

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**  
**SÉRIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES**  
Génie Mécanique Options A et B

**SESSION**  
**2010**

**ENFONCEUSE DE PIEUX**

**CORRIGE**

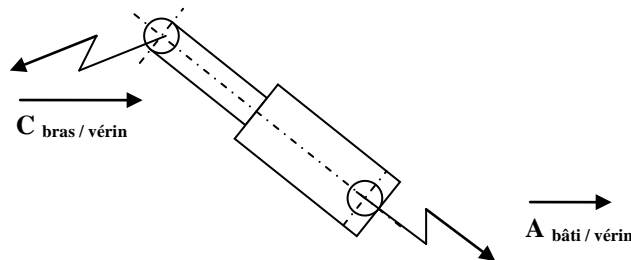
**PARTIE A**

Q1] Vérin (GH). Liaison glissière

Q2] ; Q3] ; Q4] ; Q5] ; Q6] ; Q7] ; Q8] et Q9] **sur DR1**

**PARTIE B**

Q10]



Solide en équilibre sous l'action de deux forces.

D'après le PFS, ces deux forces sont de même intensité, de sens opposés et leur support commun est la droite joignant les points d'application : ici droite (A,C).

D'après la loi de l'action et de la réaction (Principe des Actions Mutuelles) on a

$$\vec{C}_{\text{vérin} / \text{bras}} = - \vec{C}_{\text{bras} / \text{vérin}}$$

Donc le support de  $\vec{C}_{\text{vérin} / \text{bras}}$  est aussi la droite (A,C)

Q11] Bilan des Actions Mécaniques s'exerçant sur l'ensemble mobile :

En G, le Poids  $\vec{P}$  vertical descendant, d'intensité 9250 N (force connue)

En C, l'action du vérin  $\vec{C}_{\text{vérin} / \text{bras}}$ , support (A,C), d'intensité inconnue (force de support connu)

En B, les AM dans la pivot se ramènent à une force (inconnue) du plan {XY} :  $\vec{B}_{\text{bâti} / \text{bras}}$

L'ensemble isolé est en équilibre sous l'action de trois forces coplanaires non parallèles. Une des forces est entièrement connue et on connaît le support d'une autre force. La résolution graphique « classique » avec « dynamique » est possible.

Q12] sur DR2 valeur de  $C_{\text{vérin} / \text{bras}}$  environ **37200 N =  $F_v \text{ maxi}$**

Q13] PFS :  $\Sigma \text{ moments en B} = 0$

en projection autour de z et en utilisant les bras de levier ( $d_{\text{Poids}}$  et  $d_{\text{vérin}}$ ) relevés sur la figure :

on a  $d_{\text{Poids}} \cdot \text{Poids} - d_{\text{vérin}} \cdot F_{\text{vérin}} = 0$  d'où  **$F_{\text{vérin}} = (d_{\text{Poids}} \cdot \text{Poids}) / d_{\text{vérin}}$**

Application numérique :  $F_{\text{vérin}} = 1,50 \cdot 9250 / 0,41 = \mathbf{33841,5 \text{ N} = F_v \text{ mini}}$

Q14] Vérin CHAPEL 703/2 diamètre alésage = Ø B = **60 mm**

Q15] Abaque « force de poussée » pour 3,8 tonnes on lit environ **135 bar** (130 à 140)

Q16] DT3 donne  $p_{\max \text{ pompe}} = \mathbf{180 \text{ bar}} \geq \underline{135 \text{ bar}}$

Donc la pompe peut fournir au vérin la pression nécessaire contrepoids sorti ou rentré.

### **PARTIE C**

Q17] sur DR3

Q18] Nomenclature : Longueur chaîne **L = 1143 mm**.

Pour obtenir une frappe par seconde, l'ergot doit parcourir un périmètre de chaîne par seconde soit  $V_o = 1143 \text{ mm/s} = \mathbf{1,14 \text{ m/s}}$

Q19] Diamètre primitif pignon (6) =  $d_6 = \mathbf{90,2 \text{ mm}}$

La chaîne étant entraînée par le pignon on a  $V_o = R \cdot \omega_o = (d_6 / 2) \cdot \omega_o$

Donc  $\omega_o = 2 \cdot V_o / d_6 = 2 \cdot 1000 / 90,2 \approx \mathbf{22,2 \text{ rad/s}} = 22,2 \cdot 60 / (2 \cdot \pi) = \mathbf{212 \text{ tr/min}}$

Q20]  $N_{\text{moteur max}} = \mathbf{475 \text{ tr/min}} > 212$  suffisant pour obtenir la cadence de frappe annoncée.

Q21] L'ergot (9) étant en rotation de centre G, on a  $V_{D,9/1} = R \cdot \omega = d(G,D) \cdot \omega = 0,138 \cdot 22 \approx \mathbf{3 \text{ m/s}}$

Le vecteur vitesse dans un mouvement de rotation est perpendiculaire au rayon, donc

$$\overrightarrow{V_{D,9/1}} \perp (G,D)$$

Q22] Support des vitesses sur DR3

Q23] Relation de composition des vitesses en D :

$\overrightarrow{V_{D,9/1}} = \overrightarrow{V_{D,9/3}} + \overrightarrow{V_{D,3/1}}$
--

Q24] tracé sur DR3

On trouve  $V_{D,3/1} = \mathbf{3,4 \text{ m/s}}$ . (2) et (3) faisant partie du même GC on a  $V_{D,2/1} = V_{D,3/1}$

Q25] Quand l'ergot tourne autour du pignon, la vitesse ascensionnelle du mouton augmente.

Dans la position étudiée on a  $V_{D,2/1} (\mathbf{2,95 \text{ m/s}}) \gg V_o (\mathbf{1 \text{ m/s}})$ .

Conclusion : d'après les hypothèses retenues pour cette étude, le mouton subit une accélération en fin de course dans son mouvement de translation rectiligne.

Conséquence : le mouton risque d'être éjecté de son guide

Q26]  $\Delta E_p = m \cdot g \cdot H_{\text{chute}} = 148 \cdot 10 \cdot 0,48 = \mathbf{740,4 \text{ J}}$

Q27] La valeur annoncée de 600 J / coup est atteinte

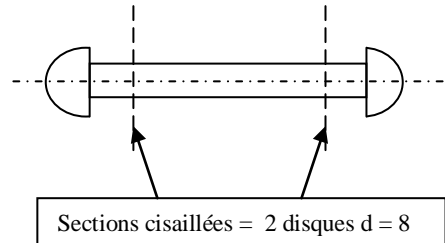
## PARTIE D

Q28] - La plaque de glissement doit résister à l'**usure**, à la **pression** superficielle (matage) et aux **chocs** au contact avec l'axe du mouton.

Traitement proposé : **trempe superficielle** de la surface de glissement

Q29]

$$A_c = 2 \cdot [\pi \cdot d^2 / 4] = \pi \cdot 8^2 / 2 = \mathbf{100,5 \text{ mm}^2}$$



Q30]  $\tau = T / A_c = 15000 / 100,5 = 149,25$

$$\tau \approx \mathbf{150 \text{ MPa}}$$

**Acier E 360** Reg = 180 MPa donc

$$s_1 = \text{Reg} / \tau$$

$$s_1 = 180 / 150 = \mathbf{1,2}$$

Coefficient sécu qui **convient** juste.

Q31] On lit la valeur maximale de la contrainte  $\sigma_{\max} = 1,918 \cdot 10^2 \text{ MPa} \approx \mathbf{192 \text{ MPa}}$

La zone la plus sollicitée est au niveau des trous de passage des axes dans les plaques.

Q32] L'acier E295 a une résistance à la limite élastique Re = 295 MPa

$$\text{Le coef. de sécurité } s_2 = \text{Re} / \sigma_{\max} = 295 / 192 = \mathbf{1,53}$$

Q33] Pour augmenter le coef. de sécurité, on peut

- augmenter l'**épaisseur** des plaques de fixation
- trouver un **matériau plus résistant**. (Re plus élevé)

## PARTIE E

Q34] voir DR4

Q35] référence ressort **COP- B - 50 - 152**

Ce ressort convient car:

-raideur = 7,9 kg/mm  $\approx \mathbf{77,5 \text{ N/mm} > 75}$

-flèche pour travaux de durée moyenne =  $\mathbf{46 \text{ mm} > 45}$

Q36] voir DR5



# DR2 Isolement de l'ensemble mobile

(Bras sorti maxi / contre poids rentré)

*Courrigé*

Echelle des forces: 10mm pour 2000N

$$\|\vec{P}\| = m \cdot g = 925 \cdot 10 = 9250 \text{ N}$$

$$\|\vec{C}_{\text{vérin/ens mob}}\| = 36900 \text{ N} \approx 37200 \text{ N}$$

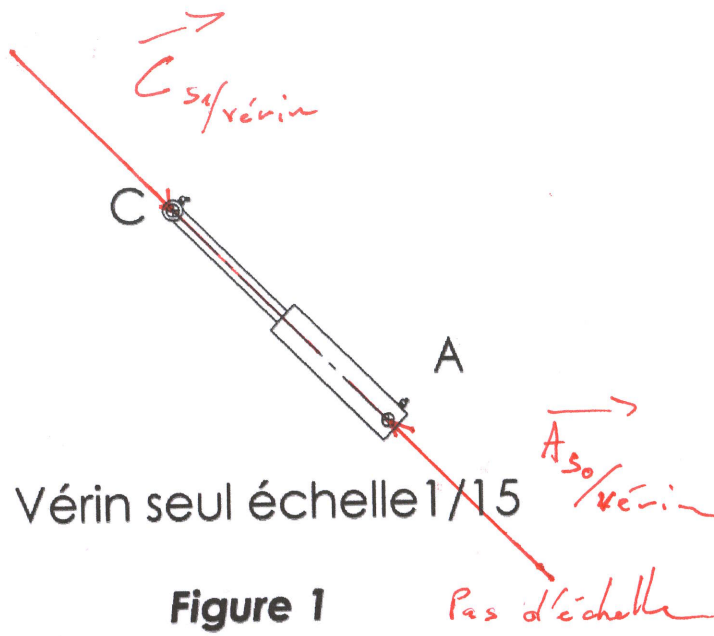


Figure 1

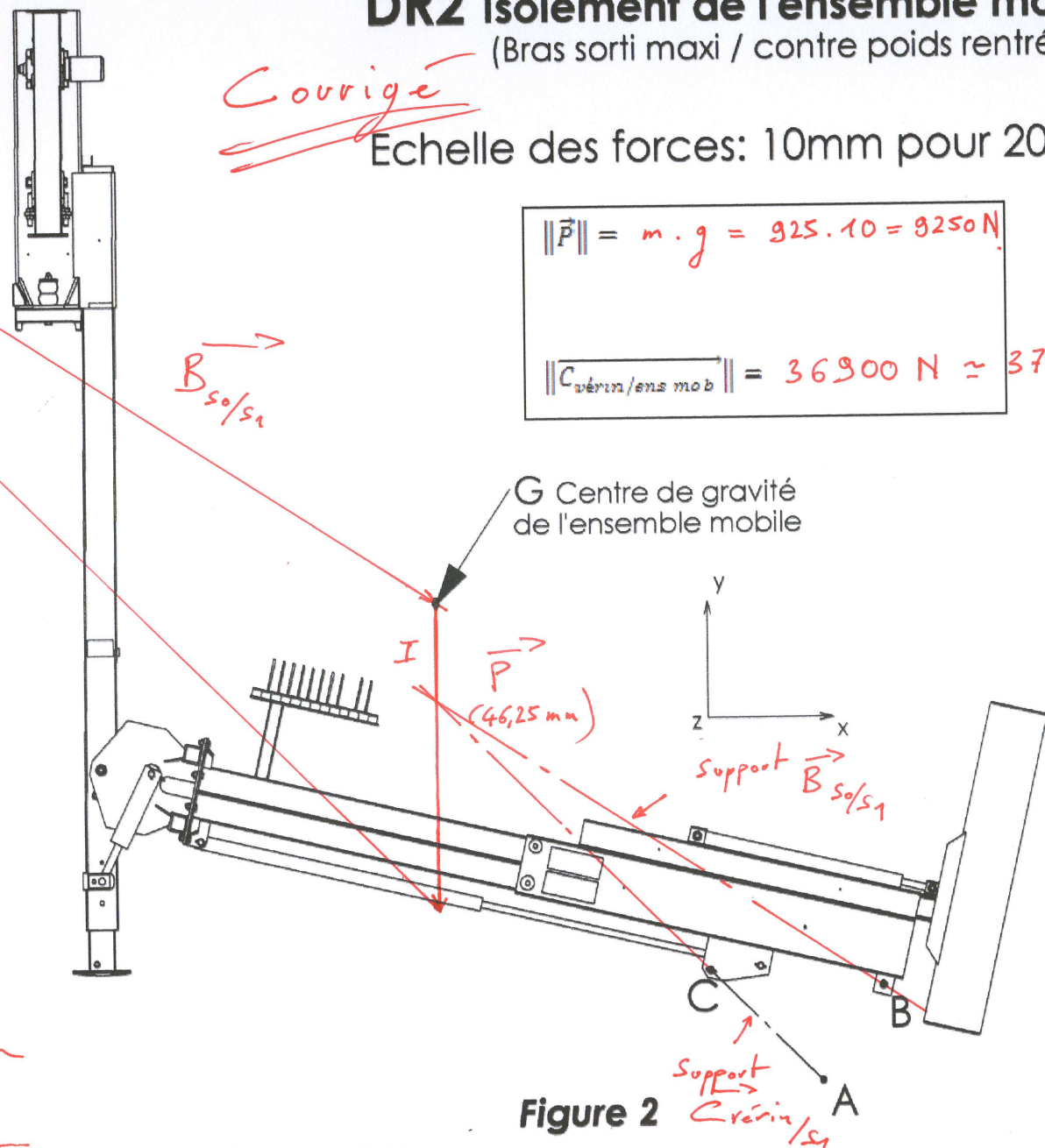


Figure 2

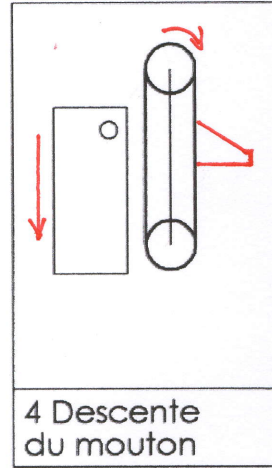
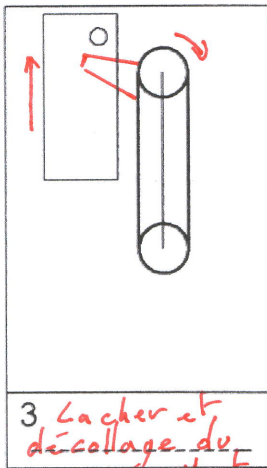
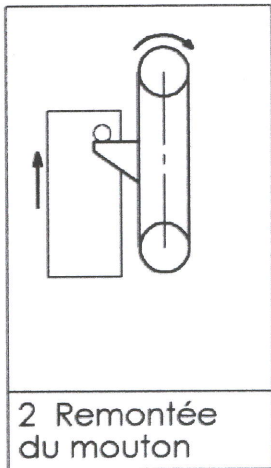
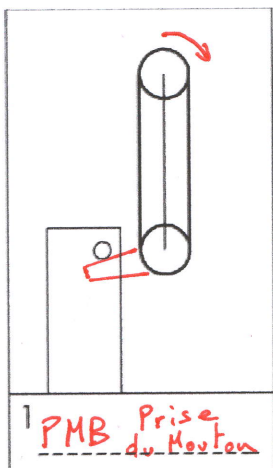
Echelle 1/25



## Partie C

**Compléter les schémas ci-dessous**

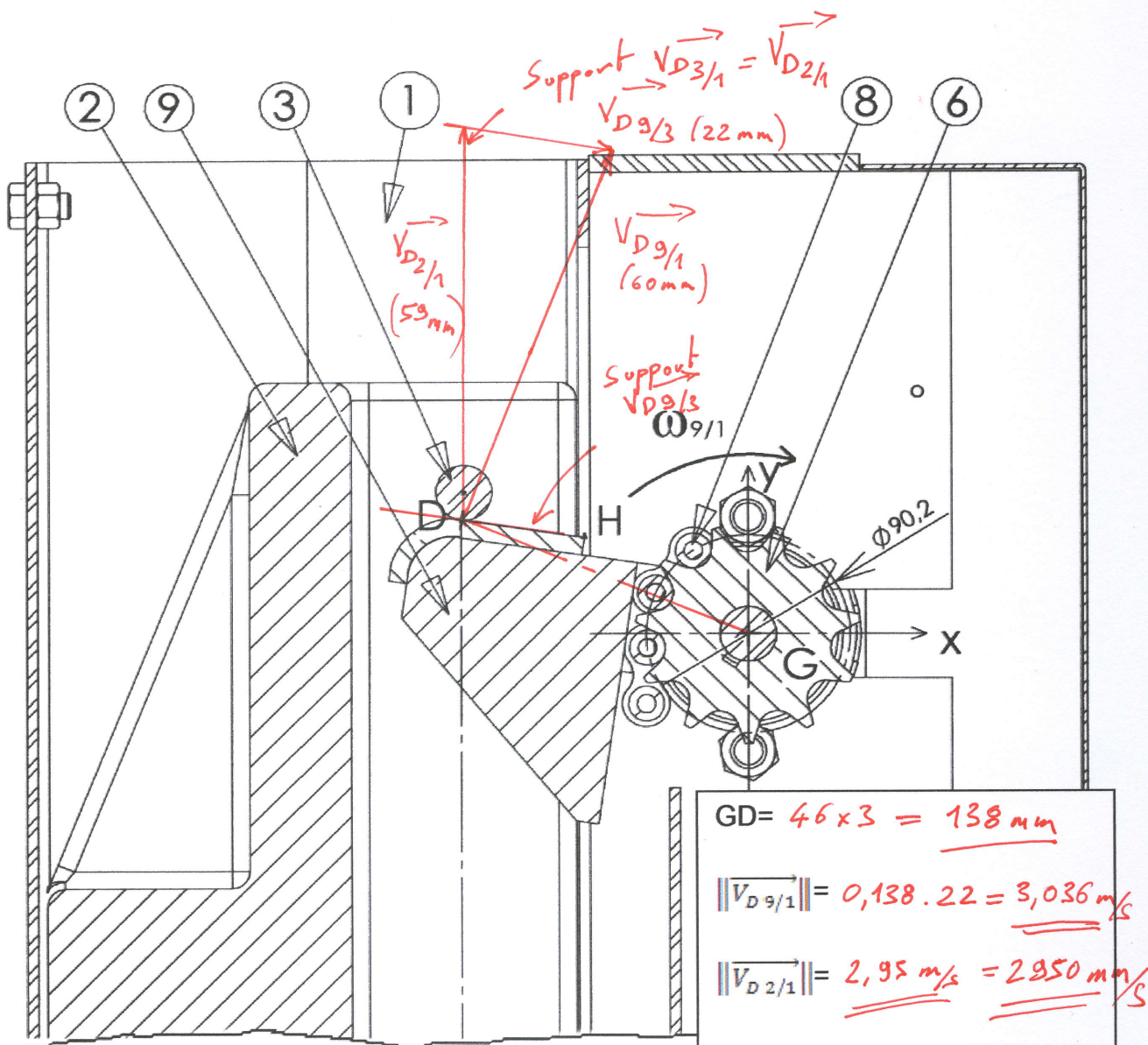
# DR3



## Partie D Détermination de la vitesse de montée du mouton 2 en fin de course

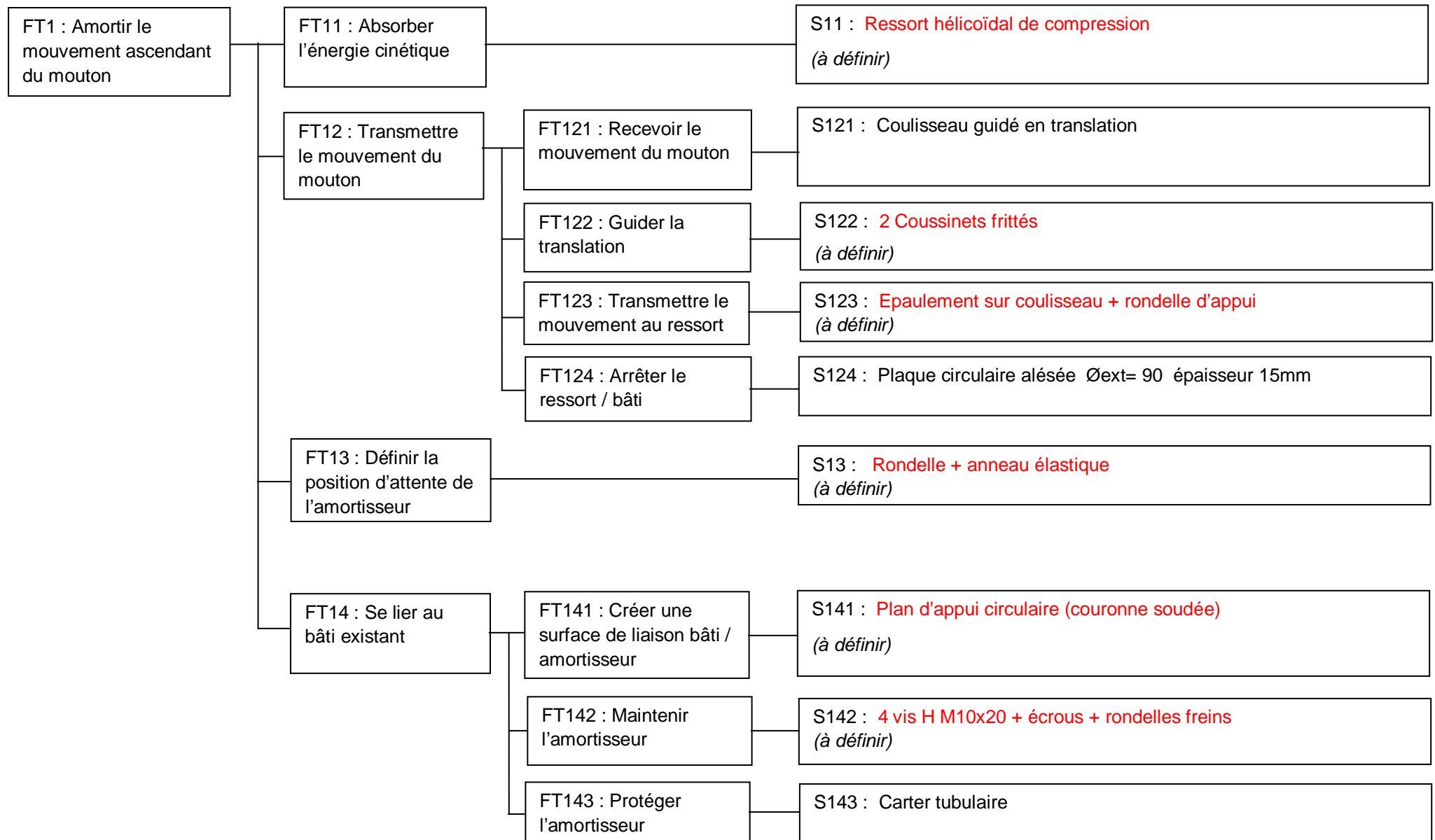
## Echelle 1/3

Echelle des vitesses: 20mm pour 1m/s



## Diagramme FAST de conception de l'amortisseur de fin de course du Mouton (à compléter)

**DR4**





# DR5 **corrigé** IMPLANTATION D'UN AMORTISSEUR A RESSORT

Désignation du ressort : COP- B - 50 - 152

ECHELLE 1:2

