

SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

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 : 2009

E. 1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U11

Etude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4h

Coef. : 2

DOSSIER CORRIGE

Ce dossier CORRIGE comprend 13 pages numérotées de DC 1/13 à DC 13/13

PARTIE A -ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTEME DE LEVAGE.

I Analyse et compréhension du système.

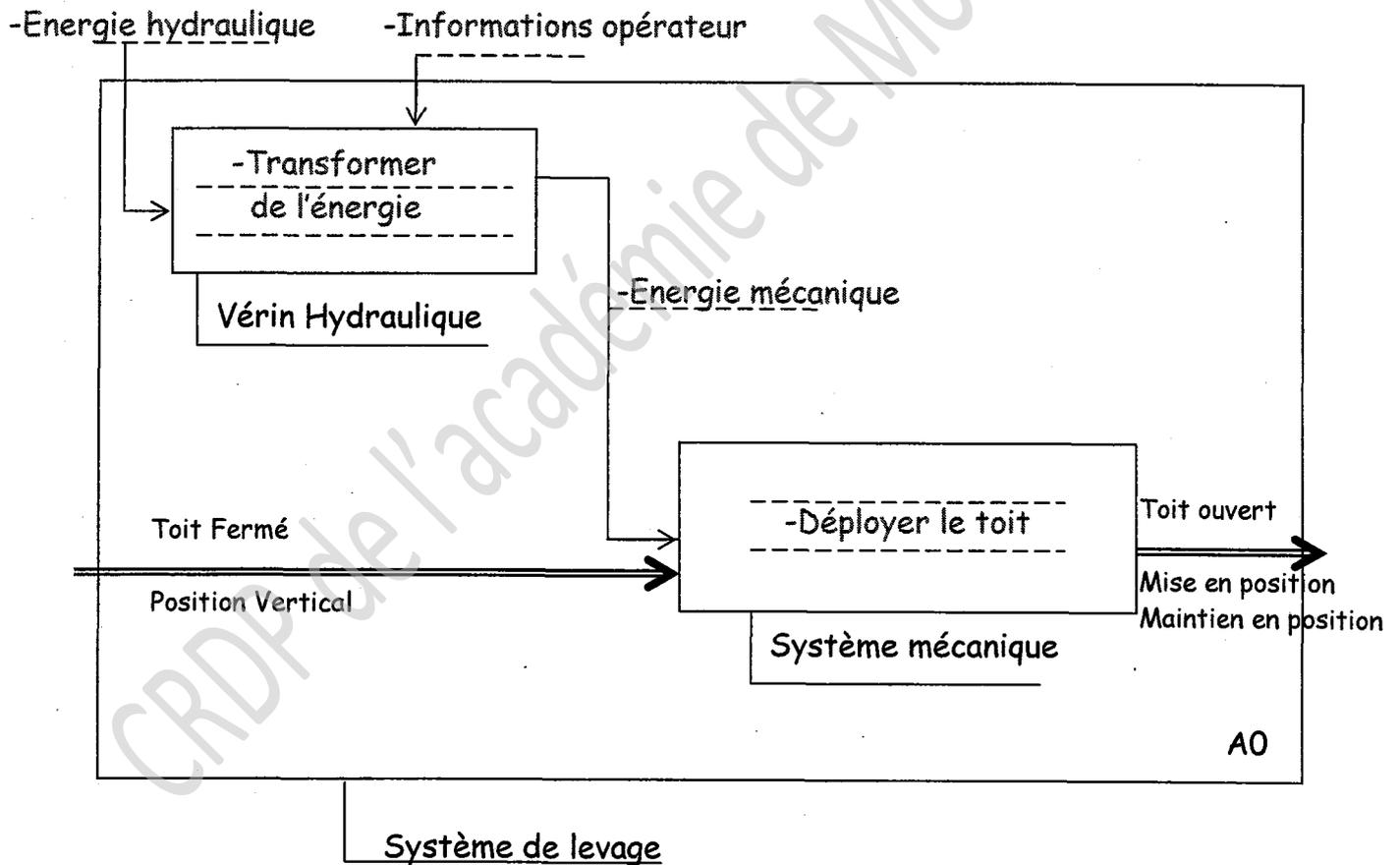
1.1 A partir des documents ressources,

-Compléter l'Actigramme A0 pour le système de levage, en respectant les fonctions et les données proposées.

Fonctions	-Transformer de l'énergie -Déployer le toit
Données de contrôle ou contraintes	-Energie hydraulique -Energie mécanique -Informations opérateur

Le diagramme de niveau A0.

Point de vue utilisateur ou opérateur en phase de montée.



1.2 Expliquer comment est obtenu le déploiement du toit.

Le vérin hydraulique agit sur le système genouillère (Rep.2 et Rep.3) pour déployer l'un des panneaux formant le toit.

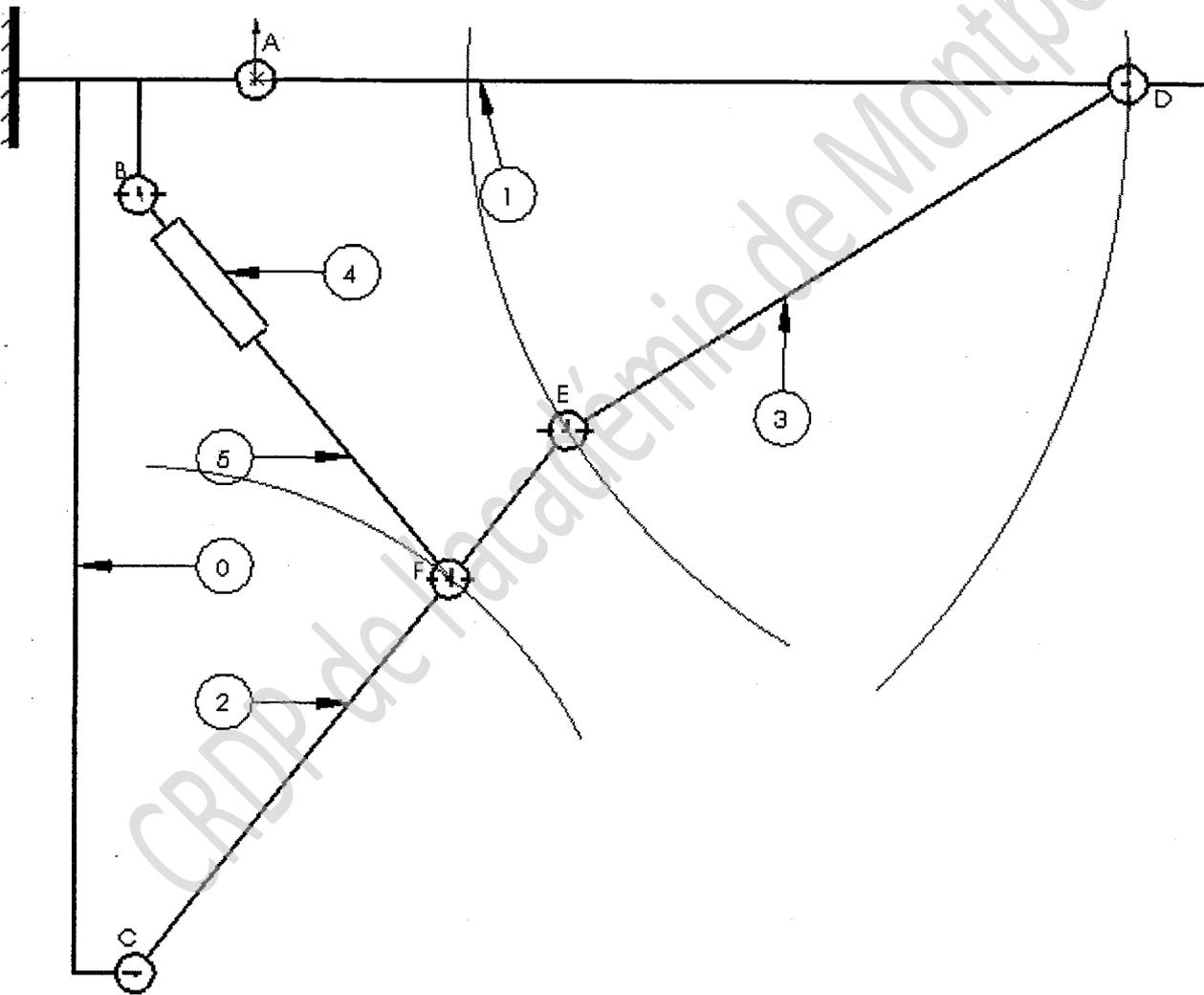
PARTIE B - ETUDE CINEMATIQUE

II Etude des mouvements.

Les liaisons aux points A, B, C, D, E et F sont considérées comme des liaisons pivots dont les centres portent le même nom.

A partir du schéma cinématique ci-dessous en position intermédiaire,

2.1 - On demande de compléter le schéma en position d'ouverture (toit horizontale).



Mouvements et trajectoires

Objectif : Vérifier la vitesse du point D du toit.

2.2 - Déterminer la nature des mouvements suivants.

Repère	Nature du mouvement
$M^{vt} 1/0$	Rotation de centre A
$M^{vt} 2/0$	Rotation de centre C
$M^{vt} 4/0$	Rotation de centre B
$M^{vt} 5/4$	Translation
$M^{vt} 3/1$	Rotation de centre D

2.3 - Identifier les trajectoires des points suivants.

Repère	Nature de la Trajectoire
TF 5 / 4	Droite BF
TF 4 / 0	Cercle de centre B
TF 2 / 0	Cercle de centre C

2.4 - Tracer les trajectoires des points identifiés sur la fig.1 .

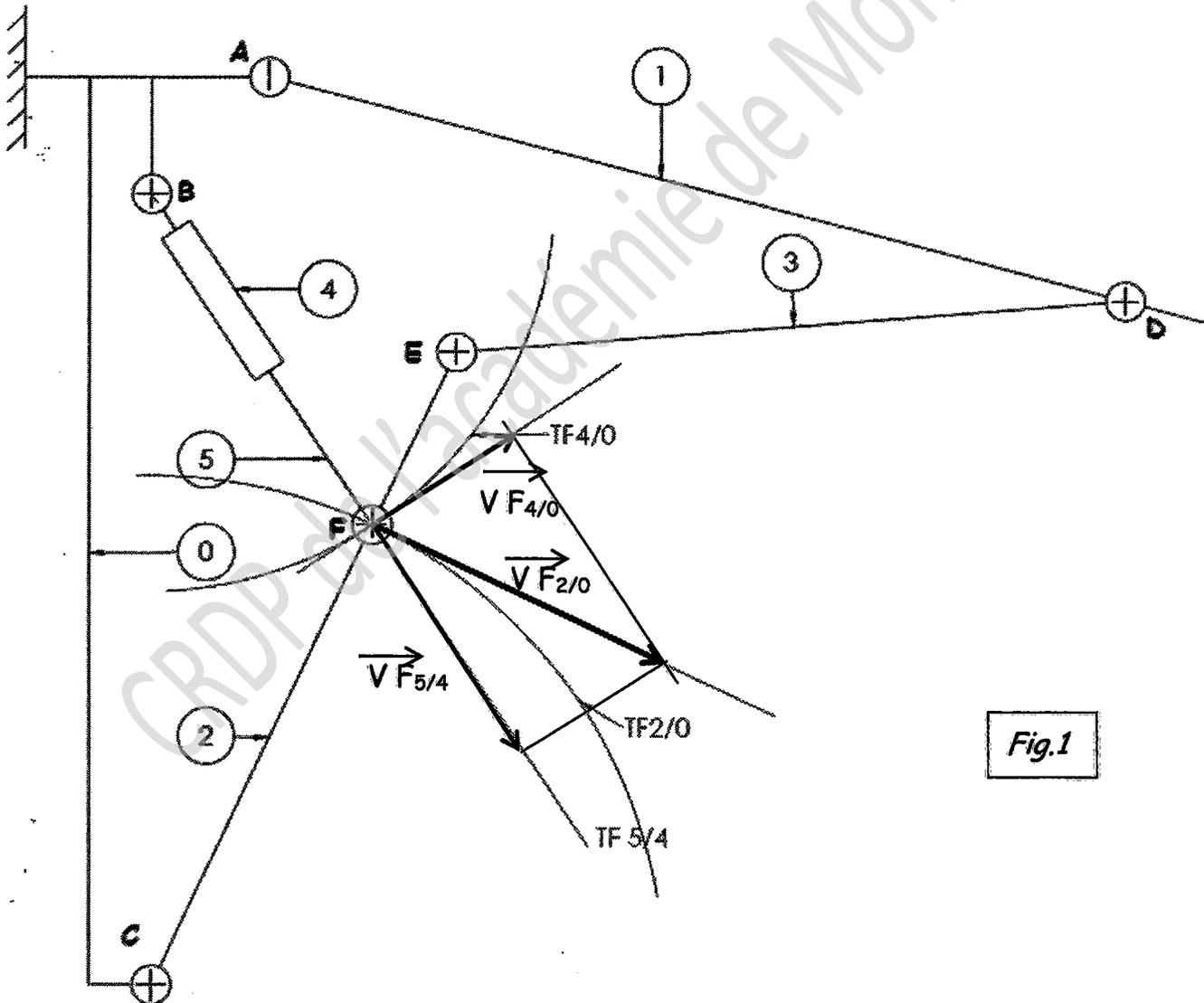


Fig.1

Echelle des vitesses : 1mm représente 5mm/s

-Identifier les trajectoires des points suivants.

Repère	Nature de la Trajectoire
TD 1 / 0	Cercle de centre A
TE 3 / 1	Cercle de centre D
TE 2 / 0	Cercle de centre C

-Tracer les trajectoires des points identifiés sur la fig.2

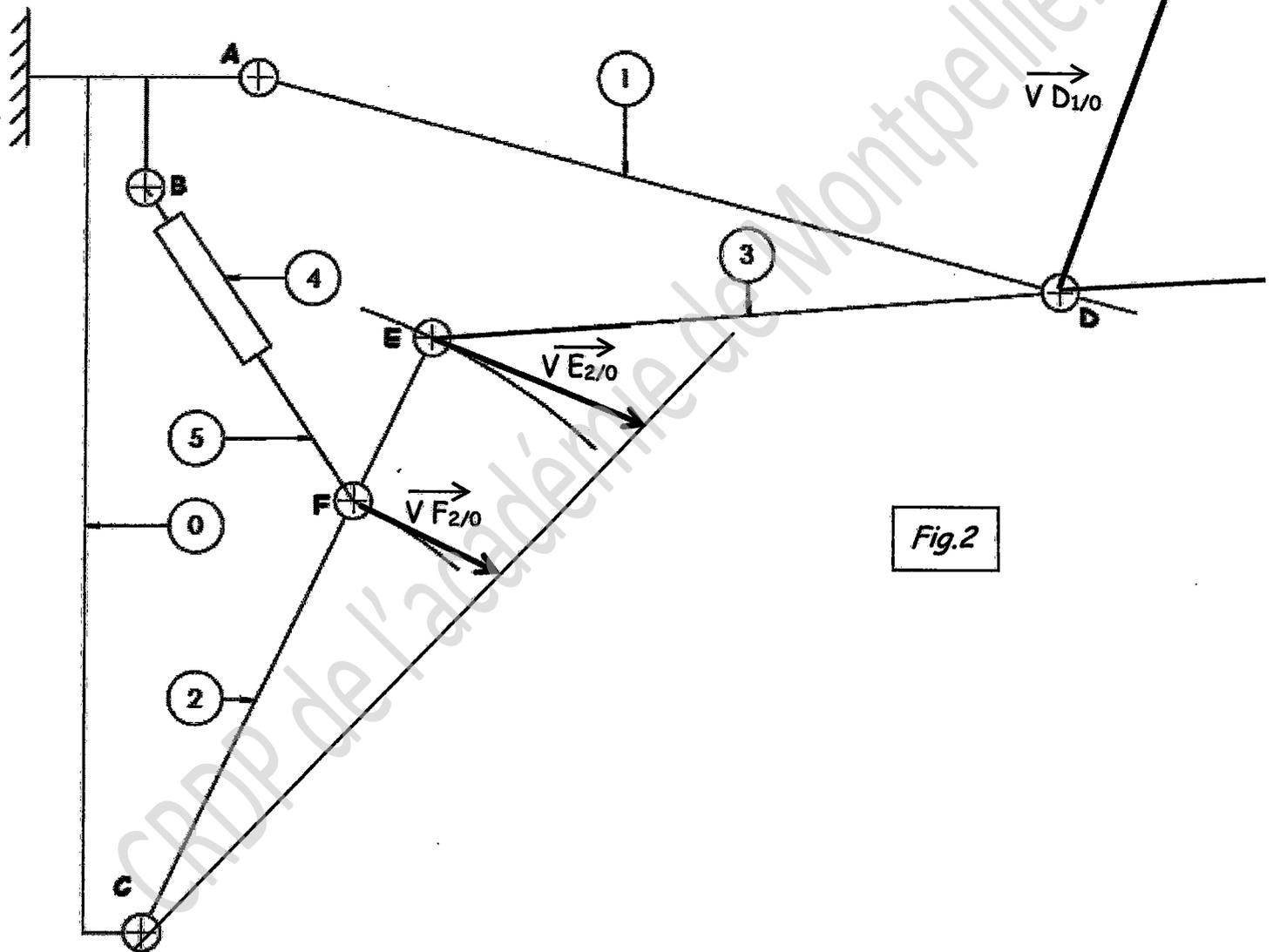


Fig.2

2.5 - Sur le schéma Fig. 2 page DR 5/13, tracer le vecteur vitesse noté $\vec{V}_{F_{5/4}}$.

Echelle des vitesses : 10mm pour 5mm/s

- Tracer la direction du vecteur vitesse noté $\vec{V}_{F_{4/0}}$

- Tracer la direction du vecteur vitesse noté $\vec{V}_{F_{2/0}}$

Sachant que le vecteur vitesse $V_{F_{2/5}} = 0$,

Ecrire l'équation de la composition de vitesse au point F. (Relation entre $\vec{V}_{F_{4/0}}$, $\vec{V}_{F_{5/4}}$, $\vec{V}_{F_{2/0}}$)

$$\vec{V}_{F_{2/0}} = \vec{V}_{F_{2/5}} + \vec{V}_{F_{5/4}} + \vec{V}_{F_{4/0}} = \vec{V}_{F_{5/4}} + \vec{V}_{F_{4/0}}$$

2.5 - Compléter le tableau des résultats.

Vecteur Vitesse	Valeur en mm/s
$\vec{V}_{F_{4/0}}$	12 mm/s
$\vec{V}_{F_{2/0}}$	23 mm/s

2.7 -La tige du vérin Rep.5 entraîne en rotation le levier Rep.2 autour du point C.

Que peut-on dire des vitesses suivantes :

$\vec{V}_{E_{2/0}}$ et $\vec{V}_{E_{3/0}}$ Elles sont égales

$\vec{V}_{D_{3/0}}$ et $\vec{V}_{D_{1/0}}$ Elles sont égales

Sur le schéma Fig. 2 page DS6/13

-En utilisant la méthode du champ de vecteurs vitesses lié au levier Rep.2, à partir du vecteur vitesse $\vec{V}_{F_{2/0}}$ donné, déterminer le vecteur vitesse $\vec{V}_{E_{2/0}}$.

-En utilisant le théorème de l'équiprojectivité, déterminer et tracer le vecteur vitesse $\vec{V}_{D_{1/0}}$. Compléter le tableau des résultats.

Vecteur Vitesse	Valeur en mm/s
$\vec{V}_{E_{2/0}}$	33 mm/s
$\vec{V}_{D_{1/0}}$	80 mm/s

2.8 A partir du graphe 1 du DR6/8,

-Donner la vitesse $\vec{V}_{D_{1/0}}$ maxi, et évaluer la position angulaire correspondante.

$\vec{V}_{D_{1/0}}$ maxi	position angulaire
440	12°

PARTIE C - ETUDE STATIQUE

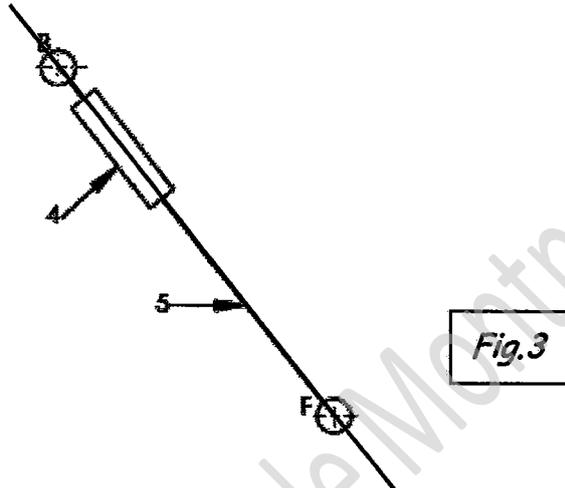
III Etude des actions mécaniques.

Objectif : Vérifier si le dimensionnement du vérin et la pression du système utilisés restent corrects après avoir ajouté une rampe de spots.

Hypothèses :

- Toutes les actions mécaniques sont supposées dans le plan.
- Le poids des pièces et les frottements sont négligés.
- Afin de limiter l'étude, on considère que le poids du toit est de 25000 N.

3.1 Etude de l'équilibre du vérin Rep.4+5



Bilan des actions extérieures

- Compléter le tableau des actions mécaniques.

\vec{F}_{ext}	PA	Direction	Sens	Intensité
$\vec{B}_{0/4}$	B	BF	?	?
$\vec{F}_{2/5}$	F	BF	?	?

Enoncer le principe fondamental de la statique, Condition d'équilibre.

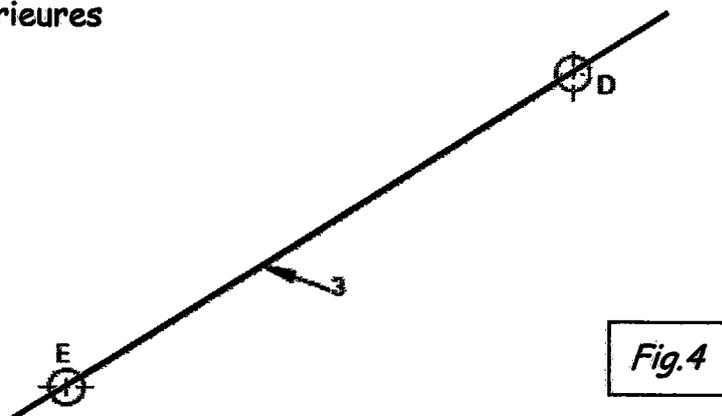
$$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$$

$$\sum M_I(\vec{F}_{ext}) = 0$$

Tracez sur la Fig.3 la direction des deux actions représentant les actions mécaniques agissant sur le vérin.

3.2 Etude de l'équilibre du Bielle Rep.3

Bilan des actions extérieures



-Compléter le tableau des actions mécaniques.

\vec{F}_{ext}	PA	Direction	Sens	Intensité
$\vec{D}_{1/3}$	D	DE	?	?
$\vec{E}_{2/3}$	E	DE	?	?

Tracez sur la Fig.4 la direction des deux actions représentant les actions mécaniques agissant sur le vérin.

3.3 Etude de l'équilibre du Toit Rep.1

Bilan des actions extérieures

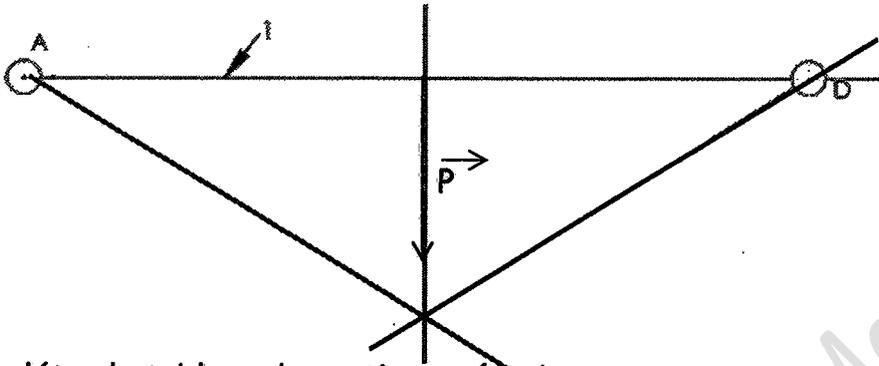


Fig.5

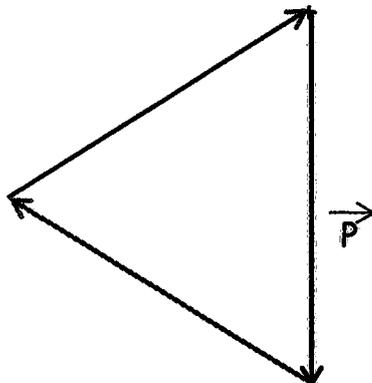
-Compléter le tableau des actions mécaniques.

\vec{F}_{ext}	PA	Direction	Sens	Intensité
\vec{P}	G		↓	25000N
$\vec{A}_{0/1}$	A	?	?	?
$\vec{D}_{3/1}$	D	/	?	?

-Déterminer graphiquement les caractéristiques des actions extérieures mécaniques Agissant sur le Toit.

Echelle des Forces : 10mm pour 5000N

Origine du dynamique



- Compléter le tableau résultats des actions mécaniques.

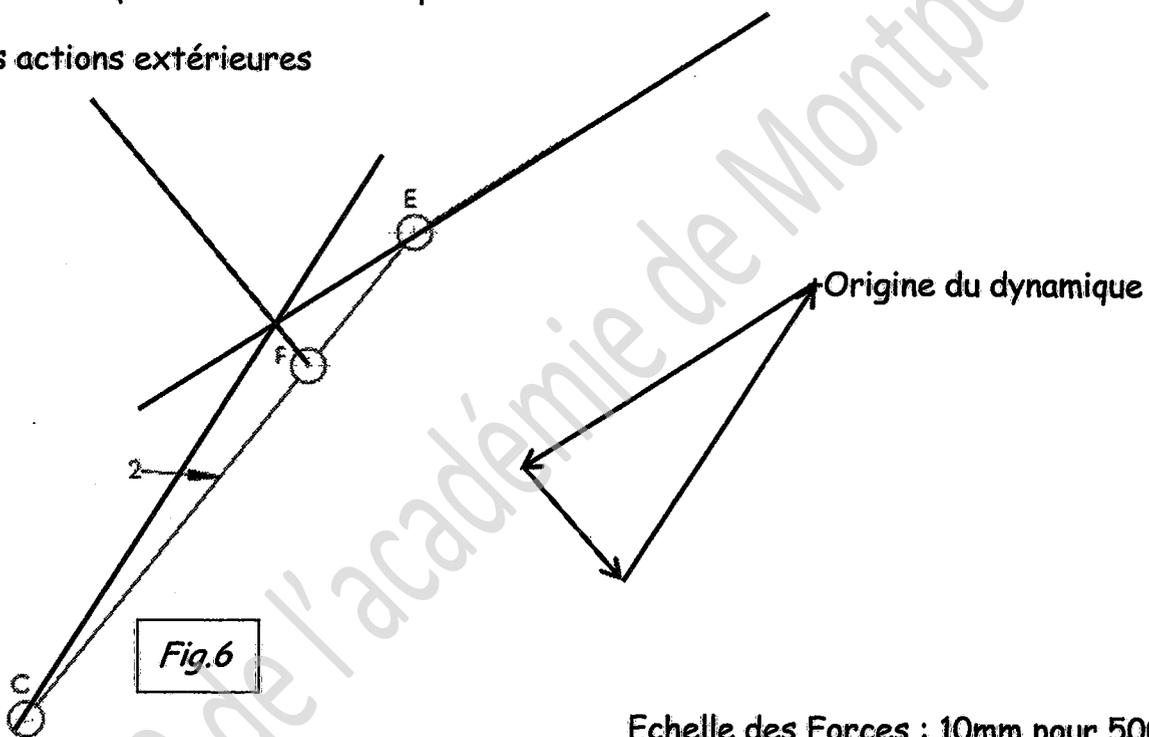
\vec{F}_{ext}	PA	Direction	Sens	Intensité
\vec{P}	G		↓	25000N
$\vec{A}_{0/1}$	A	↘	↖	23000N
$\vec{D}_{3/1}$	D	↗	↙	23000N

- Compléter le tableau résultats des actions mécaniques agissant sur le Rep.2.

\vec{F}_{ext}	PA	Direction	Sens	Intensité
$D_{1/3}$	D	↗	↙	23000N
$E_{2/3}$	E	↗	↘	23000N

3.4 Etude de l'équilibre du Levier Rep.2

Bilan des actions extérieures



- Compléter le tableau des actions mécaniques.

\vec{F}_{ext}	PA	Direction	Sens	Intensité
$\vec{E}_{3/2}$	E	↗	↙	23000N
$\vec{F}_{5/2}$	F	↘	?	?
$\vec{C}_{0/2}$	C	?	?	?

- Déterminer graphiquement les caractéristiques des actions extérieures mécaniques agissant sur le Levier Rep.2.

-Compléter le tableau résultats des actions mécaniques.

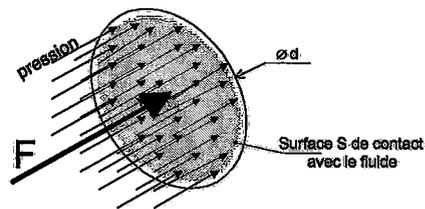
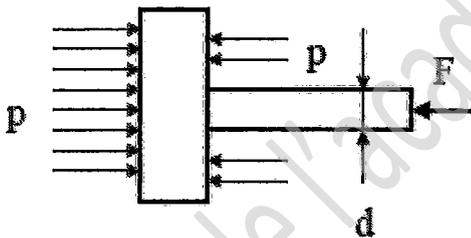
\vec{F}_{ext}	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{E}_{3/2}$	E	/	←	23000N
$\vec{F}_{5/2}$	F	/	→	11000N
$\vec{C}_{0/2}$	C	/	→	28000N

3.5 A l'aide des résultats précédents déterminer complètement les actions extérieures qui agissent sur le vérin Rep.4+5.

\vec{F}_{ext}	PA	Direction	Sens	Intensité
$\vec{F}_{2/5}$	F	/	↖	11000N
$\vec{B}_{0/4}$	B	/	↘	11000N

3.6 Calculer la Pression P

En admettant que la Force F agissant sur le piston de $\varnothing 65$ est de 11000 N.



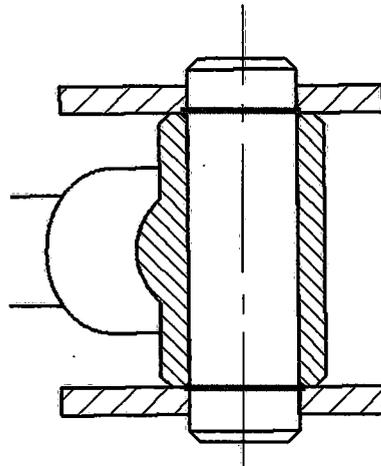
$$P = F/S \quad S = \pi D^2 / 4 \quad 11000 / \pi 65^2 / 4$$

$$P = 3.31 \text{ MPa} = \text{N/mm}^2$$

PARTIE D - ETUDE de RESISTANCE DES MATERIAUX

IV Etude de résistances au cisaillement.

Objectif : Vérifier que le diamètre de l'axe de l'articulation en chape, entre la tige du vérin et Le Levier Rep.2 est bien dimensionné.



La liaison pivot au point F est réalisée par un axe $\varnothing 20$ représenté ci-dessus.

L'action mécanique en ce point est de $\| \vec{F}_{5/2} \| = 11000 \text{ N}$

Le matériau utilisé pour la fabrication de cet axe a une résistance élastique au glissement $R_{eg} = 185 \text{ MPa}$ et un coefficient de sécurité adopté est $s=6$ pour des raisons dynamiques.

4.1 Combien y a t-il de sections cisillées dans la liaison pivot F ?

1 section cisillée	
2 sections cisillées	X

Cocher la bonne réponse.

4.2 Sur le dessin repassez en couleur la ou les sections cisillées.

4.3 Donnez la condition de résistances.

$$\sigma = F/2S \leq R_{pg}$$

4.4 Vérifiez si le diamètre est bien dimensionné Avec $R_{pg} = R_{eg}/s$

$$R_{pg} = R_{eg}/s \quad 185/6 = 30.33$$

$$11000 / (2 \pi 20^2 / 4) = 17.5 \text{ mm}$$

4.5 Justifiez votre réponse : $17.5 \leq 30.33$

- L'axe est :

bien dimensionné	X
n'est pas bien dimensionné	

Mettre une croix dans la case correspondante.

PARTIE E - ETUDE GRAPHIQUE

En vous aidant de l'extrait du Guide pratique du dessin technique.

5.1 - Complétez le tableau de l'ajustement entre le piston et le corps du vérin.

30 H7/g6	Alésage	arbre	
Cote nominale	30	30	
Dimension/cote Maxi	30,021	29,993	
Dimension/cote mini	30	29,98	
Ecart Supérieur ES	0,021	-0,007	
Ecart inférieur EI	0	-0,020	
Intervalle de tolérance	0,021	0,013	
Jeu Maxi	0,041		
Jeu Mini	0,007		
Type d'ajustement	Avec jeu	incertain	Avec serrage



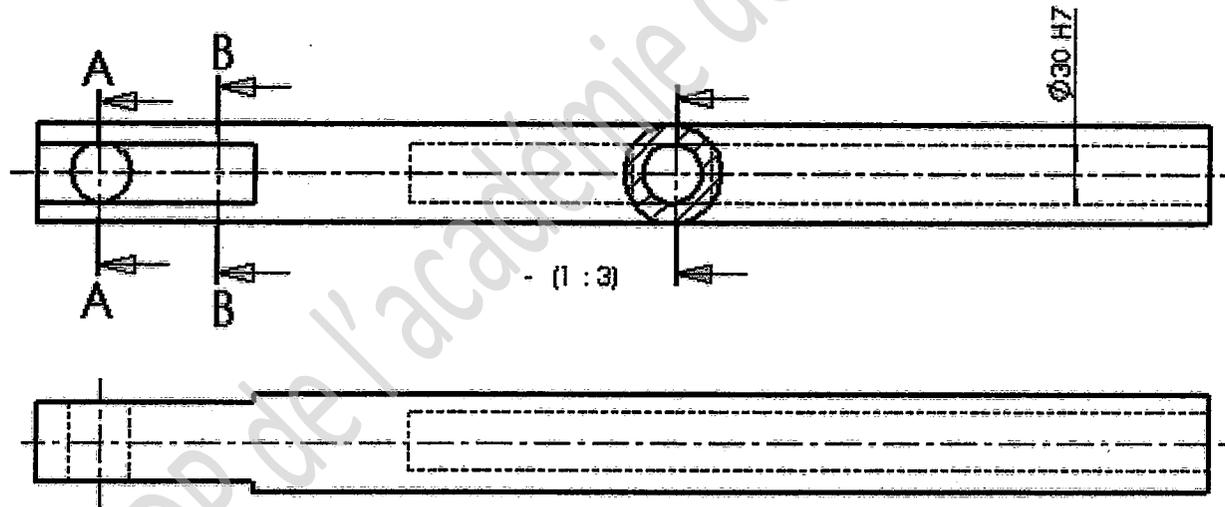
5.2 - Compléter le dessin du corps du vérin en représentant :

- La section Sortie AA
- La section sortie BB
- La section rabattue

A-A (1:3)



B-B (1:3)



BACCALAUREAT PROFESSIONNEL CARROSSERIE

Options : Construction et Réparation

Session : 2009

BAREME DE NOTATION

Les candidats trouveront ci-dessous le barème de notation de chaque activité.

Barème proposé.

Partie A ANALYSE	/15
Activité 1.1	/10
Activité 1.2	/5
Partie B CINEMATIQUE	/40
Activité 2.1	/3
Activité 2.2	/4
Activité 2.3	/6
Activité 2.4	/4
Activité 2.5	/5
Activité 2.6	/4
Activité 2.7	/10
Activité 2.8	/4
Partie C STATIQUE	/40
Activité 3.1	/10
Activité 3.2	/6
Activité 3.3	/10
Activité 3.4	/10
Activité 3.5	/2
Activité 3.6	/2
Partie D R D M	/40
Activité 4.1	/2
Activité 4.2	/2
Activité 4.3	/8
Activité 4.4	/20
Activité 4.5	/8
Partie E RECHERCHE GRAPHIQUE	/60
Activité 5.1	/30
Activité 5.2	/30
Présentation	/5
TOTAL	/200

Note	/20
-------------	------------