

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 : REPARATION ET CONSTRUCTION

Session : 2005

E 1 – EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

SOUS – EPREUVE A1

UNITE U11

Etude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4h

Coefficient : 2

DOSSIER CORRIGE

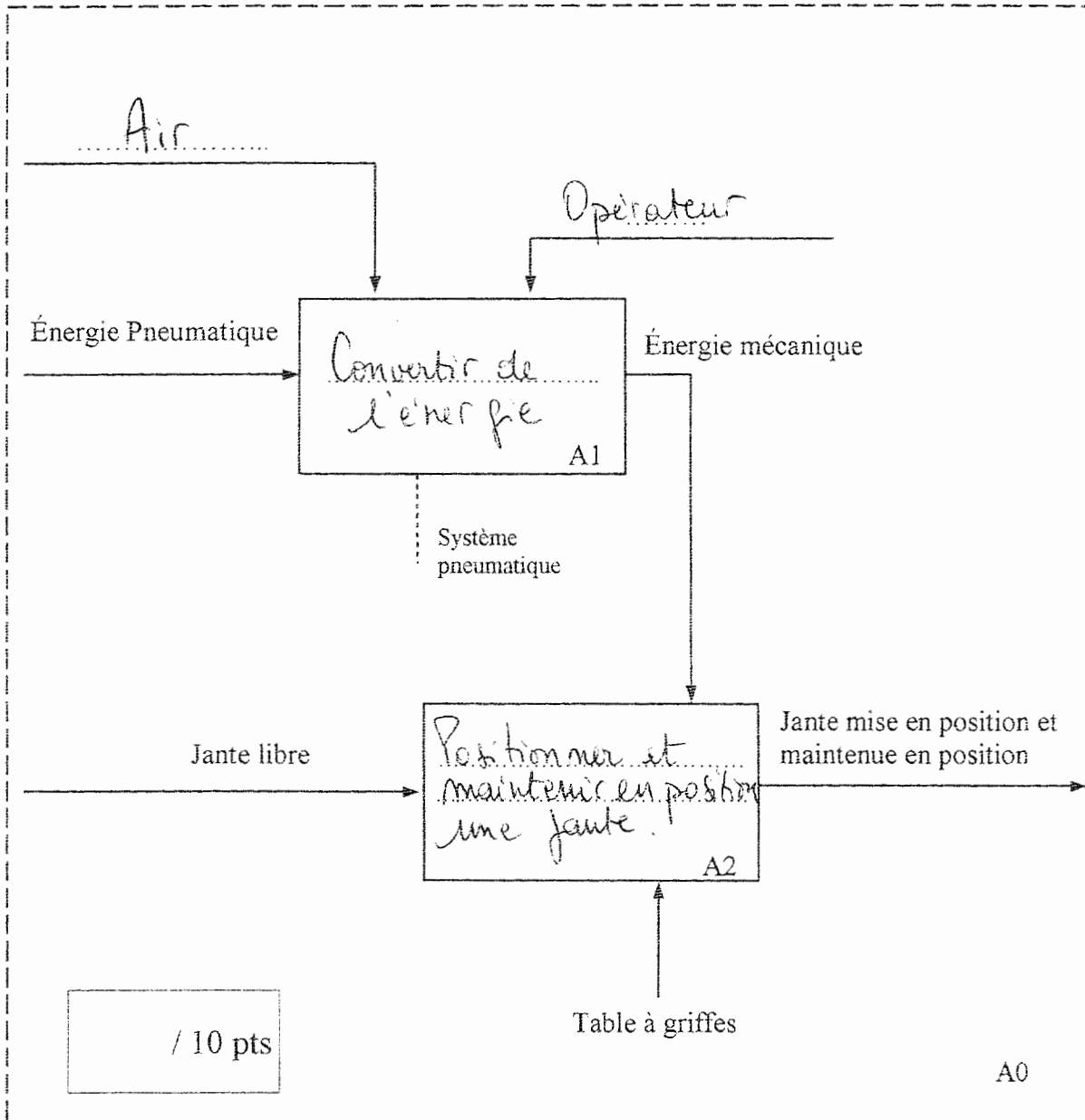
Ce dossier corrigé comprend 12 pages numérotées de DC 1/12 à DC 12/12
ainsi qu'une page barème numérotée 1/1.

1 - Analyse fonctionnelle

On donne le diagramme A-O de l'analyse fonctionnelle descendante (voir dossier ressource D.R 2 / 7) et le diagramme incomplet ci-dessous.

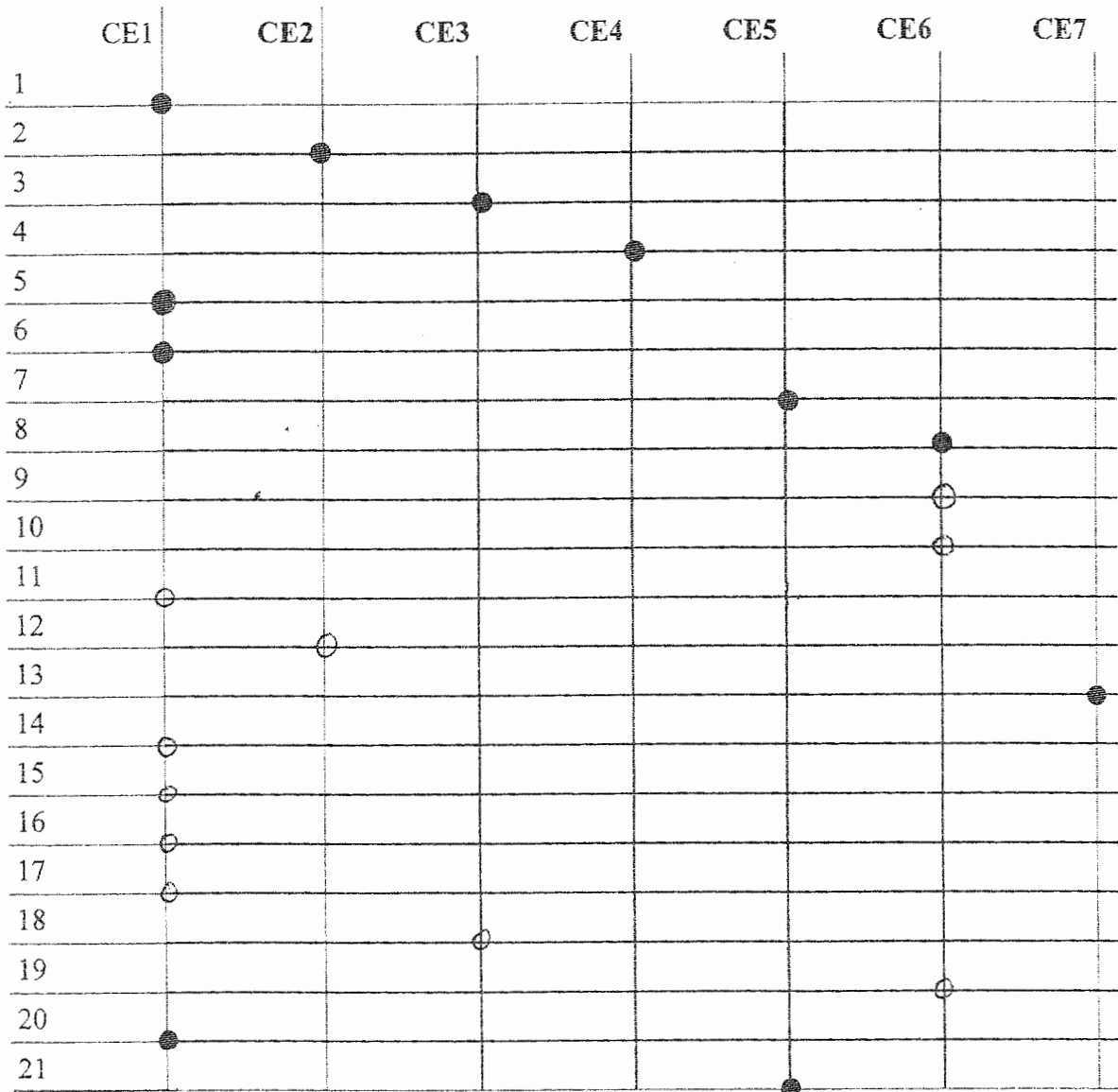
Travail demandé : Complétez le diagramme ci-dessous en respectant les fonctions et les données proposées :

Fonctions	<ul style="list-style-type: none"> • convertir de l'énergie • positionner et maintenir en position une jante
Données de contrôle ou contraintes :	<ul style="list-style-type: none"> • air • opérateur



2 - MODELISATION DE LA TABLE

2.1 A partir du plan d'ensemble (D.R.3 / 7), identifiez les classes d'équivalences cinétique (notées C.E.) (ou ensembles fonctionnels isocinétiques) et complétez le graphique en réseau ci-dessous. Les pièces déformables et joints ne sont pas classés.



2.2 Faites le bilan des C.E. en complétant les ensembles ci-dessous:

- CE1 = {1, 5, 6, 11, 14, 15, 16, 17, 20}.....
- CE2 = {2, 12}.....
- CE3 = {3, 18}.....
- CE4 = {4}.....
- CE5 = {7, 21}.....
- CE6 = {8, 9, 10}.....
- CE7 = {13}.....

/ 15 pts

Corrigé

2.3 Schéma cinématique

A l'aide des documents DT 3/ 12 et DR 3 / 7 :

Indiquez les degrés de liberté, en reportant le nombre de translations et de rotations entre chaque classe d'équivalence (C.E), dans le tableau ci-dessous .

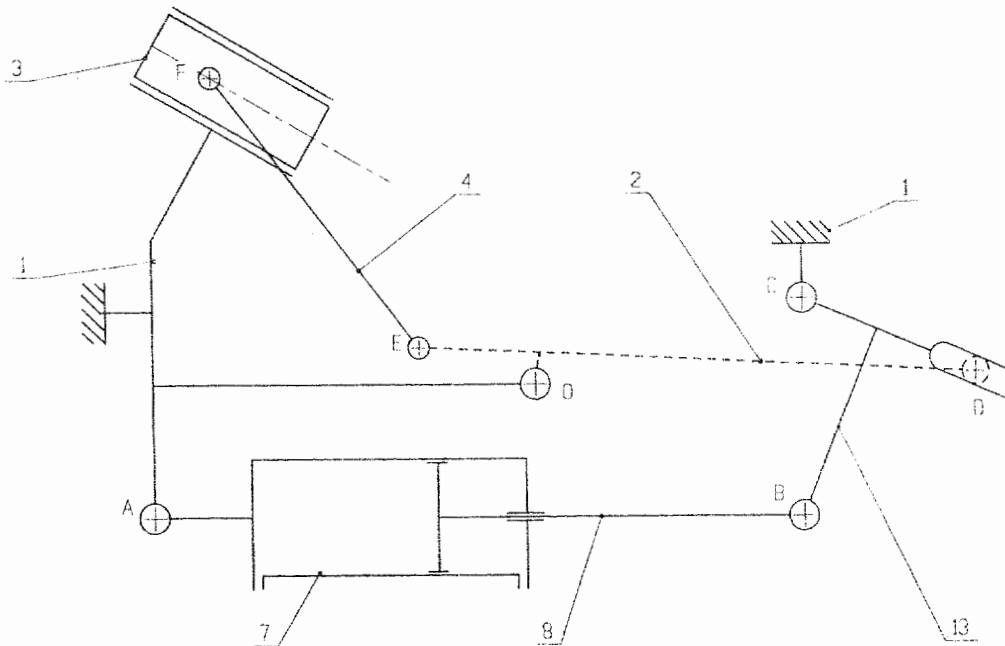
Nommez les liaisons entre les différentes classes d'équivalence cinématique.

Liaison	Translation(s)	Rotation(s)	Nom de la liaison
CE1 - CE2	0	1	Pivot
CE1 - CE3	1	0	glissière
CE5 - CE6	1	1	Pivot glissant

/ 12 pts

2.4 Schéma technologique

(Remarque : une seule griffe est représentée).



3. Questionnaire technologique

Répondez aux questions suivantes et **barrez** les affirmations fausses (aidez vous des documents ressources notamment du DR 3 / 7).

3.1 / Fonction de 19 :

..... *Contre-écrou*

/6 pts

3.2 / Fonction de 18 :

..... *Maintenir la fente sur le plateau*

/6 pts

3.3 / Dans quel sens doit tourner le plateau entraîneur 2 pour que les griffes 18 se rapprochent du centre ?

Sens « trigonométrique »
Sens « horaire »

/2 pts

3.4 / Pour tourner dans ce sens, l'ensemble CE6 (constitué notamment de 8) doit :

Sortir de la tige <u>8</u> du verin <u>7</u>
Entrer de la tige <u>8</u> du verin <u>7</u>

/2 pts

3.5 / Quand l'orifice T du vérin 7 est alimenté, on a :

Sortie de la tige <u>8</u> du verin <u>7</u>
Rentrée de la tige <u>8</u> du verin <u>7</u>

/2 pts

3.6 / Expliquez les différents symboles de la cotation extraite du DR 3 / 7 :

- 131 : *Soudage à l'arc, gaz inerte, électrode fusible (MIG)*
- V : *Symbole élémentaire (soudure en V)*
- \cap : *Symbole supplémentaire (soudure convexe)*
- 4 : *Épaisseur en mm du cordon*

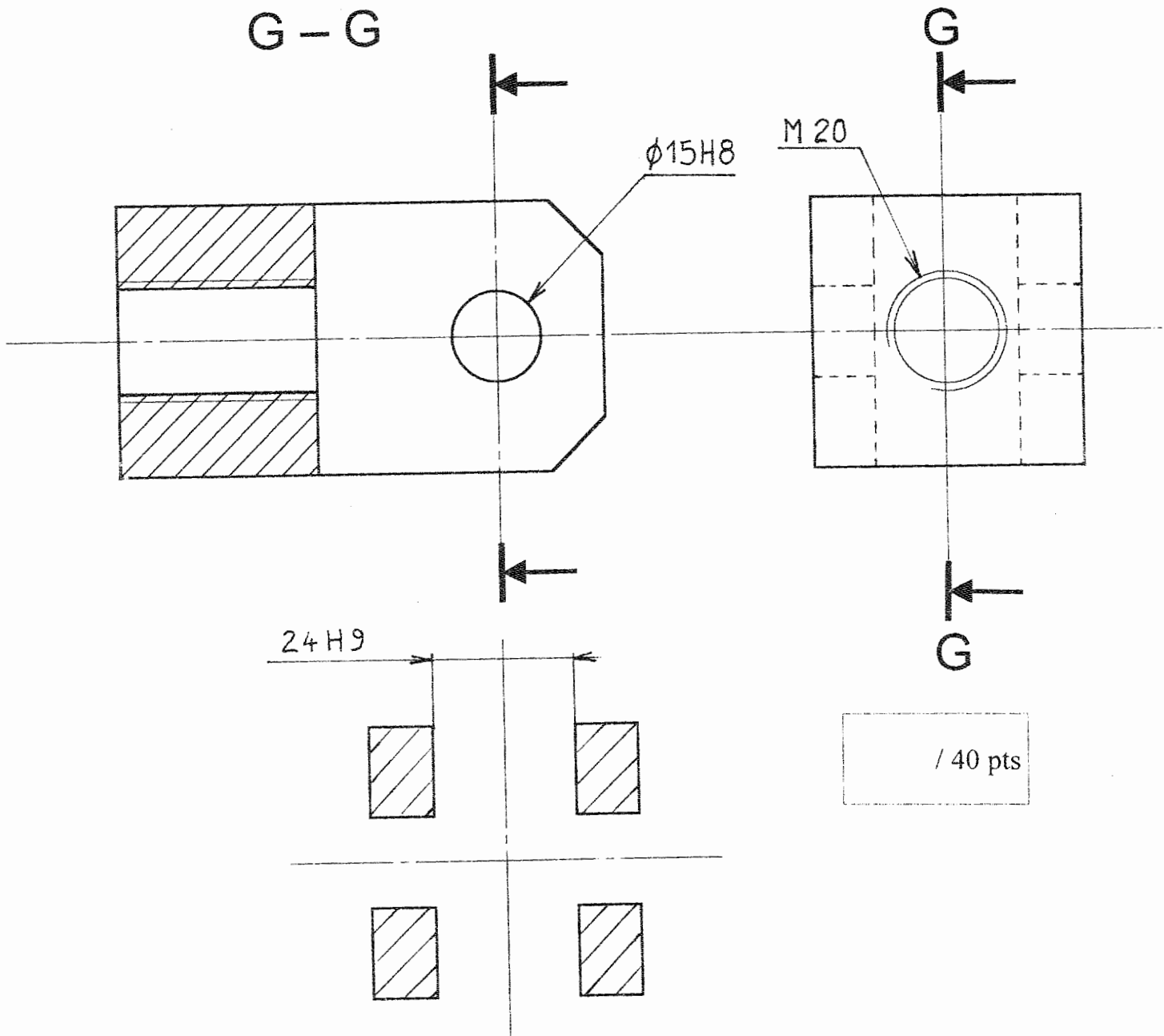
/8 pts

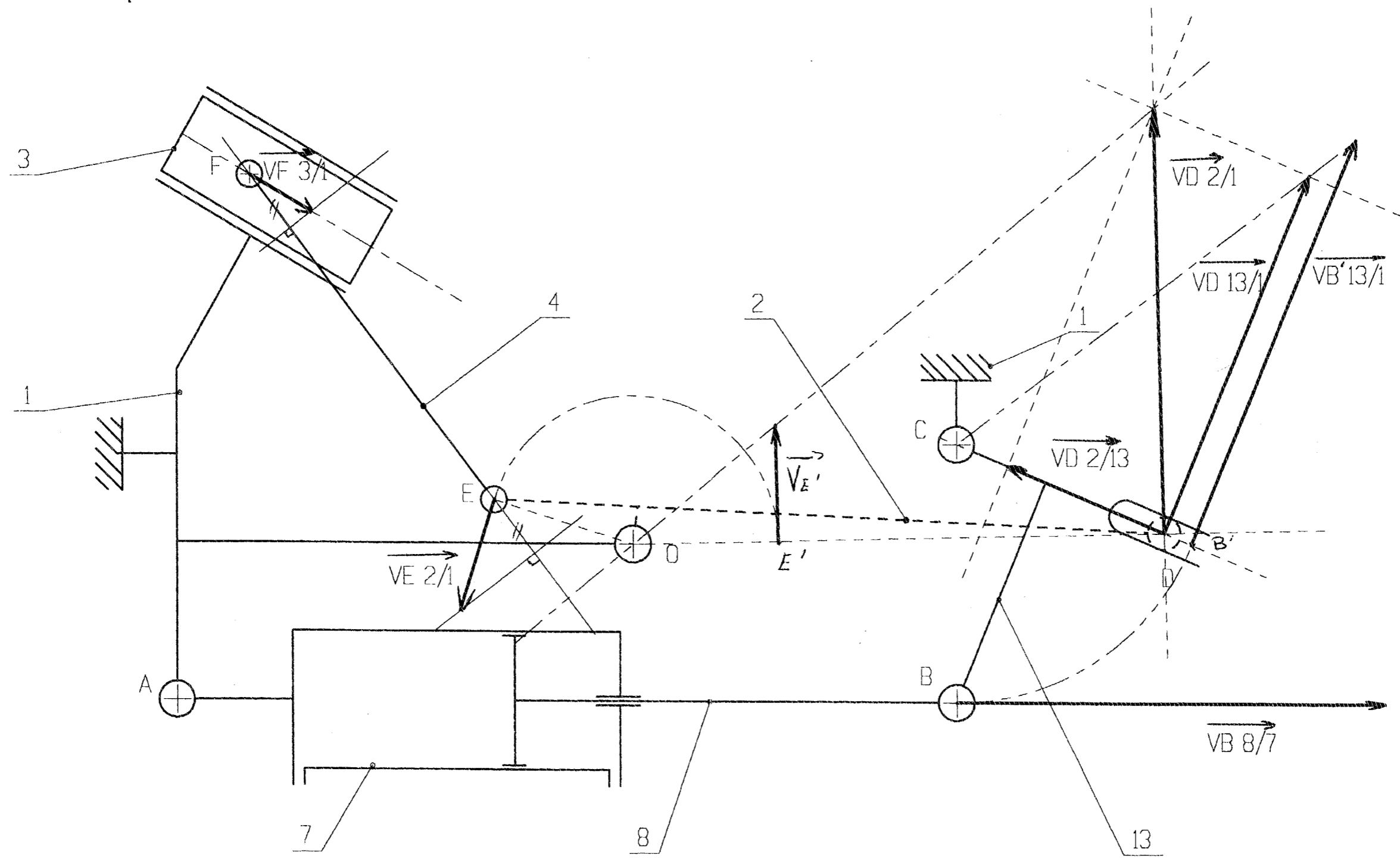
4. Travail graphique

En vous aidant du document DR 3 / 7 (Dessin d'ensemble de la table à griffes, à l'éch.1:3),
représentez graphiquement ci-dessous le dessin de définition (à l'éch.1 :1) de la chape 9 suivant :

- une vue de face en coupe GG (on prendra la vue de face du document DR 3 / 7)
- une vue de gauche
- une section sortie

reportez sur ce dessin les cotes permettant le montage de 8, 10, 13 (cotes de forme seulement).





"échelle" des vitesses: 1 cm \Leftrightarrow 1 cm/s

Corrigé

Méthode de l'équiprojectivité

Table à griffes

5. Cinématique

Objectif : Déterminez la vitesse de déplacement du coulisser porte-griffe 3 par rapport à la table 1 et ce, en fonction de la vitesse de sortie du vérin. L'étude sera faite dans le cas de la position définie sur le document travail DT 6 / 12 .

Données : La vitesse de sortie de la tige du vérin est de 10 cm.s^{-1} .

Remarque: Les réponses aux questions 5.1 , 5.2 et 5.3 vous sont données.

Les constructions seront faites sur le document DT 6 / 12.

5.1 .

Quelle est la nature du mouvement M^{12} 8/7 ?

Réponse: Translation d'axe AB.

Tracez le vecteur vitesse \vec{V}_B 8/7 (Réponse: voir le tracé sur les DT6 / 12) .

(L'échelle des vitesses utilisée est : $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 1 \text{ cm.s}^{-1}$)

5.2 .

Sachant que 13 est en rotation par rapport à 1 autour de C, tracez le vecteur \vec{V}_D 13/1.

$$\left(\vec{V}_B \text{ 8/7} = \vec{V}_B \text{ 13/1} \right)$$

Réponse: $\| \vec{V}_D \text{ 13/1} \| = 8,8 \text{ cm.s}^{-1}$

5.3 .

Quelle est la nature du mouvement M^{12} 2/13 ?

Réponse: M^{12} plan

Tracez la direction de \vec{V}_D 2/13 (Réponse: voir le tracé sur les DT6 / 12)

Tracez la direction de \vec{V}_D 2/1 (\perp à OD) (Réponse: voir le tracé sur les DT6 / 12)

5.4

Ecrivez la relation entre \vec{V}_D 2/1 ; \vec{V}_D 13/1 et \vec{V}_D 2/13 .

$$\vec{V}_D \text{ 2/1} = \vec{V}_D \text{ 2/13} + \vec{V}_D \text{ 13/1}$$

15

En déduire graphiquement $\| \vec{V}_D \text{ 2/1} \| = 9,7 \text{ cm.s}^{-1}$

15

Réponses données

5.5

Déduisez graphiquement $\vec{V}_{E\ 2/1}$ (M^v de rotation de $\underline{2} / \underline{1}$ autour du point O)

$$\| \vec{V}_{E\ 2/1} \| = \dots 2,7 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1} \dots$$

/8

Tracez ce vecteur

/2

Nota : Pour les candidats n'ayant pas obtenu $\| \vec{V}_{E\ 2/1} \|$, ils poursuivront l'étude avec $\| \vec{V}_{E\ 2/1} \| = 2 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ (de direction \perp à OE).

Remarque: Cette étude pourra être traitée soit par la méthode dite du "CIR" ou de "l'équiprojective des vecteurs vitesse".

5.6

Quelle est la nature du mouvement $M^v\ 3 / 1$?

..... Translation

/2

Quelle est la nature du mouvement $M^v\ 4 / 1$?

..... Mouvement plan

/2

5.7

Sachant que $\vec{V}_{E\ 2/1} = \vec{V}_{E\ 4/1}$ et $\vec{V}_{F\ 4/1} = \vec{V}_{F\ 3/1}$;

déterminez et tracez le Centre Instantané de Rotation (CIR) de la bielle $\underline{4}$ (noté I $\underline{4/0}$).

/4

5.8

A l'aide du CIR ou de l'équiprojectivité, déterminez $\vec{V}_{F\ 3/1}$

$$\| \vec{V}_{F\ 3/1} \| = \dots 1,7 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1} \dots$$

/10

5.9

Contrôlez si votre résultat (sens du vecteur) est en concordance avec la réponse

à la question 3.5 : OUI ou ~~NON~~

/2

6° STATIQUE

OBJECTIF:

- Vérifier si le vérin utilisé et la pression de service du système sont suffisants pour que chaque griffe exerce un effort de **3 000 N** sur la jante.

Données et hypothèses :

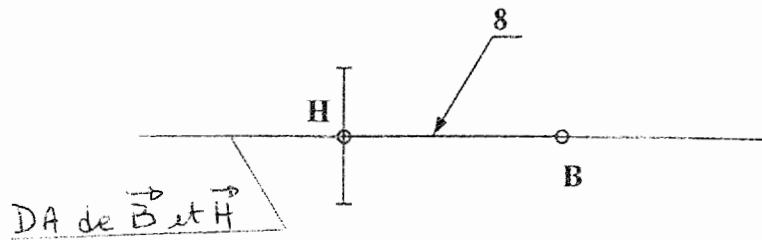
- Toutes les forces sont supposées appartenir au plan de la feuille .
- Le poids des pièces et les frottements sont négligés.
- Afin de limiter l'étude, les candidats partiront de la connaissance de $\vec{D}'_{12/13}$ ($(\|\vec{D}'_{12/13}\| = 1\,000\text{ N})$ (Valeur obtenue en supposant un effort de la griffe sur la jante de **3 000 N**)).

6.1

Équilibre du piston **8**

Isolement de **8**:

La pression pneumatique p équilibrant l'action $\vec{B}_{13/8}$ sera représentée dans un premier temps par une force $\vec{H}_{pn/8}$.



- Déterminer les directions des actions $\vec{B}_{13/8}$ et $\vec{H}_{pn/8}$ (Complétez le tableau).
- Représenter les directions sur le dessin ci dessus.

ACTION	Point D'application	Direction
$\vec{B}_{13/8}$	B	droite passant par H B
$\vec{H}_{pn/8}$	H	//

/2

/4

6.2 Équilibre de la bielle triangulaire 13

6.2-1 Isolement de 13

- Faites, dans le tableau ci-dessous, l'inventaire des actions extérieures qui s'exercent sur **13** (voir DT 9 / 12)
- Portez un (?) dans le tableau lorsque le paramètre est inconnu.

/4

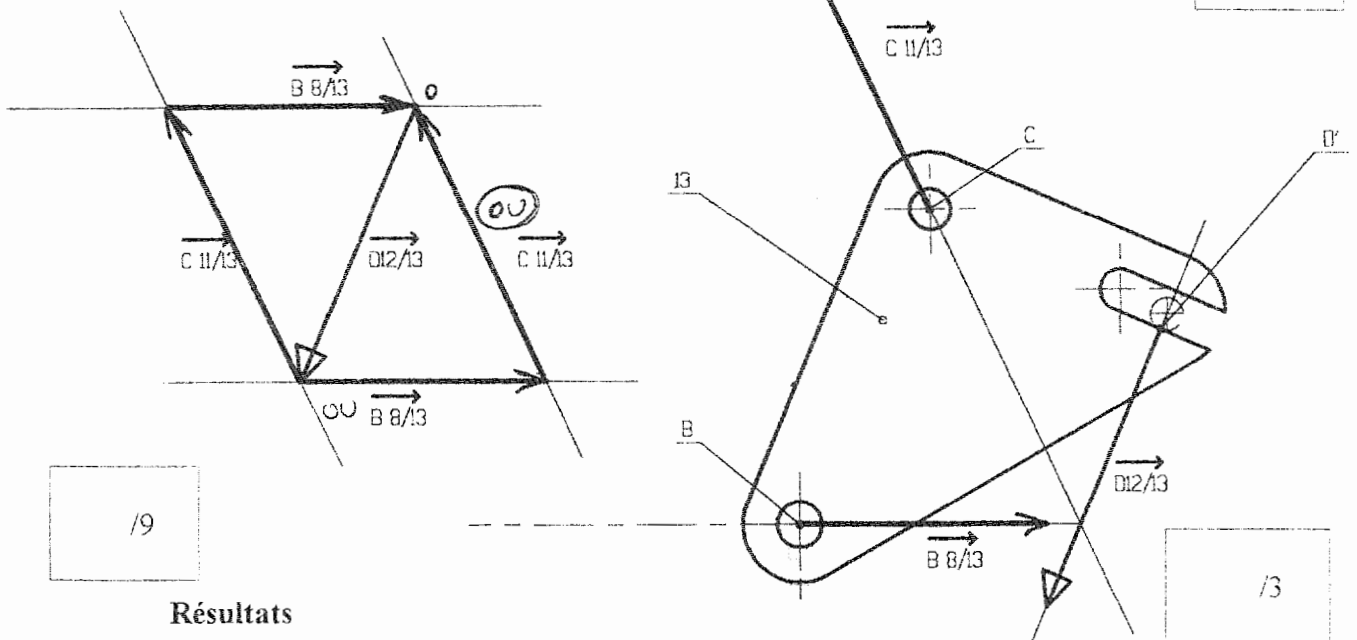
ACTION	Point d'Application (PA)	Direction ou Droite d'Action (DA)	SENS	INTENSITE
$\vec{D}'_{12/13}$	D'	/	↙	1 000 N
$\vec{B}_{8/13}$	B	—	?	?
$\vec{C}_{11/13}$	C	?	?	?

6.2-2 Déterminez graphiquement les caractéristiques des actions mécaniques extérieures qui agissent sur la bielle **13**.

« Échelles » des forces pour le dynamique 1 mm = 25 N

- Reportez les résultats dans le tableau ci dessous.

/5



/9

Résultats

ACTION	Point d'Application (PA)	Direction ou Droite d'Action (DA)	SENS	INTENSITE
$\vec{D}'_{12/13}$	D'	/	↙	1 000 N
$\vec{B}_{8/13}$	B	—	→	875 N
$\vec{C}_{11/13}$	C	\	↖	4050 N

/3

6.3

Équilibre du piston **8**

A l'aide des résultats précédents **déterminez** complètement les actions extérieures qui agissent sur le piston **3**.

Portez vos résultats dans le tableau ci-dessous:

/2

ACTION	Point d'Application	Direction ou DA	Sens	Intensité
$\overrightarrow{B}_{13/8}$	B	—	\leftarrow	875 N
$\overrightarrow{H}_{pn/8}$	H	—	\rightarrow	875 N

6.4

Calculez la pression **p** en utilisant l'intensité de $\overrightarrow{H}_{pn/8}$, le ϕ du piston (valeur à rechercher dans le DR 4 / 7).

Handwritten: ϕ du piston 63 mm \Rightarrow calcul de la surface du piston: $S = \frac{\pi d^2}{4}$
 $S = (3,116 \times 10^3) \text{ mm}^2$
 Calcul de la pression: $P = \frac{F}{S} \Rightarrow p = 2,92 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$p = 2,92 \times 10^{-1} \text{ MPa} = \text{N/mm}^2$

/6

(Rappel 1 bar = 10^5 Pa = 0,1 MPa)

Vérifiez que cette pression puisse être fournie par la pression de service du système.

(voir document DR 5 / 7)

Pression de service suffisante
Pression de service insuffisante

/2

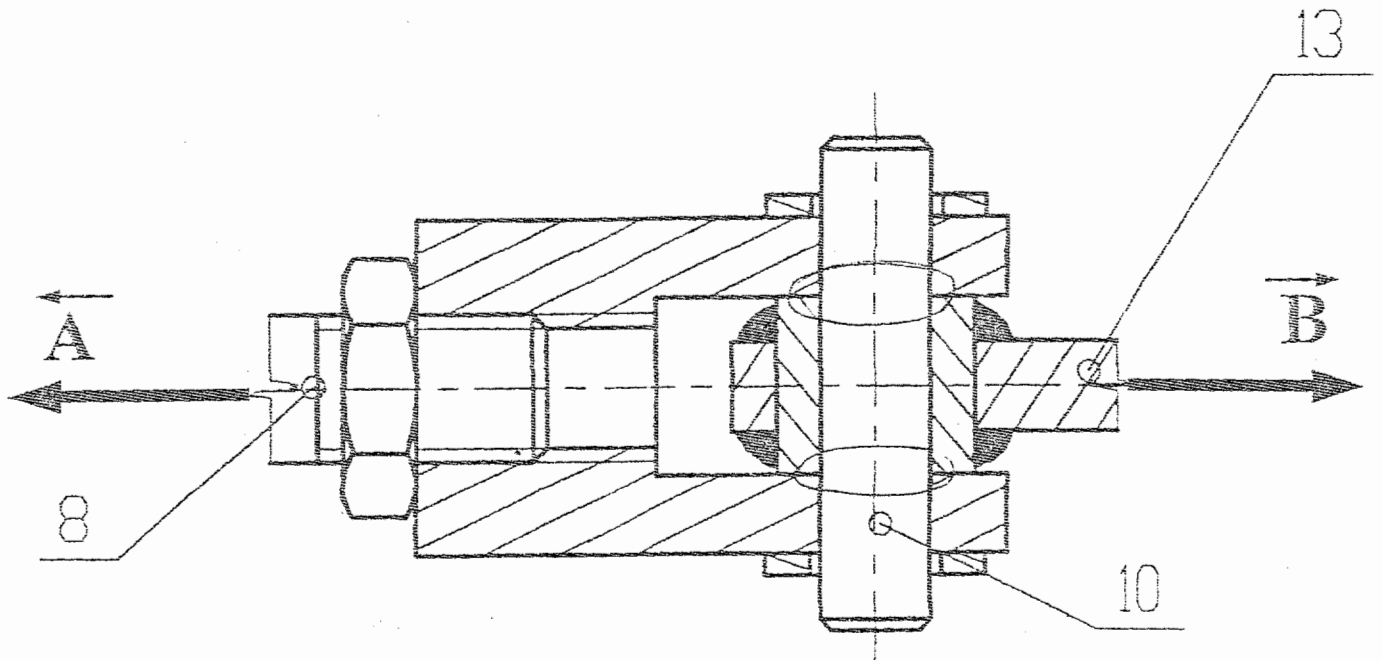
7°. Calcul de résistance des matériaux

Corrigé

Données : l'articulation entre la tige du vérin 8 et la biellette 13 est définie par le dessin ci-dessous (dessin à l'échelle 1 / 1).

- L'effort A et B supporté par la liaison a pour intensité 850 N.

- L'axe 10 a pour résistance pratique au glissement la valeur suivante : $R_{pg} = 120 \text{ MPa}$



7.1 Sur le dessin ci-dessus faites apparaître en couleur la ou les sections cisillées

- Afin de vérifier si l'axe résiste aux charges appliquées sur celui-ci, calculez son diamètre minimum.

/6

/10

$$\frac{\|\vec{B}\|}{S} \leq R_{pg} \Leftrightarrow S \geq \frac{\|\vec{B}\|}{R_{pg}} = \frac{850}{120} = 7,1 \text{ mm}^2$$

$$2 \text{ sections cisillées} \Rightarrow S_1 = 7,1 \Rightarrow S_1 = 3,55 \text{ mm}^2$$

$$d \geq 2 \sqrt{\frac{3,55}{\pi}} \Rightarrow d \geq 2,12 \text{ mm}$$

CONCLUSION

Diamètre de l'axe Rep. 10 $\geq 2,12 \text{ mm}$

Concluez en justifiant votre réponse.

/4

Le ϕ de l'axe 10 est largement dimensionné car $>$ au ϕ théorique $2,12 \text{ mm}$, ce qui sous entend l'affectation d'un coef. de sécurité compris entre 5 et 6.

05-06 CAR STA

BAREME

1. Analyse fonctionnelle	/ 10
2. Modélisation de la table	/ 15
	/ 12
TOTAL	/ 27
3. Questionnaire technologique	/ 6
	/ 6
	/ 2
	/ 2
	/ 2
	/ 8
TOTAL	/ 26
4. Travail graphique	/ 40
5. Cinématique	/ 5
	/ 5
	/ 8
	/ 2
	/ 2
	/ 2
	/ 4
	/ 10
	/ 2
TOTAL	/ 40
6. Statique	/ 2
	/ 4
	/ 4
	/ 5
	/ 9
	/ 3
	/ 2
	/ 6
	/ 2
TOTAL	/ 37
7. Calcul de résistance des matériaux	/ 6
	/ 10
	/ 4
TOTAL	/ 20
TOTAL	/ 200
TOTAL	/ 20