACTIONS MECANQUES | POINT D'APPLICATION | DROITE D'ACTION | SENS | NORME (daN) |
|-------------------|---------------------|-----------------|------|-------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Énoncez le principe fondamental de la statique :

.....

.....

.....

.....

- SUJET -

Par une résolution analytique (par calcul) déterminez entièrement les actions mécaniques agissant sur (6+8). Tous les nouveaux résultats seront réunis dans le tableau de conclusion ci-dessous.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

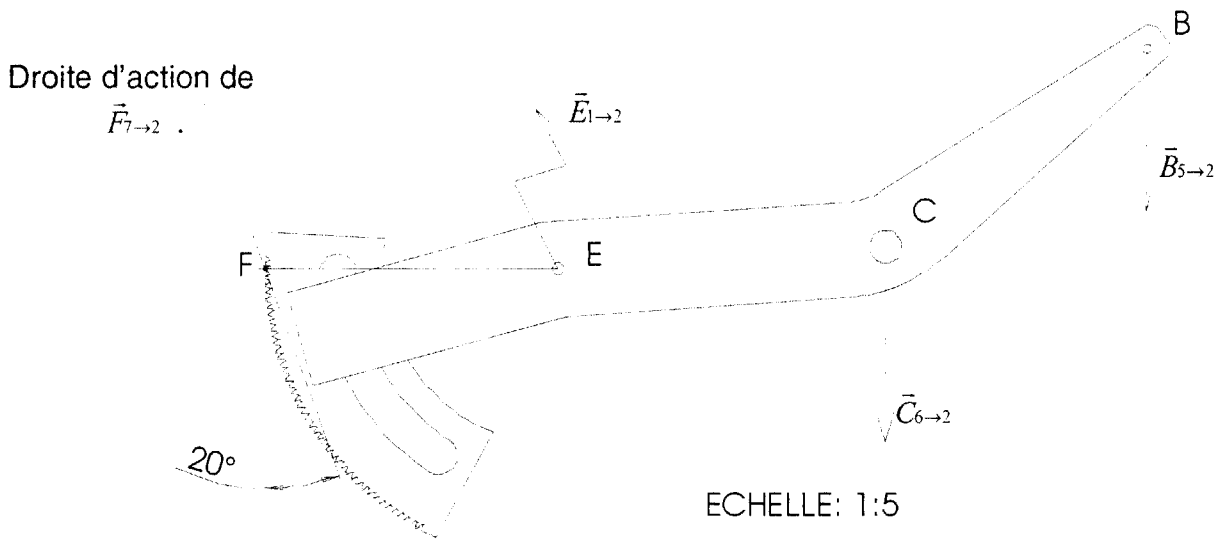
Conclusion

| ACTIONS MECANIQUES | POINT D'APPLICATION | DROITE D'ACTION | SENS | NORME (daN) |
|-----------------------|------------------------|--------------------|------|-------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

- SUJET -

2- Statique 2 (deuxième partie) Equilibre de la pièce 2
(Statique 2 et Statique 1 sont deux parties indépendantes)

STATIQUE GRAPHIQUE



On donne :

Le schéma de la pièce isolée.

La norme $\|\vec{B}_{5 \rightarrow 2}\| = 6$ daN.

La norme $\|\vec{C}_{6 \rightarrow 2}\| = 11$ daN.

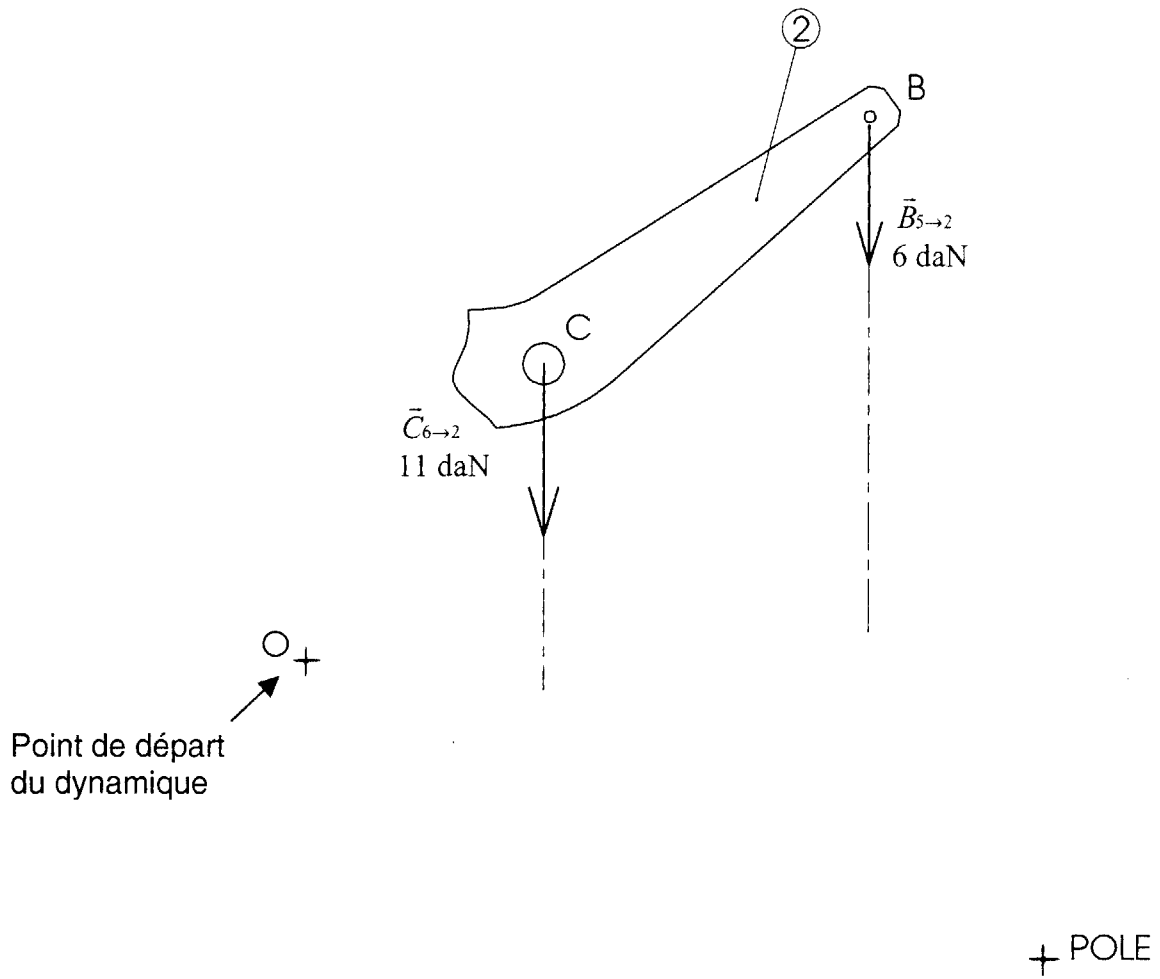
PROBLEME : Afin de permettre la résolution du système, il est nécessaire de déterminer la résultante \vec{R} des actions mécaniques $\vec{C}_{6 \rightarrow 2}$ et $\vec{B}_{5 \rightarrow 2}$. Ceci nous permettra alors de résoudre un système soumis à 3 actions mécaniques.

On demande :

2-1 Sur la page 8/14 déterminer la position de la droite d'action et la valeur de la résultante \vec{R} des actions $\vec{B}_{5 \rightarrow 2}$ et $\vec{C}_{6 \rightarrow 2}$. On pourra utiliser le funiculaire pour déterminer cette position.

- SUJET -

Travail graphique recherche de la position de \bar{R}
ECHELLE : 1 : 4



ECHELLE EXIGEE : 1 mm \cong 0,2 daN

- SUJET -

Résolution graphique d'un système soumis à 3 actions mécaniques
Equilibre de la pièce 2 (suite)

On donne :

Le schéma de la pièce 2 isolée page 10/14.

La norme $\|\vec{R}\| = 11 \text{ daN}$ ainsi que sa droite d'action.

Le bilan des actions mécaniques (tableau) partiellement rempli.

On demande :

Complétez le bilan des actions mécaniques : indiquez les résultats connus dans le tableau suivant sinon mettez un «?» dans les cases où le résultat n'est pas encore connu.

| ACTIONS MECANIQUES | POINT D'APPLICATION | DROITE D'ACTION | SENS | NORME (daN) |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------|------|-------------|
| \vec{R} | | | ↓ | 17 daN |
| $\vec{F}_{7 \rightarrow 2}$ | | | | |
| $\vec{E}_{1 \rightarrow 2}$ | | | | |

Énoncez le principe fondamental de la statique (votre démarche):

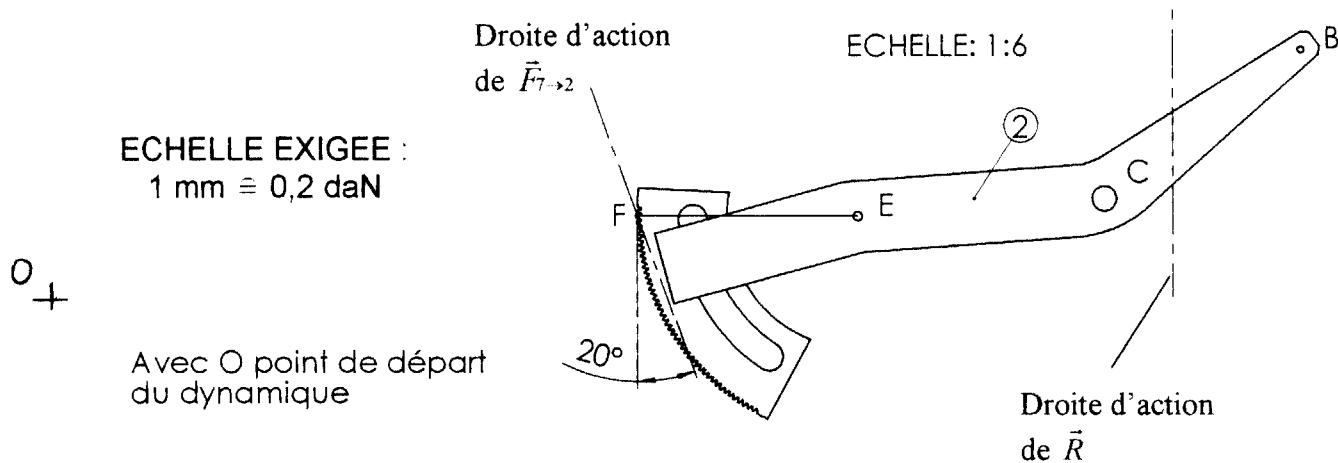
.....
.....
.....
.....

Par une résolution graphique de votre choix page 10/14, déterminez entièrement les actions mécaniques agissant sur 2. Tous les nouveaux résultats seront réunis dans le tableau de conclusion ci-dessous.

2-5 Conclusion

| ACTIONS MECANIQUES | POINT D'APPLICATION | DROITE D'ACTION | SENS | NORME (daN) |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------|------|-------------|
| \vec{R} | | | ↓ | 17 daN |
| $\vec{F}_{7 \rightarrow 2}$ | | | | |
| $\vec{E}_{1 \rightarrow 2}$ | | | | |

RESOLUTION GRAPHIQUE DE VOTRE CHOIX



- SUJET -

ENERGETIQUE (indépendant de ce qui a été fait précédemment)

Grâce aux résultats trouvés en statique et cinématique, nous allons être capable de déterminer la puissance réelle minimum nécessaire au moteur.

Objectif : connaissant l'action mécanique $\vec{F}_{7 \rightarrow 2}$, la vitesse $\vec{V}_{F7/1}$, le rendement de la partie mécanique et le rendement de la partie électrique, déterminer la puissance réelle minimum nécessaire au moteur.

On donne :

$$\|\vec{V}_{F7/1}\| = 50 \text{ mm/s}$$

$$\|\vec{F}_{7 \rightarrow 2}\| = 17 \text{ daN}$$

On demande :

1- Calculez la puissance théorique que doit fournir le moteur.

Rappel :

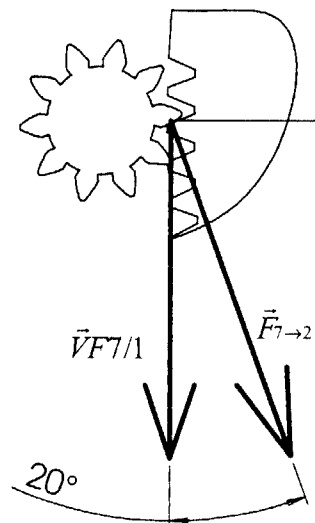
$$P = \|\vec{F}_{7 \rightarrow 2}\| \times \|\vec{V}_{F7/1}\| \times \cos(\vec{F}_{7 \rightarrow 2}, \vec{V}_{F7/1})$$

Avec :

P = Puissance en w

$\|\vec{F}_{7 \rightarrow 2}\|$ = action mécanique en N

$\|\vec{V}_{F7/1}\|$ = Vitesse m/s



puissance théorique :

.....
.....

2- Calculez le rendement total η_t sachant que :

- le rendement de la partie mécanique $\eta_m = 0,8$

- le rendement de la partie électrique $\eta_e = 0,85$

.....

3- Calculez la puissance réelle nécessaire au moteur

.....
.....
.....

- SUJET -

Résistance des matériaux

La liaison pivot entre les pièces 1 et 2 est réalisée au moyen d'un axe 9. Cet axe travaille donc au cisaillement et l'on se propose de déterminer le diamètre minimum à prévoir pour la réalisation de celui-ci.

Objectif : connaissant l'action mécanique $\vec{E}_{1 \rightarrow 2}$, les caractéristiques du matériau utilisé, choisir le diamètre de l'axe 9.

On donne :

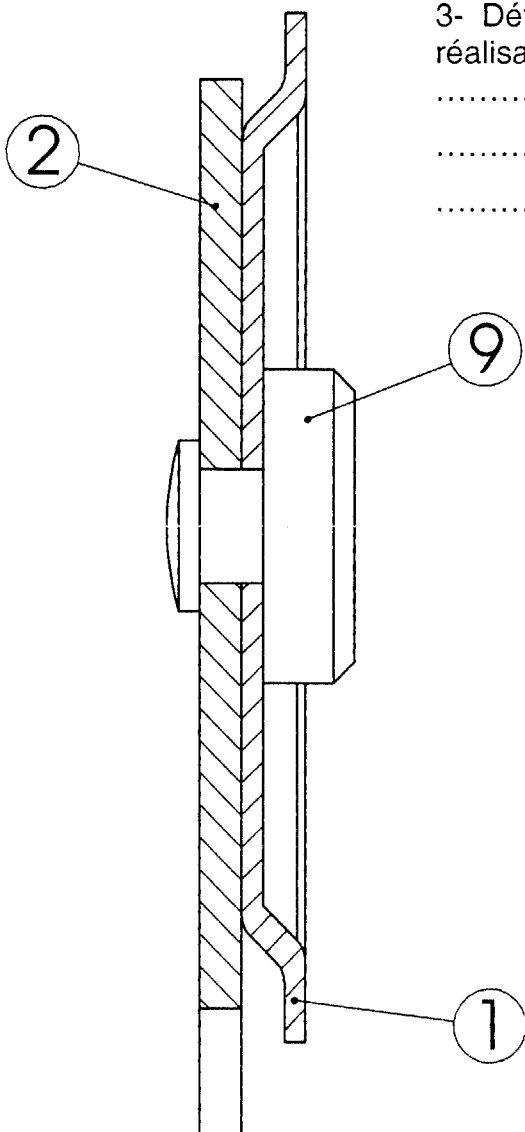
Le matériau utilisé pour la fabrication de l'axe a une résistance élastique au glissement $R_{eg} = 77,5 \text{ MPa}$

$$\|\vec{E}_{1 \rightarrow 2}\| = 43 \text{ daN}$$

On prendra un coefficient de sécurité de $s = 5$

On demande :

- 1- Quelle est le nombre de section(s) cisillée(s) ?.....
- 2- Sur le dessin ci-dessous, repasser en couleur la ou les sections cisillée(s)
- 3- Déterminer le diamètre minimum à prévoir pour la réalisation de l'axe 9.



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Conclusion :
Le diamètre calculé est de :
Le diamètre choisi est de :

- SUJET -

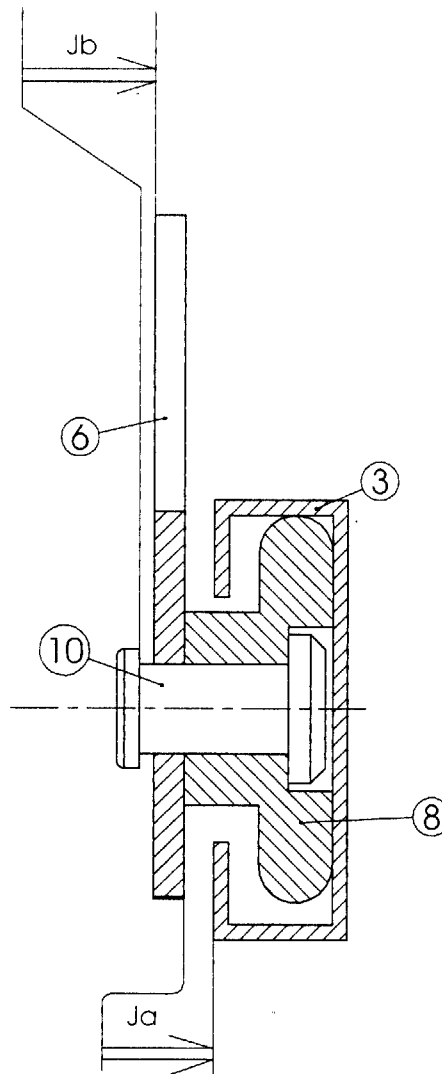
Construction : Etude du montage du galet 8.

On donne :

Une partie du dessin d'ensemble (dossier technique page 9/9).

On demande :

1- Tracez les chaînes de cotes relatives aux jeux **a** et **b**.



2- Dessin de définition

2-1 Sur la page 14/14 effectuer le dessin de définition du galet 8 échelle 4:1 suivant :

- Vue de face $\frac{1}{2}$ coupe AA sans détails cachés (la vue de face étant la vue du dessin ci-dessus).
- vue droite.

2-2 Cotation

- Vous effectuerez la cotation relative aux chaînes de cotes **a** et **b** (sans tolérances).
- Vous effectuerez la cotation des formes permettant d'assurer les fonctions suivantes :

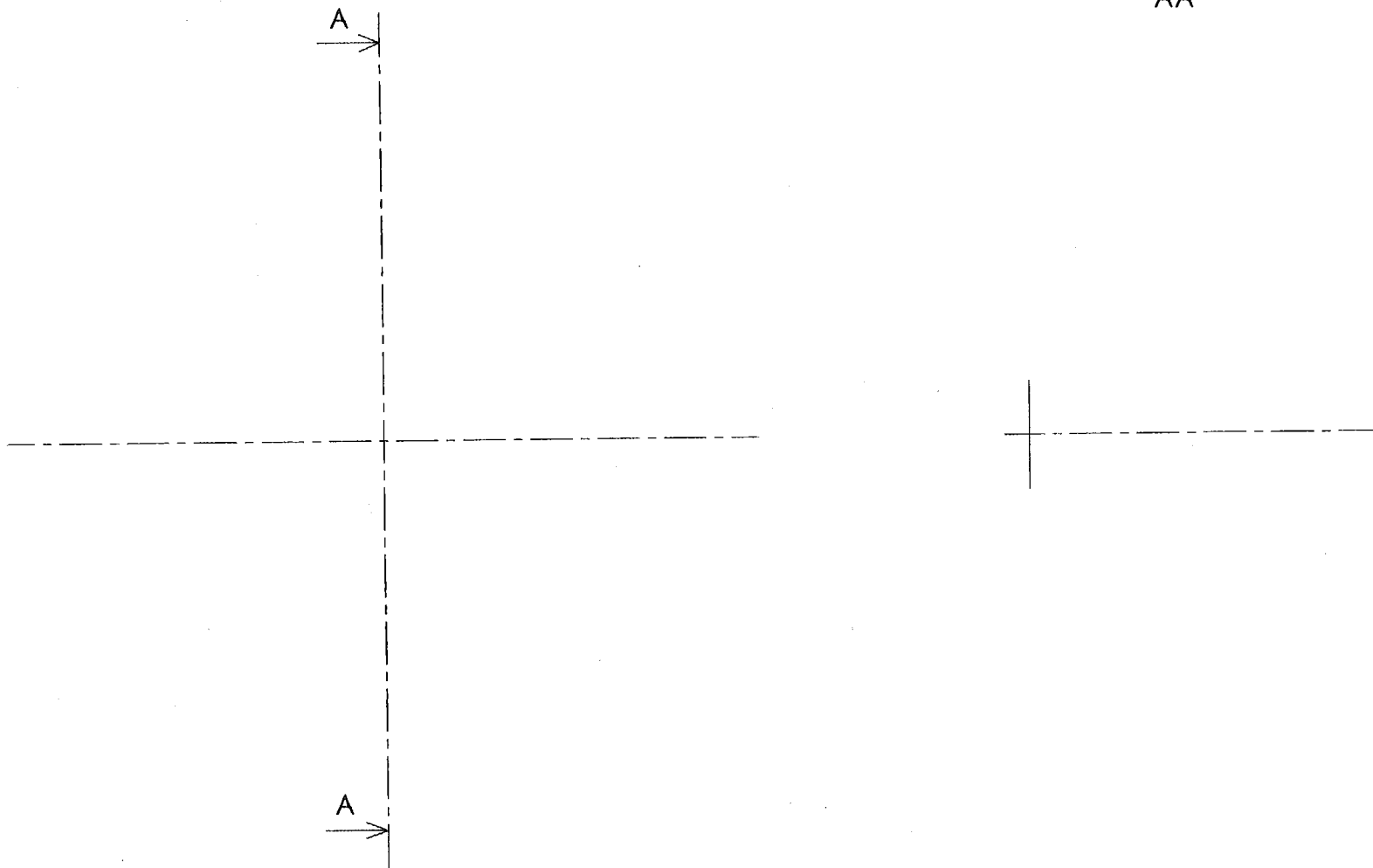
Guider en rotation le galet.

Noyer la tête de l'axe 10

Pour cet exercice, vous prendrez les cotes dans le dossier technique page 9/9

- SUJET -

AA



ECHELLE 4:1

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
CARROSSERIE

Options : Construction et Réparation

Session : 2004

E. 1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U11

Étude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4h

Coef. : 2

DOSSIER BAREME

Ce dossier barème comprend 1 page numérotée 1/1

BAREME ET COMPETENCES EVALUEES

| COMPETENCES VISEES | PAGES CONCERNEES | BAREME |
|--|-------------------------|------------|
| C 14 : Effectuer des épures et des calculs pour garantir la cinématique de mécanismes de carrosserie. | Page 1/14 | 20 |
| | Page 2/14 Page 3/14 | 25 |
| C 13 : Effectuer des calculs d'effort et, ou, de résistance pour garantir des liaisons, des assemblages, des manutentions, ... | Page 5/14 Page 6/14 | 25 |
| | Page 8/14 | 20 |
| | Page 9/14 Page 10/14 | 25 |
| C 14 : Effectuer des épures et des calculs pour garantir la cinématique de mécanismes de carrosserie. | Page 11/14 | 20 |
| C 13 : Effectuer des calculs d'effort et, ou, de résistance pour garantir des liaisons, des assemblages, des manutentions, ... | Page 12/14 | 20 |
| C11 : Produire le dessin de définition d'une pièce ou d'un outillage simple de carrosserie (de VL ou de PL) | Page 13/14 | 20 |
| | Page 14/14 | 25 |
| TOTAL | | 200 |