

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

SOMMAIRE

Cette chemise comprend 2 dossiers :

Dossier ressources : pages numérotées de DR 1/7 à DR 7/7

Dossier travail : pages numérotées de DT 1/12 à DT 12/12

Seules les 12 pages DT sont à rendre en fin d'épreuve.

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 TRAVAIL

Ce dossier travail comprend 12 pages numérotées de DT 1/12 à DT 12/12 :

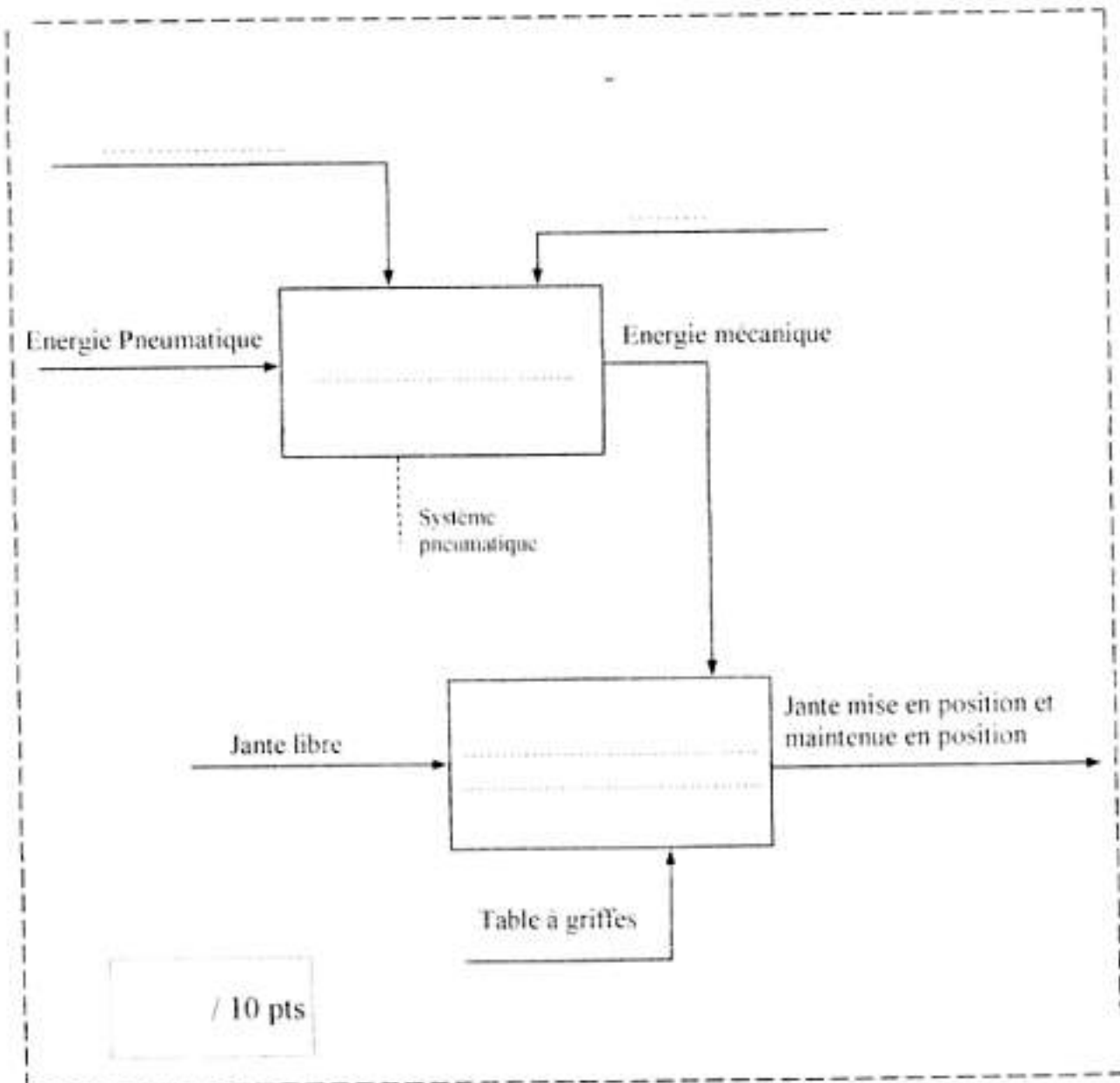
- DT 1/12 : Analyse fonctionnelle
- DT 2/12 : Modélisation de la table
- DT 3/12 : Schéma cinématique / Schéma technologique
- DT 4/12 : Questionnaire technologique
- DT 5/12 : Travail graphique
- DT 6/12 à 8/12 : Cinématique
- DT 9/12 à 11/12 : Statique
- DT 12/12 : Résistance des matériaux

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.

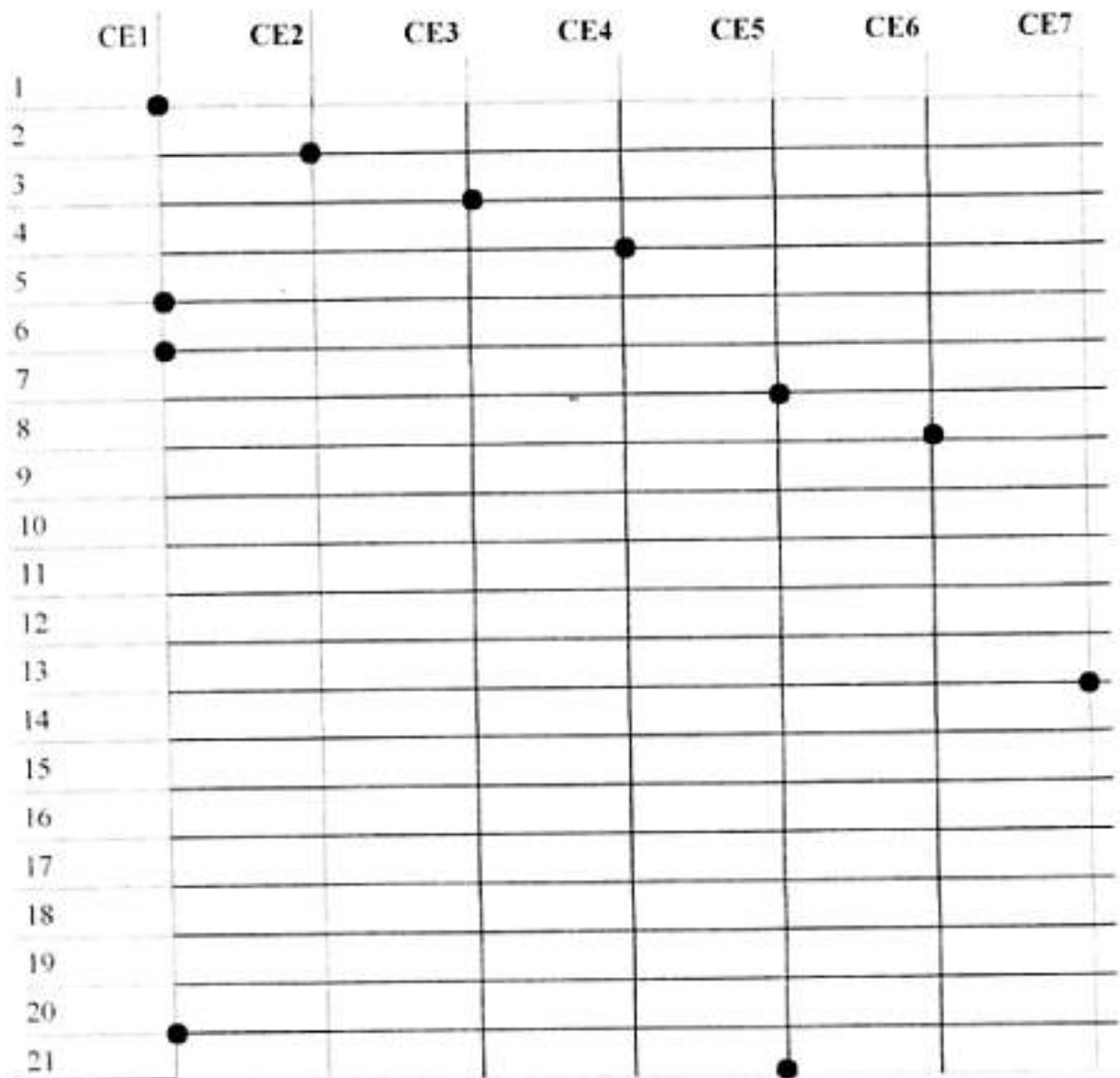
Travail demandé : Complétez le diagramme ci-dessous en respectant les fonctions et les données proposées :

Fonctions	<ul style="list-style-type: none">• convertir de l'énergie• positionner un pneumatique sur une jante
Données de contrôle ou contraintes :	<ul style="list-style-type: none">• air• électricité• opérateur



2 - MODELISATION DE LA TABLE

2.1 A partir du plan d'ensemble (D R 3 / 7), **identifiez** les classes d'équivalence 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,

CE2 = { 2,

CE3 = { 3,

CE4 = { 4,

CE5 = { 7,

CE6 = { 8,

/ 15 pts

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 .

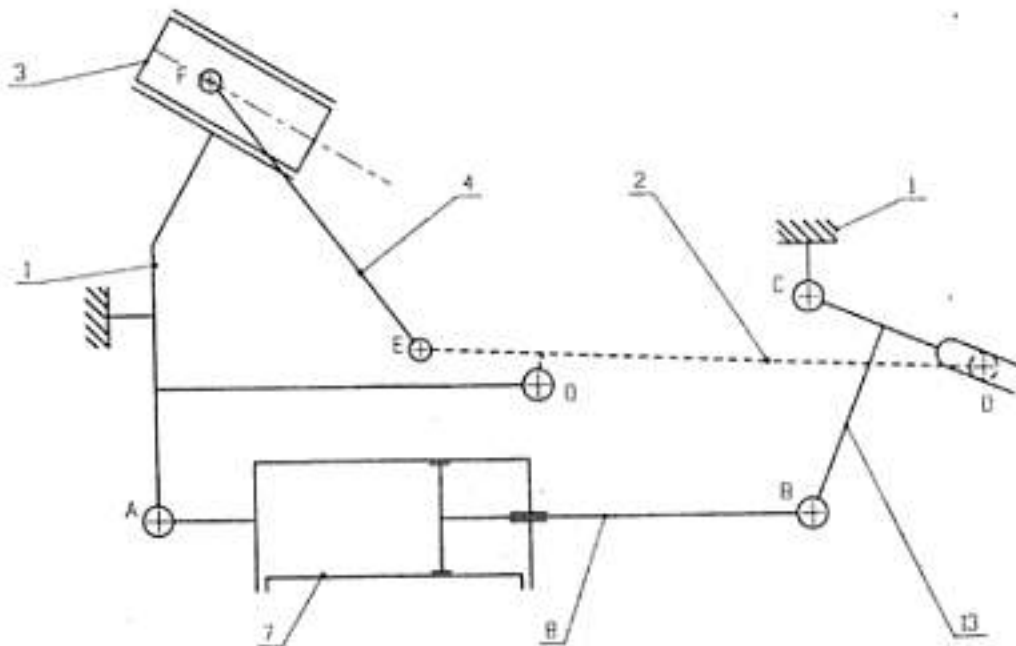
Nommez les liaisons entre les différentes classes d'équivalence cinématique.

Liaison .	Translation(s)	Rotation(s)	Nom de la liaison
CE1 - CE2
CE1 - CE3
CE5 - CE6

/ 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** :

/6pts

.....

3.2 / Fonction de **18** :

/6 pts

.....

3.3 / Dans quel sens doit tourner le plateau entraîneur **2** pour que les griffes **18** se rapprochent vers le 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 8 du vérin 7
Entrer de la tige 8 du vérin 7

/2 pts

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

Sortie de la tige 8 du vérin 7
Rentrée de la tige 8 du vérin 7

/2 pts

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

- 131 :
- V :
- \cap :
- 4 :

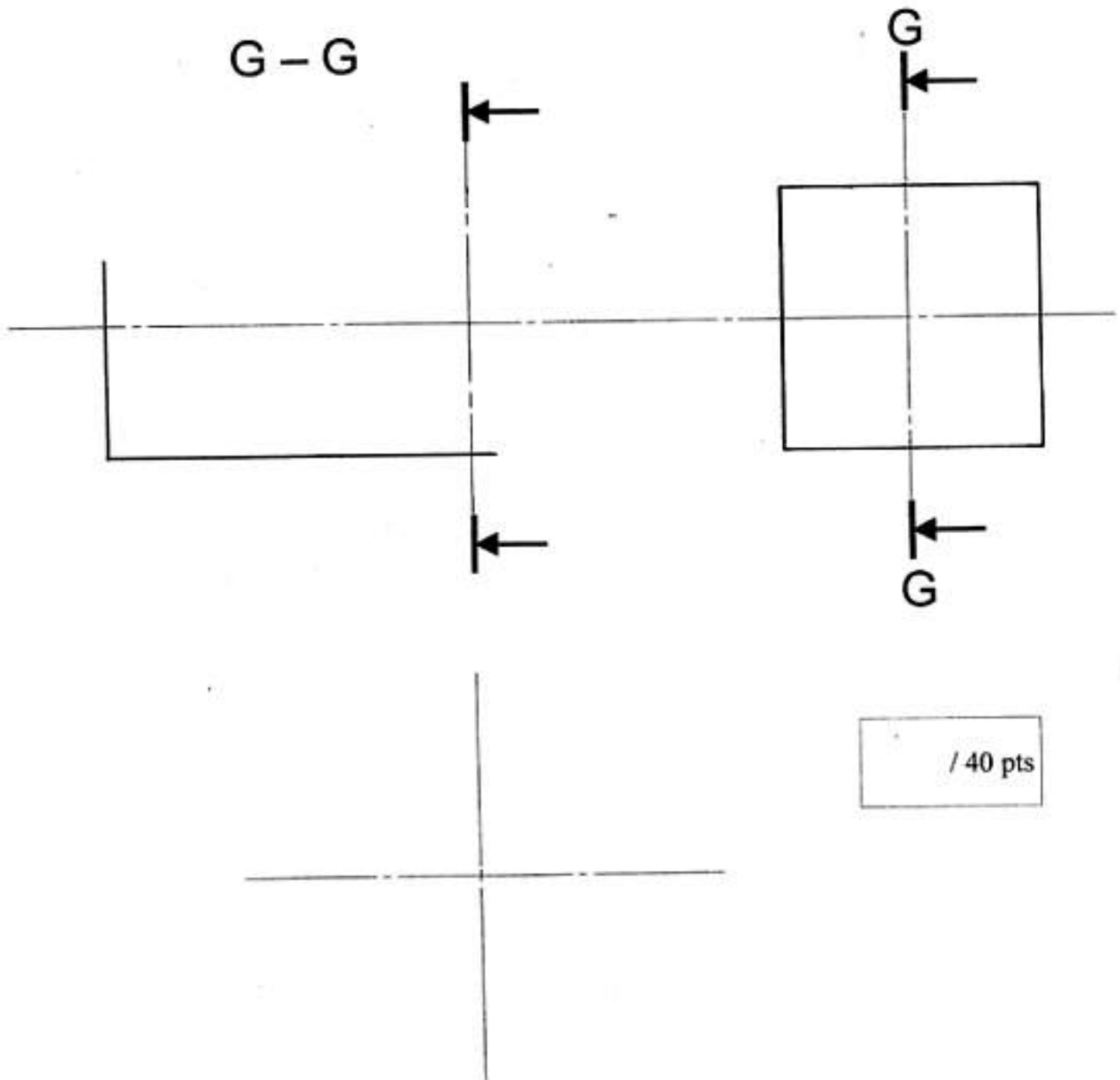
/8pts

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 2 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).



/ 40 pts

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 $M^{8/7}$?

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 $\vec{V}_D 13/1$.

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

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

5.3 .

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

Réponse: M^s 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 $\vec{V}_D 2/13$.

.....

15

En déduire graphiquement $\|\vec{V}_D 2/1\| = \dots\dots\dots$

15

Réponses données

5.5

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

$$\| \vec{V}_{E\ 2/1} \| = \dots\dots\dots$$

/8

Tracez ce vecteur

/2

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

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

5.6

Quelle est la nature du mouvement $M^{\circ} 3 / 1$?

.....

/2

Quelle est la nature du mouvement $M^{\circ} 4 / 1$?

.....

/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 $\underline{I\ 4/0}$).

/4

5.8

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

$$\| \vec{V}_{F\ 3/1} \| = \dots\dots\dots$$

/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 :

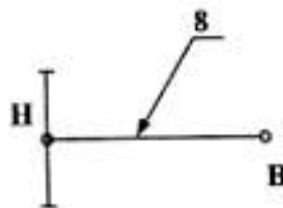
- Toutes les forces sont supposées appartenir au plan de la feuille .
- Le poids des pièces et les frottements sont négligés.
- Afin de limiter l'étude, les candidats partiront de la connaissance de $\vec{D}'_{12/13}$ ($(\|\vec{D}'_{12/13}\| = 1\,000\text{ N})$ (Valeur obtenue en supposant un effort 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 $\vec{H}_{pn/8}$.



/ 2

- 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
$\vec{B}_{13/8}$		
$\vec{H}_{pn/8}$		

/ 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

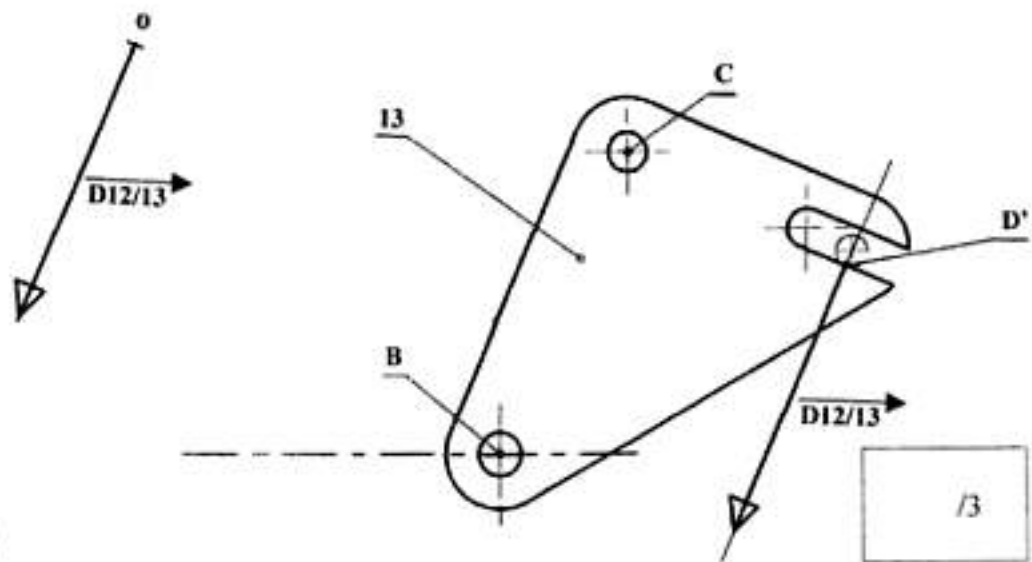
ACTION	Point d'Application (PA)	Direction ou Droite d'Action (DA)	SENS	INTENSITE
$\vec{D}'_{12/13}$	D'	/	↙	1 000 N
$\vec{B}_{8/13}$				
$\vec{C}_{11/13}$				

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

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

- Reportez les résultats dans le tableau ci dessous.

/5



/9

Résultats

/3

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

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
$\vec{B}_{13/8}$				
$\vec{H}_{pn/8}$				

6.4

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

.....

$p = \dots\dots\dots$ MPa = N/mm²

/6

(Rappel 1 bar = 10⁵ Pa = 0,1 MPa)

Vérifiez que cette pression puisse être fournie par la pression de service du système.
 (voir document DR 5 / 7)

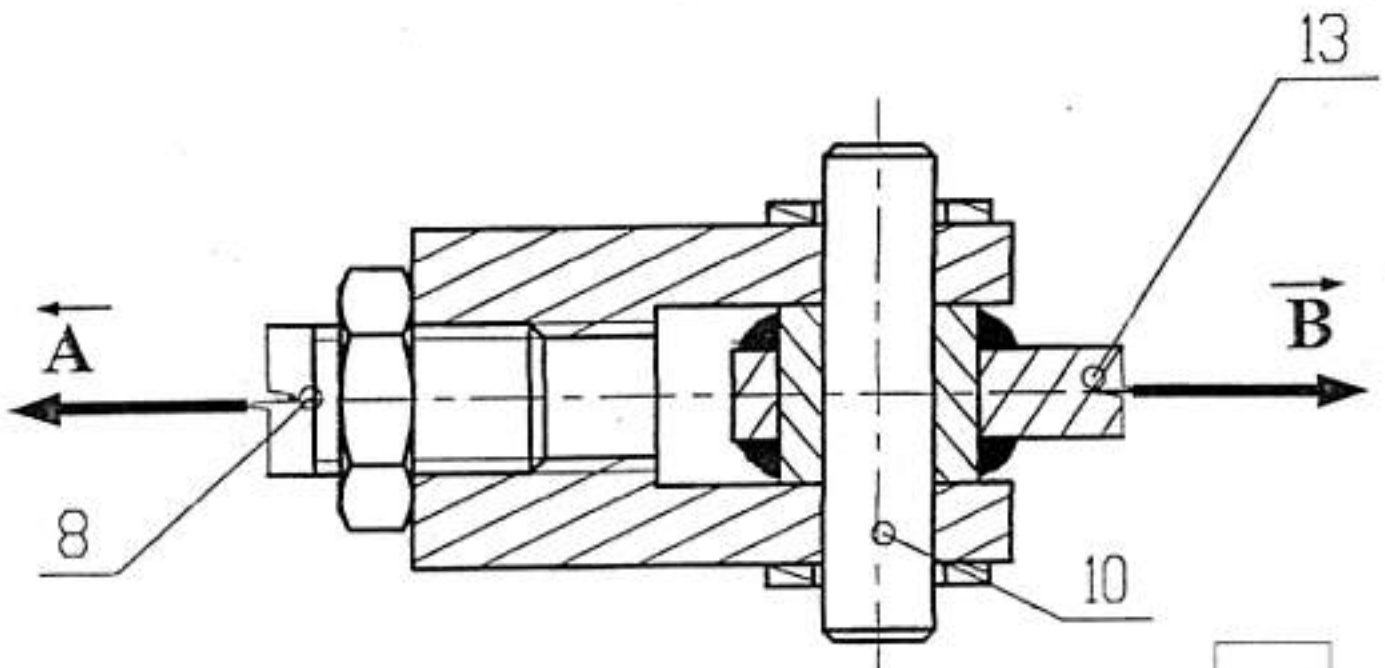
Pression de service suffisante
Pression de service insuffisante

/2

7°. Calcul de résistance des matériaux

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 cisailées

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

/6

/10

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

CONCLUSION

Diamètre de l'axe 10 \geq mm

Concluez en justifiant votre réponse.

/4

.....