

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)

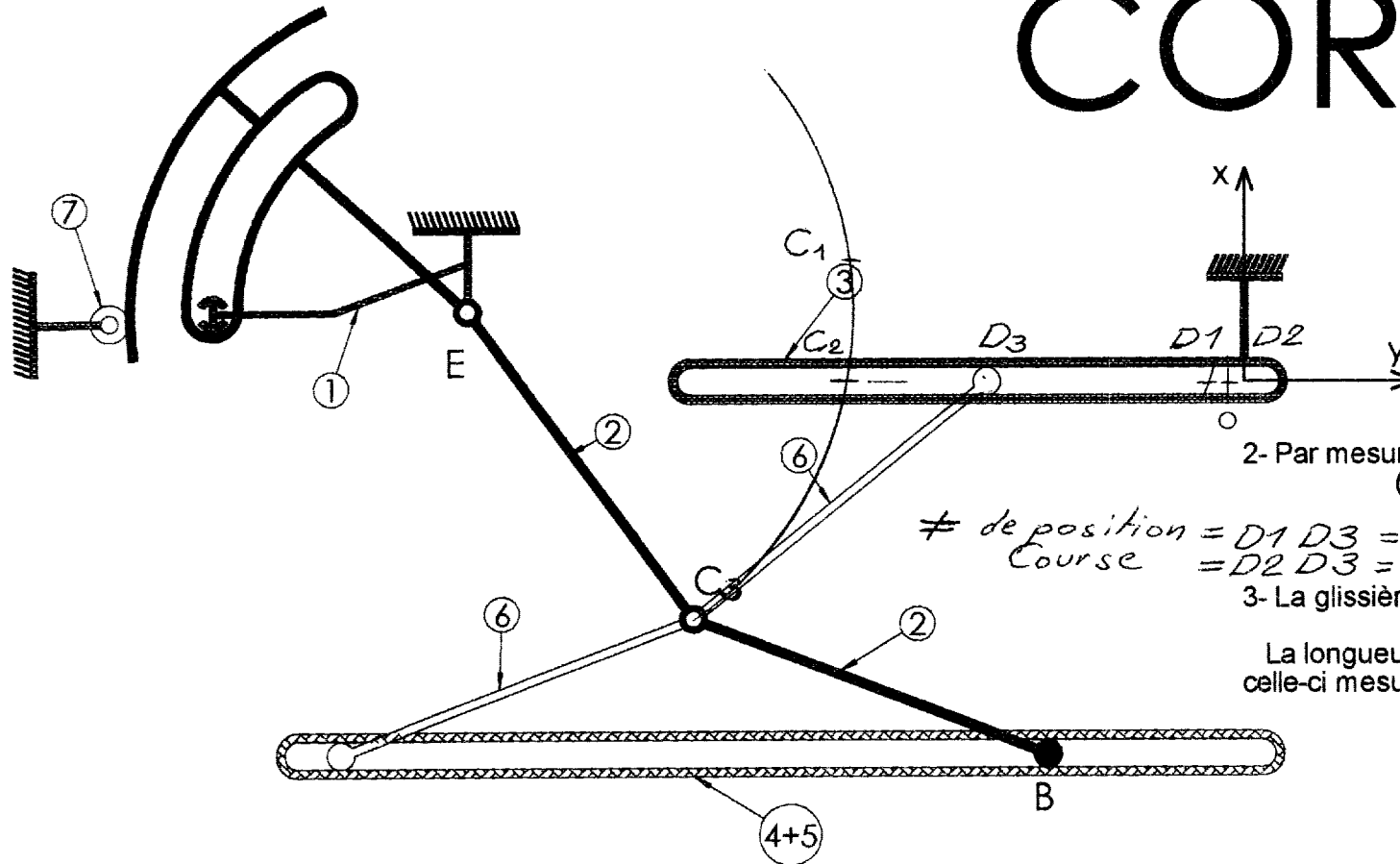
Une partie du schéma de l'ensemble en position basse à l'échelle 1 : 4.

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 $\vec{V}_{B5/1}$, $\vec{V}_{B5/2}$.

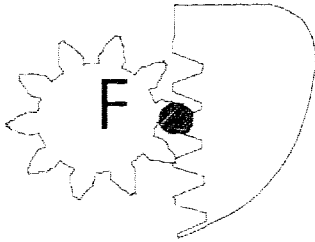
$$\|\vec{V}_{B5/1}\| = 101,285 \text{ mm/s}$$

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

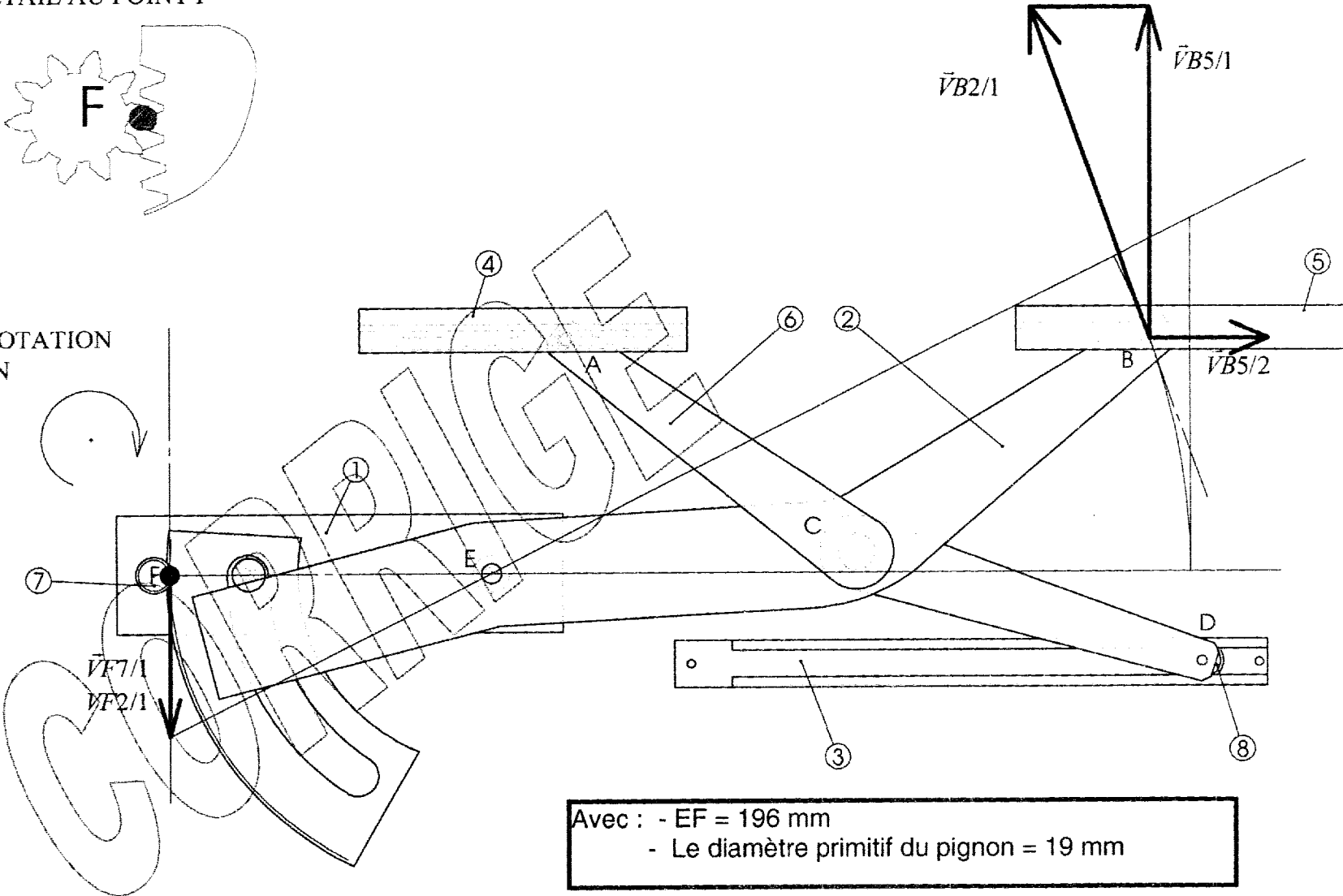
- CORRIGE -

MECANISME EN POSITION HAUTE

DETAIL AU POINT F



SENS DE ROTATION
DU PIGNON



04-06- CAR STA

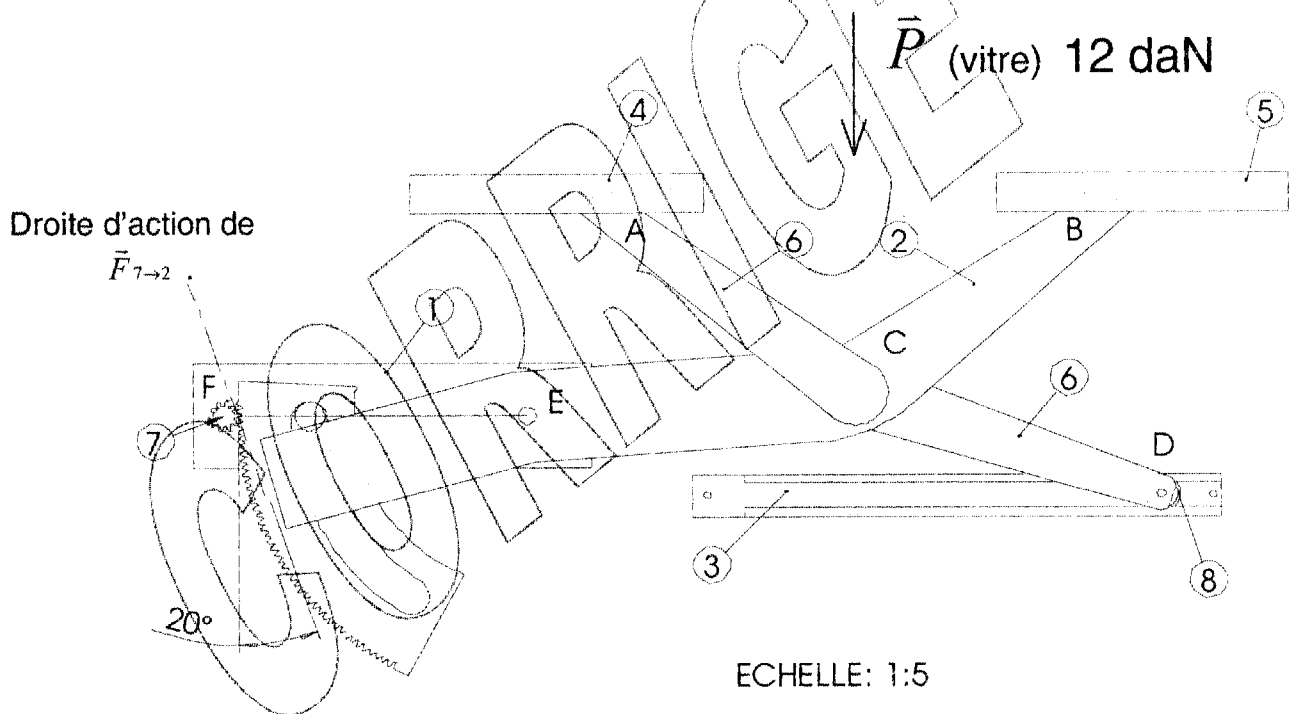
- CORRIGE -

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



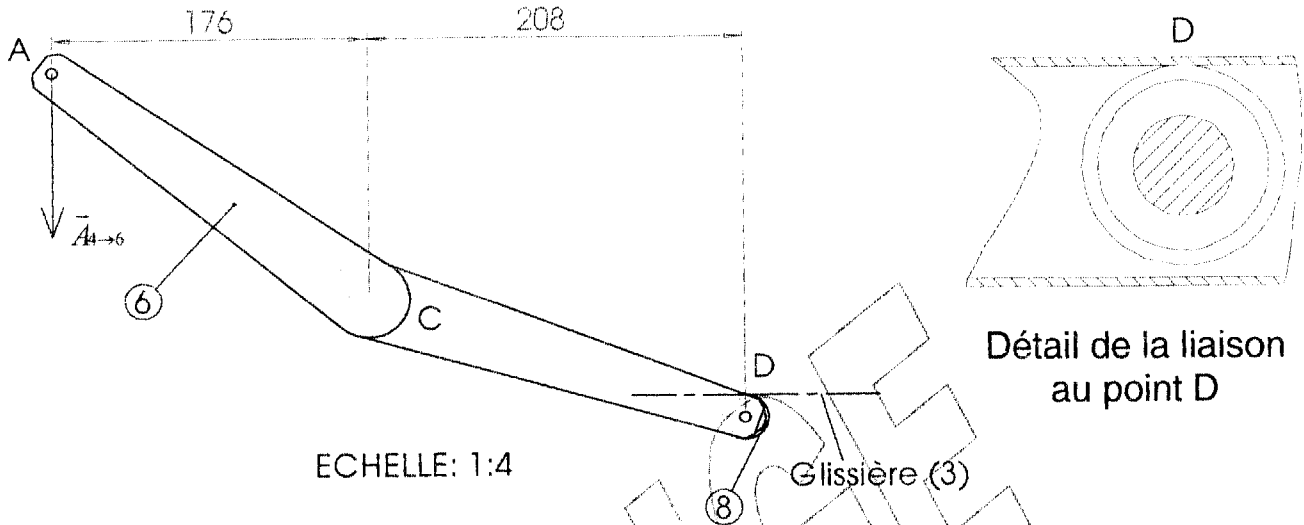
Hypothèses :

- 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

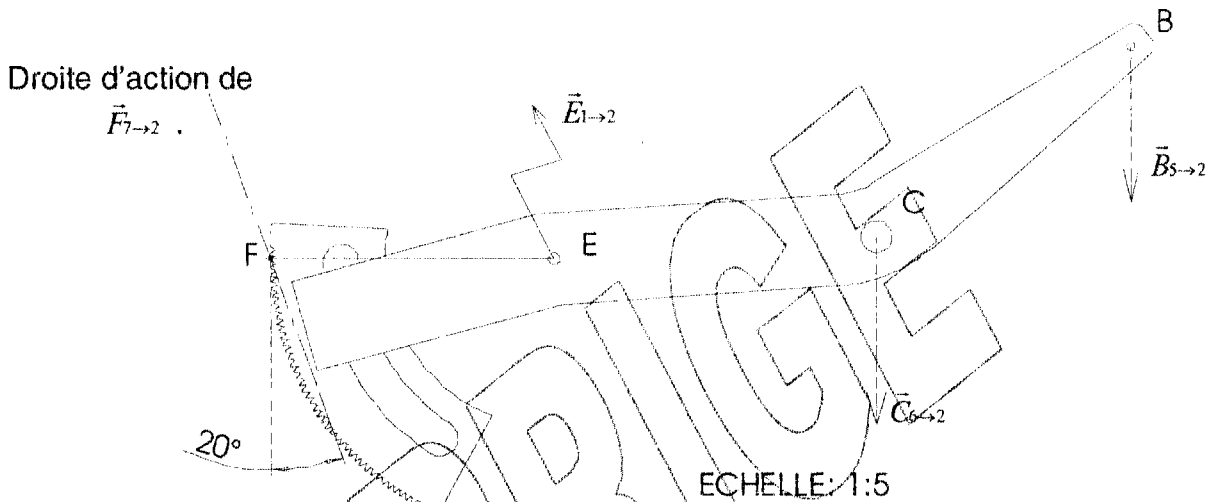
ACTIONS MECANQUES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	NORME (daN)
$\vec{A}_{4 \rightarrow 6}$	A		↓	6 daN
$\vec{D}_{3 \rightarrow 8}$	D		↓	5.07
$\vec{C}_{2 \rightarrow 6}$	C		↑	11,07

- 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.

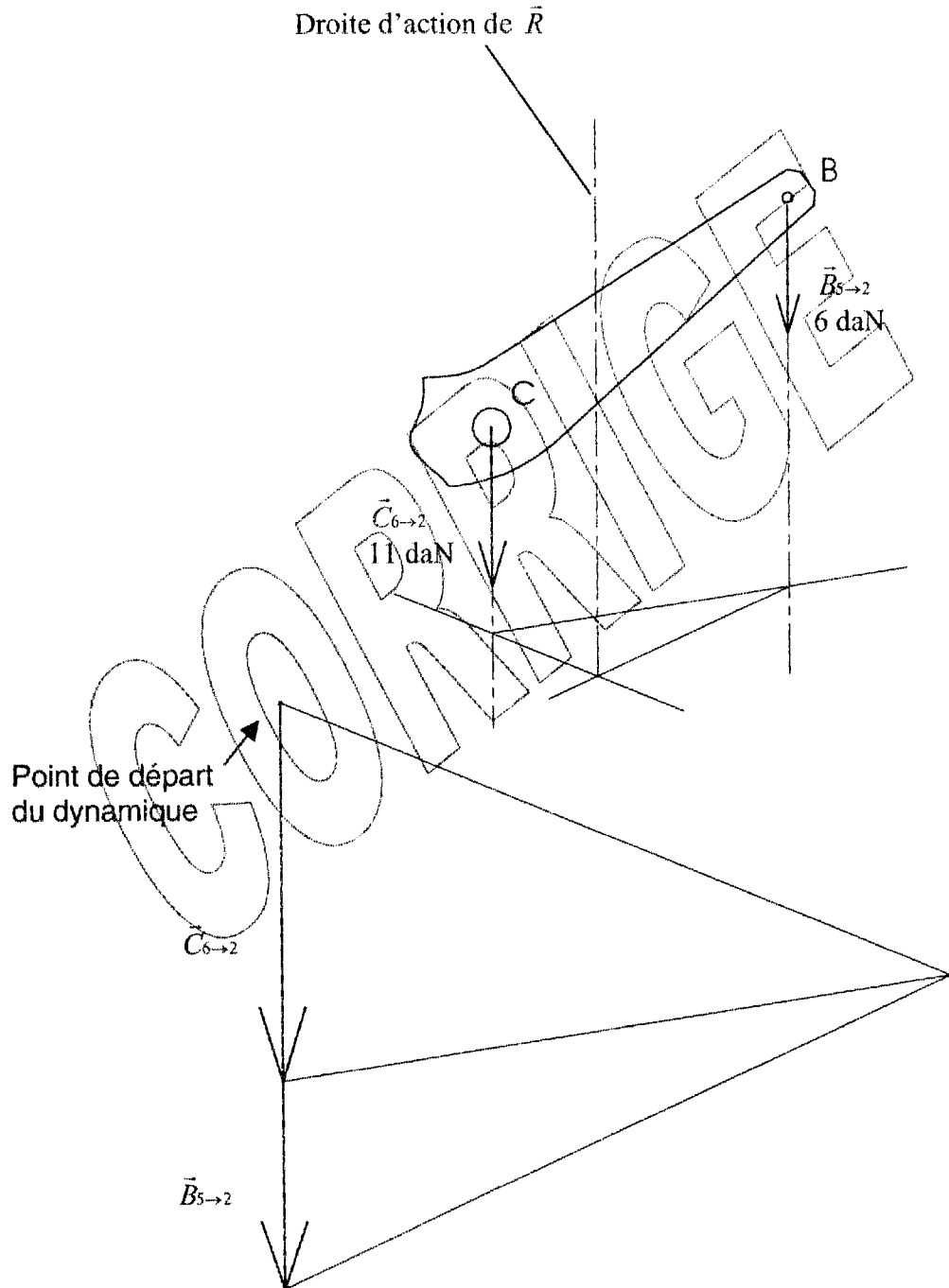
On demande :

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}	 	 	 	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

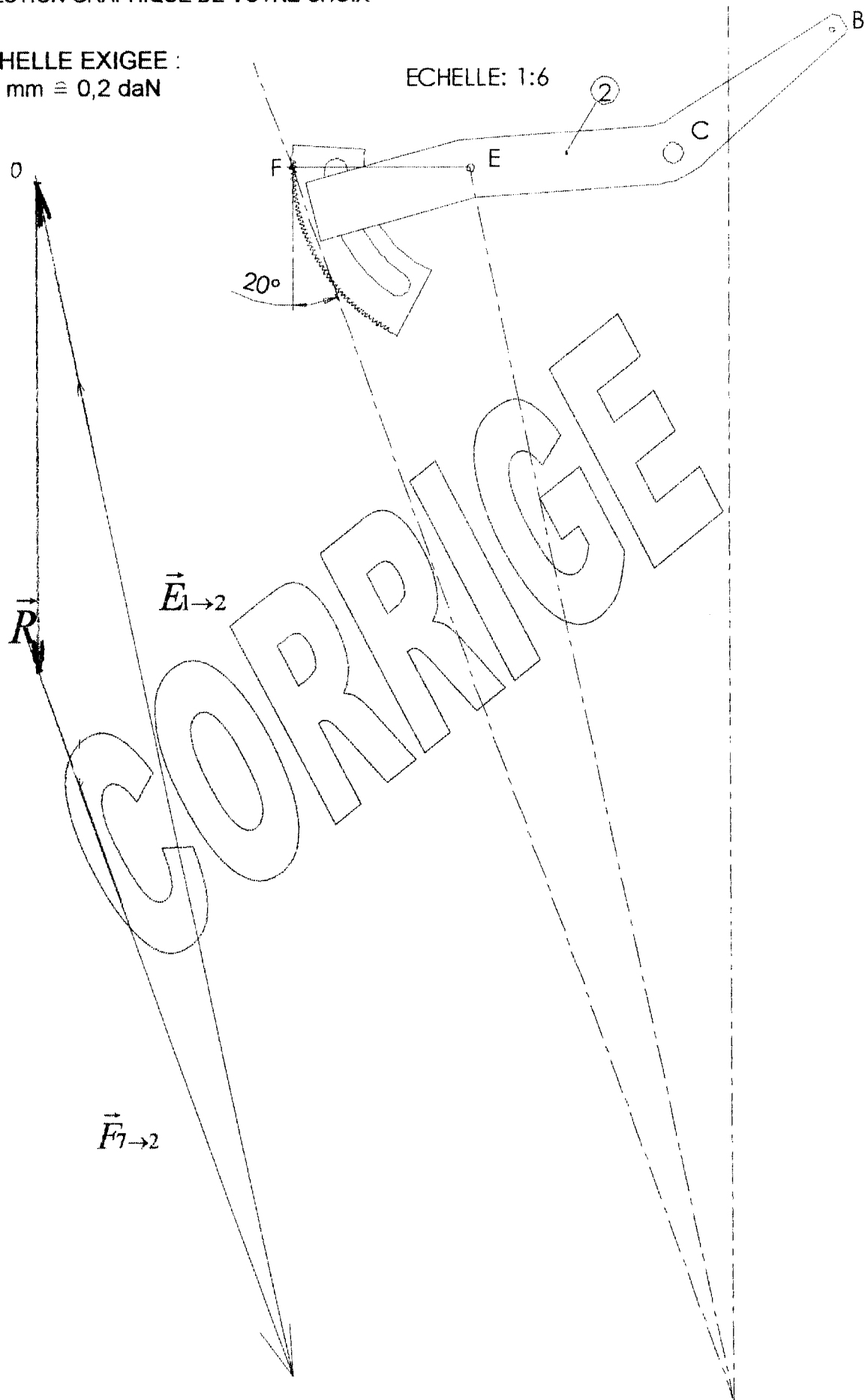
Par une résolution graphique page 10/14 déterminez entièrement les actions mécaniques agissant sur 2. Tous les nouveaux résultats seront réunis dans le tableau de conclusion ci-dessous.

Conclusion

ACTIONS MECANIKES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	NORME (daN)
\vec{R}	 		↓	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 :

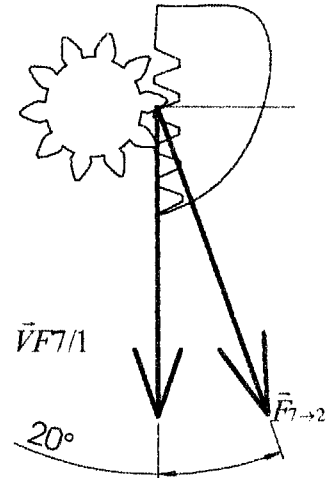
$$P = \|\vec{F}_{7 \rightarrow 2}\| \times \|\vec{V}_{F7/1}\| \times \cos(\vec{F}_{7 \rightarrow 2}, \vec{V}_{F7/1})$$

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 η_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

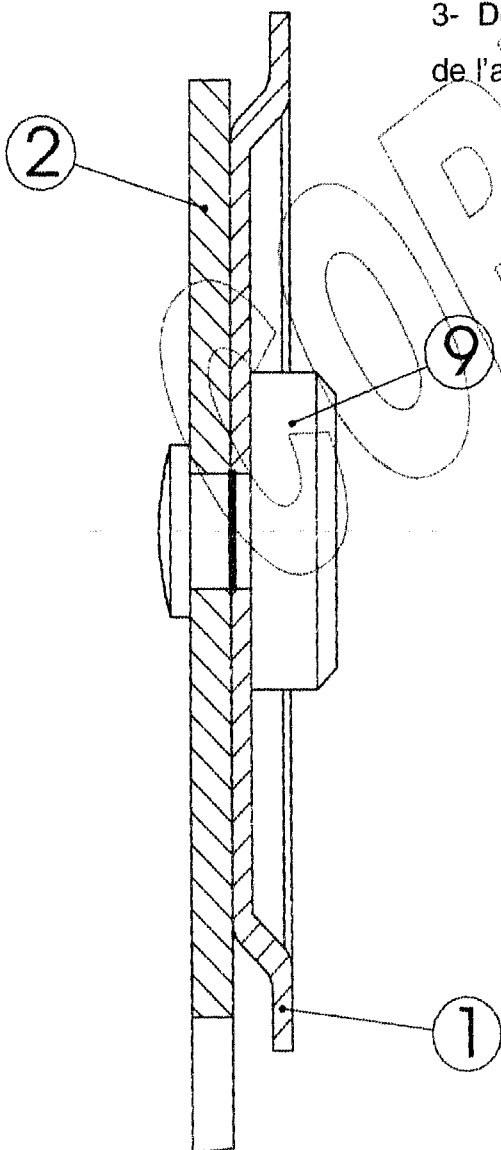
$R_{eg} = 77,5 \text{ MPa}$

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

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 -

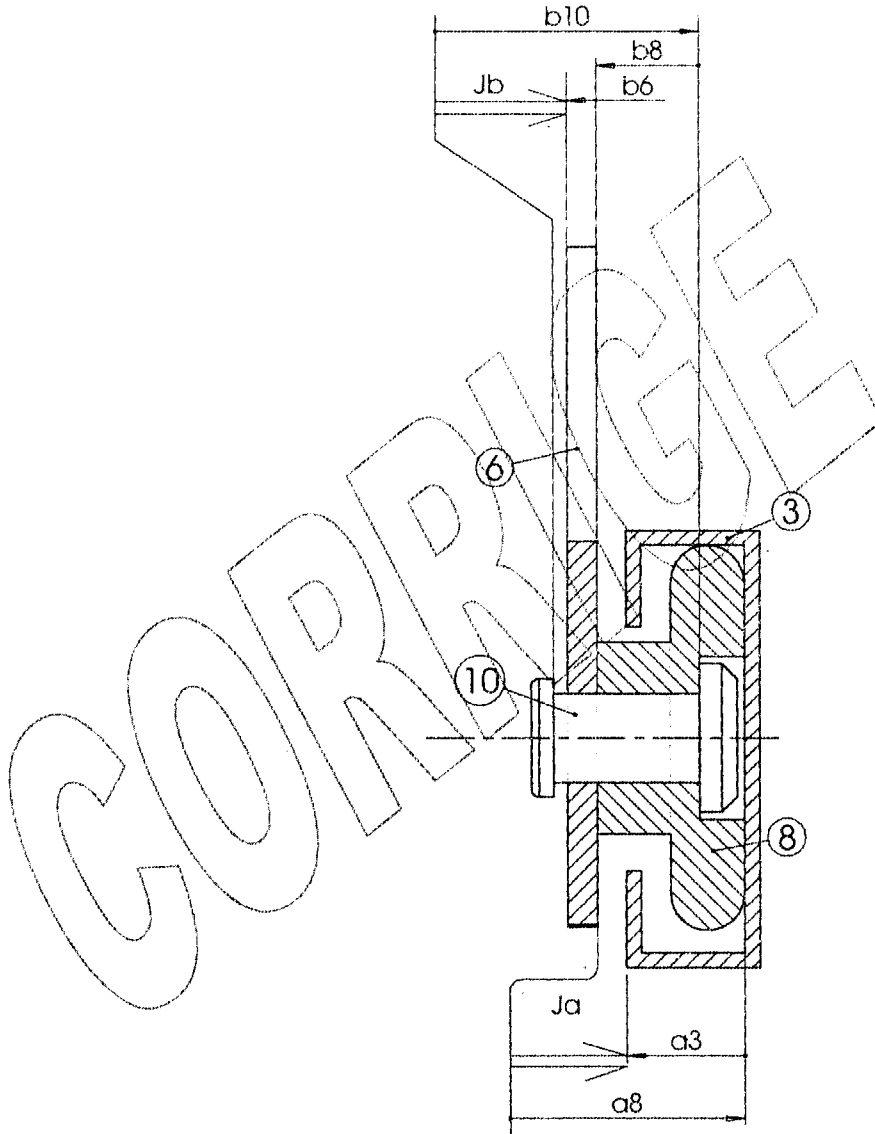
CONSTRUCTION : Etude du montage du galet 8.

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 $\frac{1}{2}$ 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 :

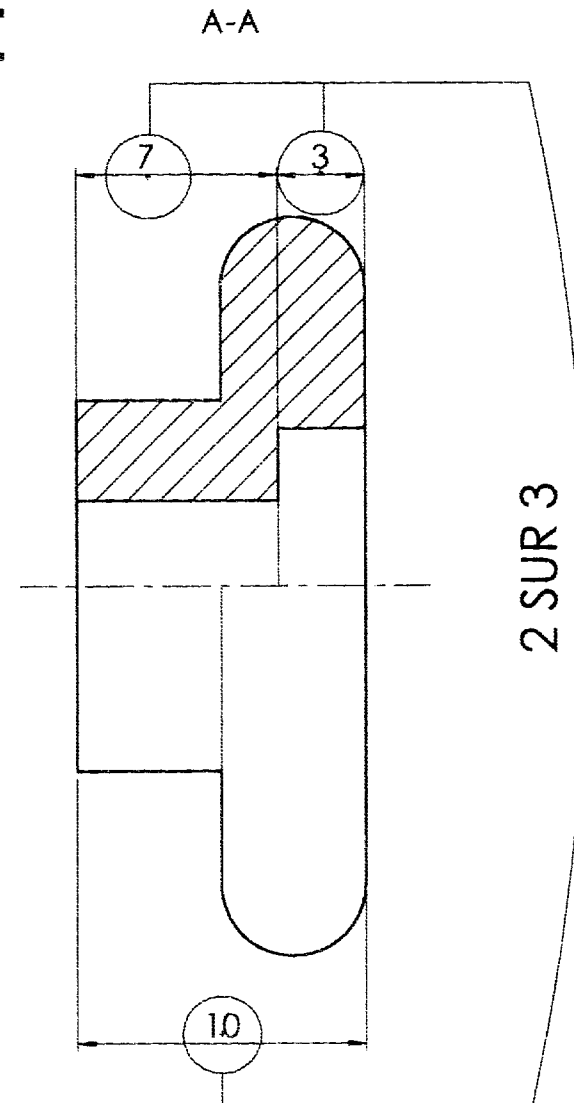
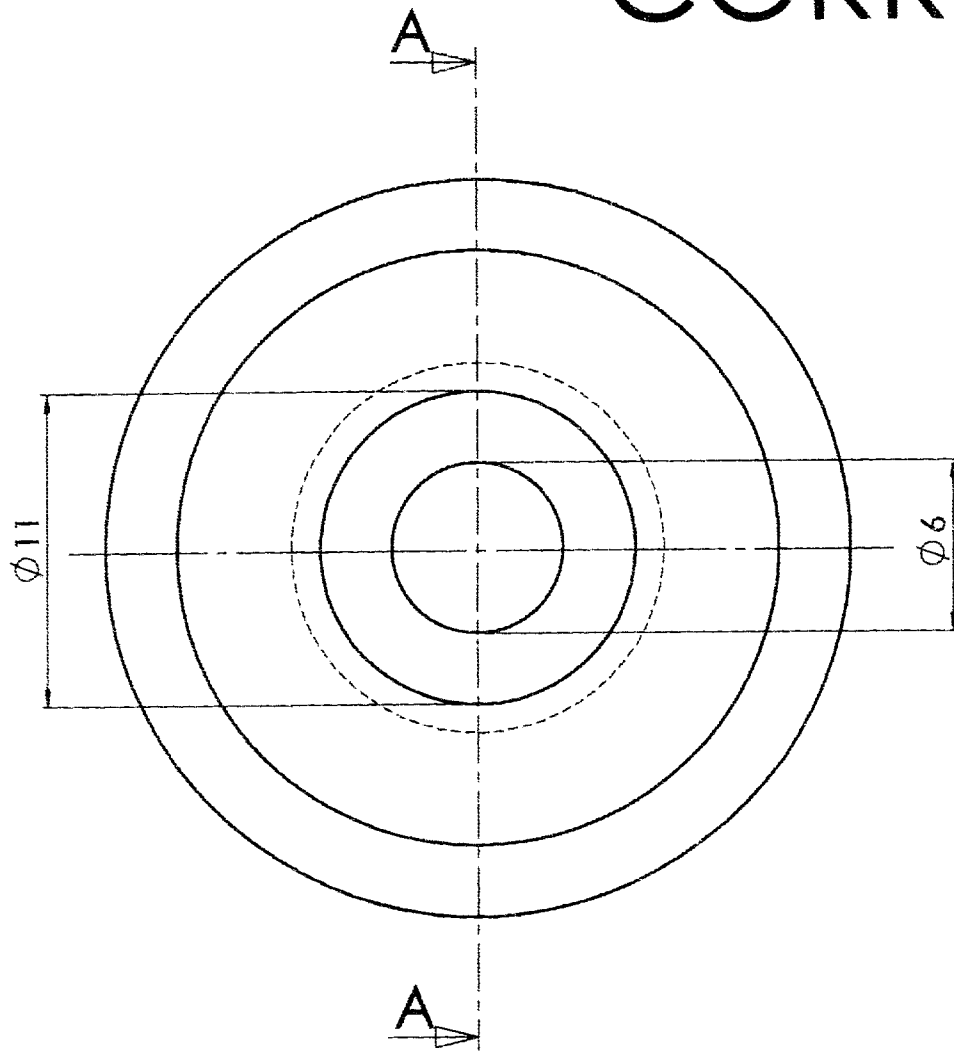
Guider en rotation le galet.

Noyer la tête de l'axe 10

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

CORRIGE

04-06- CAR STA



ECHELLE 4:1