Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

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.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

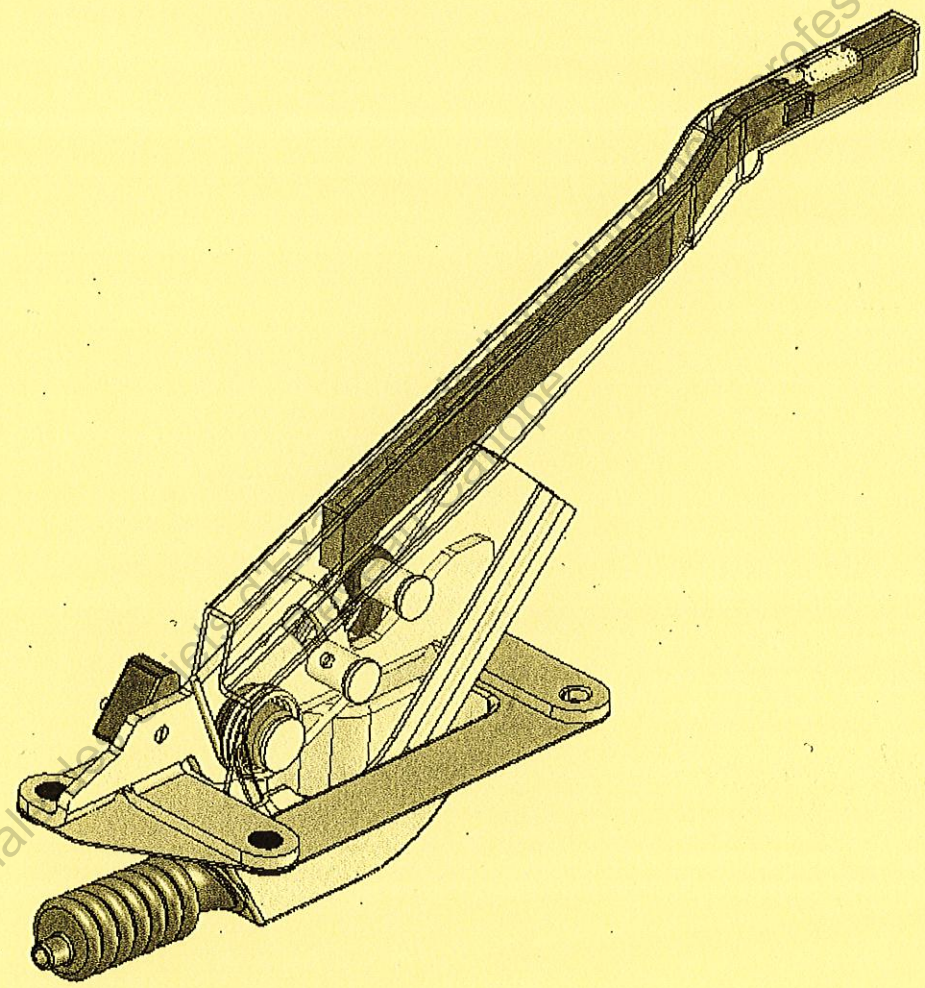
CRCP/Bis NE RIEN ÉCRIRE DANS LA PARTIE BARRÉE

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

« MECANISME DE FREIN A MAIN »

DOSSIER REPONSE SESSION 2009

CORRECTION



Base Nationale des Sujets d'Examen professionnel

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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Thème d'étude : Frein à main

A1. Respect de la réglementation

A1-1. **Déterminer l'angle d'inclinaison α de la route** en degrés.

Tan α = 20% = 0,2 → α = 11,3°

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 α

T = 1185 . 10 . sin 11,3° = 2324 N

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

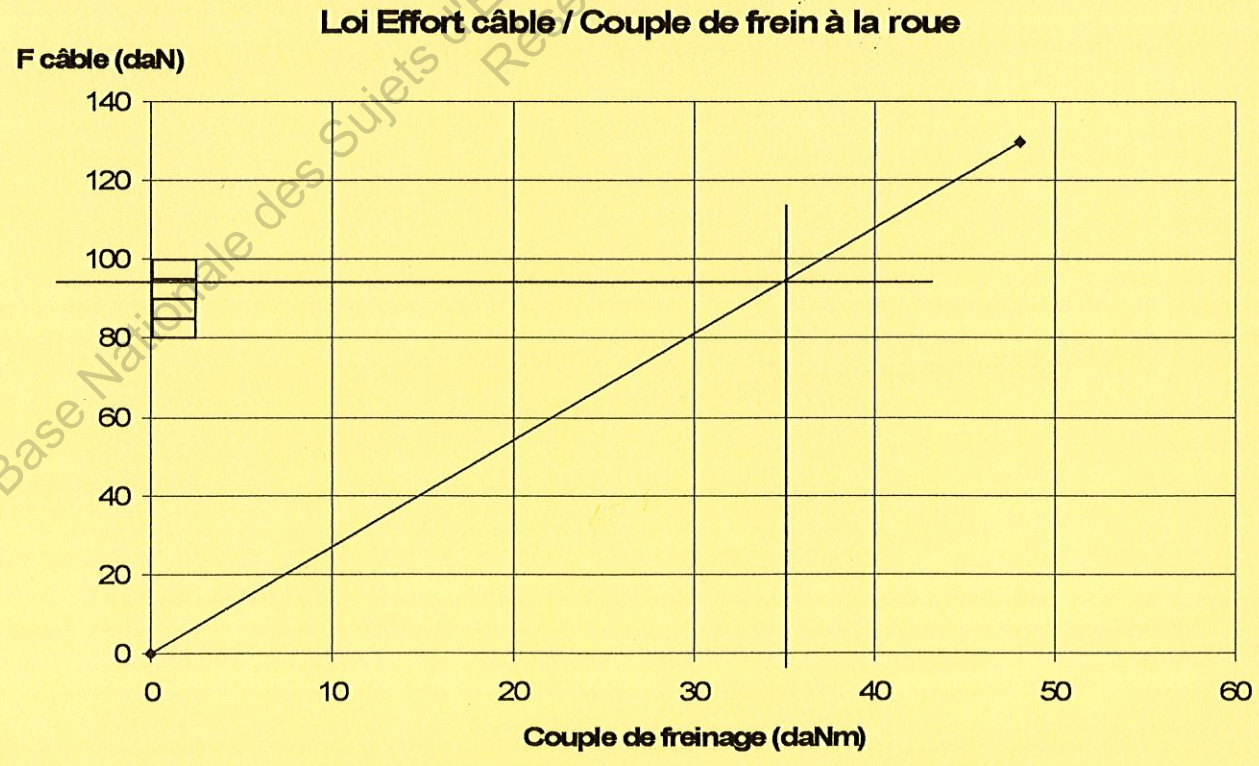
Composante tangentielle pour une roue : T_{roue} = T / 2 = 1162 N

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 R 15 : D = 2 x flan + d_{jante} = 2 . 0,6 . 185 + (15 . 25,4) = 603 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.

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



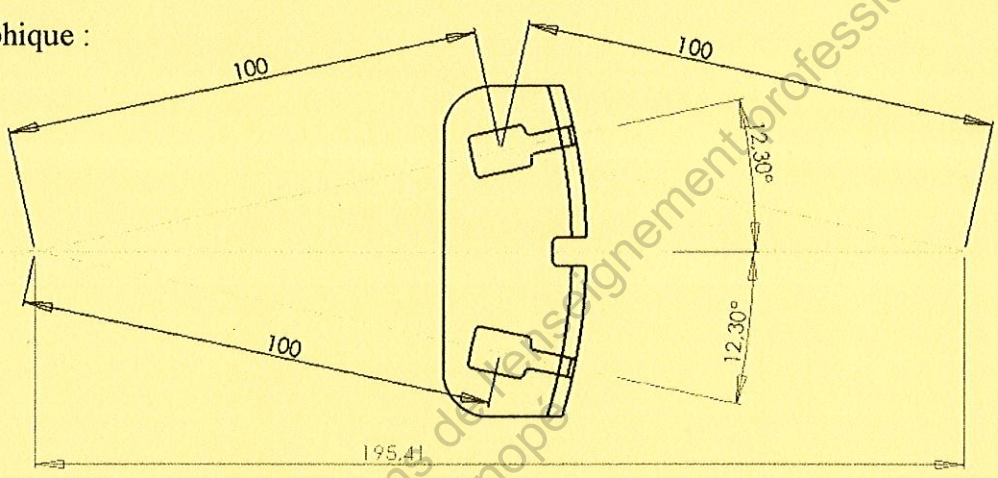
Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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°
Action du câble de frein sur la roue Arrière droite 100 daN inclinée de 12,3°
Action du câble de commande horizontale vers la gauche
$F_{commande\ TH} = F_{cable\ RARG} . \cos 12,3° + F_{cable\ RARD} . \cos 12,3° = 2 . 100 . \cos 12,3° = 195$ daN
$F_{commande} = F_{commande\ TH} / 0,8 = 244$ 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 ⇒ 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.

Contraint dans le câble : $\sigma = N / S = (F/0,8) / S = 1300 / (0,8\ \pi\ d^2/4) = 129$ N/mm²

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

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

B-3. Déterminer **l'allongement du câble.**

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

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

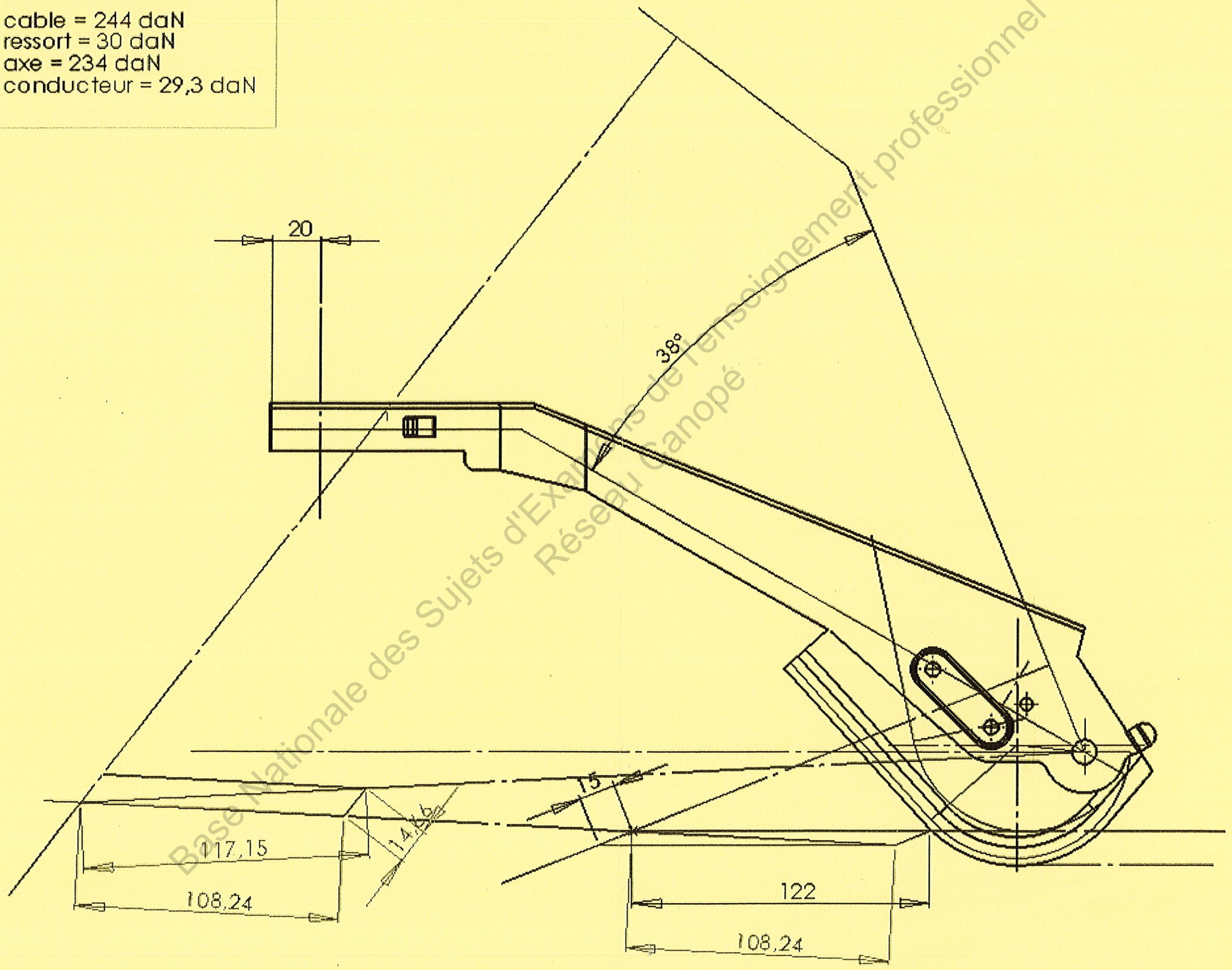
$S = 2 > 1,8$ du CdCh
Allongement $1/1550 = 0,065\% < 2\%$ CdCh

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

FREIN A MAIN POSITION HAUTE

Echelle des force 1/2

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

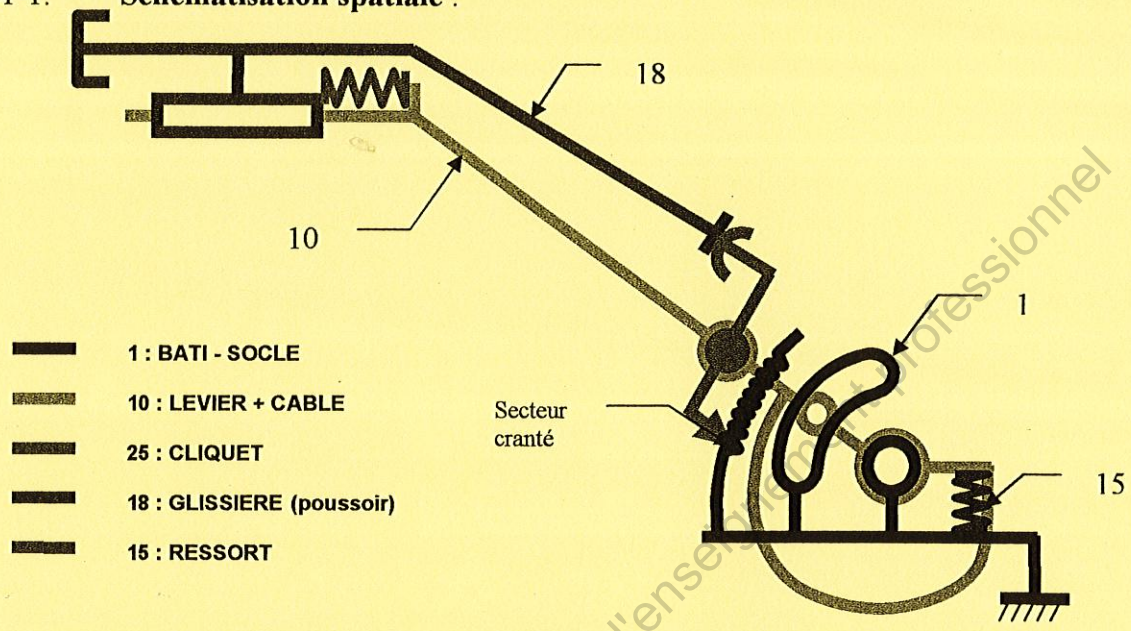


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

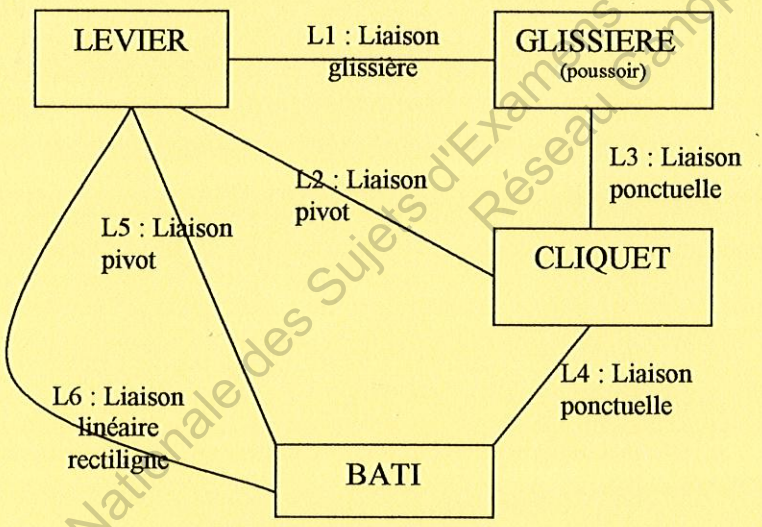
DR 2

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 1ère question et conclure. On considérera un degré de mobilité de 1.

3 Boucles : $\gamma = 3$ Mobilité : $m = 1$

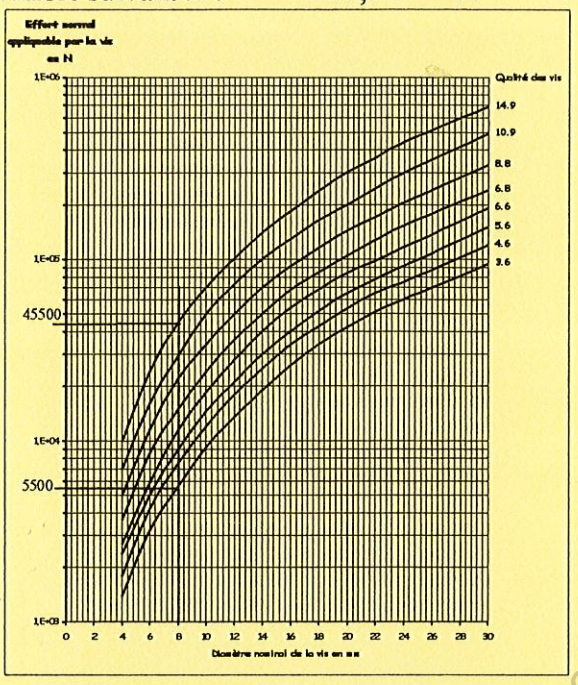
$H = 6 . \gamma - Nc + m = 18 - 17 + 1 = 2$

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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

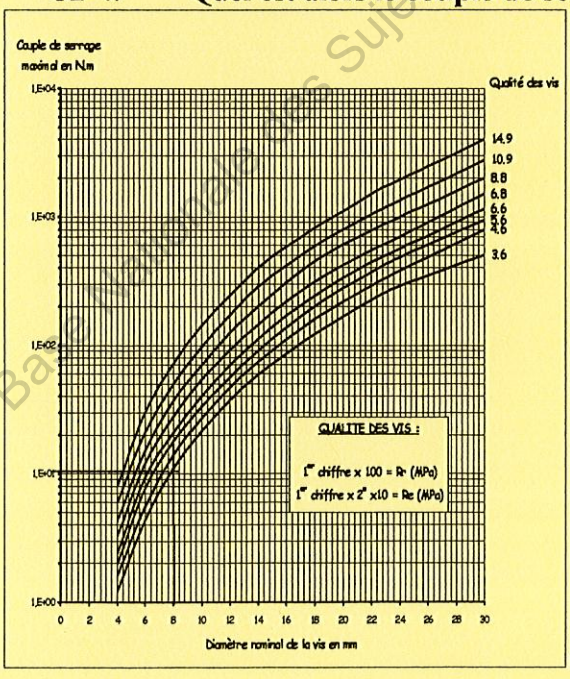
C2-2. Quelle **classe de qualité** choisissez-vous alors pour ces 4 vis ?

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

Banque Nationale de Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.