

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 RESSOURCES

Ce dossier ressources comprend 7 pages numérotées de DR 1/7 à DR 7/7

- DR 1/7 : Descriptif du système.
- DR 2/7 : Présentation. Fonctionnement de la table à griffes. Expression fonctionnelle.
- DR 3/7 : Dessin d'ensemble.
- DR 4/7 : Nomenclature.
- DR 5/7 : Caractéristiques techniques. Différents procédés de soudage.
- DR 6/7 : Schéma pneumatique.
- DR 7/7 : Schéma électrique.

Description du démonte-pneus

Ce système mécanique est un démonte-pneus à fonctionnement électro-pneumatique. Il vous permet d'opérer sur n'importe quel type de jante complète en creux, de dimensions et poids figurant dans le tableau D.R. 5/7. De construction robuste, la machine travaille selon 2 axes, vertical pour le décollage et horizontal pour le montage et le démontage du pneu. Les opérations sont contrôlées à l'aide du pédalier.

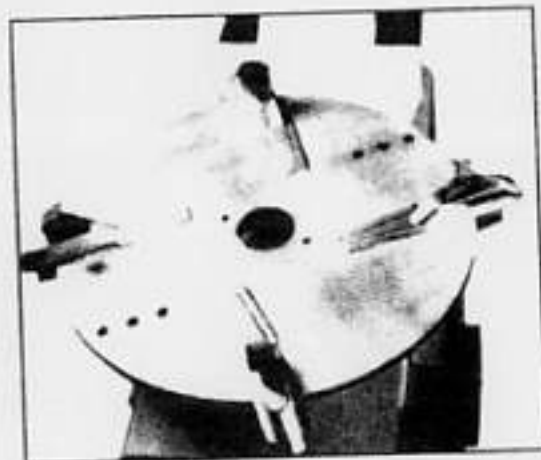
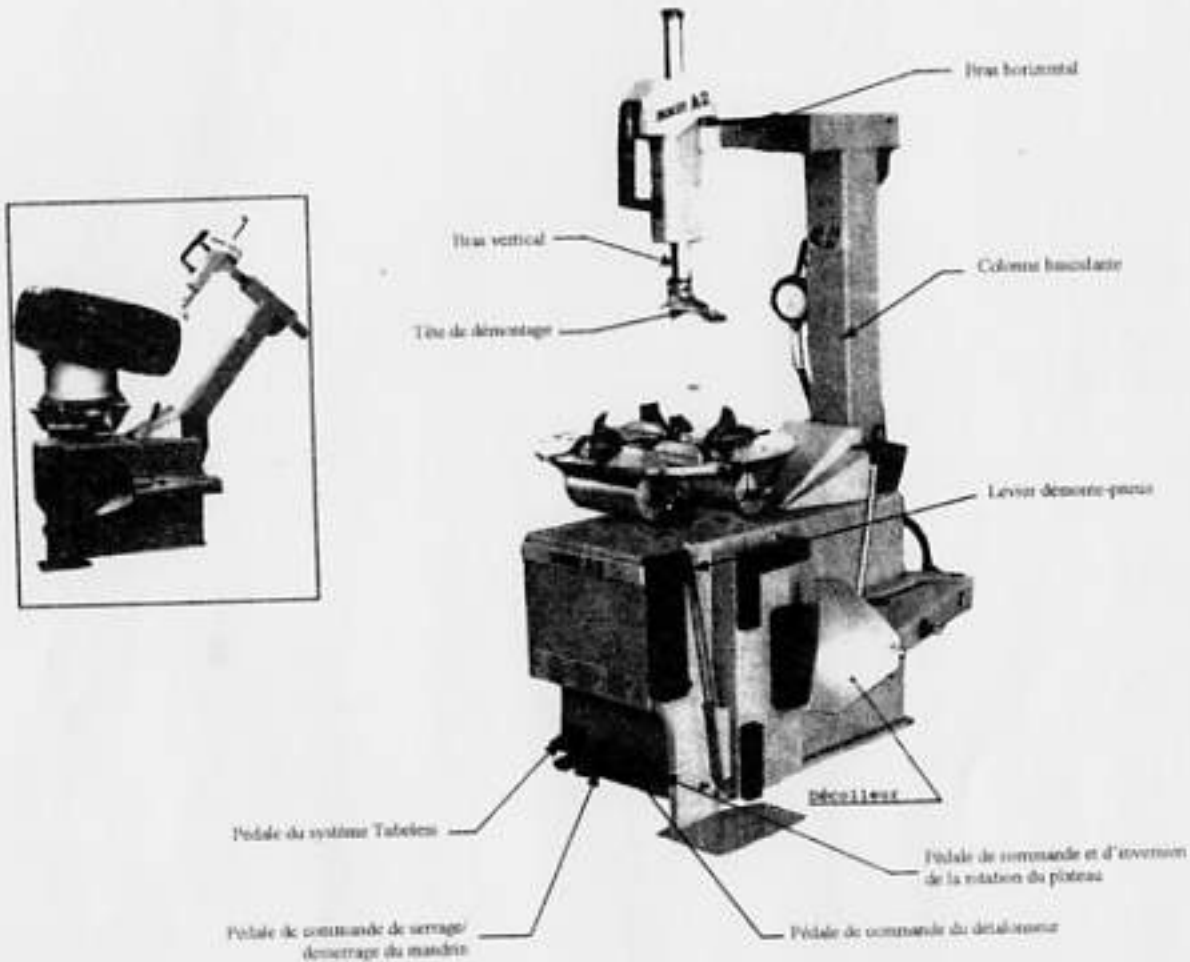


Table à griffes

21	1	Élément de liaison	C 22	
20	1	Chape de vérin	C 22	
19	1	Écrou HM 16		ISO 4032
18	4	Griffes	C 45	Trempé revenu
17	1	Écrou à encoches M 45		ISO 2982.2
16	1	Rondelle frein M 45		
15	1	Arbre de table	16 Cr Ni 6	
14	1	Moyeu	C 35	
13	1	Bielle triangulaire	C 22	Cémenté trempé
12	1	Doigt	C 45	Trempé revenu
11	1	Axe de bielle triangulaire	C 35	
10	1	Axe de chape	C 65	« Stub »
9	1	Chape	S 355	
8	1	Tige de vérin	} Joucomatic PCN Ø 63 mm	
7	1	Corps de vérin		
6	1	Index de position	S 355	
5	1	Bras support	S 355	
4	4	Biellette	S 355	
3	4	Coulisseau porte-griffe	S 355	
2	1	Plateau entraîneur	S 355	
1	1	Table	S 355	
Re- père	N^{bre}	Désignation	Matière	Observations

Caractéristiques techniques

Capacité du plateau tournant :	- de 13'' à 20'' avec prise de jante par l'intérieur - de 10'' à 18'' avec prise de jante par l'extérieur
Largeur de la jante :	- de 3'' à 12''
Diamètre maximal du pneu :	- 1 030 mm
Couple de rotation du plateau tournant :	- 110 m. daN
Vitesse de rotation de l'ensemble plateau tournant :	- 5 tr/min
Ouverture du décolleur :	- 325 mm
Force de décollement sur le détalonneur :	- 1 550 daN (sous 12 bar)
Force de maintien des griffes sur la jante	- 3 000 N
Tension d'alimentation triphasée :	- 230-400 Volts \pm 10 %, 50/60 Hz
'' '' Monophasée :	- 230 Volts \pm 10 %, 50/60 Hz
Puissance du moteur :	- 0,55 kW
Pression de service :	- 10 bar
Pression d'alimentation maxi. :	- 16 bar
Soupape de sécurité gonflage :	- 4 bar
Largeur maxi. :	- 760 mm
Longueur maxi. :	- 1 500 mm (avec bras basculé)
Hauteur maxi. :	- 1 700 mm
Poids :	- 205 Kg
Niveau sonore en conditions de service :(A) (critère de mesure adopté conformément au D.L. 277/91).	- \leq 70 dB (A)

Différents procédés de soudage :

NF EN 24-063

05-06 CAR STA

Bac Pro Carrosserie options Réparation et Construction

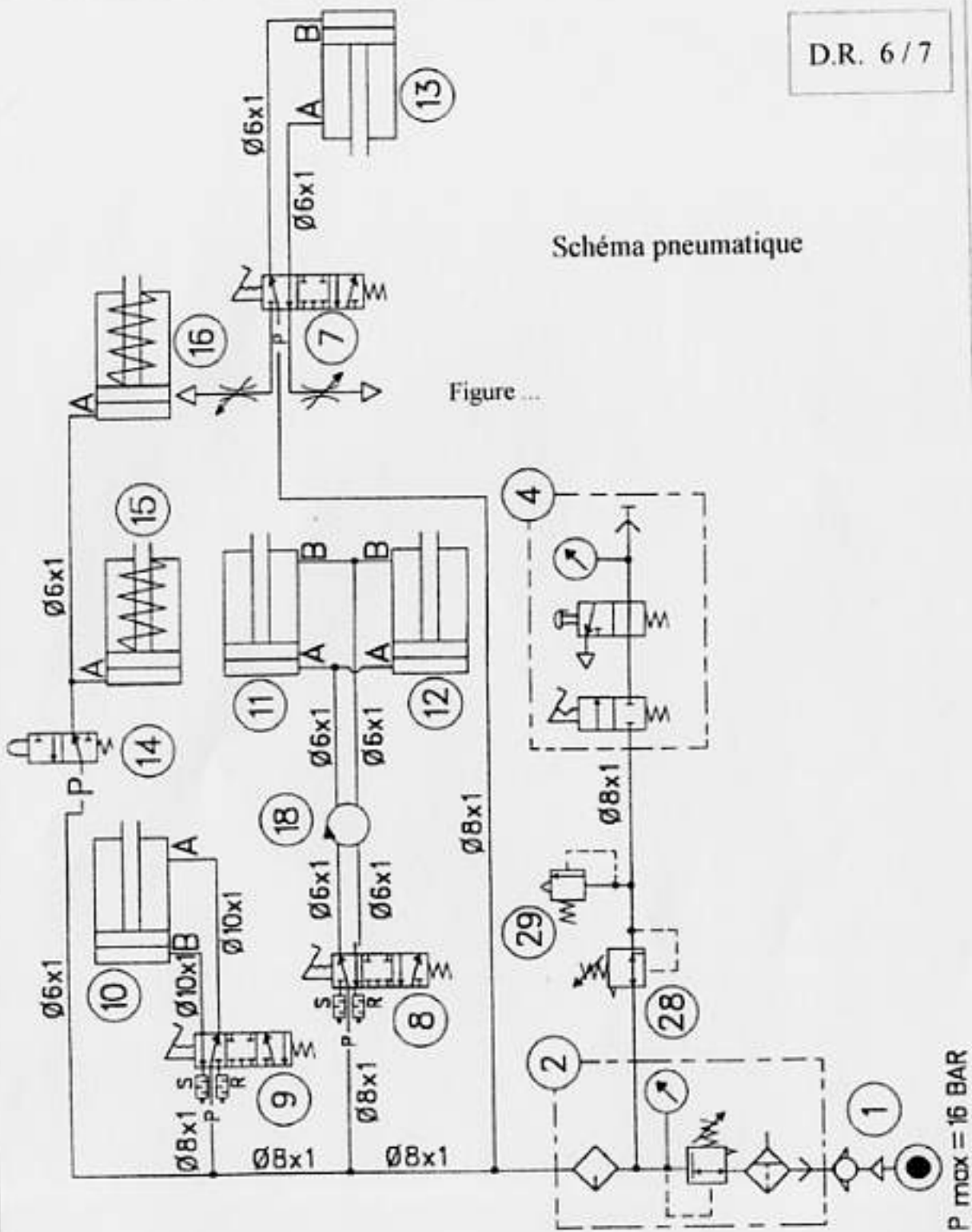
Epreuve U11

Session 2005

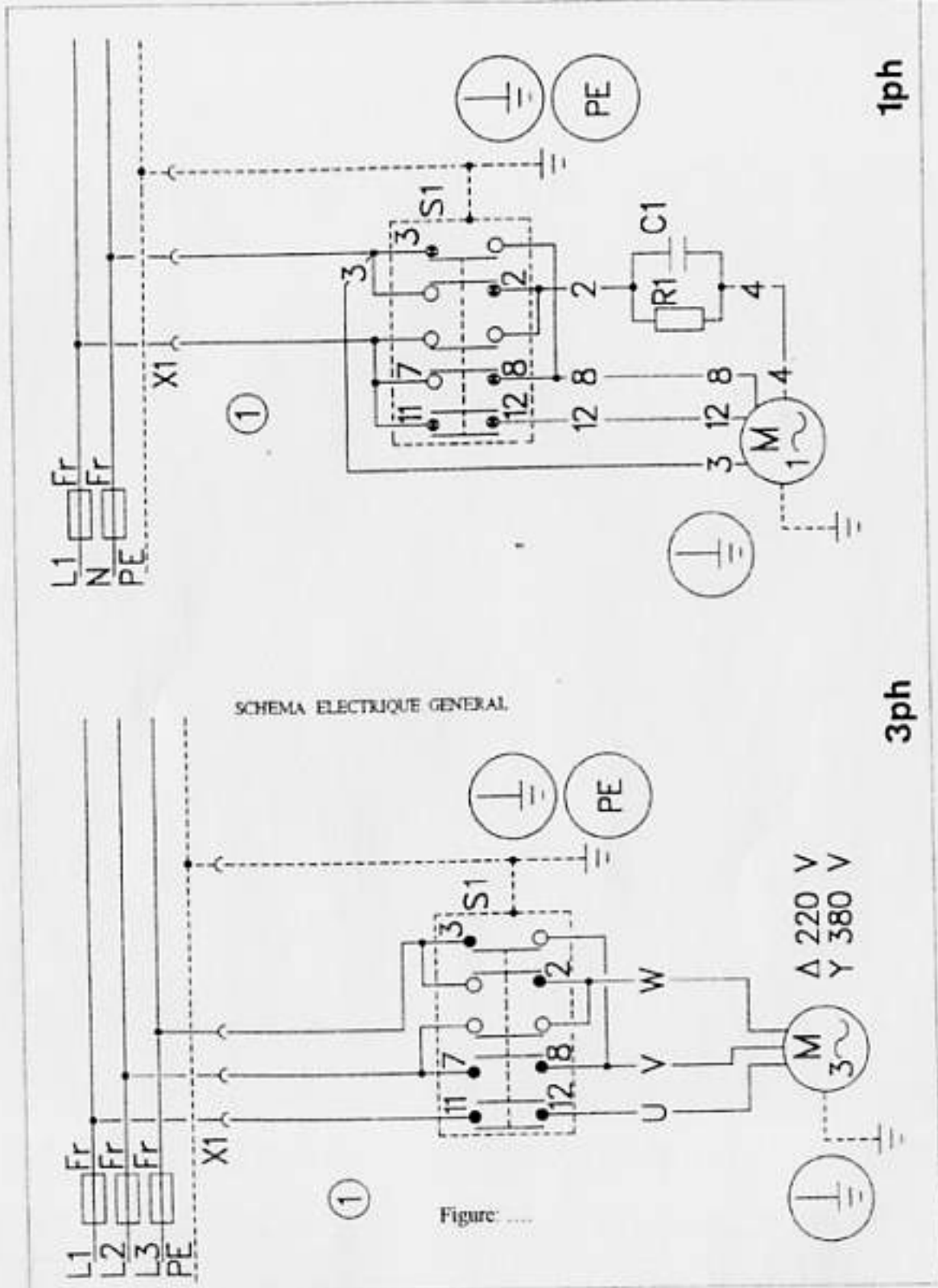
1 Soudage électrique à l'arc	3 Soudage aux gaz
11 Electrode fusible	311 Oxyacétylinique
111 Electrode enrobée	312 Oxypropane
112 Par gravité, électrode enrobée	313 Oxyhydrique
113 Au fil nu	4 Soudage à l'état solide
12 Sous flux en poudre	41 Ultrasons
13 Protection gazeuse, électrode fusible	42 Friction
131 Gaz inerte, électrode fusible (MIG)	7 Autres procédés
135 Gaz actif, électrode fusible (MAG)	71 Aluminothermie
14 Protection gazeuse, él. rétractaire	74 Induction
141 Gaz inerte, électrode tungstène (TIG)	75 Laser
181 Electrode carbone	781 Soudage des goujons à l'arc
2 Soudage par résistance	782 Soudage des goujons par résistance
21 Par points	9 Brasage
22 A la molette	91 Brasage fort
23 Par bossage	94 Brasage tendre
24 Par étincelage	951 Brasage tendre à la vapeur
25 En bout par résistance	97 Soudobrasage

Schéma pneumatique

Figure ...



- | | | | |
|---|--------------------------|----|--------------------------|
| 1 | Raccord rapide | 10 | Vérin détalonneur |
| 2 | Groupe filtre régulateur | 11 | Vérin plateau tournant D |
| 4 | Pistolet de gonflage | 12 | Vérin plateau tournant G |
| 8 | Clapet plateau tournant | 18 | Raccord pivotant |
| 9 | Clapet détalonneur | | |



X1 Prise d'alimentation

R1 Résistance

S1 Commutateur à 0 central

C1 Condensateur

M Moteur

Fr Fusible de réseau

05-06 CAR STA

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 :

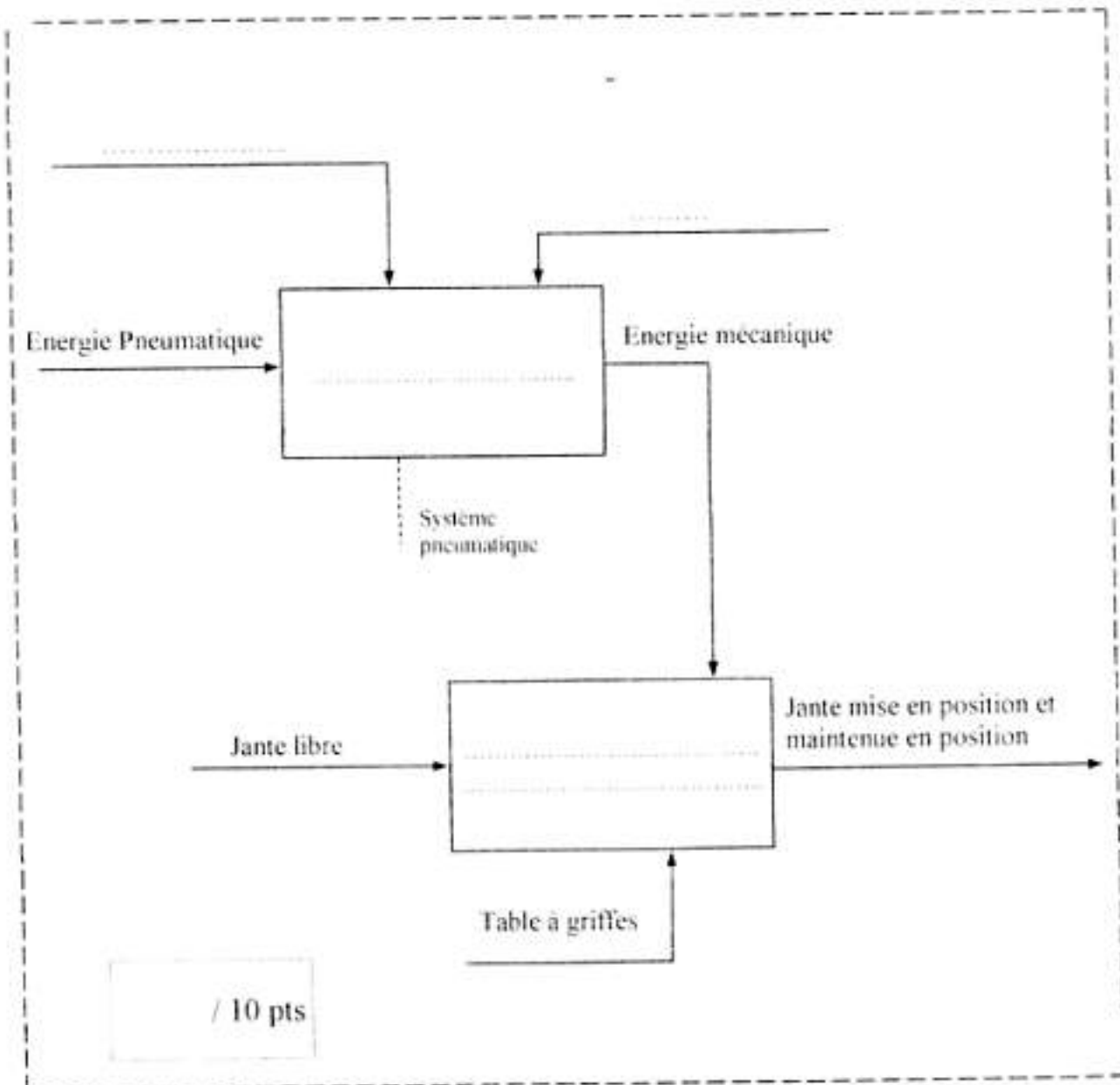
- DT 1/12 : Analyse fonctionnelle
- DT 2/12 : Modélisation de la table
- DT 3/12 : Schéma cinématique / Schéma technologique
- DT 4/12 : Questionnaire technologique
- DT 5/12 : Travail graphique
- DT 6/12 à 8/12 : Cinématique
- DT 9/12 à 11/12 : Statique
- DT 12/12 : Résistance des matériaux

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.

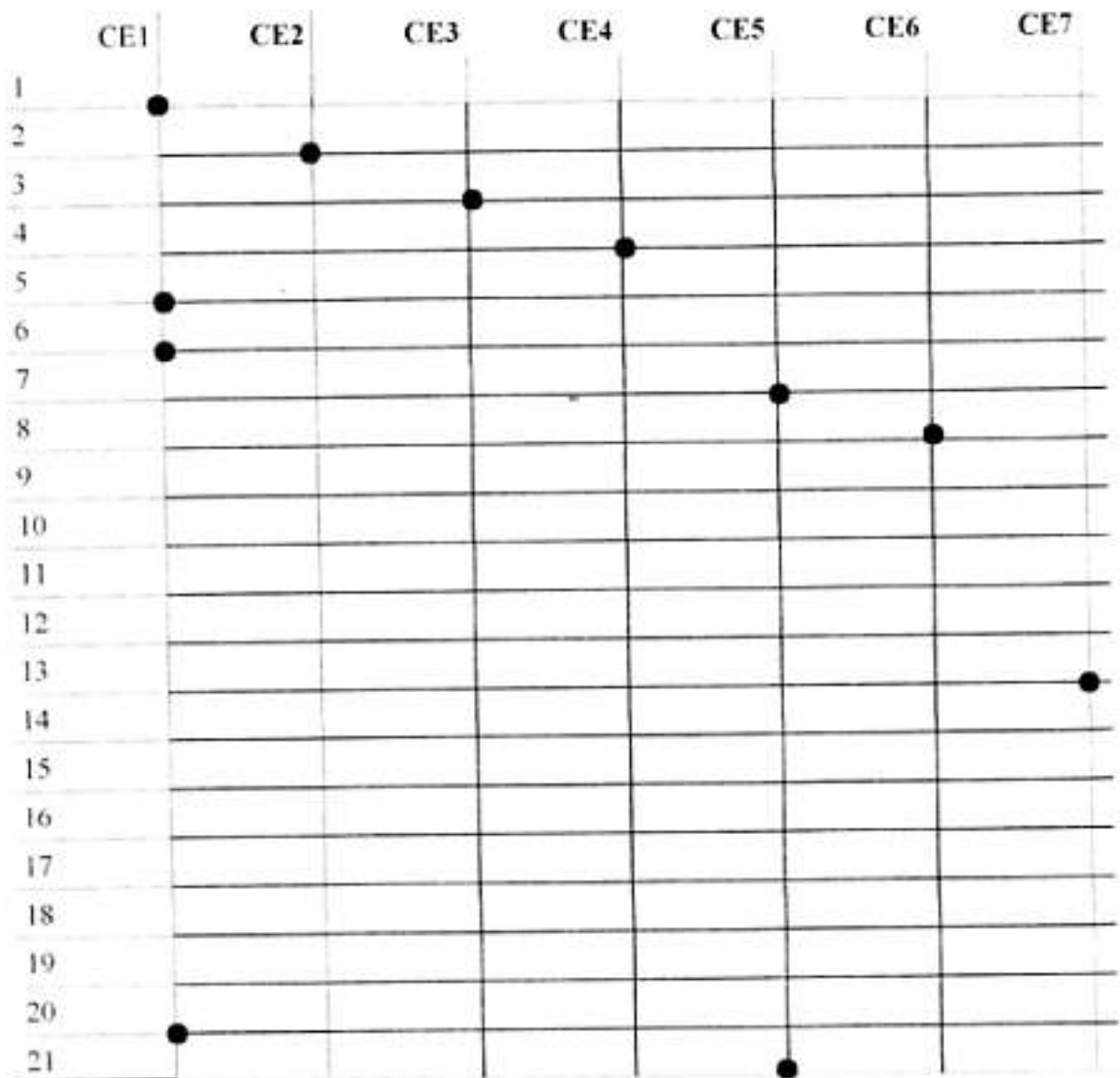
Travail demandé : Complétez le diagramme ci-dessous en respectant les fonctions et les données proposées :

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 .

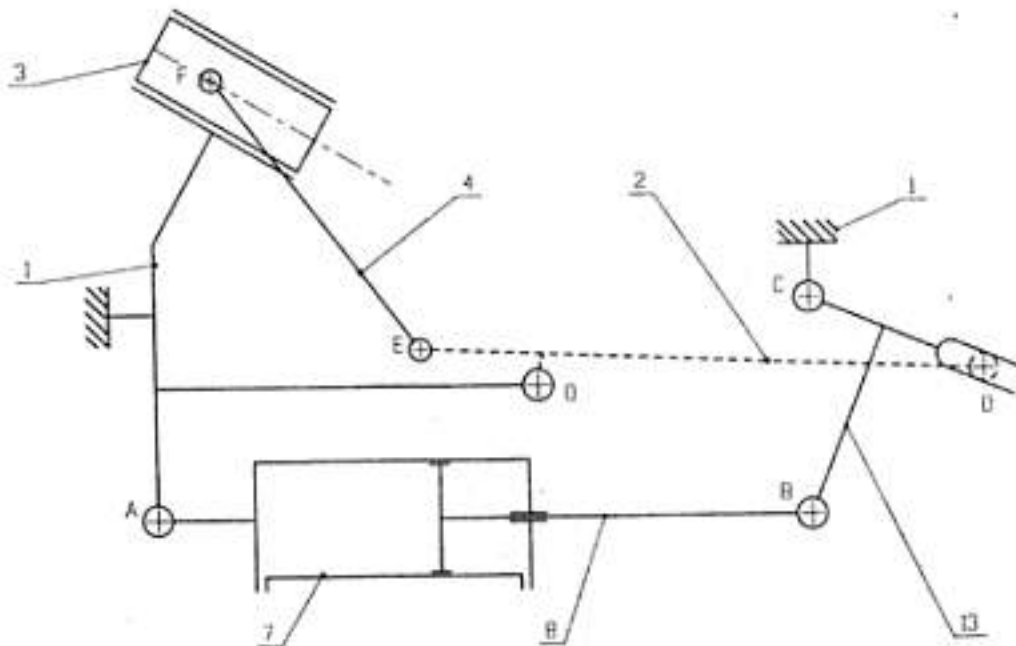
Nommez les liaisons entre les différentes classes d'équivalence cinématique.

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 <u>8</u> du vérin <u>7</u>
Entrer de la tige <u>8</u> du vérin <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 vérin <u>7</u>
Rentrée de la tige <u>8</u> du vérin <u>7</u>

/2 pts

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

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

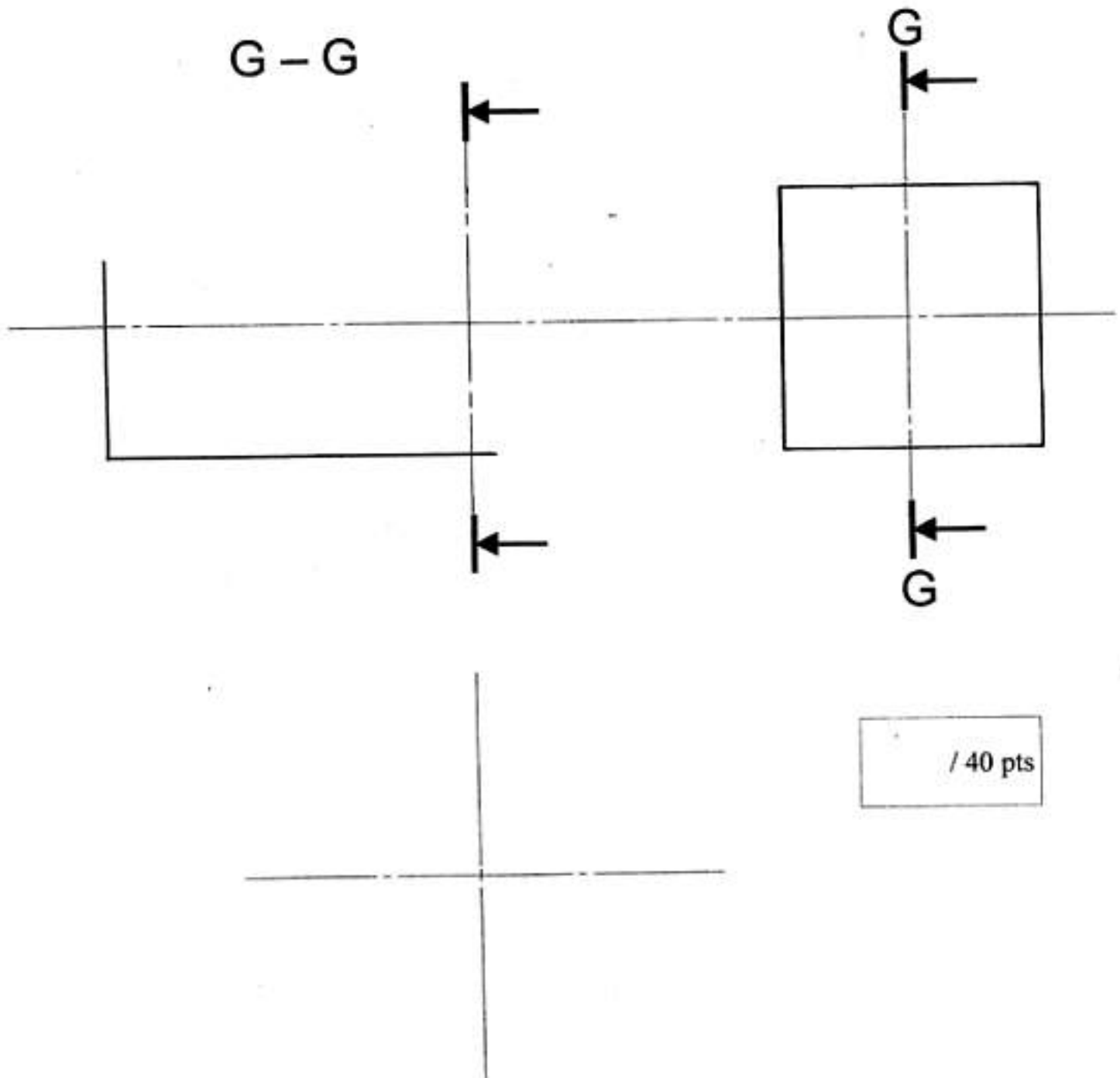
/8pts

4. Travail graphique

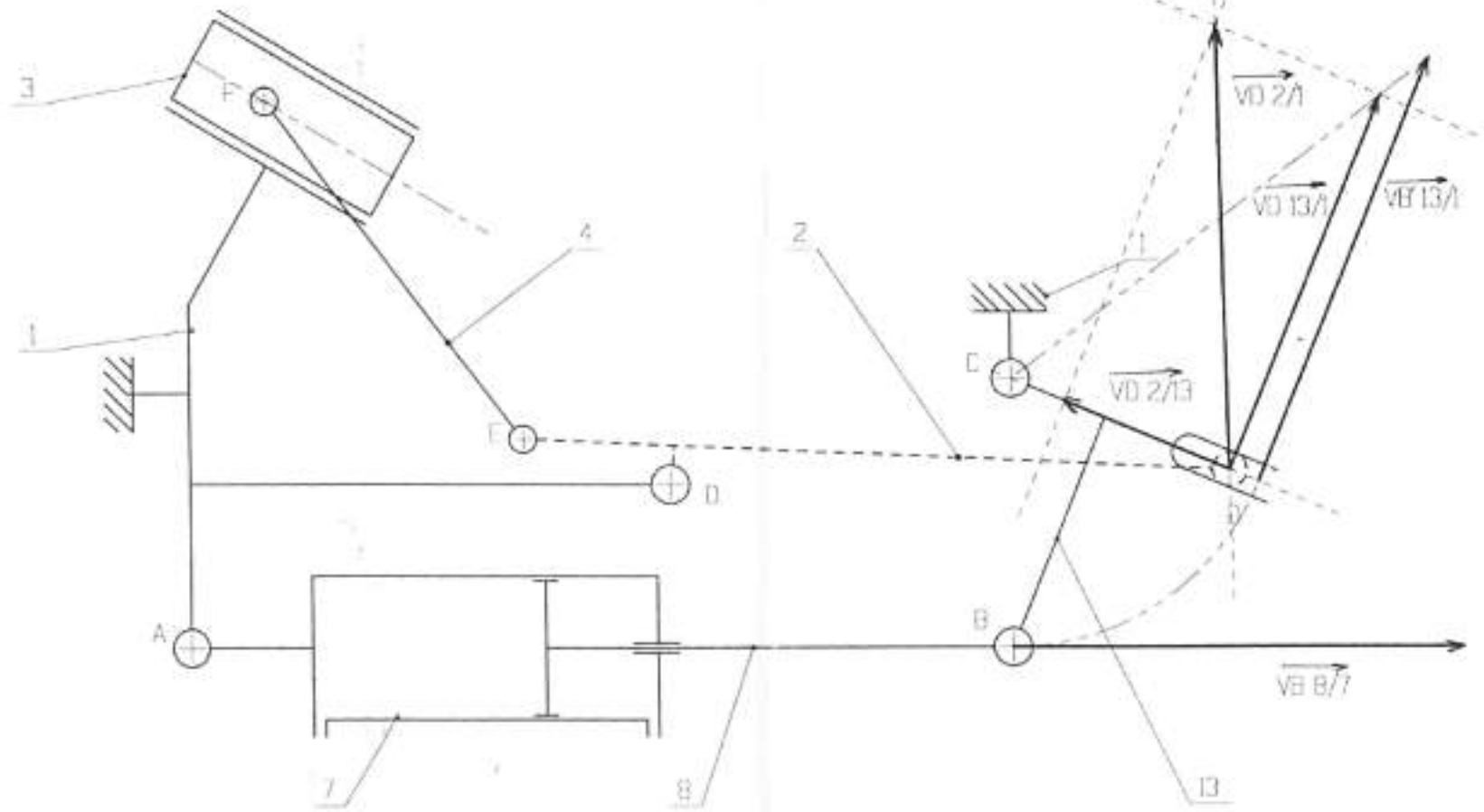
En vous aidant du document DR 3 / 7 (Dessin d'ensemble de la table à griffes, à l'éch.1:3),
représentez graphiquement ci-dessous le dessin de définition (à l'éch.1 :1) de la chape 2 suivant :

- 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



"échelle" des vitesses 1 cm <=> 1 cm/s

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 $M^{8/7}$?

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 $\vec{V}_D 2/13$.

.....

/5

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

/5

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 4 (noté 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 :

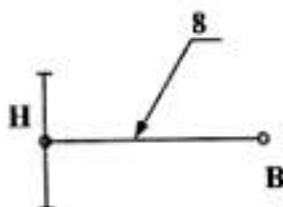
- Toutes les forces sont supposées appartenir au plan de la feuille .
- Le poids des pièces et les frottements sont négligés.
- Afin de limiter l'étude, les candidats partiront de la connaissance de $\vec{D}'_{12/13}$ ($(\|\vec{D}'_{12/13}\| = 1\,000\text{ N})$ (Valeur obtenue en supposant un effort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

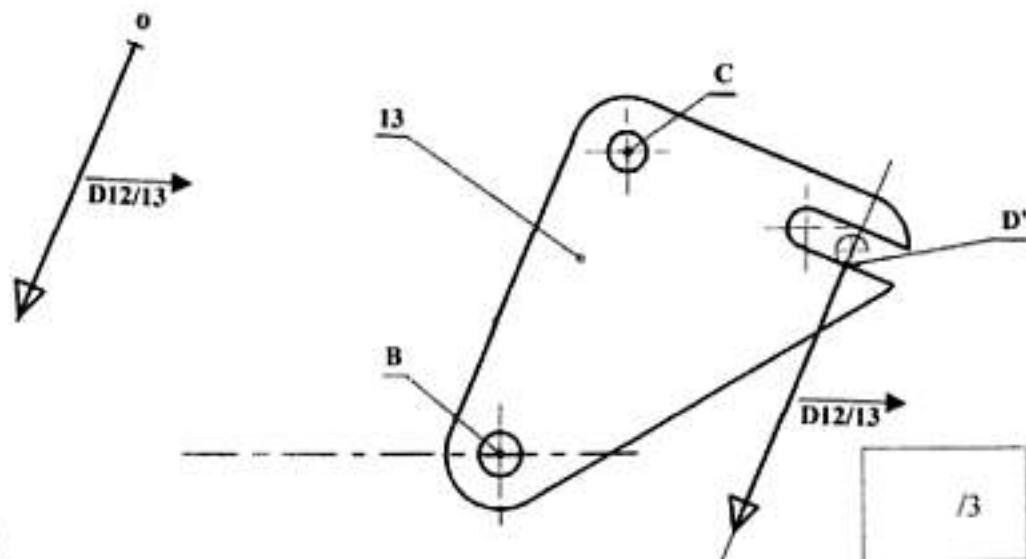
ACTION	Point d'Application (PA)	Direction ou Droite d'Action (DA)	SENS	INTENSITE
$\vec{D}'_{12/13}$	D'	/	↙	1 000 N
$\vec{B}_{8/13}$				
$\vec{C}_{11/13}$				

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)

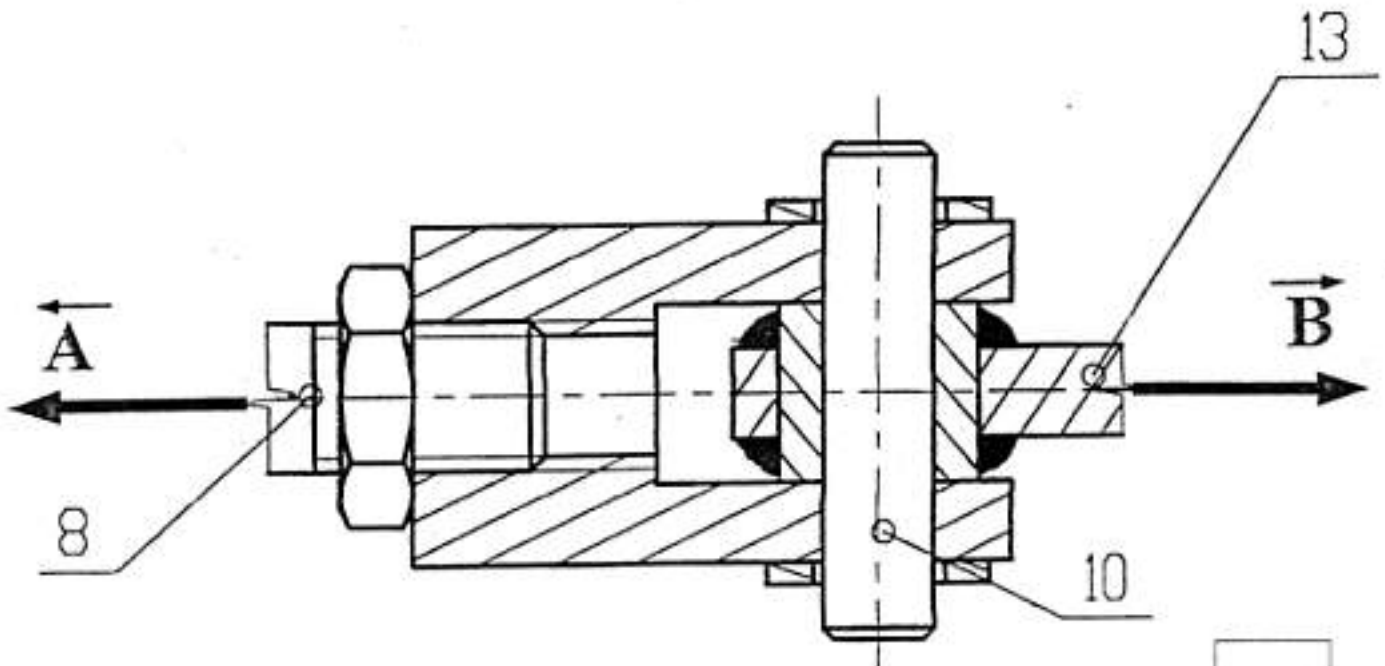
Pression de service suffisante
Pression de service insuffisante

/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

/6

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

/10

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

CONCLUSION

Diamètre de l'axe 10 \geq mm

/4

Concluez en justifiant votre réponse.

.....