



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
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.**

CRCP/Bis

NE RIEN ÉCRIRE

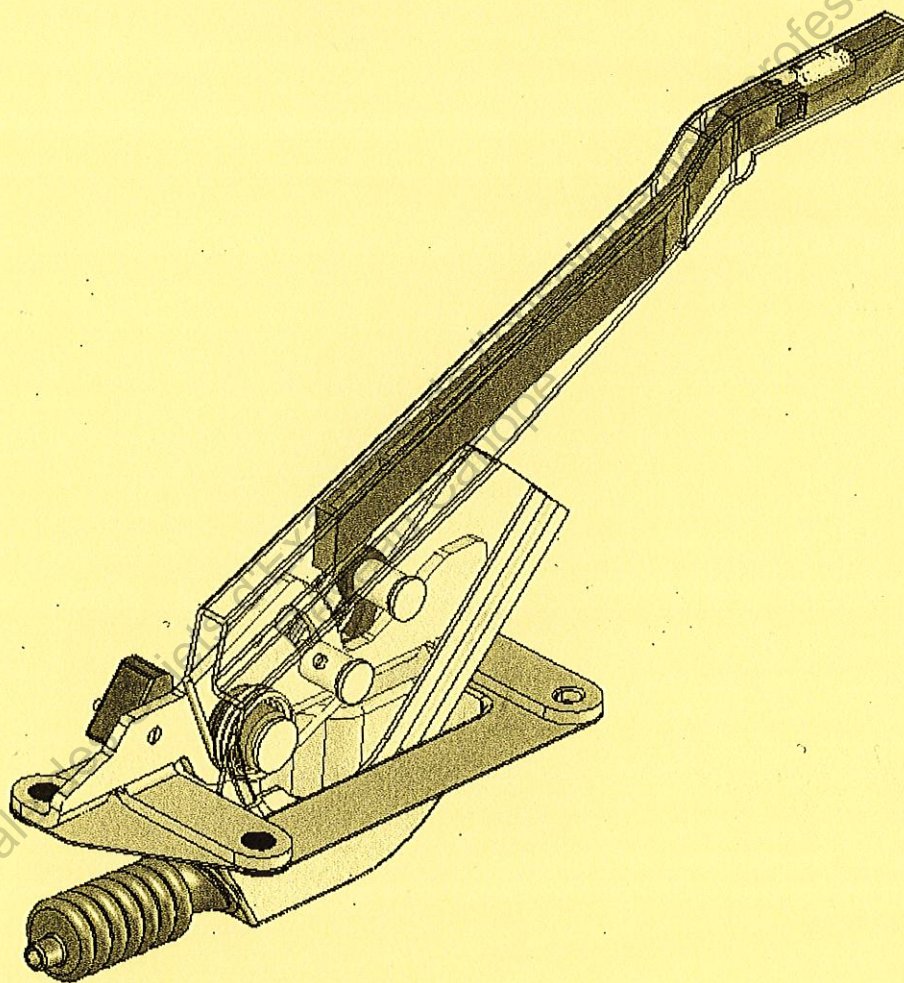
DANS LA PARTIE BARRÉE

*L'étude porte sur l'adaptation et la validation du montage d'un*

**« MECANISME DE FREIN A MAIN »**

**DOSSIER REPONSE  
CORRECTION**

SESSION 2009



Dossier Réponse

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR Conception et Réalisation de Carrosseries  
Epreuve U 40 - Conduite de projet

**BAREME DE NOTATION**

**PARTIE A-1**

A1-1 ..... 4  
A1-2 ..... 4  
A1-3 ..... 2  
A1-4 ..... 4  
A1-5 ..... 2

**PARTIE A-2**

A2-1 ..... 4  
A2-2 ..... 8  
A2-3 ..... 8  
A2-4 ..... 4

**PARTIE B**

B-1 ..... 4  
B-2 ..... 4  
B-3 ..... 4  
B-4 ..... 4

**PARTIE C-1**

C1-1 ..... 8  
C1-2 ..... 2  
C1-3 ..... 2  
C1-4 ..... 4

**PARTIE C-2**

C2-1 ..... 2  
C2-2 ..... 2  
C2-3 ..... 2  
C2-4 ..... 2

**Total : ..... / 80**

# Thème d'étude : Frein à main

## A1. Respect de la réglementation

A1-1. Déterminer l'angle d'inclinaison  $\alpha$  de la route en degrés.

$$\tan \alpha = 20\% = 0,2 \rightarrow \alpha = 11,3^\circ$$

A1-2. Isoler le véhicule immobile dans une pente à 20%, dans le sens de la montée.

☞ Faire un inventaire précis des actions mécaniques appliquées.

Action de la pesanteur  $P$  appliquée en  $G$

Action de la roue Avant en  $A$  perpendiculaire à la pente

Action de la roue Arrière en  $B$  incliné vers amont d'un angle ? par rapport à la normale à la pente

☞ En application du PFS, calculer la composante tangentielle appliquée sur l'essieu freiné.

Suivant un référentiel lié à la pente la force tangentielle sur l'essieu arrière est  $T = P \sin \alpha$

$$T = 1185 \cdot 10 \cdot \sin 11,3^\circ = 2324 \text{ N}$$

A1-3. En déduire la **composante tangentielle appliquée sur une roue**.

Composante tangentielle pour une roue :  $T_{\text{roue}} = T / 2 = 1162 \text{ N}$

A1-4. A l'aide de la désignation du pneumatique et du DT 4, déterminer le diamètre d'une roue.

(On néglige l'écrasement du boudin sous la charge). En déduire le **couple de freinage appliqué sur une roue**.

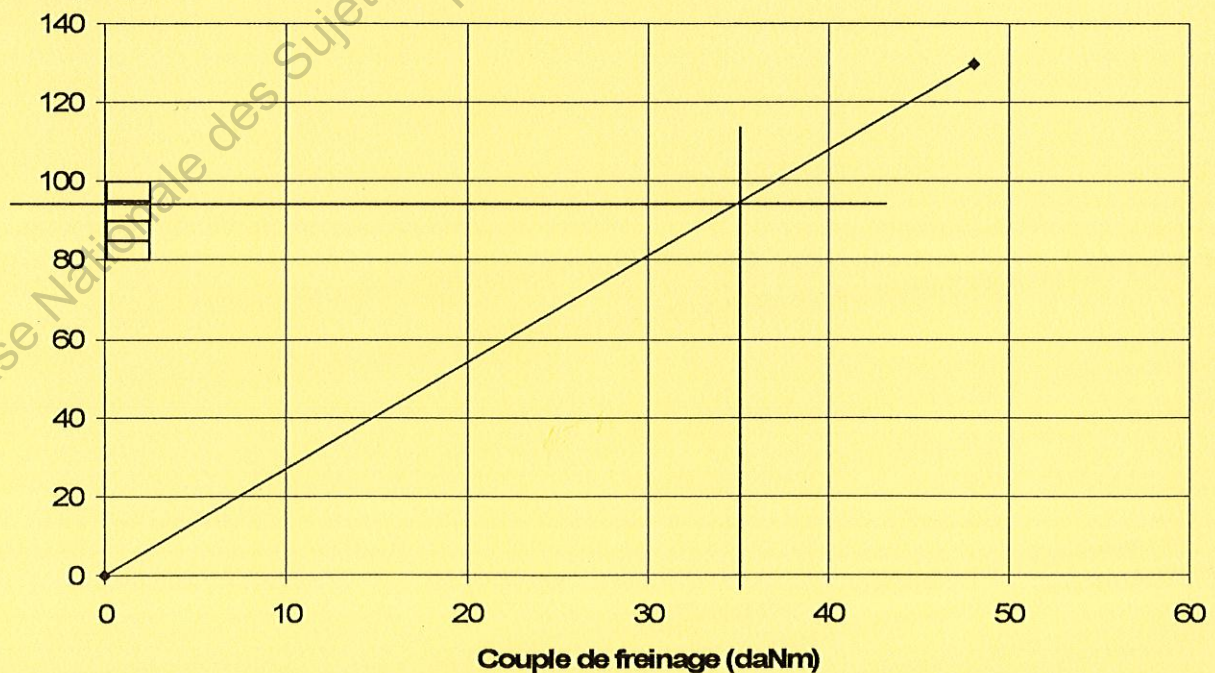
$$185/60 \text{ R } 15 : D = 2 \times \text{flan} + d_{\text{jante}} = 2 \cdot 0,6 \cdot 185 + (15 \cdot 25,4) = 603 \text{ mm}$$

A1-5. A l'aide de la courbe  $F = f(C)$  du DT 5 fig 1, déterminer l'**action mécanique exercée par le câble** de commande sur le mécanisme de frein.

$$\text{Couple de freinage sur la roue} : C = F \times r = 1162 \cdot 0,603 / 2 = 350 \text{ N.m d'où } F_{\text{cable}} = 94 \text{ daN}$$

### Loi Effort câble / Couple de frein à la roue

$F_{\text{cable}} \text{ (daN)}$



## A. 2. Respect de la condition d'ergonomie

A2-1. En étudiant l'équilibre du palonnier, et en vous aidant du DR1, déterminer l'action dans le câble de commande. (Résolution graphique ou analytique). A réaliser sur DR1.

Action du câble de frein sur la roue Arrière gauche 100 daN inclinée de  $12,3^\circ$

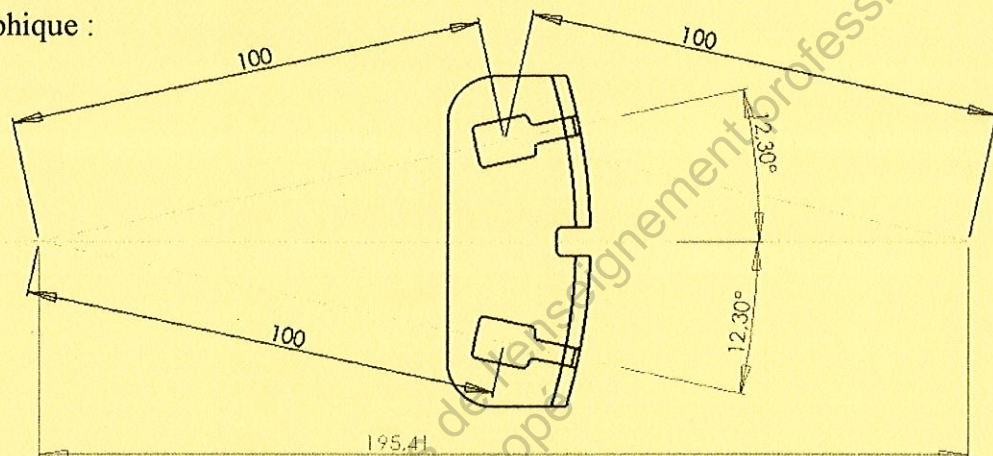
Action du câble de frein sur la roue Arrière droite 100 daN inclinée de  $12,3^\circ$

Action du câble de commande horizontale vers la gauche

$$F_{\text{commande TH}} = F_{\text{cable RARG}} \cdot \cos 12,3^\circ + F_{\text{cable RARD}} \cdot \cos 12,3^\circ = 2 \cdot 100 \cdot \cos 12,3^\circ = 195 \text{ daN}$$

$$F_{\text{commande}} = F_{\text{commande TH}} / 0,8 = 244 \text{ daN}$$

Résolution graphique :



A2-2. Sur le DR 2, est représenté le levier de frein à main en position basse. Le dessiner dans sa position haute. Placer la nouvelle position de l'axe du câble. Remarque : on considère que cette direction reste horizontale.

A2-3. Isoler le levier et déterminer graphiquement l'action du conducteur au point A en position haute (frein à main serré  $\Rightarrow$  véhicule immobilisé).

A2-4. En fonction des conditions d'ergonomie fixées par les normes, cette valeur est-elle acceptable ?

## B. Vérification du câble à l'extension

B-1. Déterminer la contrainte dans le câble assimilé à une barre d'acier de même nuance et ayant une section égale à la somme des sections des fils.

$$\text{Contraint dans le câble : } \sigma = N / S = (F/0,8) / S = 1300 / (0,8 \pi d^2/4) = 129 \text{ N/mm}^2$$

B-2. Quel est alors le coefficient de sécurité ?

$$S = R_e / \sigma = 260 / 129 = 2$$

B-3. Déterminer l'allongement du câble.

$$\Delta L = N \cdot L_0 / E S_0 = 1625 \cdot 1550 / (200000 \cdot \pi d^2/4) = 1,002 \text{ mm}$$

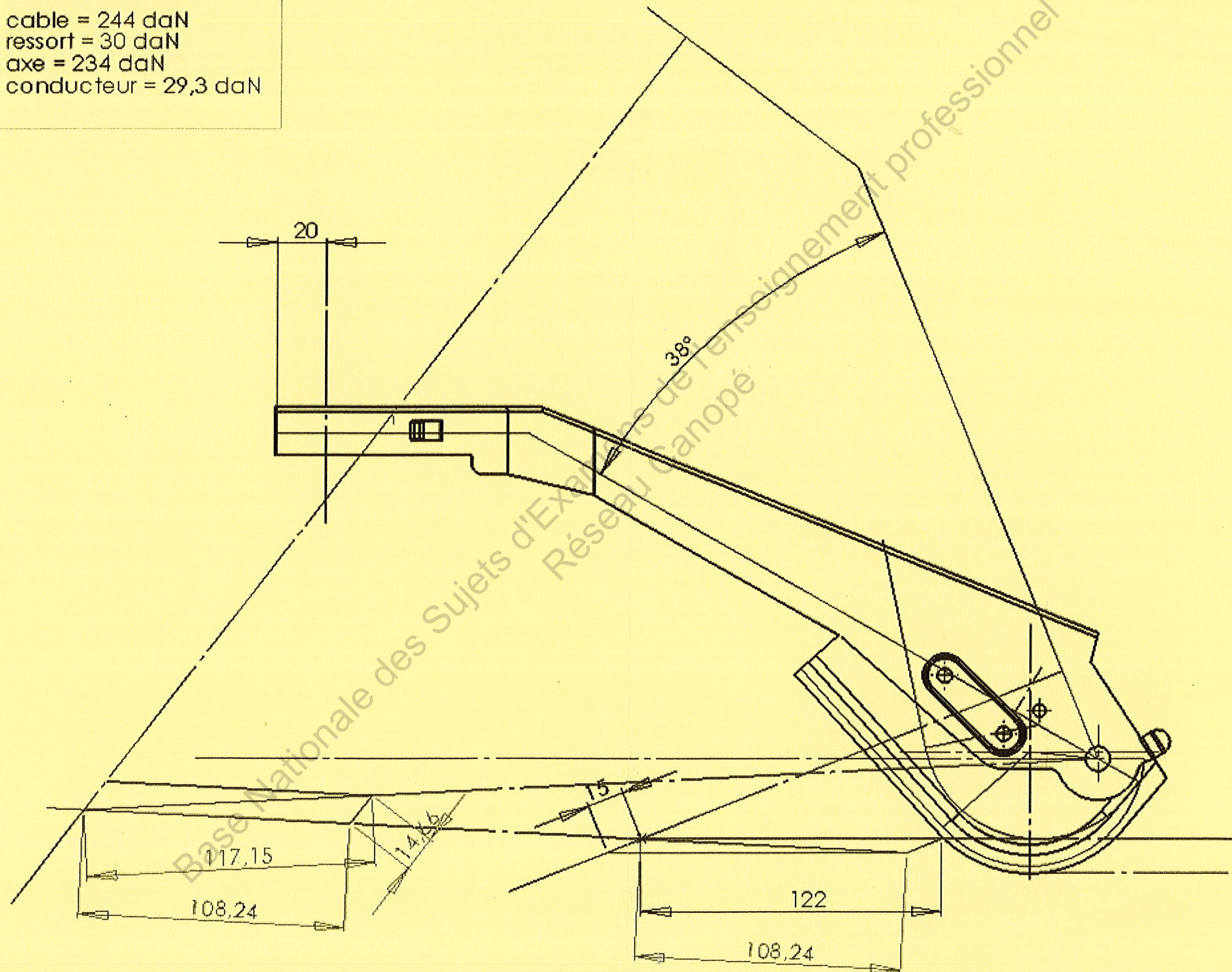
B-4. Est-ce conforme au cahier des charges ?

$$S = 2 > 1,8 \text{ du CdCh}$$

$$\text{Allongement } 1/1550 = 0,065\% < 2\% \text{ CdCh}$$

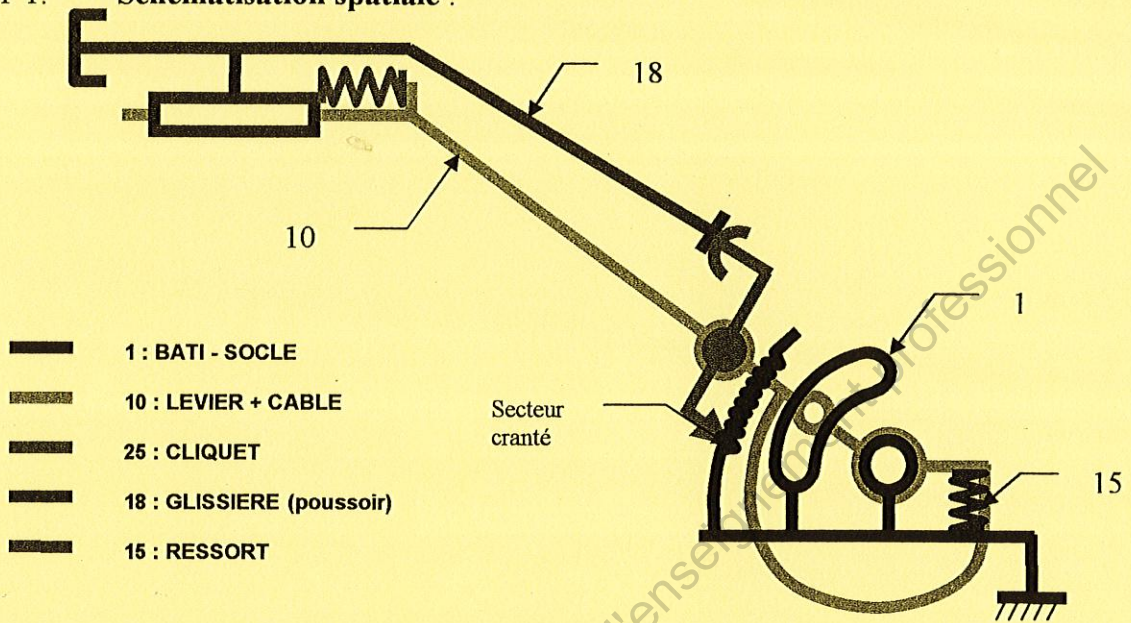
Echelle des force 1/2

F cable = 244 daN  
F ressort = 30 daN  
F axe = 234 daN  
F conducteur = 29,3 daN

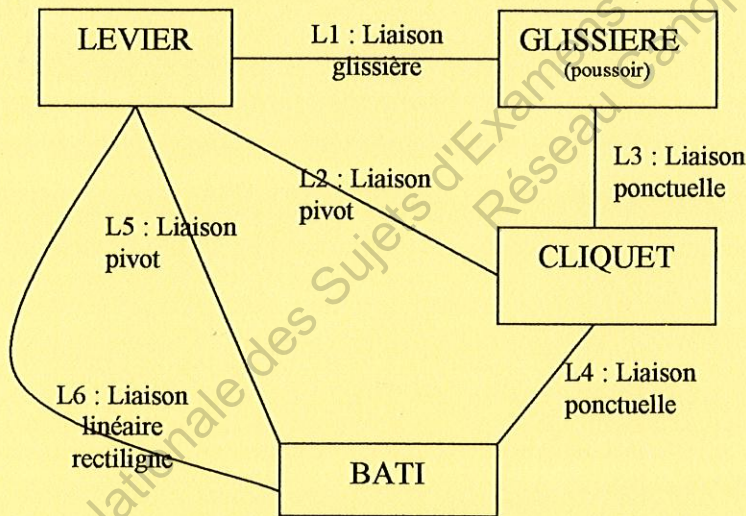


## C1. Fonctionnement du frein : analyse des liaisons

C1-1. Schématisation spatiale :



C1-2. Faire le **graphe des liaisons** relatif à ce montage.



C1-3. Pour chacune des liaisons, donner son nom et le **nombre d'inconnues cinématiques** en remplissant le tableau du DR 3.

Liaison	1 glissière	2 pivot	3 ponctuelle	4 ponctuelle	5 pivot	6 linéaire rectiligne
Nbr Inconnues	1	1	5	5	1	4

C1-4. Calculer le **degré d'hyperstatisme** obtenu avec les liaisons trouvées à la 1<sup>ère</sup> question et conclure. On considérera un degré de mobilité de 1.

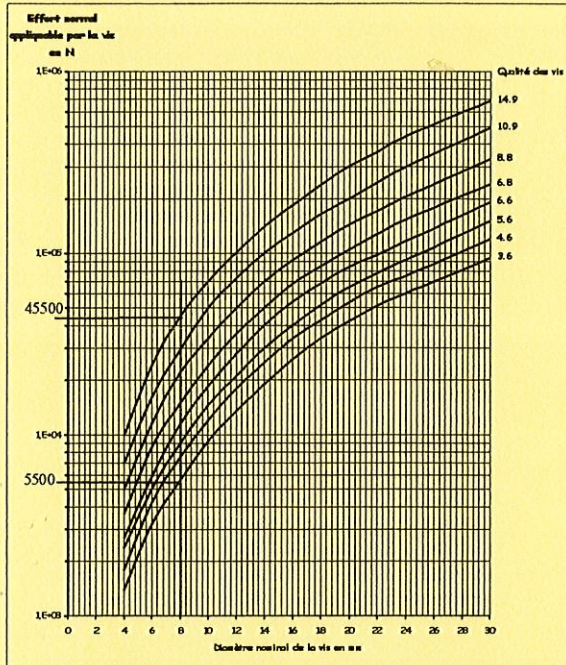
3 Boucles :  $\gamma = 3$       Mobilité :  $m = 1$   
 $H = 6 \cdot \gamma - N_c + m = 18 - 17 + 1 = 2$



## C2. Implantation du frein à main sur la caisse

C2-1. En tenant compte des résultats précédents et du DT7-1, les 4 vis H M 8 x 1,25 conviennent-elles pour ce montage ?

Effort suivant Z : -83,9 -44 +128 +158 maxi = 158 daN



Effort supporté pour vis M8 : de 550 à 4550 daN

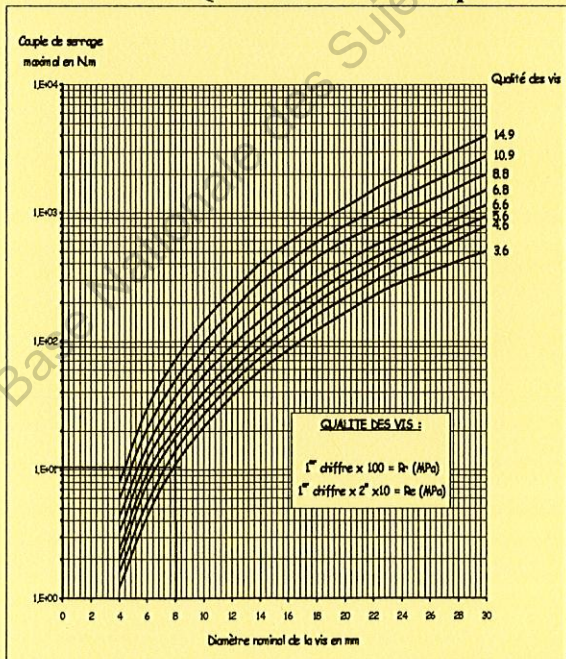
C2-2. Quelle classe de qualité choisissez-vous alors pour ces 4 vis ?

La classe de qualité 3.6 est suffisante

C2-3. Quel est alors l'effort axial maximal pouvant être supporté par chaque vis ?

Effort maximal : 550 daN

C2-4. Quel est alors le couple de serrage ?



Couple de serrage : 10 N.m