



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**

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.

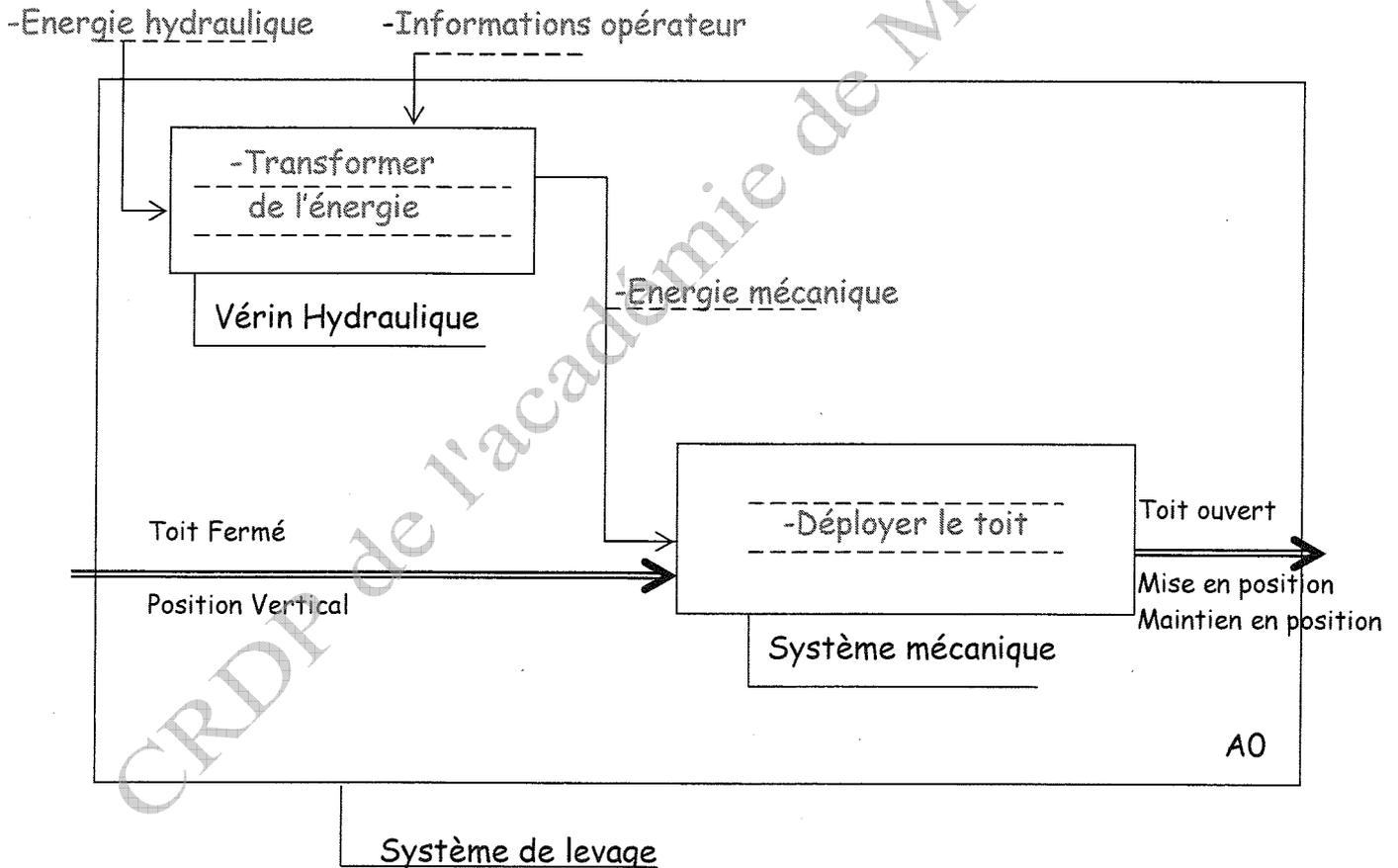
1.1 A partir des documents ressources,

-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.

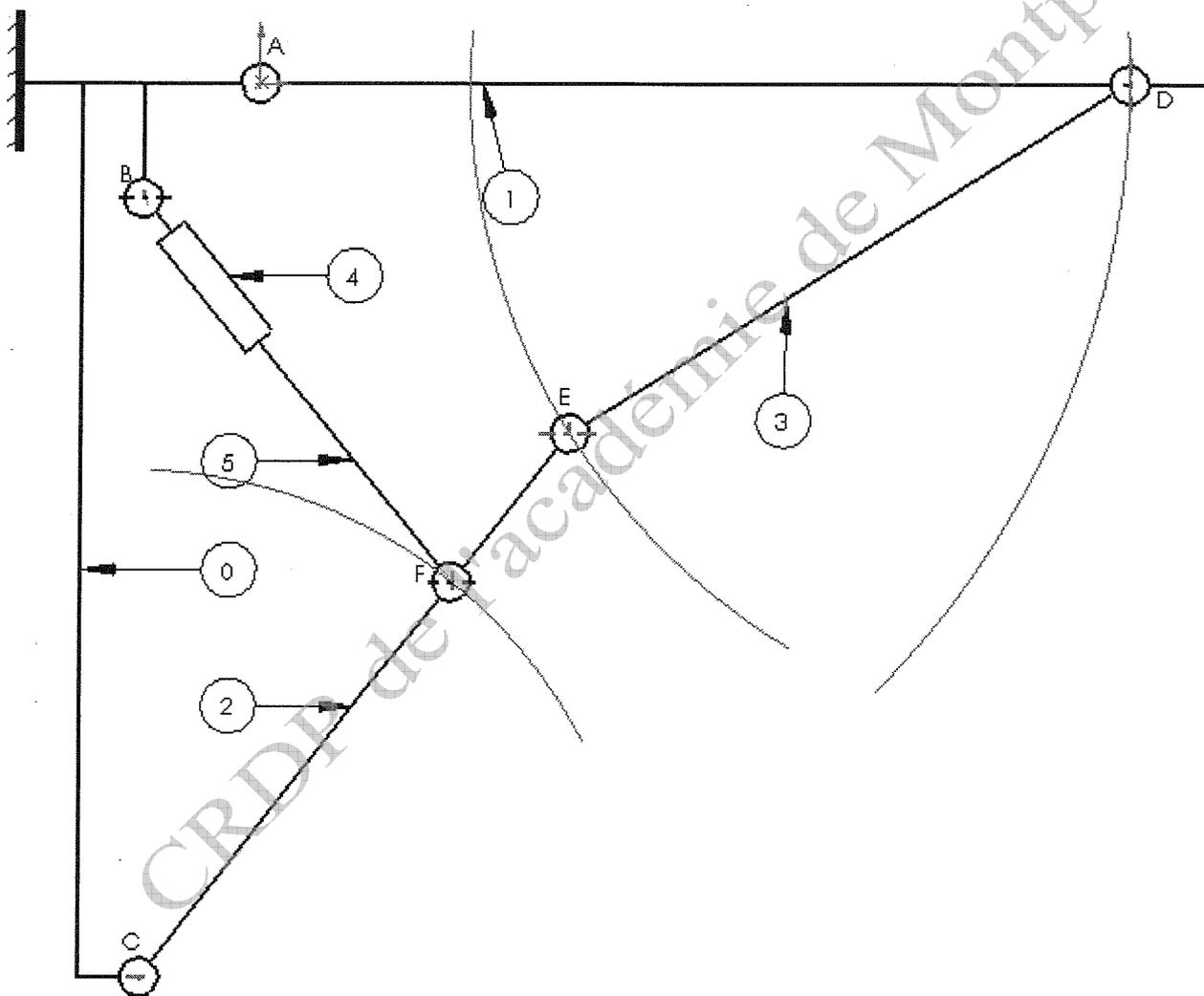
PARTIE B - ETUDE CINEMATIQUE

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 horizontal).



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 .

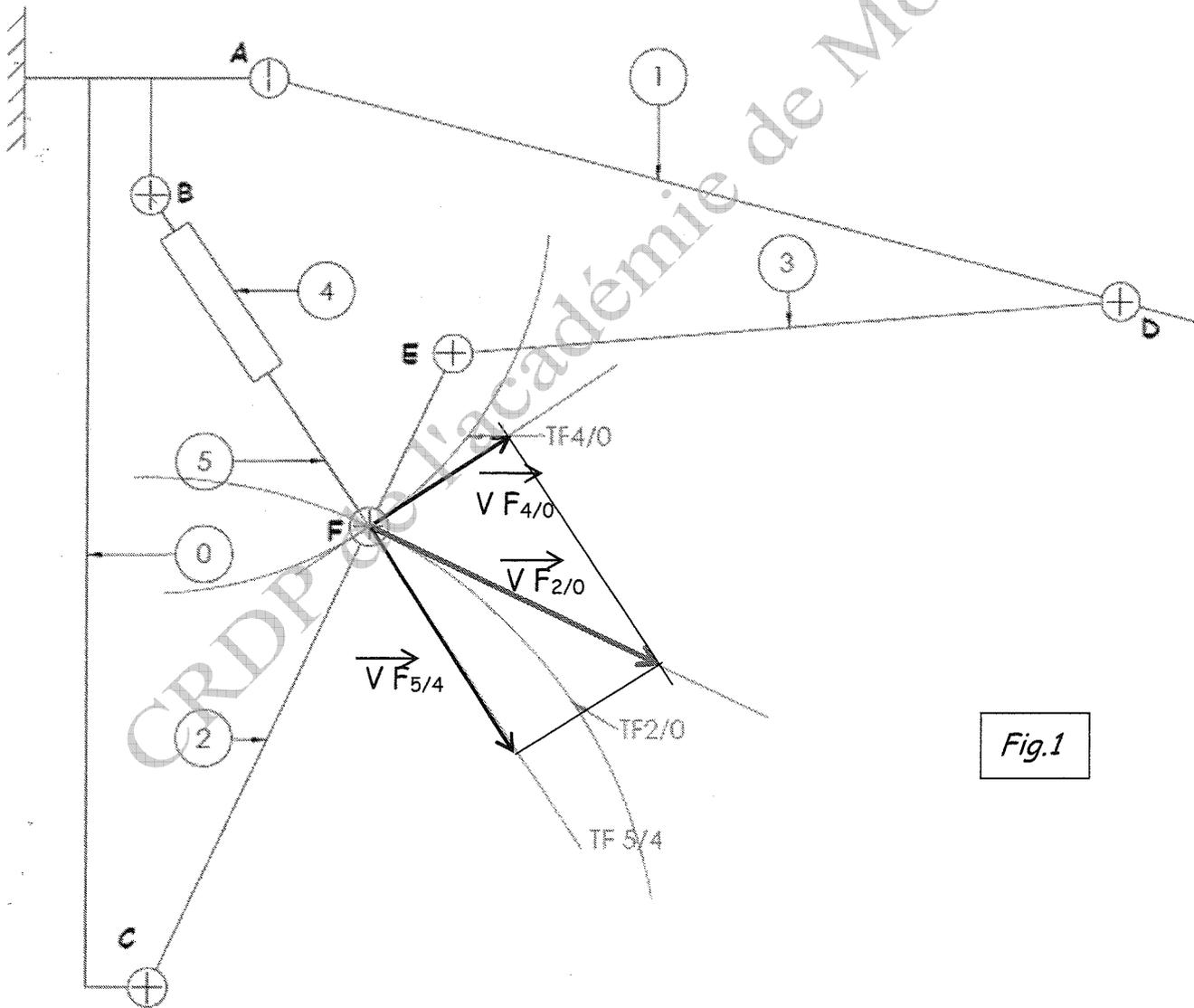


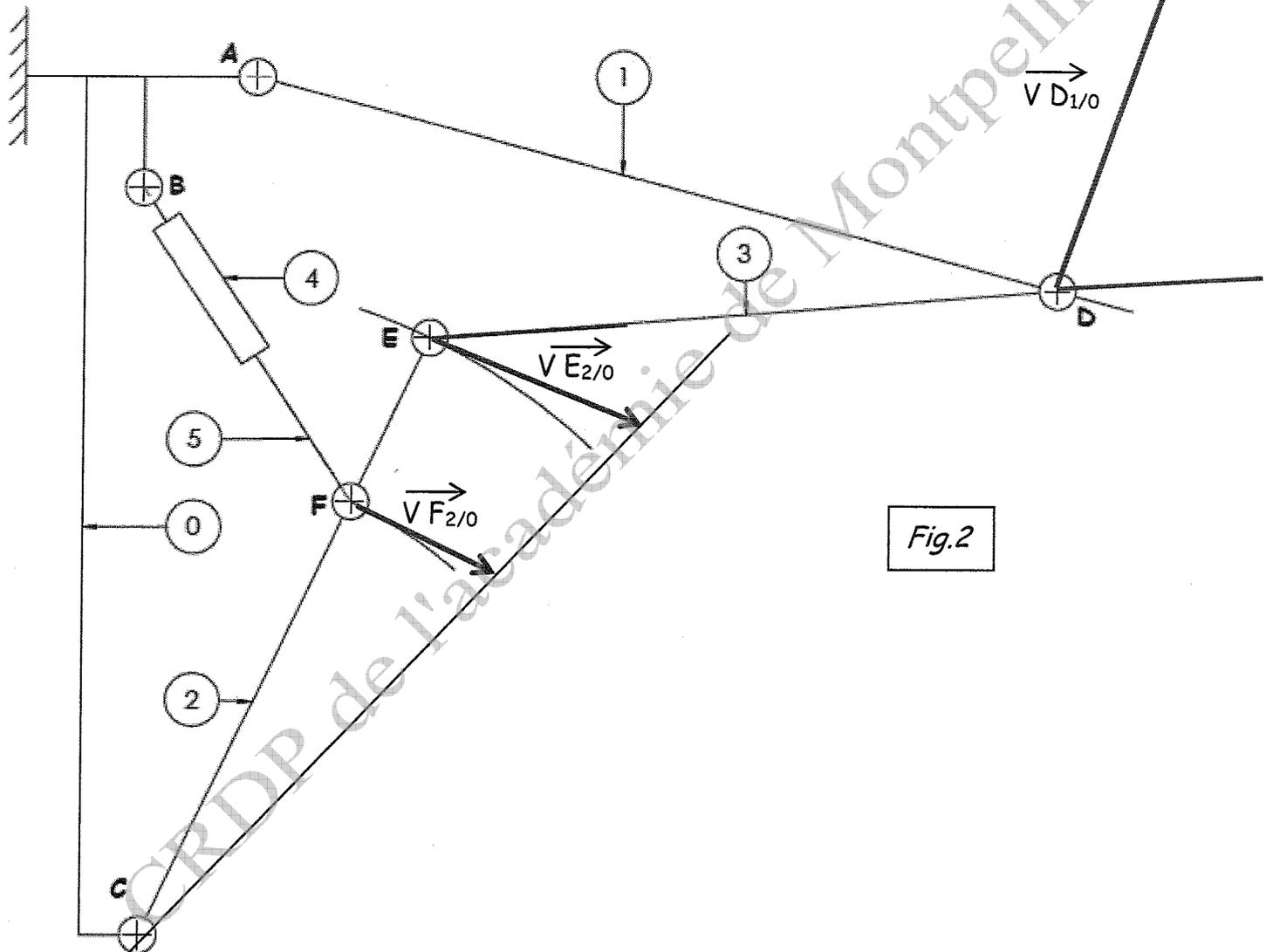
Fig.1

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



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 $V_{F_{2/0}}$ donné, déterminer le vecteur vitesse $V_{E_{2/0}}$.

-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 $V_{D_{1/0}}$ maxi, et évaluer la position angulaire correspondante.

| $V_{D_{1/0}}$ maxi | position angulaire |
|--------------------|--------------------|
| 440 | 12° |

PARTIE C - ETUDE STATIQUE

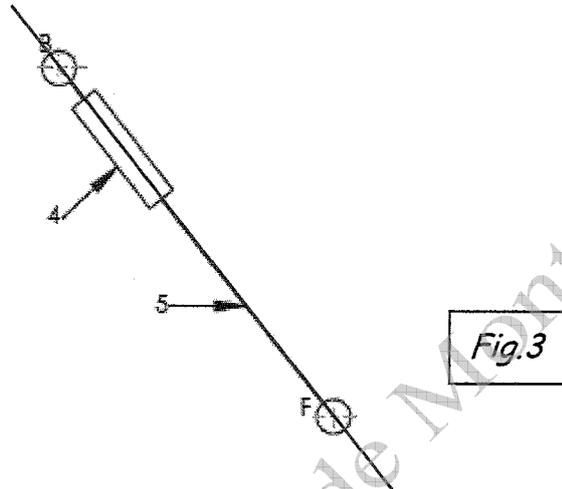
III Etude des actions mécaniques.

Objectif : Vérifier si le dimensionnement du vérin et la pression du système utilisés restent corrects après avoir ajouter 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.

| F_{ext} | PA | Direction | Sens | Intensité |
|-----------|----|-----------|------|-----------|
| $B_{0/4}$ | B | BF | ? | ? |
| $F_{2/5}$ | F | BF | ? | ? |

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

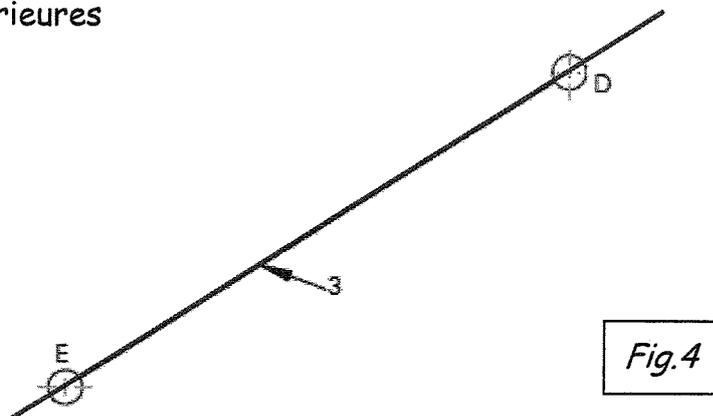
$$\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0}$$

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

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

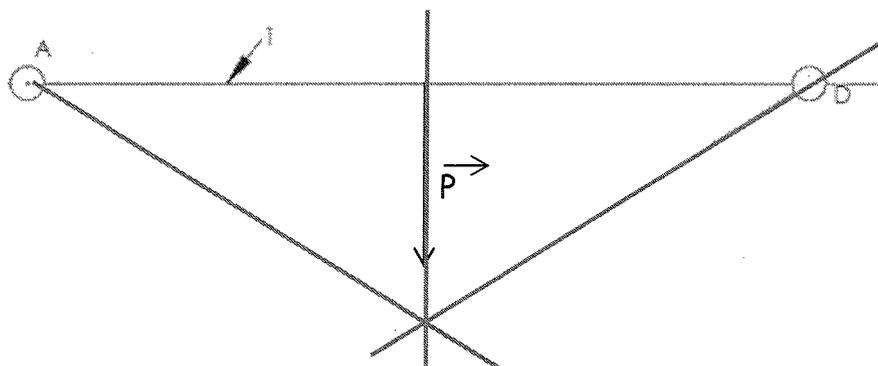


Fig.5

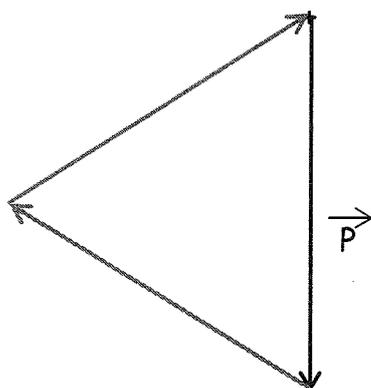
-Compléter le tableau des actions mécaniques.

| \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.

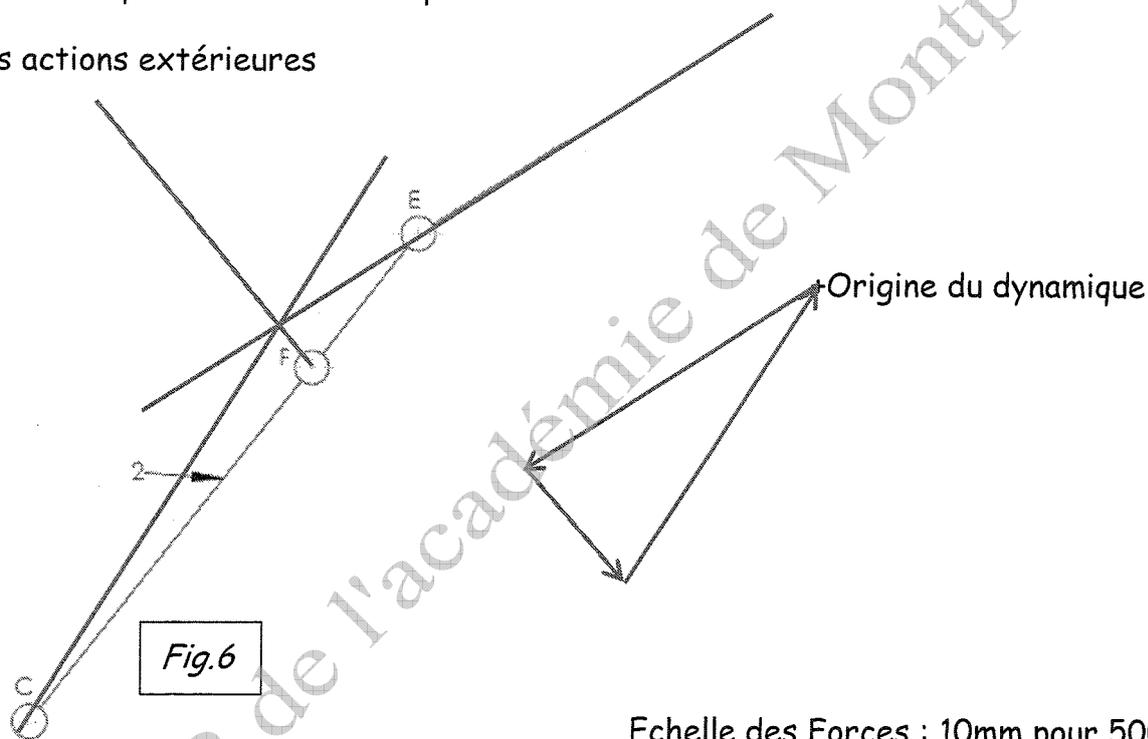
| \vec{F}_{ext} | PA | Direction | Sens | Intensité |
|-----------------|----|-----------|------|-----------|
| \vec{P} | G | | ↓ | 25000N |
| $\vec{A}_{0/1}$ | A | ↘ | ↖ | 23000N |
| $\vec{D}_{3/1}$ | D | ↗ | ↙ | 23000N |

-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.

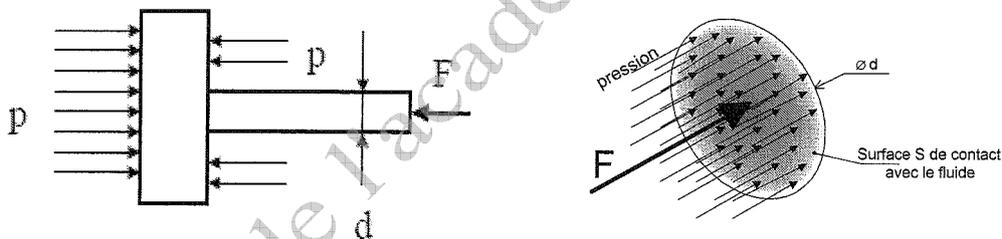
| \vec{F}_{ext} | Point d'application | Direction | Sens | Intensité |
|-----------------|---------------------|-----------|------|-----------|
| $\vec{E}_{3/2}$ | E | / | ← | 23000N |
| $\vec{F}_{5/2}$ | F | \ | → | 11000N |
| $\vec{C}_{0/2}$ | C | / | → | 28000N |

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.



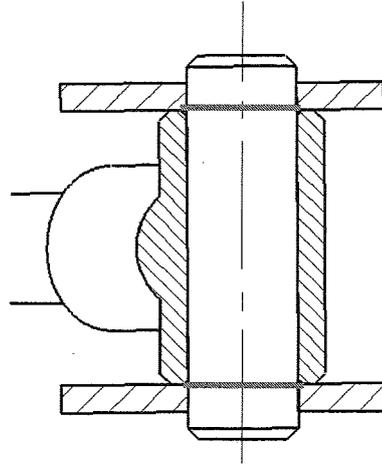
$$P = F/S \quad S = \pi D^2 / 4 \quad 11000 / \pi 65^2 / 4$$

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

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 | <input type="checkbox"/> |
| 2 sections cisillées | <input checked="" type="checkbox"/> |

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 $R_{pg} = R_{eg}/s$

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

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

4.5 Justifiez votre réponse : $17.5 \leq 30.33$

- L'axe est :

| | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| bien dimensionné | <input checked="" type="checkbox"/> |
| n'est pas bien dimensionné | <input type="checkbox"/> |

Mettre une croix dans la case correspondante.

PARTIE E - ETUDE GRAPHIQUE

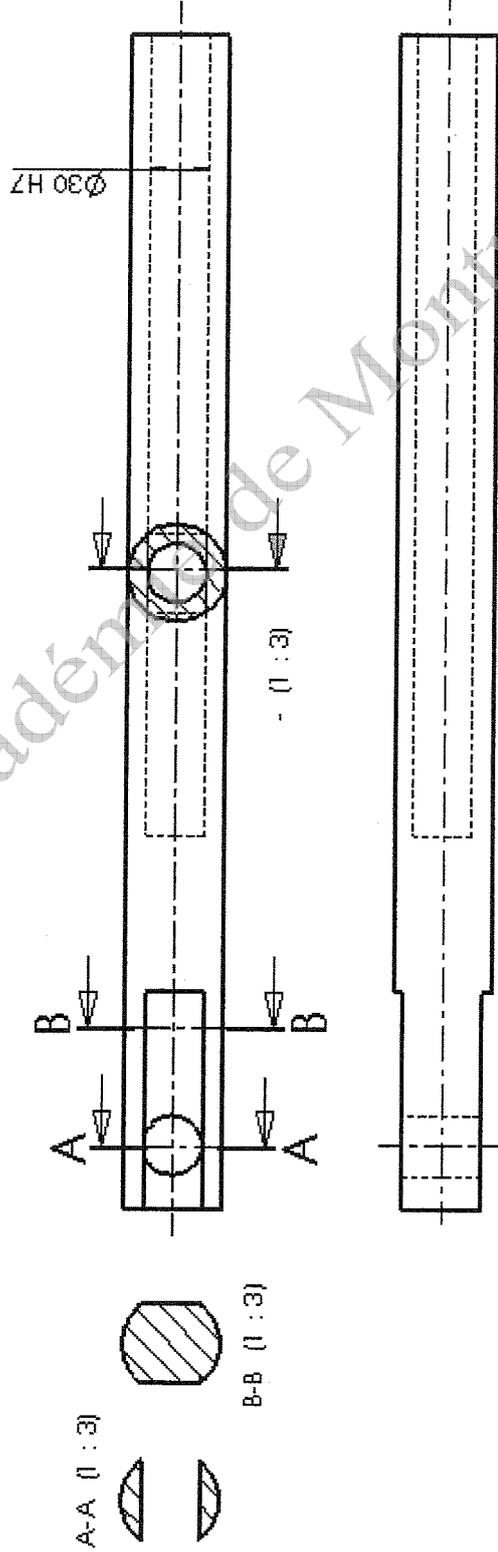
En vous aidant de l'extrait du Guide pratique du dessin technique.

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



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

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



| | | |
|--------------------------------|-----------|--------------|
| 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 |
| <i>Intervalle de tolérance</i> | 0,021 | 0,013 |
| Jeu Maxi | 0,041 | |
| Jeu Mini | 0,007 | |
| Type d'ajustement | Avec jeu | Avec serrage |
| | incertain | |

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 |
|-------------|------------|