

# 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 : 2004

E. 1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U11

Étude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4h

Coef. : 2

**DOSSIER CORRIGÉ**

Ce dossier corrigé 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)

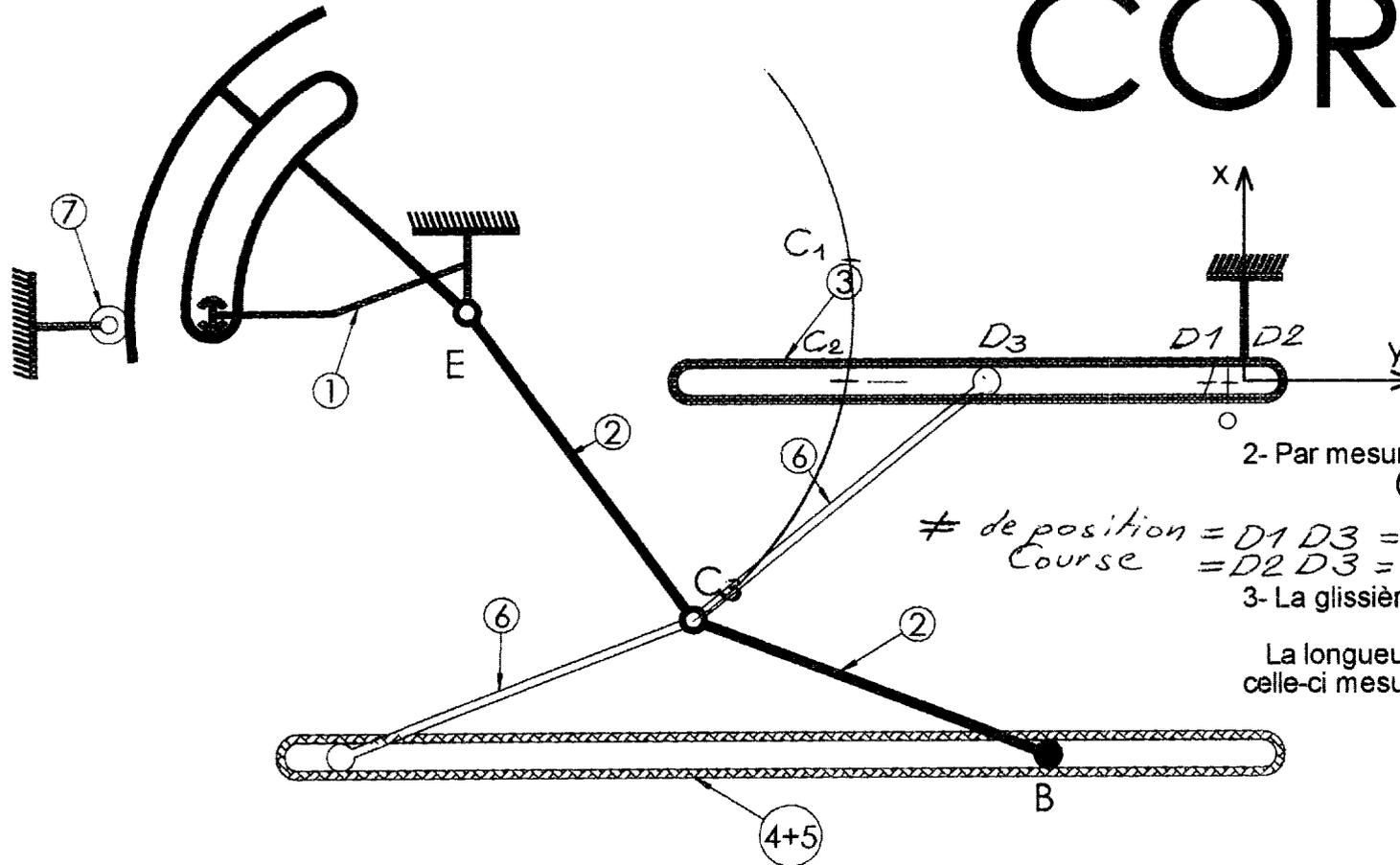
Une partie du schéma de l'ensemble en position basse à l'échelle 1 : 4.

On demande

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

# CORRIGE

04-06- CAR STA



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

$$\neq \text{ de position} = D1 D3 = 30 \text{ mm} \times 4 = 120 \text{ mm}$$

$$\text{Course} = D2 D3 = 32 \text{ mm} \times 4 = 128 \text{ mm}$$

3- La glissière 3 convient elle ?

La longueur mini de la glissière est 120 mm, celle-ci mesurant 320 mm convient largement.

## 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 ?

*Mouvement de rotation d'axe E*

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

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

$$\vec{V}_{F2/1} = \vec{V}_{F2/7} + \vec{V}_{F7/1} \quad \text{comme } \vec{V}_{F2/7} = \vec{0}$$
$$\text{alors } \vec{V}_{F2/1} = \vec{V}_{F7/1}$$

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

$$N_{7/1} = 50 \text{ tr/min} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi N}{60} = 5,2 \text{ rad/s}$$

$$\|\vec{V}_{F7/1}\| = \omega \times R_{\text{Primitif}} = 5,2 \times 9,5 = 49,7 \text{ mm/s}$$

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  $\vec{V}_{B2/1}$ .

$$\|\vec{V}_{B2/1}\| = 107,8 \text{ mm/s}$$

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.

$$\vec{V}_{B5/1} = \vec{V}_{B5/2} + \vec{V}_{B2/1}$$

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

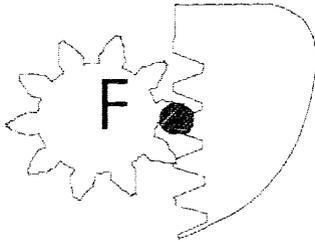
$$\|\vec{V}_{B5/1}\| = 101,285 \text{ mm/s}$$

$$\|\vec{V}_{B5/2}\| = 37,07 \text{ mm/s}$$

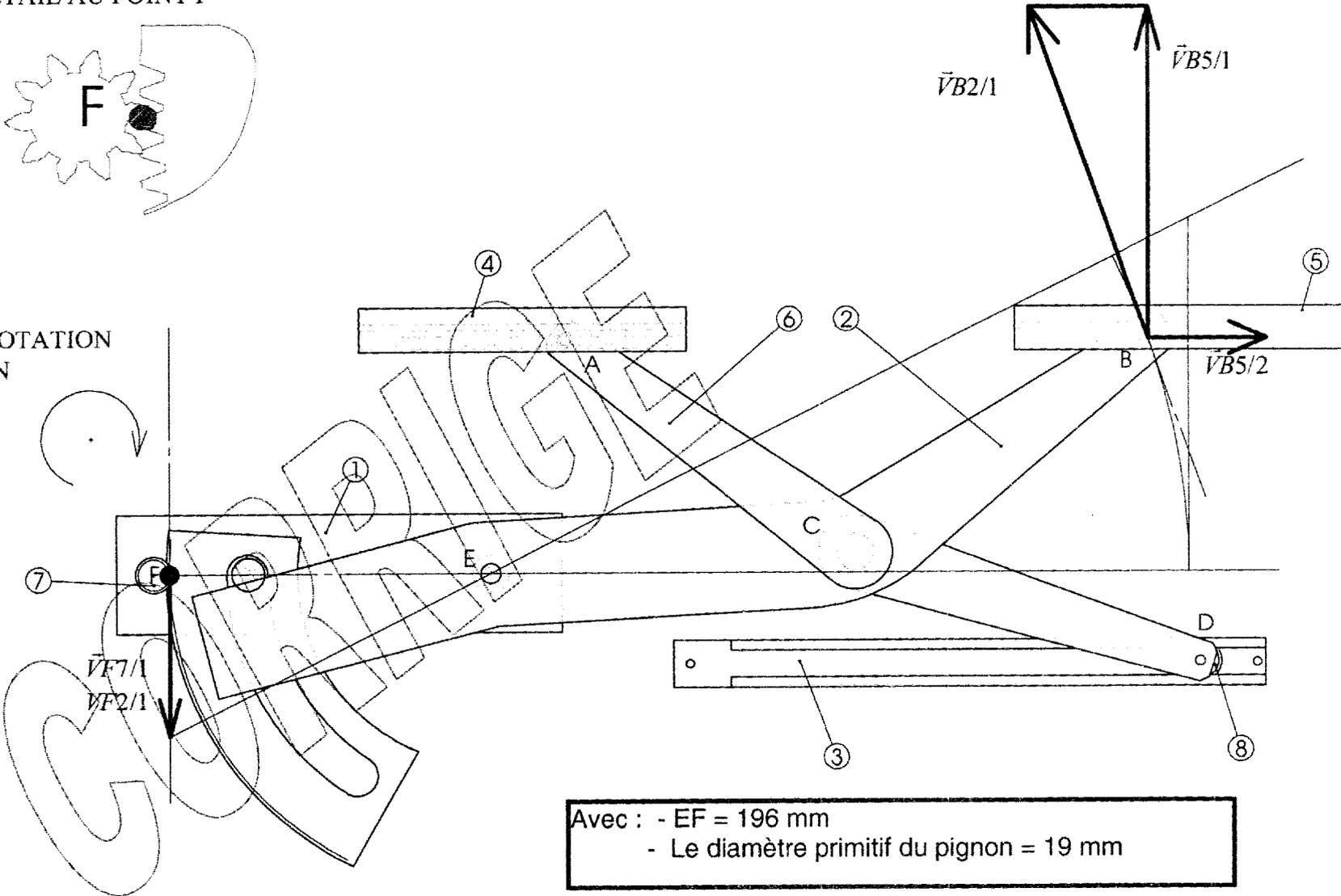
- CORRIGE -

### MECANISME EN POSITION HAUTE

DETAIL AU POINT F



SENS DE ROTATION  
DU PIGNON



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

04-06- CAR STA

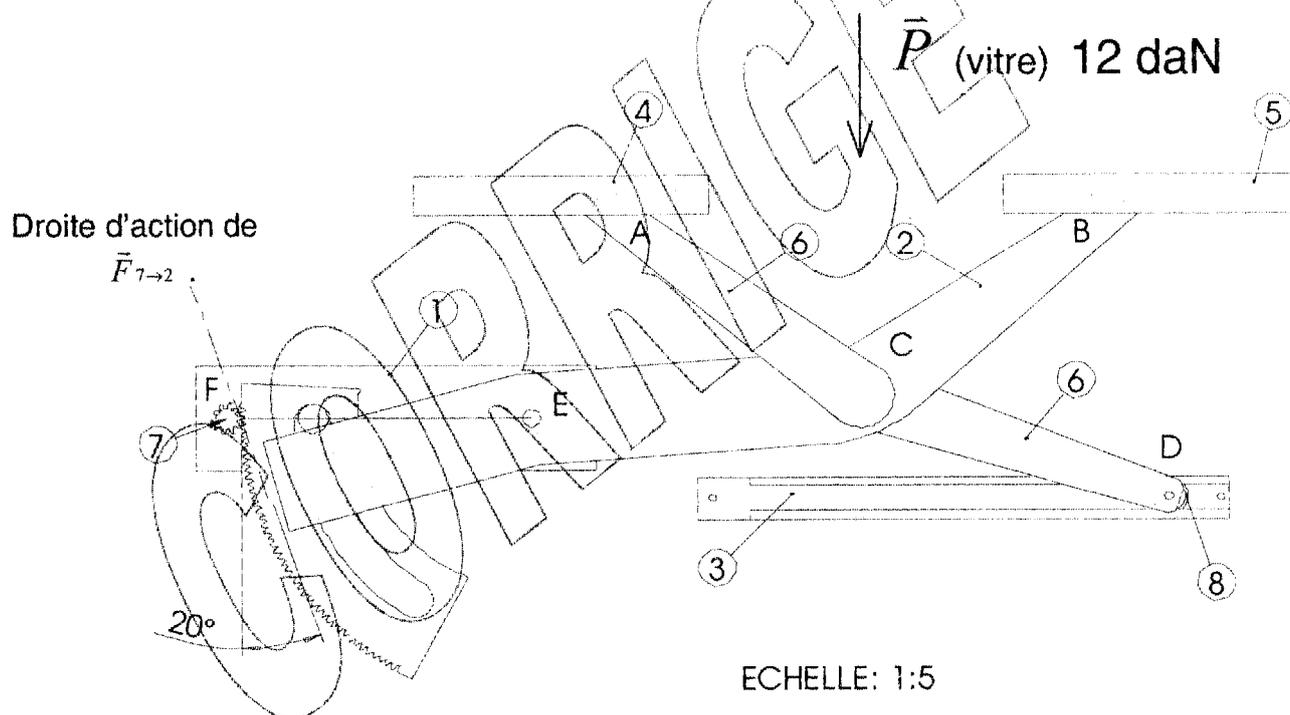
- CORRIGE -

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  $\vec{F}_{7 \rightarrow 2}$ .



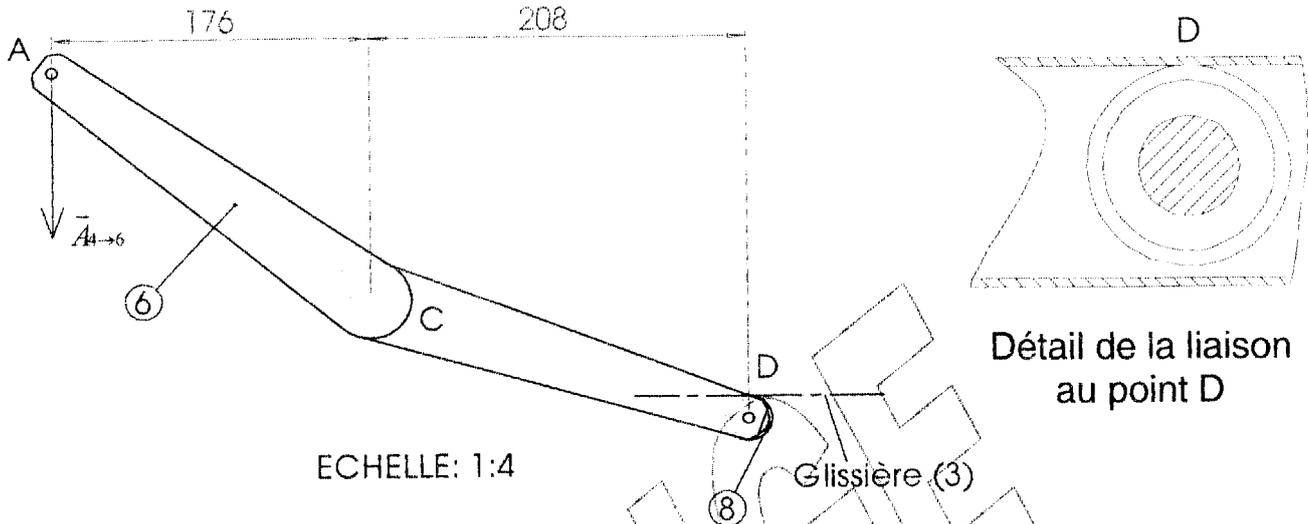
Hypothèses :

- 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.

**- CORRIGE -**

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 dont le résultat n'est pas encore connu.

ACTIONS MECANIQUES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	NORME (daN)
$\vec{A}_{4 \rightarrow 6}$	A		↓	6 daN
$\vec{D}_{3 \rightarrow 8}$	D	⊥	?	?
$\vec{C}_{2 \rightarrow 6}$	C	?	?	?

Enoncez le principe fondamental de la statique :

(6+8) en équilibre si :  $\sum \vec{F}_{EXT} = \vec{0}$  et  $\sum \vec{M}_C \vec{F}_{EXT} = \vec{0}$

**- CORRIGE -**

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.

$$\vec{M}_C \vec{A}_{4 \rightarrow 6} + \vec{M}_C \vec{A}_{4 \rightarrow 6} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{M}_C \vec{A}_{4 \rightarrow 6} = -\vec{M}_C \vec{D}_{3 \rightarrow 8}$$

les moments sont opposés, comme  $\vec{M}_C \vec{A}_{4 \rightarrow 6}$  est positif  $\vec{M}_C \vec{D}_{3 \rightarrow 8}$  est négatif  
 $\Rightarrow \vec{D}_{3 \rightarrow 8}$  orienté vers le bas.

$$\text{Calcul : } 6 \times 176,29 = \|\vec{D}_{3 \rightarrow 8}\| \times 208,66 \Leftrightarrow \|\vec{D}_{3 \rightarrow 8}\| = \frac{6 \times 176}{208}$$

$$\|\vec{D}_{3 \rightarrow 8}\| = 5.07 \text{ daN}$$

$$\sum \text{Proj}/y = \vec{0} \Leftrightarrow -6 - 5,07 + Y_{C_{2 \rightarrow 6}} = 0 \Leftrightarrow Y_{C_{2 \rightarrow 6}} = 6 + 5,07 \Leftrightarrow Y_{C_{2 \rightarrow 6}} = 11.07$$

$$\|\vec{C}_{2 \rightarrow 6}\| = 11.07 \text{ daN}$$

1-4 Conclusion

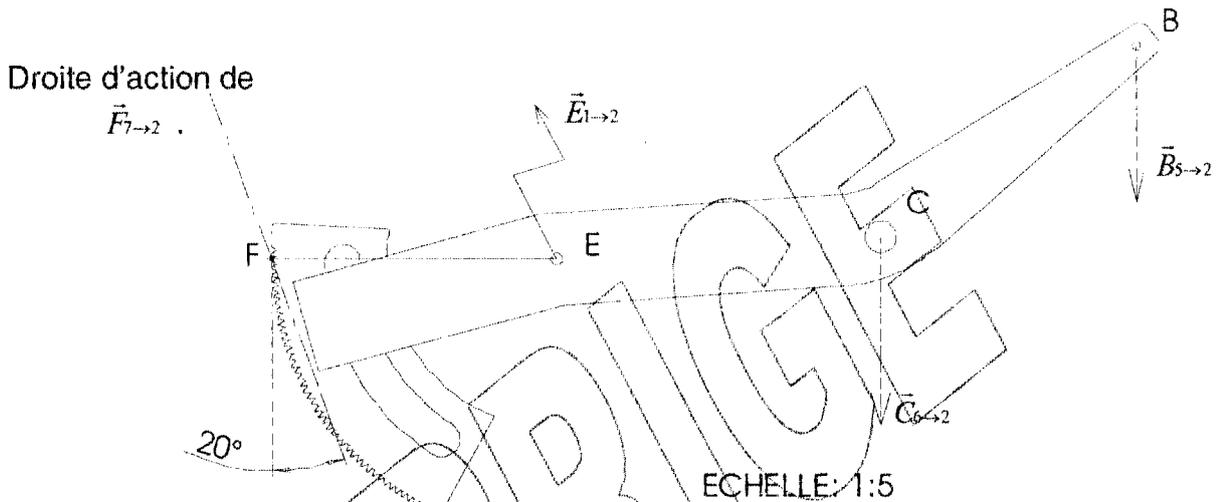
ACTIONS MECANQUES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	NORME (daN)
$\vec{A}_{4 \rightarrow 6}$	A		↓	6 daN
$\vec{D}_{3 \rightarrow 8}$	D		↓	5.07
$\vec{C}_{2 \rightarrow 6}$	C		↑	11,07

- CORRIGE -

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.

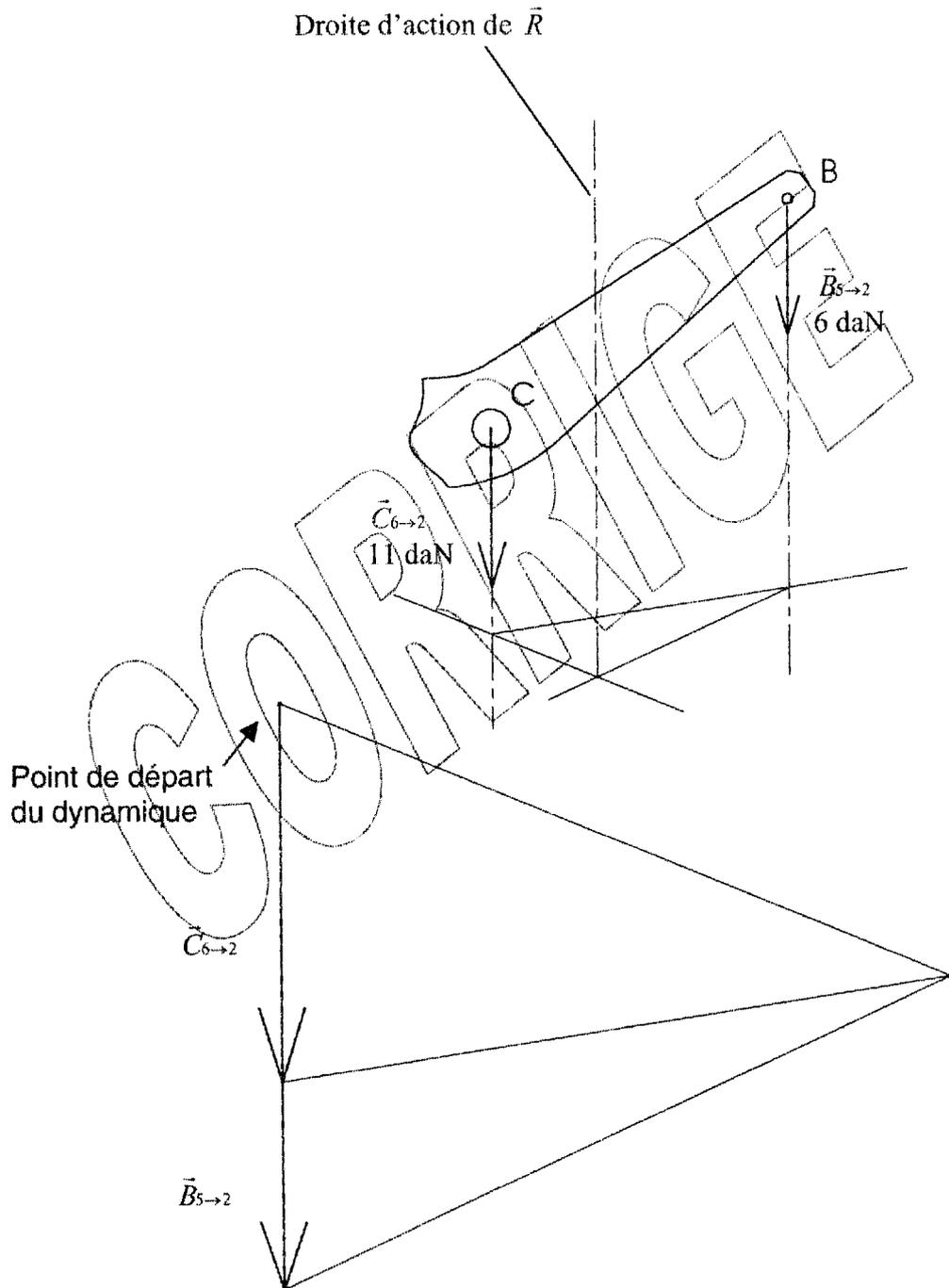
On demande :

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  $\vec{C}_{6 \rightarrow 2}$ .

- CORRIGE -

Travail graphique recherche de la position de  $\vec{R}$

ECHELLE 1:4



ECHELLE EXIGEE : 1 mm  $\cong$  0,2 daN

- CORRIGE -

2-2 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  $\|\vec{R}\| = 11$  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 MECANIKES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	NORME (daN)
$\vec{R}$	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>	17 daN
$\vec{F}_{7 \rightarrow 2}$	F	/	?	?
$\vec{E}_{1 \rightarrow 2}$	E	?	?	?

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

2 en équilibre si :  $\sum \vec{F}_{EXT} = \vec{0}$  le dynamique est fermé

$\vec{R}$  et  $\vec{F}_{7 \rightarrow 2}$  étant concourante un point I alors  $\vec{E}_{1 \rightarrow 2}$  passera aussi par I

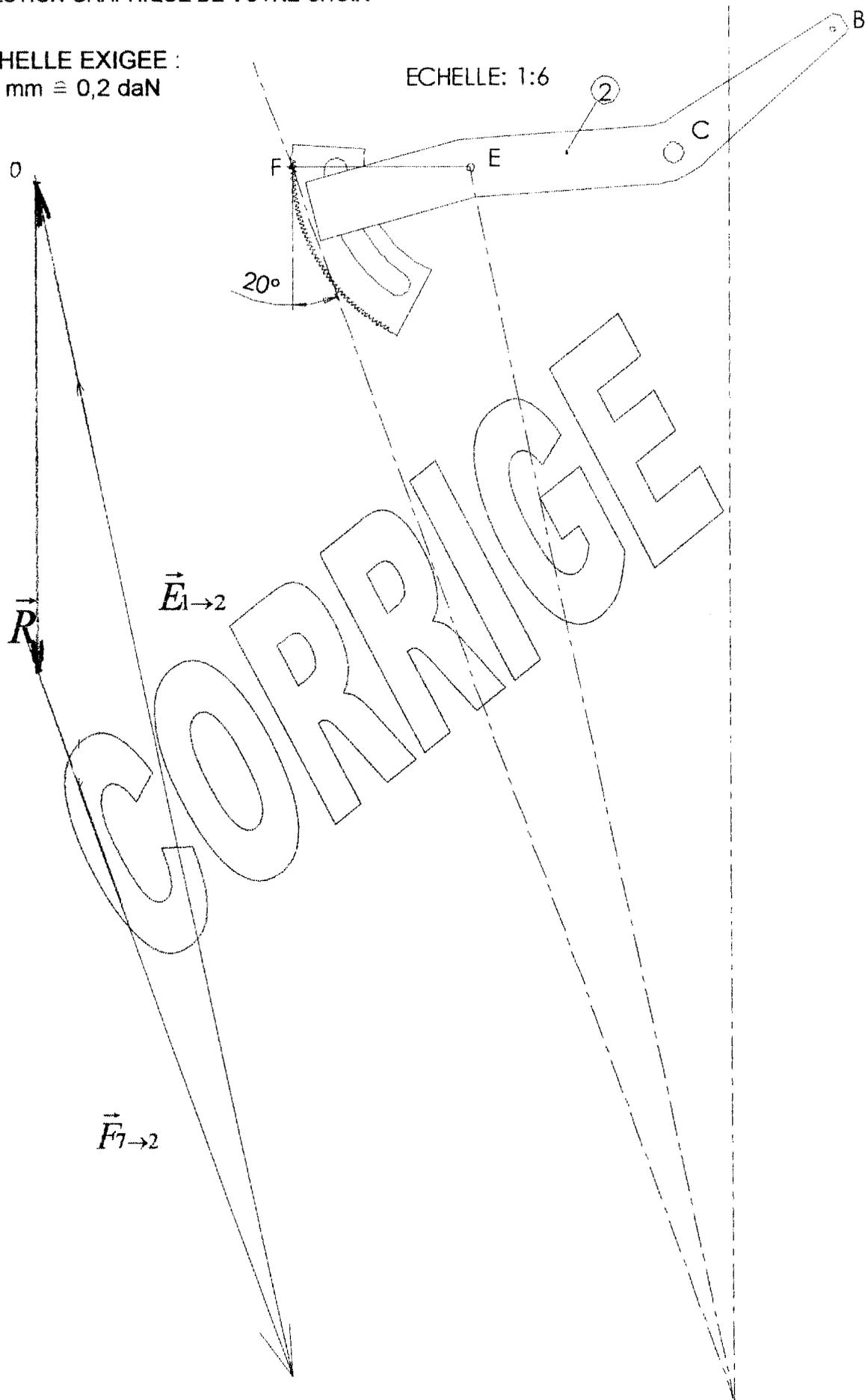
Par une résolution graphique page 10/14 déterminez entièrement les actions mécaniques agissant sur 2. Tous les nouveaux résultats seront réunis dans le tableau de conclusion ci-dessous.

Conclusion

ACTIONS MECANIKES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	NORME (daN)
$\vec{R}$	<del>                    </del>		↓	11 daN
$\vec{F}_{7 \rightarrow 2}$	F	/	↘	26,08 daN
$\vec{E}_{1 \rightarrow 2}$	E	/	↑	42,34 daN

ECHELLE EXIGEE :  
1 mm  $\equiv$  0,2 daN

ECHELLE: 1:6



**- CORRIGE -**

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 :

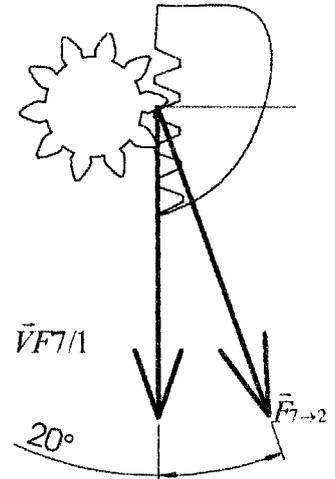
$$P = \|\vec{F}_{7 \rightarrow 2}\| \times \|\vec{V}_{F7/1}\| \times \cos(\vec{F}_{7 \rightarrow 2}, \vec{V}_{F7/1})$$

Avec :

P = Puissance en w

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

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



Puissance théorique :

$$P_{th} = 170 \times 0,050 \times \cos 20^\circ$$

$$P_{th} = 7,98 \text{ w}$$

- Calculez le rendement total  $\eta_t$  sachant que :

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

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

$$\eta_t = 0,8 \times 0,85 = 0,68$$

- Calculez la puissance réelle nécessaire au moteur

$$P_{réel} = \frac{P_{th}}{\eta_t} = \frac{7,98}{0,68} = 11,74 \text{ w}$$

## - CORRIGE -

### RESISTANCE DES MATERIAUX

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

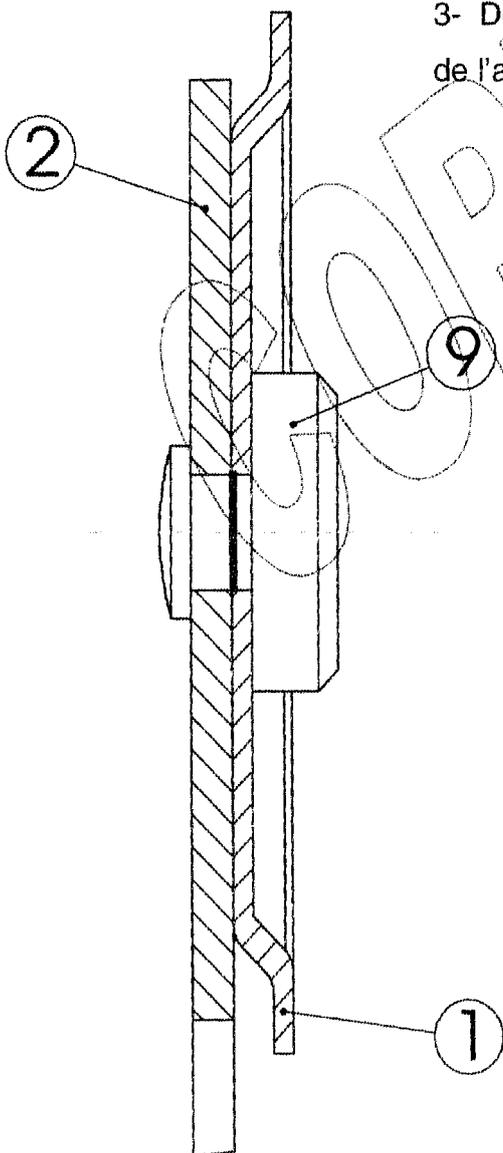
$R_{eg} = 77,5 \text{ MPa}$

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

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

On demande :

- Quelle est le nombre de section(s) cisillée(s) ?
  - 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.



$$\tau = \frac{T}{S} \leq R_{pg} = \frac{R_{pe}}{s}$$

$$S \geq \frac{T \times s}{R_{eg}}$$

$$d \geq \sqrt{\frac{T \times s \times 4}{\pi \times R_{eg}}}$$

$$d \geq \sqrt{\frac{43 \times 5 \times 4}{\pi \times 77,5}}$$

$$d \geq 5,94$$

Conclusion :

Le diamètre calculé est de : 5,94 mm

Le diamètre choisi est de : 6 mm

**- CORRIGE -**

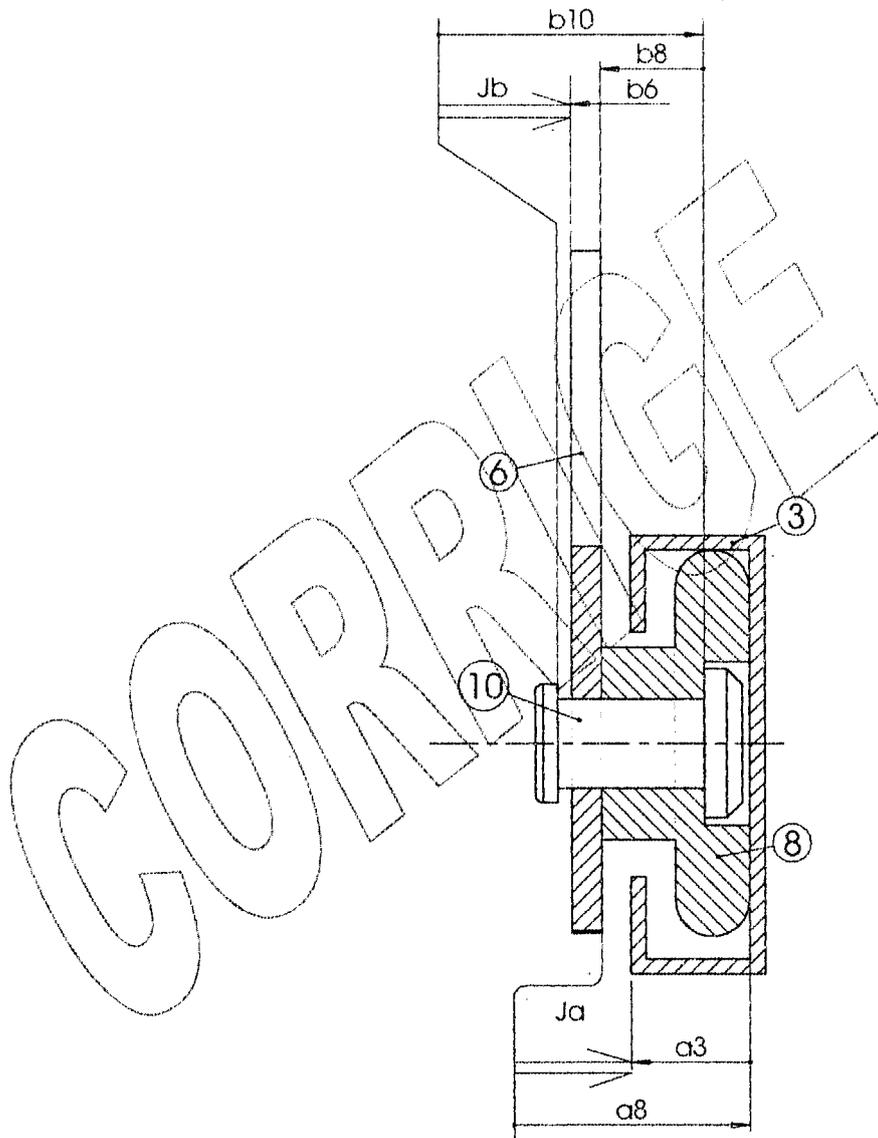
CONSTRUCTION : Etude du montage du galet 8.

On donne :

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

On demande :

1- Tracez ci-dessous 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 ½ coupe AA sans détails cachés (la vue de face étant la vue du dessin ci-dessus).
- vue droite.

**2-2 Cotation**

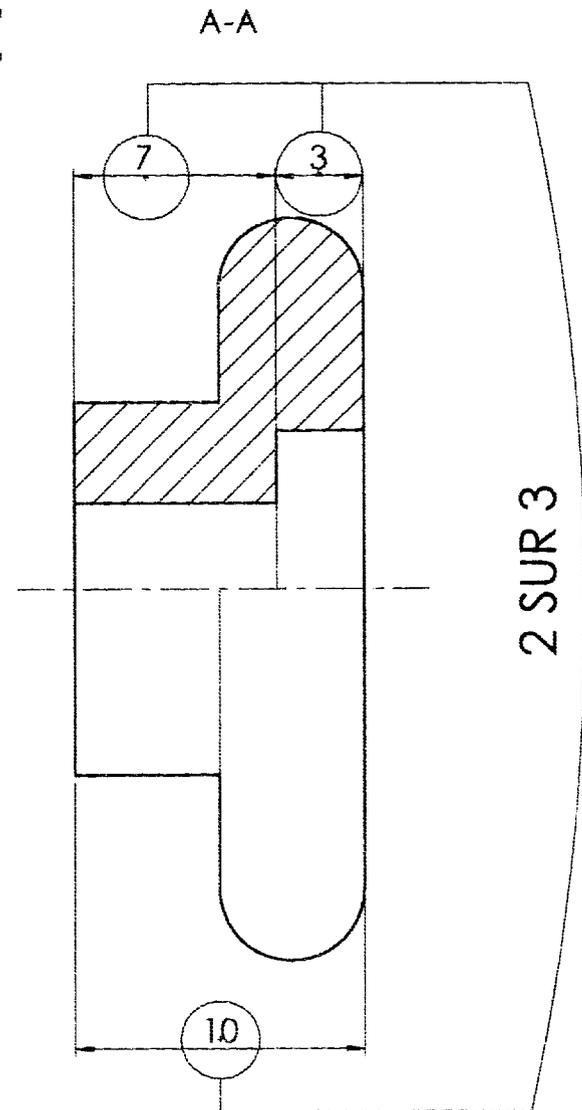
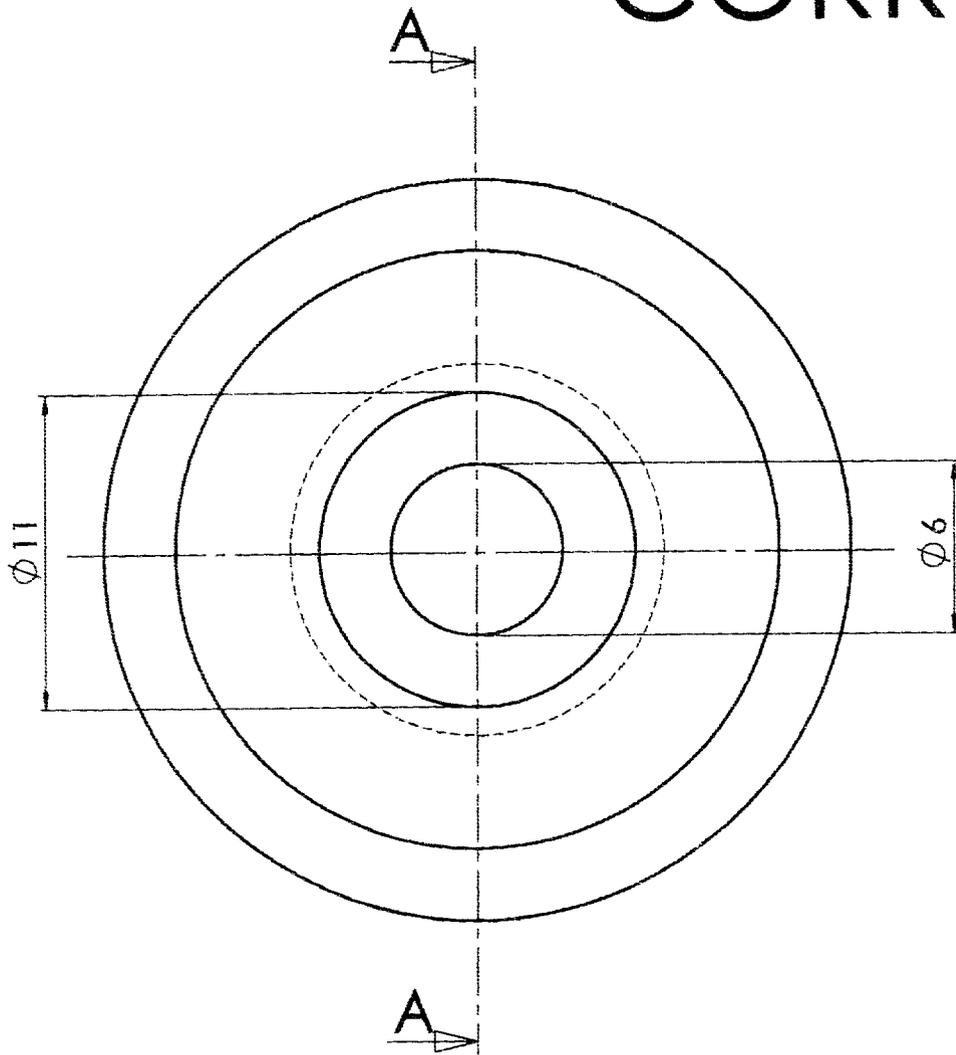
- Vous effectuerez la cotation relative aux chaînes de cotes **a** et **b** (sans tolérances).
- Vous effectuerez la cotation des formes permettant d'assurer les fonctions suivantes :

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

# CORRIGE

04-06- CAR STA



ECHELLE 4:1