

CORRIGÉ

***BANC DE MUSCULATION :
PRESSE INCLINÉE***

CORRIGÉ

1^{ère} partie *Analyse et compréhension du mécanisme*

1.1- Etude du chariot

1.1.1- Liaison 38-32 :

Liaison pivot en chape réalisée par l'utilisation de deux roulements à billes .

1.1.2- Liaison glissière chariot - châssis :

Le chariot est guidé par six galets dont trois latéraux assurent une liaison pivot glissant par rapport à un rail 39 et les trois autres assurent l'anti-rotation et la stabilité de l'ensemble.

1.2- Sélection de la charge à soulever

1.2.1- La sélection de la charge est effectuée par brochage de la goupille 22 entre deux plaques. la valeur de la charge sélectionnée est alors proportionnelle au nombre de plaques situées au dessus de la goupille, plaque-guide comprise.

1.2.2- Masse totale :

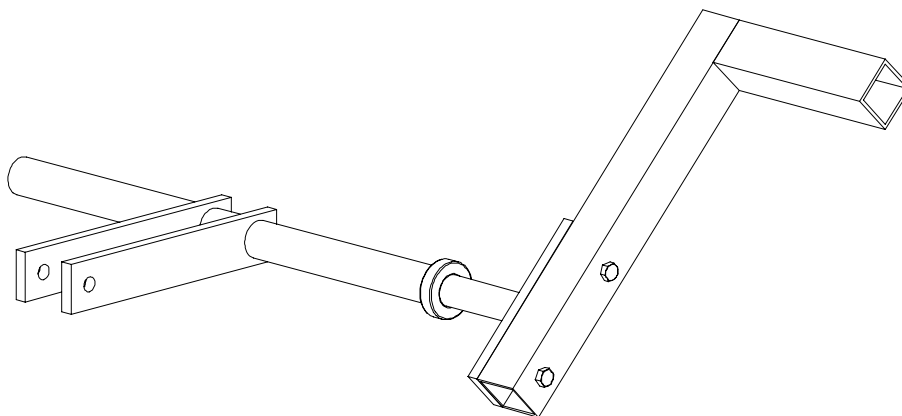
$$29 \text{ plaques de } 5 \text{ kg} + 1 \text{ plaque-guide de } 5 \text{ kg} = 150 \text{ kg}$$

2^{ème} partie *Etude du dégagement de la goupille*

2.1- $\|\vec{F}_{\text{main}/22}\| = 2 \times 73,5 \times 0,2 + 147 \times 0,2 = 5,9 \text{ daN}$

2.2- Non, l'effort pour retirer la goupille est trop important.

2.3- Sous-ensemble (14_{bis}, 15, 16, 17)



2.4- Le roulement n'est pas démontable.

3^{ème} partie Etude des performances

3.1- Influence du mouvement sur la tension de la chaîne

3.1.1- Recherche de la valeur maxi de l'accélération : $a_{\max} = 0.035 \text{ m/s}^2$.

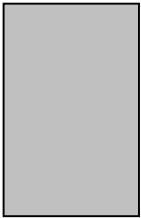
Le théorème de la résultante dynamique donne :

$$-mg + T = ma \text{ donc } T = m(a+g) = 150 (0,035 + 9,81)$$

$$\mathbf{T = 1476,7 \text{ N}}$$

3.1.2- Le poids de l'ensemble des masses est de : $150 \times 9,81 = 1471,5 \text{ N}$

La variation de T est donc de 0,36 % ce qui montre que l'accélération de la masse est négligeable.
Une étude statique est envisageable.



⇒ voir page suivante

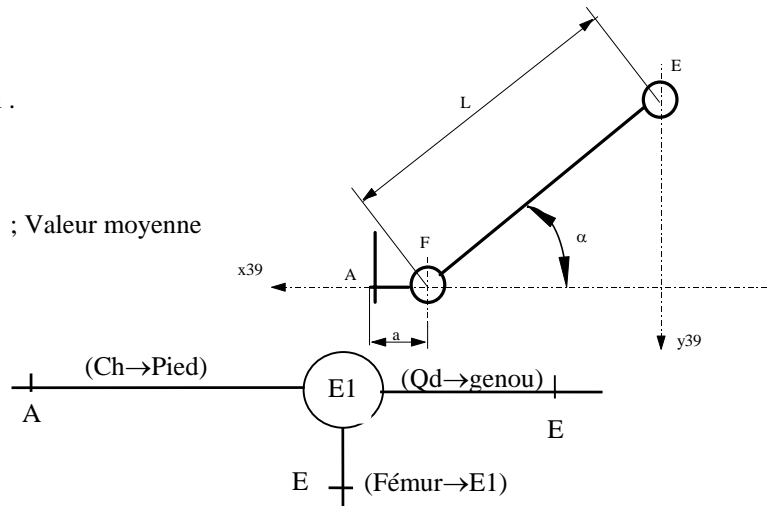
3.3.1- Ensemble E_1 schématisé :

L'angle α est l'angle entre le tibia d'une jambe et le rail .

Données : $L = 380 \text{ mm}$; $A = 100 \text{ mm}$; $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$; Valeur moyenne de la norme de la résultante $\vec{A}_{(S \rightarrow Ch.)}$: 700 N .

E_1 isolé:

Modélisation des actions mécaniques :



$$\{\mathcal{J}_{(Ch \rightarrow pied)}\} = \begin{Bmatrix} -700 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_A R_{39}$$

$$\{\mathcal{J}_{(Qd \rightarrow E1)}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & -Cm \end{Bmatrix}_E R_{39}$$

$$\{\mathcal{J}_{(fémur \rightarrow E1)}\} = \begin{Bmatrix} X_E & 0 \\ Y_E & 0 \\ Z_E & 0 \end{Bmatrix}_E R_{39}$$

$$\vec{M}_{E(Ch \rightarrow pied)} = \vec{E}\vec{A} \wedge \vec{A}_{(Ch \rightarrow pied)}$$

$$= [(a + L \cos \alpha) \cdot \vec{x}_{39} + L \sin \alpha \cdot \vec{y}_{39}] \wedge (-1400 \cdot \vec{x}_{39})$$

$$= 1400 L \sin \alpha \cdot \vec{z}_{39}$$

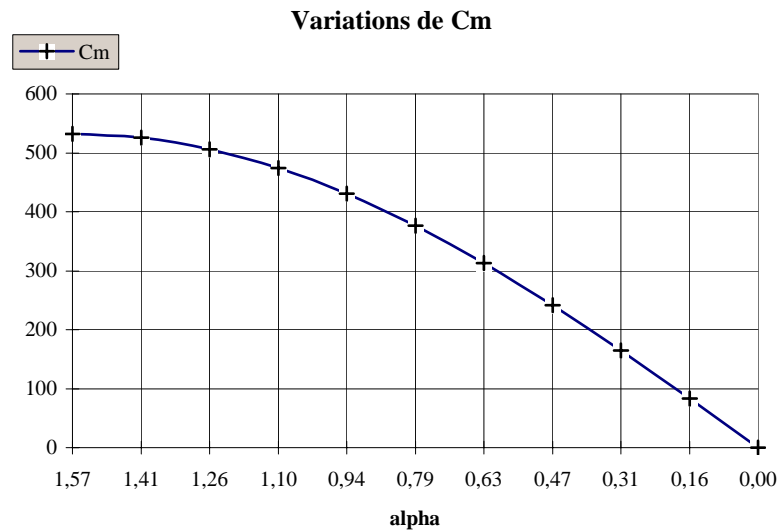
Théorème du moment résultant :

$$\vec{M}_{E(\overline{E1} \rightarrow E1)} = 1400L \sin \alpha \cdot \vec{z}_{39} - Cm \cdot \vec{z}_{39} = \vec{0}$$

Equation du moment résultant en projection sur l'axe z :

$$700 * L * \sin \alpha - Cm = 0 \text{ donc } Cm = 532 * \sin \alpha$$

3.3.2- Variation du couple moteur Cm

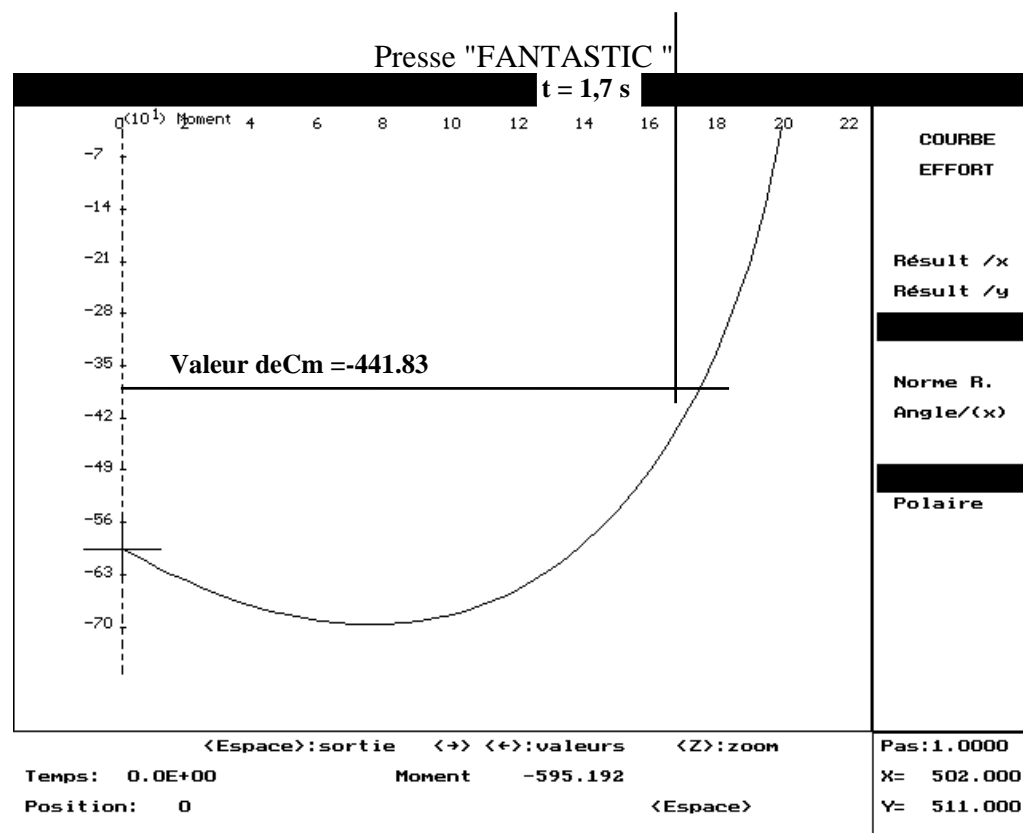
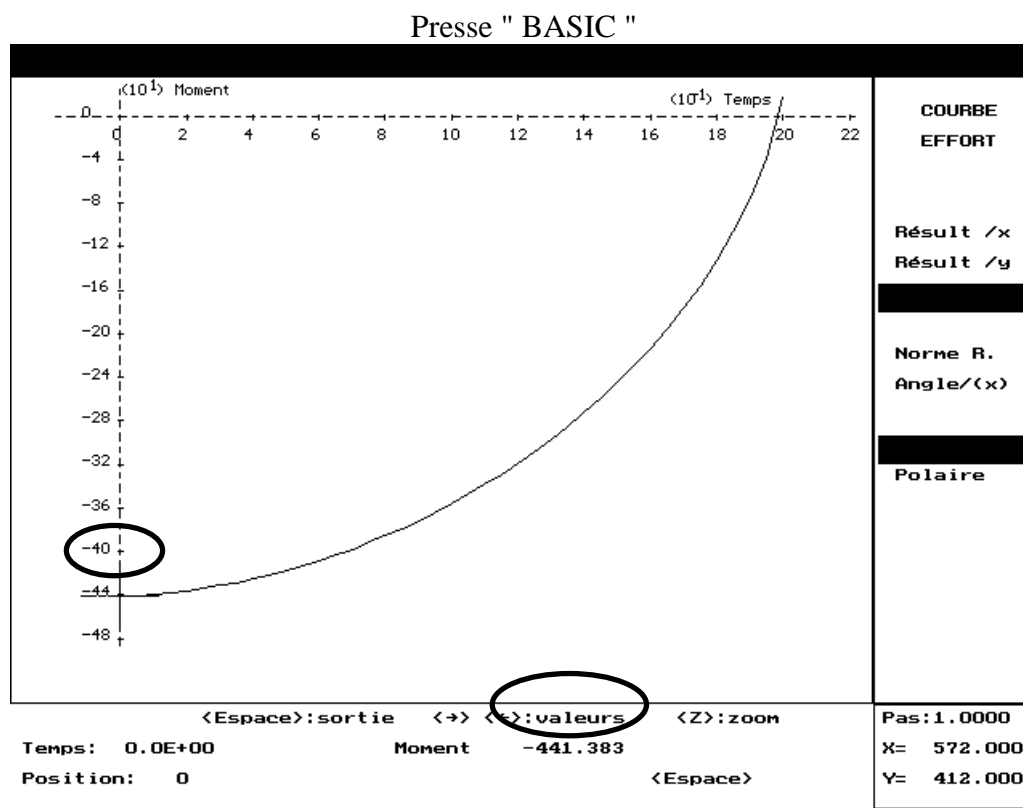


L'effort fourni par les muscles quadriceps est très inférieur en fin d'extension . La variation est d'environ de 6 à 1 pour une charge constante sur les pieds.

4.1- Graphes des valeurs du couple moteur agissant sur le genou, pour chacune des presses :

Les résultats sont obtenus pour une vitesse du chariot constante égale à **21 cm/s**, et pour une course de **42 cm**.

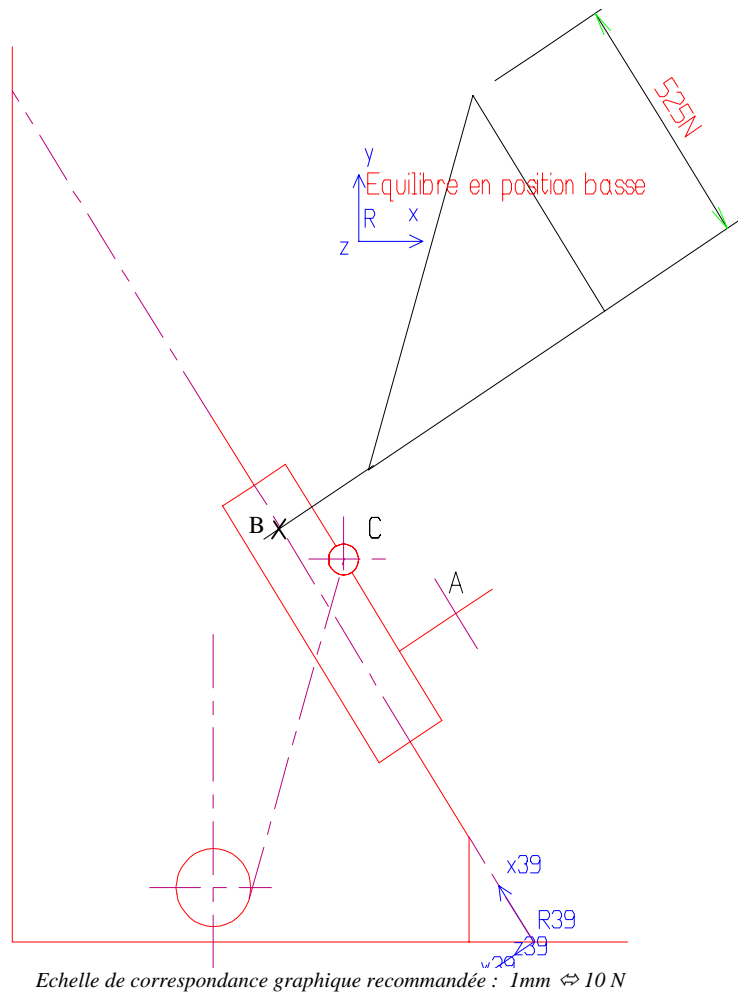
Sur les graphes suivants, les fonctions représentées sont des fonctions du temps..



Valeur de la course et justifications :

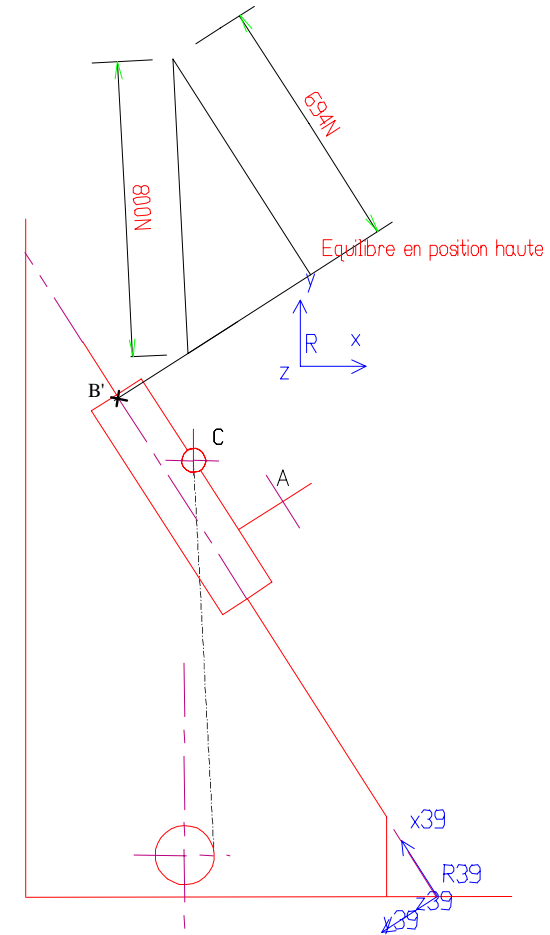
La durée pendant laquelle le couple moteur sur la "Fantastic" est supérieur ou égal au couple maxi sur la "Basic" est d'environ 1.7 s. A la vitesse de 21 cm/s, la course est de $21 \times 1.7 = 35.7$ cm ; soit 85% de la course totale.

3.2.1a- Equilibre du chariot en position basse :



$$\|\vec{A}_{(S \rightarrow Ch.)}\| = 525 \text{ N}$$

3.2.1b- Equilibre du chariot en position haute :



$$\|\vec{A}_{(S \rightarrow Ch.)}\| = 694 \text{ N}$$

3.2.2- Variation de $\|\vec{A}_{(S \rightarrow Ch.)}\|$:

variation en % = 32,19 %

5.1- Chaîne de levage du contrepoids

5.1.1- Choix de la chaîne :

Chaîne simple ISO 8B pas de 12,7 mm.

Charge à la rupture 19000 N.

5.1.2- Coefficient de sécurité :

$$s = 19000 / (150 \times 9,81) = 12,9 .$$

5.2- Barre d'accrochage

5.2.1- coefficient de concentration de contrainte et contrainte normale maximale :

$$D_i/D = 0/20 = 0$$

$$a/D = 8/20 = 0,4$$

$$K_t = 5,2$$

$$\text{donc } \sigma_{\max} = 24,8 \text{ Mpa}$$

5.2.2- coefficient de sécurité :

$$s = 235 / 24,8 = 9,5$$

5.2.3- conclusion :

les deux coefficients de sécurité calculés sont voisins.