Banque PT, France

Session 2005, filière PT

Sciences industrielles B

Durée : 6 heures

Ce que traite le sujet

- A et B : cahier des charges et architecture
- C.2.1 : cinématique du mécanisme
- C.2.2 : levier de lisse
- C.2.3 : choix de l'arbre et des paliers de lisse
- C.2.4 à C.2.6 : fourreau de lisse, modeleur volumique, solutions d'encastrement
- C.2.7 : étude de la bielle
- C.3 : dessin d'étude de construction mécanique

Sujet reproduit sans retouche à partir de la page suivante.

Résumé des parties, chapitres de cours liés et autres années : prepahelp.com/annales/banque-pt/pt/2005/si-b

Prepa Help ne revendique aucun droit sur le sujet, propriété de l'organisateur du concours.

D21S

❋ BANQUE FILIERE PT ❋

Epreuve de Sciences Industrielles B

Durée : 6h00

Composition du sujet :

- **1** cahier de 17 pages de texte, numérotées de **T 1/17** à **T 17/17.**
- **9** documents, intitulés « **Document *i*** », avec ***i*** = **1** à **9**, numérotés **D 1/9 à D9/9**.
- **3** feuilles format A3 pliées, imprimées recto verso, respectivement intitulées « **Notice justificative 1/3** », « **Notice justificative 2/3** », et « **Notice justificative 3/3** », à rendre en fin d'épreuve ;
- **1** feuille de calque format A4, pré imprimée, intitulées « **Calque n°1** » à rendre en fin d'épreuve.
- **2** feuilles de calque format A3, pré imprimées, intitulées « **Calque n°2** » et « **Calque n°3** » à rendre en fin d'épreuve.

TOUTE AUTRE DOCUMENTATION EST INTERDITE

Matériel autorisé : tous instruments usuels du dessinateur.

Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en indiquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.

TOUTES LES CALCULATRICES SONT INTERDITES, QUEL QU'EN SOIT LE TYPE, AINSI QUE LES AGENDAS ELECTRONIQUES ET LES TELEPHONES PORTABLES

D21S

❋ BANQUE FILIERE PT ❋

Epreuve de Sciences Industrielles B

Durée : 6h00

Composition du sujet :

- **1** cahier de 17 pages de texte, numérotées de **T 1/17** à **T 17/17.**
- **9** documents, intitulés « **Document *i*** », avec ***i*** = **1** à **9**, numérotés **D 1/9 à D9/9**.
- **3** feuilles format A3 pliées, imprimées recto verso, respectivement intitulées « **Notice justificative 1/3** », « **Notice justificative 2/3** », et « **Notice justificative 3/3** », à rendre en fin d'épreuve ;
- **1** feuille de calque format A4, pré imprimée, intitulées « **Calque n°1** » à rendre en fin d'épreuve.
- **2** feuilles de calque format A3, pré imprimées, intitulées « **Calque n°2** » et « **Calque n°3** » à rendre en fin d'épreuve.

TOUTE AUTRE DOCUMENTATION EST INTERDITE

Matériel autorisé : tous instruments usuels du dessinateur.

TOUTES LES CALCULATRICES SONT INTERDITES, QUEL QU'EN SOIT LE TYPE, AINSI QUE LES AGENDAS ELECTRONIQUES ET LES TELEPHONES PORTABLES

Gestion du temps : En admettant une durée d'une heure pour la lecture et l'assimilation du sujet, il est vivement conseillé de consacrer entre 2 h 00 et 2 h 30 au maximum à la réponse aux questions de la notice et 2 h 30 à 3 h au tracé des dessins.



Figure 1 - *Barrière automatique* (photo acces-system)

ETUDE D'UNE BARRIERE AUTOMATIQUE

A - Cahier des Charges Fonctionnel *(Extraits)*

A.1 – Présentation du problème

A.1.1 – Le produit « barrière automatique » et son marché

L'évolution croissante du marché automobile mondial, les besoins grandissant de sécurité des biens et personnes, ainsi que l'acquittement de droits de passage sur certaines voies routières ou d'accès à certains parkings payants, font que l'usage de moyens temporaires d'accès conditionnels à des zones accessibles à des véhicules automobiles est des plus répandu.

La solution la plus courante pour répondre à ce besoin est l'utilisation d'une barrière animée d'un mouvement de rotation autour d'un axe horizontal, parallèle à la route.

L'automatisation d'un tel mécanisme est une nécessité pour répondre au double objectif de diminuer les coûts d'exploitation et de satisfaire les diverses conditions de manœuvre.

A titre d'exemple la **figure 1, page T 1/17**, illustre une solution d'un tel mécanisme.

A.1.2 – Le produit à concevoir

La société qui vous confie une étude produit déjà du mobilier urbain et souhaite créer une nouvelle gamme de produits : la barrière automatique. La gamme de produits est construite sur la base d'un même mécanisme, avec pour déclinaison : différentes largeurs de voie routière à obstruer, différents modes de commande (monnayeur, badge, codes,...), et possibilité d'installer le mécanisme en un lieu à encombrement restreint (parking souterrain par exemple).

L'architecture de la partie opérative de ce système est imposée par la société. Elle est constituée (voir figure 2 ci-dessous) d'un moto réducteur électrique entraînant un système de transformation de mouvement dont le mouvement de sortie est une rotation d'une amplitude limitée.

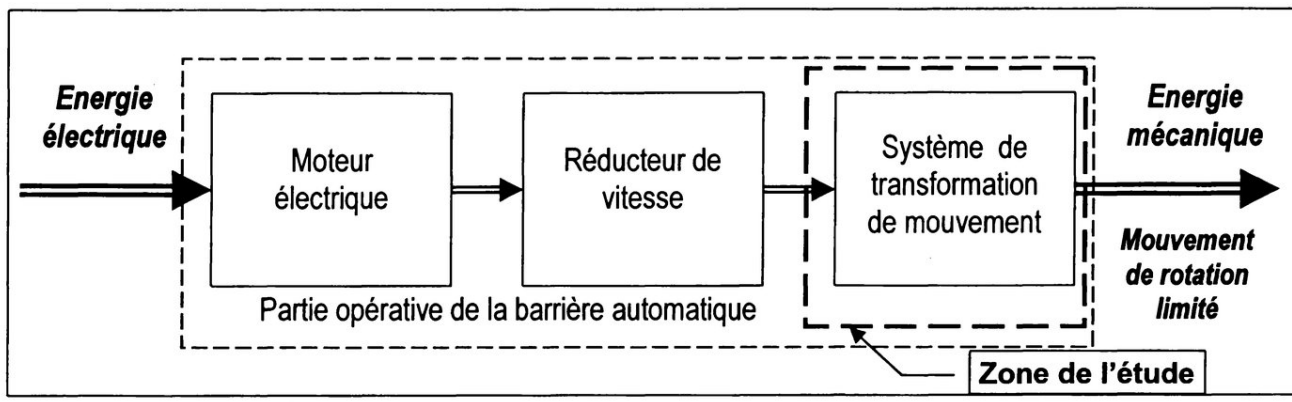


Figure 2 - *Agencement des principaux sous-ensembles de la partie opérative de la barrière automatique.*

Les estimations de vente de la société sont de 100 unités la première année pour atteindre 500 unités par an dans trois ans.

A.1.3 – Le contexte du projet

Limites de l'étude : l'étude demandée ne porte que sur la partie mécanique de la barrière

Choix de concept : - La partie mécanique du système est commune à toute la gamme de produits.

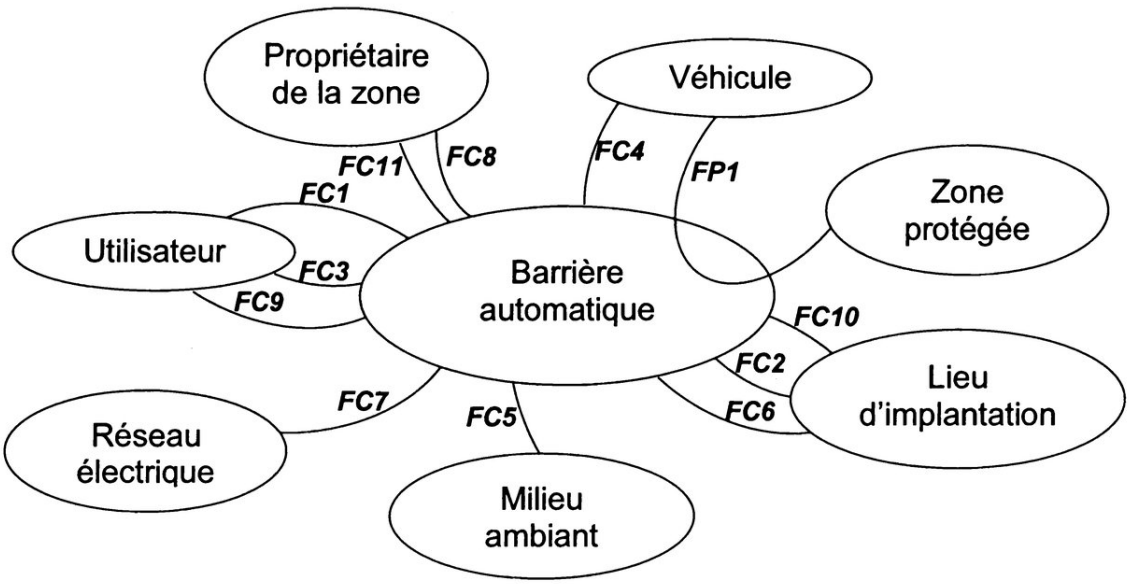
- L'utilisation de composants standard du marché sera privilégiée.

A.2 – Analyse fonctionnelle du besoin *(extraits)*

Parmi toutes les situations du cycle de vie du produit, il ne sera considéré que la situation de fonctionnement opérationnel. De plus, son étude sera présentée sous une forme simplifiée.

Les énoncés fonctionnels, les critères de caractérisation des fonctions et la majeure partie des niveaux retenus sont définis pour toute la gamme des produits. Certains d'entre eux sont définis sous forme de plages de valeurs correspondant aux choix optionnels laissés à l'acquéreur de la barrière : ils concernent l'encombrement et les temps de manoeuvre.

A.2.1 - Graphe des interacteurs



A.2.2 - Enoncés des fonctions de service et des contraintes

Fonction principale :

FP1 Autoriser à un véhicule un accès temporaire à une zone protégée.

Fonctions contraintes :

FC1 Etre manoeuvrable par l'utilisateur.
FC2 Etre lié au sol.
FC3 Ne pas engendrer de danger pour les humains proches de la barrière.
FC4 Ne pas abîmer les véhicules.
FC5 Résister aux effets du milieu ambiant.
FC6 Ne pas produire de salissures.
FC7 Etre adapté au réseau électrique.

Tournez la page S.V.P.

FC8 Etre d'un coût acceptable.

FC9 Ne pas émettre un bruit insupportable pour les humains proches.

FC10 S'adapter à l'encombrement disponible.

FC11 Résister aux conditions de service sans perturbation du fonctionnement.

A.2.3 - Caractérisation des fonctions

Le tableau est présenté **ci-dessous**.

	Critères	Niveaux
FP1	• Angle d'ouverture. • Temps d'ouverture. • Temps de fermeture.	• 88° maximum • de 2,8 à 4 s • de 2,8 à 4 s
FC1	• Effort à fournir par l'utilisateur.	• aucun
FC2	• Liaison complète. • Encombrement du corps de la barrière.	• démontable • 400 x 400 x (h) 1100 mm
FC3	• Classe de protection électrique. • Nombre d'arêtes vives accessibles aux mains. • Possibilité d'accès en service d'une partie corporelle humaine.	• IP 55. • aucune. • aucune.
FC4	• Choc de la barrière sur le véhicule.	• aucun.
FC5	• Température minimale de fonctionnement. • Température maximale de fonctionnement. • Corrosion d'un matériau au contact de l'eau. • Corrosion d'un matériau au contact d'un autre, en atmosphère humide. • Effort maximal à l'extrémité de la lisse (lisse de 3m en porte à faux).	• - 20°C. • 50°C. • aucune au bout de 2 ans, à 20°C. • aucune au bout de 2 ans, à 20°C. • 500 N.
FC6	• Rétention d'eau, de boue ou de poussière par les formes extérieures. • Traces déposées ou projetées sur le lieu d'implantation.	• aucune • aucune au bout de 2 ans.
FC7	• Tension électrique. • Fréquence du secteur. • Puissance disponible.	• monophasé 230 V ± 15%. • 50 Hz. • ≤ 2,5 kW.
FC8	• Prix d'achat maximal	• non fourni.
FC9	• Niveau de pression acoustique maximale due au fonctionnement du système, à 1 m de la barrière.	• 60 dB(A).
FC10	• Largeur de la voie. • Hauteur de la voie. • Sens d'ouverture.	• de 2 à 5,5 m. • 2,5 m au minimum • droite ou gauche
FC11	• Fréquence des cycles d'utilisation (aller + retour). • Durée annuelle de fonctionnement. • Durée minimale de fonctionnement avant première panne. • Durée minimale de fonctionnement entre pannes. • Durée maximale d'indisponibilité pour panne.	• 2 min^{-1}. • continu • 5 000 h. • 500 h. • 1 journée

B - Etude et éléments de solutions proposés

B.1 – Architecture générale

Comme indiqué plus haut, l'entreprise a adopté le principe d'une conception et d'une réalisation modulaires de ses barrières automatiques, qu'elle demande donc au candidat (faisant office de concepteur) de respecter. La **figure 8, document 1, page D 1/9** présente l'agencement retenu pour les différents sous-ensembles constituant la partie mécanique du système.

Le mécanisme est représenté sur cette même **figure 8** dans l'agencement « lisse à droite ». Dans le cas où la barrière est implantée de l'autre coté de la voie (lisse à gauche), le mécanisme utilise les mêmes pièces. Seuls le système de fixation du (des) ressort(s) **8** et du moto réducteur **16** sur le bâti **3**, ainsi que les butées mécaniques (non représentées et ne faisant pas partie de l'étude) sont prévus symétriquement par rapport à un plan vertical passant par l'axe de l'arbre de lisse **5**.

B.2 – Principe de fonctionnement *(voir figure 8, document 1, page D 1/9)*

L'arbre de sortie du motoréducteur **16** est en liaison complète avec le levier moteur **10**.

La lisse **1**, le fourreau de lisse **2**, l'arbre de lisse **5** et le levier de lisse **11** sont en liaison complète, et l'ensemble est en liaison pivot par rapport au bâti **3**.

L'arbre de sortie du motoréducteur **16** et le levier moteur **10** sont animés d'un mouvement de rotation par rapport au bâti 3 (10 $tr.min^{-1}$ environ). Ils entraînent l'ensemble levier de lisse **11**, arbre de lisse **5**, fourreau de lisse **2**, et lisse **1**, par l'intermédiaire de la bielle **13**.

Le rôle du (des) ressort(s) **8** est de soulager le moteur dans les différentes phases de fonctionnement et de relever la barrière en cas de coupure de l'alimentation électrique.

Pour inverser le sens de rotation de la lisse (montée ou descente) il est nécessaire d'inverser le sens de rotation du moteur électrique.

Tournez la page S.V.P.

C - Etude de conception en construction mécanique

C.1 – Présentation du travail à rendre

Comme indiqué plus haut en page 1, en admettant une durée d'une heure pour la lecture et l'assimilation du sujet, il est vivement conseillé de consacrer entre 2 h 00 et 2 h 30 au maximum à la réponse aux questions de la notice et 2 h 30 à 3 h au tracé des dessins.

Les réponses seront fournies uniquement sur les six documents présentés ci-dessous.

1 – Notice justificative (40 % de la note globale)

Fournir les réponses sur **les trois documents respectivement intitulés « Notice justificative 1/3 », « Notice justificative 2/3 » et « Notice justificative 3/3 », de format A3 horizontal, pliés, pré imprimés recto verso,** et sur **le document intitulé « Calque n°1 », de format A4 horizontal, pré imprimé,** qui sont joints au sujet.

Les réponses sur feuilles de copies additionnelles ou sur papier de brouillon ne seront pas acceptées.

2 – Dessin d'étude de construction mécanique (60 % de la note globale)

Il est à tracer sur **les deux calques pré imprimés de format A3 horizontal, intitulés « Calque n°2 » et « Calque n°3 »** , joints au sujet, **et seront à rendre non pliés.**

C.2 – Notice justificative

Consignes spécifiques

Sur les notices justificatives, les réponses seront fournies dans les limites des cadres prévus pour chaque question.

Compte tenu de l'interdiction d'utiliser toute calculette, les calculs seront réalisés de manière approchée.

Il sera tenu compte, dans la notation, de la clarté et de la concision des réponses. Les schémas doivent être lisibles, précis, et respecter la normalisation en vigueur.

Les écritures au crayon ne seront pas acceptées. La qualité de l'écriture, de l'orthographe et de la syntaxe sera prise en compte dans l'évaluation.

C.2.1. Cinématique

C.2.1.1. - Analyse de la cinématique du mécanisme

Données (se reporter aux **figures 10 et 11, document 2 page D 2/9**) :

Sur la **figure 10** sont représentées, à l'échelle, différentes pièces du mécanisme dans la position « lisse horizontale ».

Sur la **figure 11** est représenté le schéma cinématique du mécanisme en phase de réglage.

Q1 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R1 de la notice 1/3.***

Représenter la lisse 1, le levier de lisse 11, la bielle {13, 12, 12', 15}, le levier moteur 10, et les ressorts 8, dans la position « lisse levée » correspondant à un débattement de 88°.

Q2 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R2 de la notice 1/3***

Pour quelle raison n'est il pas envisagé un débattement maximal de 90° ?

C.2.1.2. - Analyse du réglage de l'horizontalité de la lisse

Données (se reporter aux **figures 11, page D 2/9, et 17, page D 7/9**) :

Sur la **figure 11** est représenté le schéma cinématique du mécanisme en phase de réglage.

La **figure 17** précise les caractéristiques principales de la tête de bielle **12**.

Mode opératoire de l'opération de réglage :

En imposant une rotation au corps de bielle **13** dans le sens positif (sens de la flèche sur la **figure 11**), la lisse doit se lever.

Q3 *Inscrire votre réponse dans le cadre R3 de la notice 1/3.*

Quels doivent être les sens des filetages des têtes de bielle 12 et 12' ?

C.2.1.3. - Analyse de mobilité

Hypothèses (se reporter à la **figure 11, page D 2/9**) :

En fonctionnement, le réglage d'horizontalité de la lisse ayant été réalisé, chaque tête de bielle **12** est immobilisée par rapport à la bielle de lisse **13** grâce au serrage d'un contre-écrou de freinage **15**.

Toutes les liaisons sont parfaites.

Q4 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R4 de la notice 1/3.***

Compléter la zone cerclée du schéma cinématique en phase de fonctionnement.

Q5 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R5 de la notice 1/3***

A l'aide d'une analyse dont il n'est pas demandé le détail, donner, pour cette modélisation :

- ***le nombre total d'inconnues statiques de liaisons***
- ***le nombre total de mobilités et commenter chacune d'elles***
- ***le degré d'hyperstatisme du mécanisme***

C.2.2. ETUDE DU LEVIER DE LISSE

Hypothèses (se reporter aux **figures 12, page D 3/9**) :

L'axe $\vec{x}$ passe par la ligne moyenne de la poutre DC, l'axe $\vec{y}$ est l'axe de rotation de la lisse.

Données (se reporter aux **figures 12 et 13 , page D 3/9**) :

L'ordre de grandeur du diamètre de l'alésage coté lisse est de 50 mm (en D).

L'ordre de grandeur du diamètre de l'alésage coté bielle est de 25 mm (en C).

Les diagrammes de la **figure 12, page D3/9**, représentent les composantes du torseur de cohésion entre D et C. Pour chacune des composantes, le levier de lisse a été placé dans le cas le plus défavorable. Les résultats sont donnés en valeur absolue.

Q6 *Inscrire votre réponse dans le cadre* ***R6 de la notice 1/3***

Pour chacun des diagrammes de la figue 12, indiquer sur le document réponse, cadre R6, la nature des différentes sollicitations dans le levier de lisse 11 (traction, flexion, ...)

Q7 *Inscrire votre réponse dans le cadre* ***R7 de la notice 1/3***

Parmi les propositions de forme de levier de lisse 11 de la figure 13, choisir la forme de levier la mieux adaptée (en fonction des sollicitations). Justifier votre réponse.

C.2.3. Choix multicritère du diamètre de l'arbre de lisse 5

L'objectif de cette partie est de déterminer le diamètre minimal de l'arbre de lisse 5. Dans cette étude simplifiée, ce diamètre minimal est conditionné par sa résistance mécanique aux différentes sollicitations auxquelles il est soumis, ainsi que par le diamètre minimal des roulements qui le guident.

C.2.3.1. - Détermination des actions de liaisons

Données (se reporter à la **figure 14, document 4, page D 4/9**) :

Sur la figure 14 est représentée la modélisation de l'ensemble des pièces S = {1, 2, 5, 11} dans la position étudiée, la modélisation de ses guidages, ainsi que les efforts auxquels il est soumis.

Les différentes valeurs des dimensions et des intensités des efforts ont été volontairement approchées par des valeurs facilitant les applications numériques.

Hypothèses (se reporter à la **figure 14, document 4, page D 4/9**) :

La position étudiée correspond à une barrière en porte à faux de 3 m, en position horizontale, et à l'extrémité de laquelle un utilisateur U exerce un effort vertical vers le bas de 500 N (selon le cahier des charges).

Toutes les liaisons sont parfaites.

Les actions du ou des ressorts 8 sont négligées.

Les masses des différentes pièces sont négligées.

Les solides sont indéformables.

Notations :

Les différentes expressions vectorielles seront toujours exprimées dans le repère $R:(H,\vec{x},\vec{y},\vec{z})$.

Le torseur des actions mécaniques du solide i sur le solide j, exprimé au point M dans le repère R sera noté : $\{T_{(i\to j)}\}=\left\{\begin{array}{c|c} X_{(i\to j)} & L_{(i\to j)} \\ Y_{(i\to j)} & M_{(i\to j)} \\ Z_{(i\to j)} & N_{(i\to j)} \end{array}\right\}_{M,R}$

Q8 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R8 de la notice 1/3*** *(ne pas faire figurer les calculs sur le document réponse).*

1) Donner les expressions particulières des torseurs des actions mécaniques aux points F et H, des paliers 4 et 6, sur S.

2) Calculer les valeurs des actions mécaniques au point H, de 12 sur S, et de U sur S, et compléter le document réponse.

3) Déterminer les valeurs des actions mécaniques aux points F et H, des paliers 4 et 6, sur S, et compléter le document réponse.

C.2.3.2. - Choix du type de palier

Données (se reporter à la **figure 15, document 5 page D 5/9, et à la figure 16, document 6, page D 6/9) :**

Pour le guidage de l'arbre de lisse par rapport au bâti, des paliers appliques RME ou RMEY ont été retenus.

Q9 *Inscrire votre réponse dans* ***le cadre R9 de la notice 1/3.***

Citer les critères principaux qui ont conduit à ce choix de type de palier.

C.2.3.3. - Choix du diamètre minimal du roulement

Données (se reporter à la **figure 14, document 4, page D 4/9, aux figures 15 et 16 des documents D 5/9 et D 6/9**, ainsi qu'aux extraits du cahier de charges **page T 4/17**) :

Quels que soient les résultats précédents, et afin de faciliter les applications numériques, nous prendrons pour la suite de cette partie (forces en [kN]) :

$$\{T_{(6\to S)}\}=\left\{\begin{array}{c|c} -7 & 0 \\ 25 & 0 \\ 0 & 0 \end{array}\right\}_{F,R} \quad ; \quad \{T_{(4\to S)}\}=\left\{\begin{array}{c|c} 2 & 0 \\ -7 & 0 \\ 0 & 0 \end{array}\right\}_{H,R}$$

Q10 *Inscrire votre réponse dans* ***le cadre R10 de la notice 1/3.***

1) D'une manière générale, hormis les critères d'encombrement, citer les deux critères principaux qui interviennent dans le choix du diamètre d'un roulement, quel que soit son type.

2) Dans notre cas d'étude, parmi ces deux critères, quel est le plus restrictif ? Justifier votre réponse.

3) Quel est le palier le plus sollicité, et quel est approximativement l'effort radial auquel il est soumis ?

4) En déduire le diamètre nominal minimal de ce palier.

Tournez la page S.V.P.

C.2.3.4. - Résistance de l'arbre de lisse 5

Données (se reporter à la **figure 14**, **document 4**, **page D 4/9**) :

Le matériau de l'arbre 5 : C 45

Résistance à la rupture : 650 MPa ≤ Rr ≤ 800 MPa

Résistance élastique à l'extension : Re = 430 MPa

Résistance élastique au glissement : Reg ≈ 240 MPa

Coefficient de sécurité : s = 1,5

Hypothèses :

Les efforts appliqués à l'arbre sont ceux de la position étudiée.

Dans l'objectif de simplifier l'étude (hypothèse très simplificatrice), seule la sollicitation de torsion sera prise en compte.

Le diamètre de l'arbre est constant sur toute sa longueur.

Toutes les liaisons sont parfaites.

Les masses des différentes pièces sont négligées.

Q11 *Inscrire votre réponse dans* ***le cadre R11 de la notice 1/3.***

1) Donner la signification de la désignation de ce matériau.
2) A quel(s) usage(s) est destiné généralement ce matériau ?

Q12 *Inscrire votre réponse dans* ***le cadre R12 de la notice 1/3.***

1) Donner la condition de résistance de l'arbre, en fonction du moment de torsion et des caractéristiques de la section droite.
2) En déduire l'expression du diamètre minimal de l'arbre $d_{mini\text{-}tors}$.
3) Déterminer l'expression du moment de torsion en un point situé entre D et I.
4) Parmi les allures des diagrammes des moments de torsion proposés sur le document réponse, entourer celui qui correspond à notre cas d'étude.
5) En déduire le diamètre minimal de l'arbre imposé par cette sollicitation.

C.2.3.5. - Choix multicritère du diamètre minimal de l'arbre 5

En considérant les résultats et les hypothèses associées aux questions Q10-4) et Q12-5) qui ont permis de déterminer le diamètre nominal minimal du palier le plus sollicité, ainsi que le diamètre minimal de l'arbre imposé par la sollicitation de torsion :

Q13 *Inscrire votre réponse dans* ***le cadre R13 de la notice 1/3.***

Quel doit être le diamètre minimal de l'arbre de lisse 5 ? Justifier.

C.2.4. Etude de la fabrication du fourreau de lisse 2

Cette partie est consacrée à l'étude de la fabrication d'une série de 10 pièces prototypes du fourreau de lisse **2**, avant le lancement d'une série de pièces plus importante mettant éventuellement en œuvre d'autres procédés de fabrication.

Données (se reporter à la **figure 19, document 8, page D 8/9**) :

Le **document 8 page D 8/9** représente le dessin de définition du produit fini relatif au fourreau de lisse **2** dans sa version prototype. De manière plus précise, ce dessin donne une définition complète des formes et dimensions, et une définition partielle de leurs tolérances.

Cette pièce est mécano-soudée, c'est-à-dire qu'elle est réalisée par assemblage permanent de produits courants de construction mécanique (tubes, profilés, plats,..)

Nombre de pièces à réaliser : 10

Les tubes 1 et 2 sont livrés dans des barres de 6m.

C.2.4.1. - Analyse chronologique de la fabrication

Q14 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R14 de la notice 2/3.***

1) Esquisser à main levée le tube 2 avant l'opération de soudage.
2) Enoncer les différentes activités successives permettant la fabrication du fourreau de lisse.

C.2.4.2. - Propositions d'améliorations de la rigidité de la pièce

Q15 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R15 de la notice 2/3.***

1) Sans modifier les dimensions des tubes, proposer, sur la figure du cadre R15, des améliorations de conception permettant d'augmenter la rigidité du fourreau de lisse.
2) Esquisser l'allure du fourreau de lisse, après les opérations de soudage, en exagérant les déformations dues à ce procédé et à ces modifications.

C.2.4.3. - Opération de perçage

Q16 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R16 de la notice 2/3.***

1) Pour l'opération de perçage vertical des 4 trous ∅ 18 H13, schématiser votre proposition de mise en position et de maintien en position. La représentation symbolique rappelée sur la figure 3, ci-après, sera utilisée.
2) Dans le cas particulier du fourreau de lisse, pour quelle raison l'opération de perçage direct des 4 trous ∅18 H13 est-elle délicate ?
3) Quelles sont les solutions pour remédier à ce problème ?

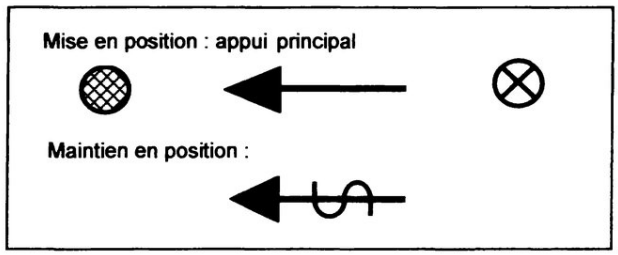


Figure 3 - Symboles *de schématisation pour outillages de mise et de maintien en position.*

C.2.5. Modeleur volumique

Cette partie est consacrée à la modélisation de la géométrie du fourreau de lisse **2** à l'aide d'un modeleur volumique. Il s'agit de préparer la saisie des informations nécessaires à la définition géométrique de cette pièce. La démarche de création de ce modèle est imposée. Celle-ci ne prétend aucunement être la meilleure, elle fait simplement appel aux fonctions de base communes à tous les modeleurs volumiques.

Données (se reporter à la **figure 20, document 9, page D 9/9**) :

Le document 9 liste et décrit les seules fonctions de construction géométrique à utiliser pour la construction du modèle.

Q17 *Inscrire votre réponse dans les* ***2 cadres R17 (recto verso) de la notice 2/3.***

1) Compléter le tableau des définitions des fonctions utilisées en précisant :
- ***Le nom de la fonction.***
- ***Le type de condition limite.***

Sur le croquis préciser :
- ***Le plan ou la surface plane d'esquisse.***
- ***L'esquisse.***
- ***Les dimensions relatives à la fonction.***

L'utilisation de différentes couleurs est recommandée.

C.2.6. Caractérisation de solutions techniques

C.2.6.1. - Etude de solutions techniques pour réaliser une liaison encastrement

Le mécanisme étudié comporte plusieurs sous-ensembles de pièces en liaison encastrement, et il existe un très grand nombre de solutions techniques pour réaliser ces liaisons.

Une liaison encastrement peut être caractérisée par de nombreux critères : démontabilité, forme des surfaces prépondérantes, type de maintien en position, possibilité de réglage, précision de la mise en position, coût relatif, durée de vie, encombrement, résistance,...

Afin de répondre au mieux aux spécifications générales des liaisons, il est judicieux de caractériser les solutions techniques permettant de réaliser ce type de liaison.

AVERTISSEMENT : les solutions techniques évoquées dans la question suivante ne représentent qu'une partie des familles de solutions et ne restreignent absolument pas le candidat dans ses choix dans la partie C3 – Dessin d'étude en construction mécanique

Q18 *Inscrire votre réponse dans les* ***2 cadres R18 (recto verso) de la notice 3/3.***

Compléter les cases non grisées dans les tableaux de caractérisation partielle de solutions techniques évoquées (croquis à main levée).

C.2.7. ETUDE DE LA BIELLE

C.2.7.1. - REGLAGE DE LA POSITION DE LA LISSE :

Il est nécessaire de pouvoir régler la position horizontale de la lisse afin de s'adapter aux irrégularités du terrain d'implantation de la barrière. On désire pouvoir modifier la position angulaire de la lisse par rapport à l'horizontale. Ce réglage est obtenu par l'allongement ou le raccourcissement de la bielle qui relie le levier moteur au levier de lisse. La bielle est composée de deux têtes de bielle **12** et **12'**, deux contre-écrous **15** et un corps **13**. Les têtes de bielle ainsi que les contre-écrous sont normalisés.

Données (se reporter aux **figures 17 et 18, document 7, page D 7/9**):

- Les dimensions des pièces **12**, **12'** et **15** sont données sur les **figures 17 et 18.**
- La position de référence est la position pour laquelle la lisse est perpendiculaire à son bâti.
- Dans cette position de référence, la longueur AB de la bielle est de 141 mm, ce qui correspond à la longueur qu'elle a, au milieu de la plage de réglage.
- Pour pouvoir résister aux différentes sollicitations, il faut que l'implantation minimale du filetage des têtes de bielle soit égale à 1,5 fois le diamètre nominal de la vis.

Q19 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R19 la notice 3/3.***

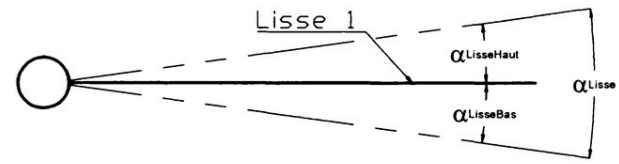
1) En tenant compte des données précédentes, quelle est la course C_R de réglage de chacune des rotules.

2) En déduire les longueurs maximale et minimale de la bielle.

Notation : On appellera (**voir figure** 4 ci-dessous)

- α_{Lisse} ***la course de réglage angulaire de la lisse,***
- $\alpha_{LisseHaut}$ ***la course de réglage angulaire de la lisse vers le haut,***
- $\alpha_{LisseBas}$ ***la course de réglage angulaire de la lisse vers le bas.***

Figure 4 - Définition des angles de réglages.



Q20 *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R20 la notice 3/3.***

1) Tracer sur la figure représentant la lisse en position de référence pour un réglage nominal, les positions extrêmes de celle-ci, suite au réglage de la longueur de la bielle.

2) En déduire la course de réglage angulaire α_{Lisse} de la lisse. Indiquer également la valeur de la course du réglage angulaire vers le haut $\alpha_{LisseHaut}$ et vers le bas $\alpha_{LisseBas}$. Faire apparaître ces angles sur la figure.

Tournez la page S.V.P.

C.2.7.2. - CONCEPTION DU CORPS DE LA BIELLE

La forme extérieure du corps de la bielle est un hexagone, identique au contre écrou.

Données :

- Le diamètre maximal pour un chambrage à l'intérieur du corps de la bielle est de 15mm.

> ***Q21*** *Inscrire votre réponse dans le* ***Calque 1*** *(voir figure 5 ci-dessous)*
>
> ***1) Compléter le dessin d'ensemble (vue de face et vue de dessus en coupe A-A) de la bielle en position de référence en répartissant équitablement les possibilités de réglage. Penser aux formes nécessaires à la réalisation de la pièce.***
>
> ***2) Mesurer la longueur Lc du corps de bielle 13 et noter sa valeur dans le cadre réponse.***

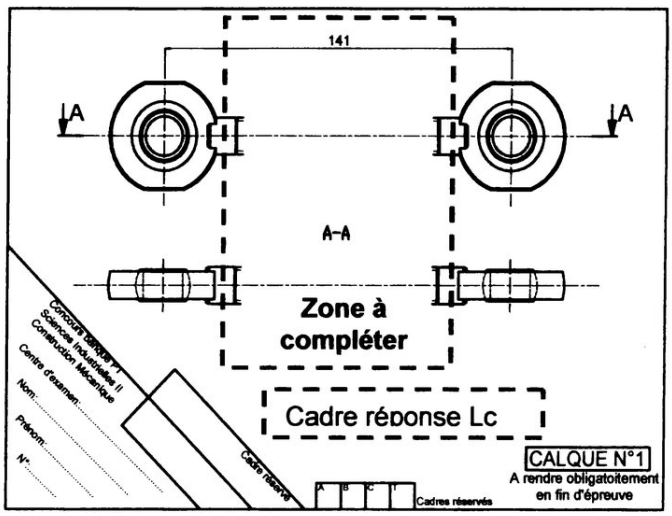


Figure 5 - Mise en page du calque n°1 pré imprimé fourni.

C.2.7.3. - CHOIX DE LA MATIERE DU CORPS DE LA BIELLE.

Données :

- La forme extérieure du corps est un hexagone régulier ayant pour cote sur plat $\mathbf{a_h = 21mm}$.
- Le plus grand chambrage intérieur du corps a un diamètre maximum de $\mathbf{d_c = 15mm.}$
- La force de traction-compression maximum $\mathbf{F_{max}}$ subie par la bielle est de **18 KN**.
- Le coefficient de sécurité **s** est de **2**, le coefficient de concentrations de contrainte **kt** est de **1,67 ≈ 5/3**.

> ***Q22*** *Inscrire votre réponse dans le* ***cadre R22 de la notice 3/3.***
>
> ***1) Exprimer la valeur de la surface S_{min} de la section minimale du corps en fonction de a_h et de d_c , subissant les sollicitations. Faire une figure explicative.***
>
> ***2) En déduire l'expression de la contrainte longitudinale maximale*** σ_{max} .
>
> ***3) Donner l'expression de la valeur minimale de résistance élastique par extension Re_{min}.***
>
> ***4) Calculer la valeur approximative de Re_{min}.***
>
> ***5) Pour les matériaux suivants, lesquels pourraient convenir : S335 ; S195 ; C45 et E335 ? Justifier vos réponses en complétant le tableau.***

C.3 - Dessin d'étude de construction mécanique

C.3.1. Présentation des supports de travail

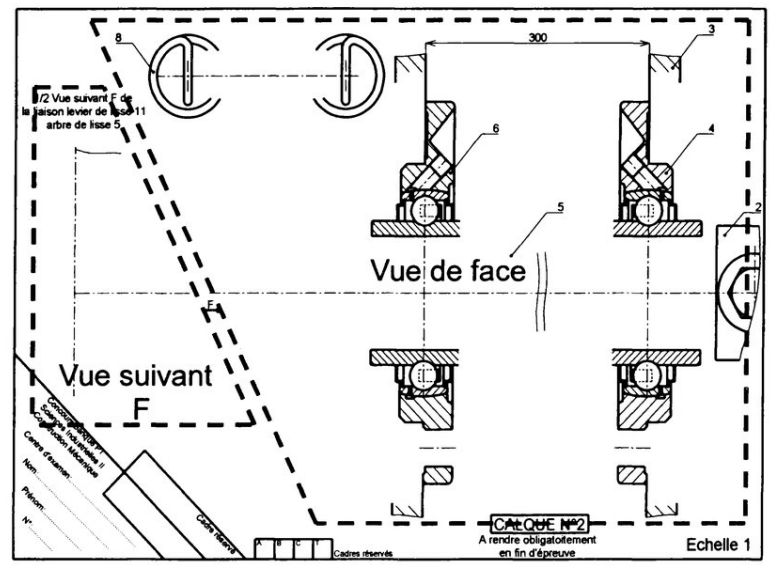
Pour cette partie de l'étude, il vous est demandé de définir plusieurs sous-ensembles du mécanisme sur les deux calques format A3 fournis avec le sujet. Les éléments pré imprimés sur ces calques sont destinés à faciliter la mise en place des différents composants.

Le **calque n°2, de format A3 horizontal, pré imprimé, fourni avec le sujet**, est destiné à l'étude du guidage de l'arbre de lisse **5**, de sa liaison avec le levier de lisse **11**, et de la liaison entre les ressorts **8**, la tête de bielle **12** et le levier de lisse **11**. Les éléments fournis pré imprimés sont définis en vue de face en coupe. Ce plan de coupe est un plan horizontal passant par l'axe de l'arbre de lisse **5** et pour des commodités de représentation, l'axe de l'axe de bielle supérieur **7** est ramené dans ce plan. De même les axes des ressorts **8** et de la bielle **13** sont considérés perpendiculaires à ce plan.

Plus précisément, le candidat trouvera, en vue de face, les axes de rotation horizontaux de l'arbre de lisse **5**, et de l'axe de bielle supérieur **7**. Sont représentés également une partie des boîtiers de roulements **4** et **6**, une partie du bâti **3**, ainsi que les 2 ressorts **8**. L'arbre de lisse étant relativement long, la vue de face est dessinée en vue interrompue. La distance séparant les deux parties verticales du bâti est de 300°mm.

Le candidat définira sur la vue suivant F, la liaison entre l'arbre de lisse **5** et le levier de lisse **11** en vue de coté.

Figure 6
Mise en page du calque n°2 pré imprimé fourni.



Le **calque n°3, de format A3 horizontal, pré imprimé, fourni avec le sujet**, est destiné à l'étude de la liaison des ressorts **8** avec le bâti **3**. Les éléments fournis pré imprimés sont définis en vue de face en coupe. Plus précisément, le candidat trouvera, en vue de face, un ressort **8** dont l'axe est ramené verticalement pour des commodités de représentation, et l'extrémité gauche du bâti. Le candidat retrouvera en vue de droite, les mêmes pièces. Deux cadres sont utilisés pour le dessin de deux croquis à main levée.

Tournez la page S.V.P.

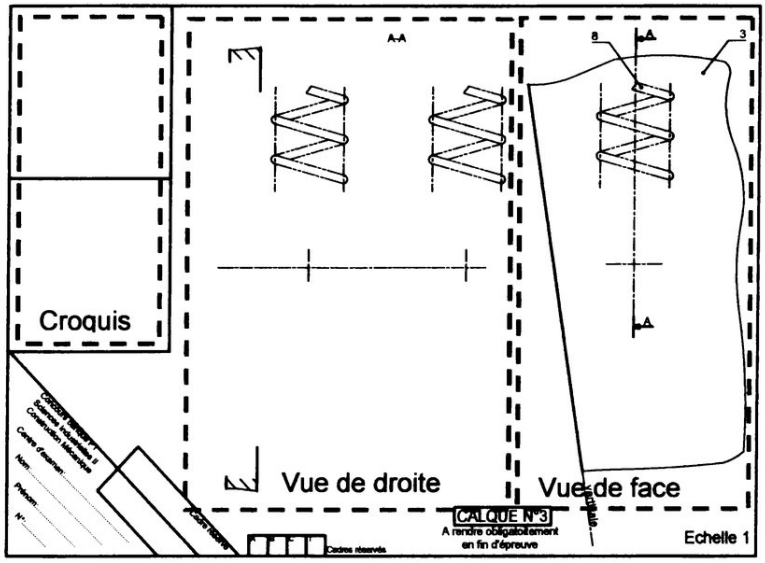


Figure 7 - Mise en page du calque n°3 pré imprimé fourni.

C.3.2. Consignes spécifiques aux travaux graphiques

Les dessins sont à exécuter à l'échelle 1:1, aux instruments (sauf les croquis), avec pour l'essentiel mise au net au crayon respectant les épaisseurs de traits normalisées et les exigences d'une bonne lisibilité ; seuls les axes et les écritures seront tracés à l'encre noire. Les tracés de couleur ne sont pas admis. Les normes AFNOR seront respectées.

Les principales conditions fonctionnelles relatives aux liaisons représentées seront clairement indiquées en respectant les règles normalisées AFNOR.

Les éléments normalisés utilisés par le candidat autres que ceux fournis dans le sujet, seront dessinés approximativement en respectant au mieux leurs proportions.

C.3.3. Travail demandé.

Afin d'assurer toutes les fonctions de service et de satisfaire toutes les contraintes définies dans la cahier des charges fonctionnel (pages **T 3/17 et T 4/17**), et en utilisant au mieux les éléments fournis sur les **calque n°2 et 3**, on demande :

1) Etude de conception des liaisons du système de manœuvre – répondre sur le **Calque n°2**

Données : Les choix suivants ont été réalisés :

- Les paliers à roulement sont de type RME ou RMEY (le choix est laissé au candidat).
- Diamètre nominal des paliers à roulement **4** et **6** : 55 mm.
- Diamètre minimal de l'arbre de lisse **5** : 40 mm.
- La tête de bielle **12** est définie **figure 17 document 7 page D 7/9**.
- Le couple entre le levier de lisse **11** et l'arbre de lisse **5** est transmis par obstacle.

Dessiner aux instruments, sur les différentes vues prédéfinies du **calque n°2**, vos propositions de solutions pour la définition complète :

- de la liaison entre l'arbre de lisse **5** et les paliers de roulement **4** et **6**.
- des liaisons des boîtiers de roulement **4** et **6** avec le bâti **3**.
- de la liaison entre l'arbre de lisse **5** et le levier de lisse **11** (sur la vue de face et sur la vue suivant F) .
- des liaisons entre le levier de lisse **11**, les deux ressorts **8**, et la tête de bielle **12**.

Prévoir toutes dispositions permettant d'assurer :

- la montabilité de l'ensemble étudié.
- sa maintenabilité.
- Le candidat pourra glisser sous ses calques le **document 7 page D 7/9**, tracé à l'échelle 1:1, pour en reproduire directement les parties qu'il jugera utiles.

2) Etude de conception de la liaison des ressorts **8** avec le bâti **3** – répondre sur le **calque n°3**

La longueur de la lisse étant variable de (3 à 6 m), il est nécessaire de faire varier l'effort du (des) ressort(s) d'équilibrage **8**. Il existe 2 ressorts de raideur différente, avec la possibilité de les monter seuls ou par paire ce qui définit 5 montages différents, correspondant à 5 plages de longueur de lisse. Pour chacun de ces montages, il est nécessaire d'ajuster la force exercée par le(s) ressort(s) à la longueur de la lisse.

La solution retenue pour réaliser cette fonction est de faire varier la position du point d'ancrage des ressorts sur le bâti (point E sur la **figure 10 document 2 page D 2/9**) lors du montage.

Données :

- Course de réglage du point d'ancrage E : 60 mm sur l'axe du ressort dans la position représentée sur le **calque n°3**.
- L'opération de réglage s'effectue ressorts tendus.
- Des parties mécano-soudées peuvent être rajoutées sur le bâti **3**.
- Le mécanisme est identique, qu'il y ait 1 ou 2 ressorts.

Dessiner à main levée dans les cadres **« croquis 1 »** et **« croquis 2 »** deux schémas technologiques de deux solutions différentes permettant de réaliser ce réglage.

Dessiner aux instruments, sur les différentes vues prédéfinies du **calque n°3**, vos propositions de solutions pour la définition complète du mécanisme de réglage correspondant à l'un des deux croquis précédents. Choisir celui qui présente le meilleur compromis entre facilité de réglage et simplicité de fabrication.

Prévoir toutes dispositions permettant d'assurer :

- la montabilité de l'ensemble étudié.
- sa maintenabilité.

Document 1

Figure 8 - Agencement « lisse à droite » des différents sous-ensembles de la partie mécanique

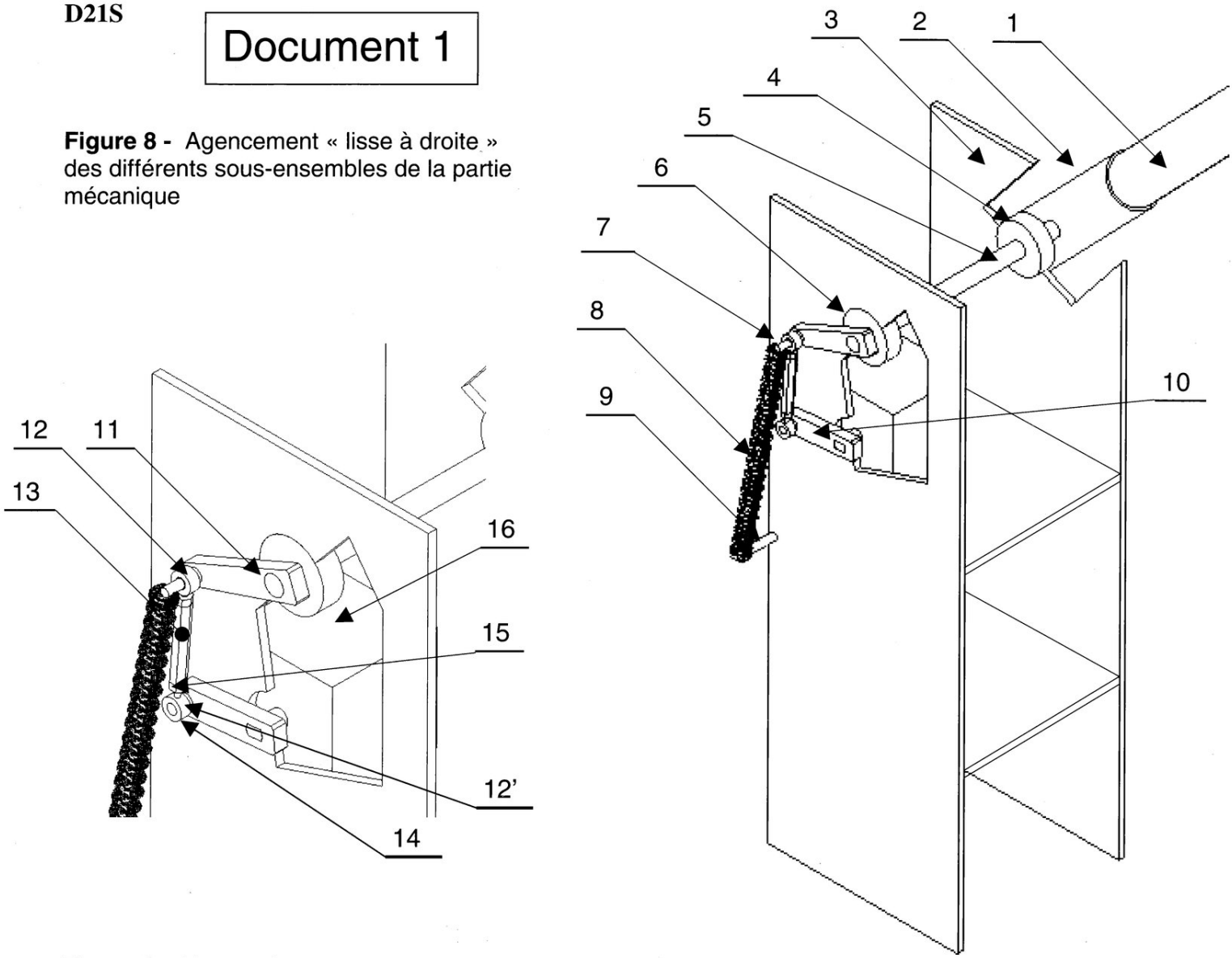


Figure 9 - Nomenclature

Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
16	1	Moto-réducteur		
15	2	Contre écrou Hm – M14		
14	1	Axe de bielle inférieur		
13	1	Corps de bielle		
12'	1	Tête de bielle	SAK B14F	Sens à définir
12	1	Tête de bielle	SAK B14F	Sens à définir
11	1	Levier de lisse		
10	1	Levier moteur		
9	1	Support ressort		
8	1-2	Ressort(s)		
7	1	Axe de bielle supérieur		
6	1	Boîtier de roulement coté moteur		
5	1	Arbre de lisse		
4	1	Boîtier de roulement coté lisse		
3	1	Bâti		Electro-zingué
2	1	Fourreau de lisse	S235	
1	1	Lisse	EN AW 2017	D=76,2 et e=1,7

Tournez la page S.V.P.

Figure 10 - Epure du système avec la lisse en position « horizontale »

Document 2

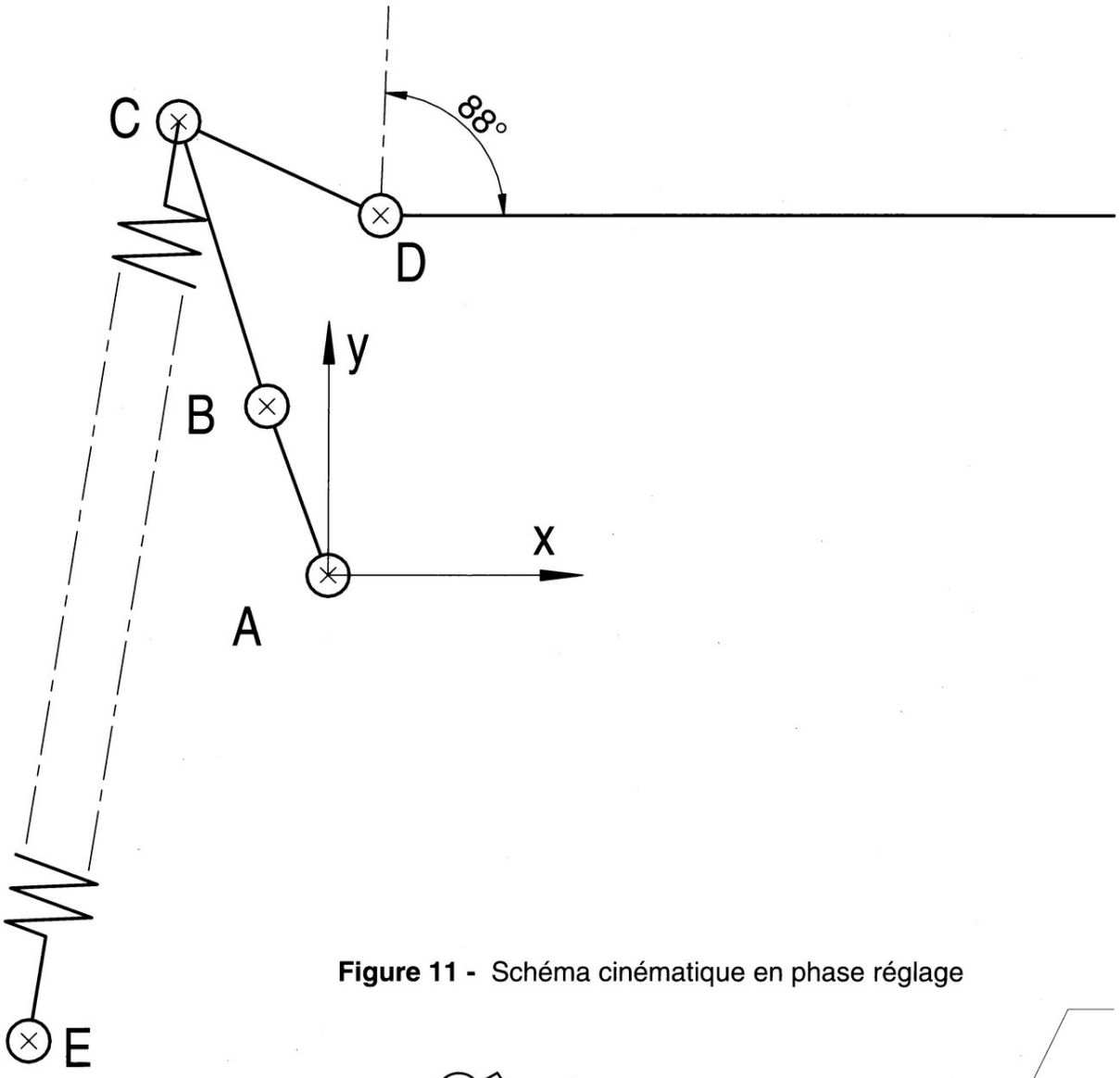
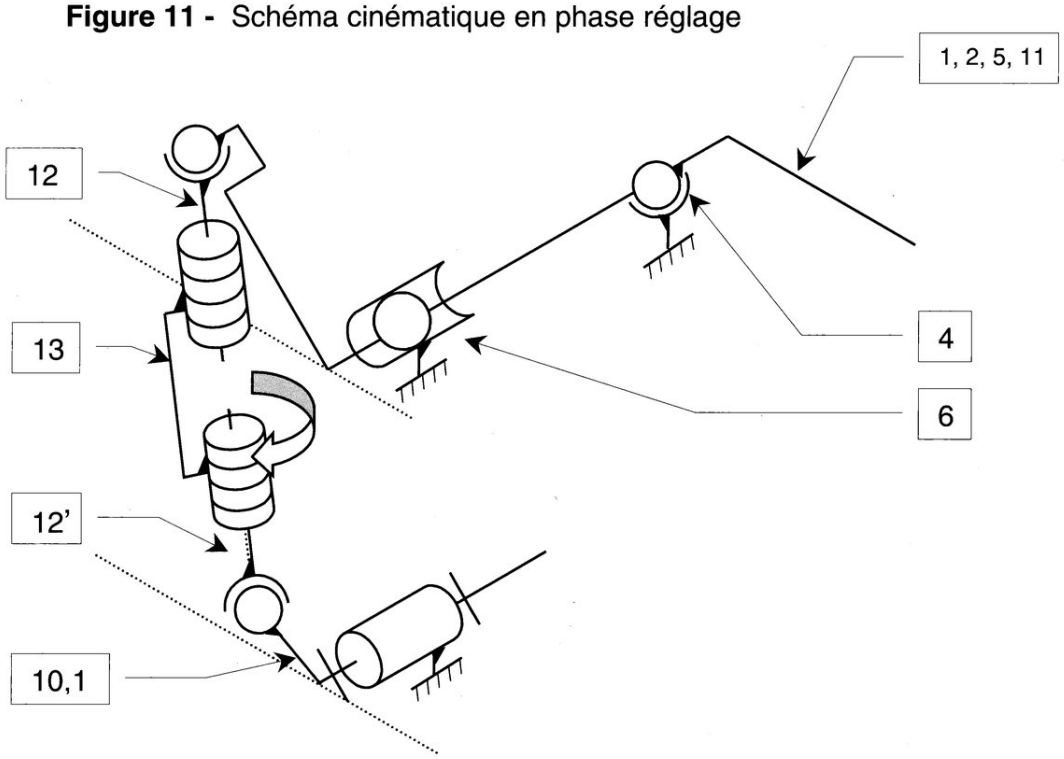


Figure 11 - Schéma cinématique en phase réglage



Document 3

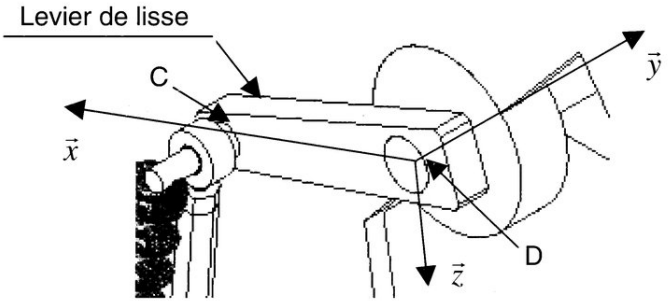
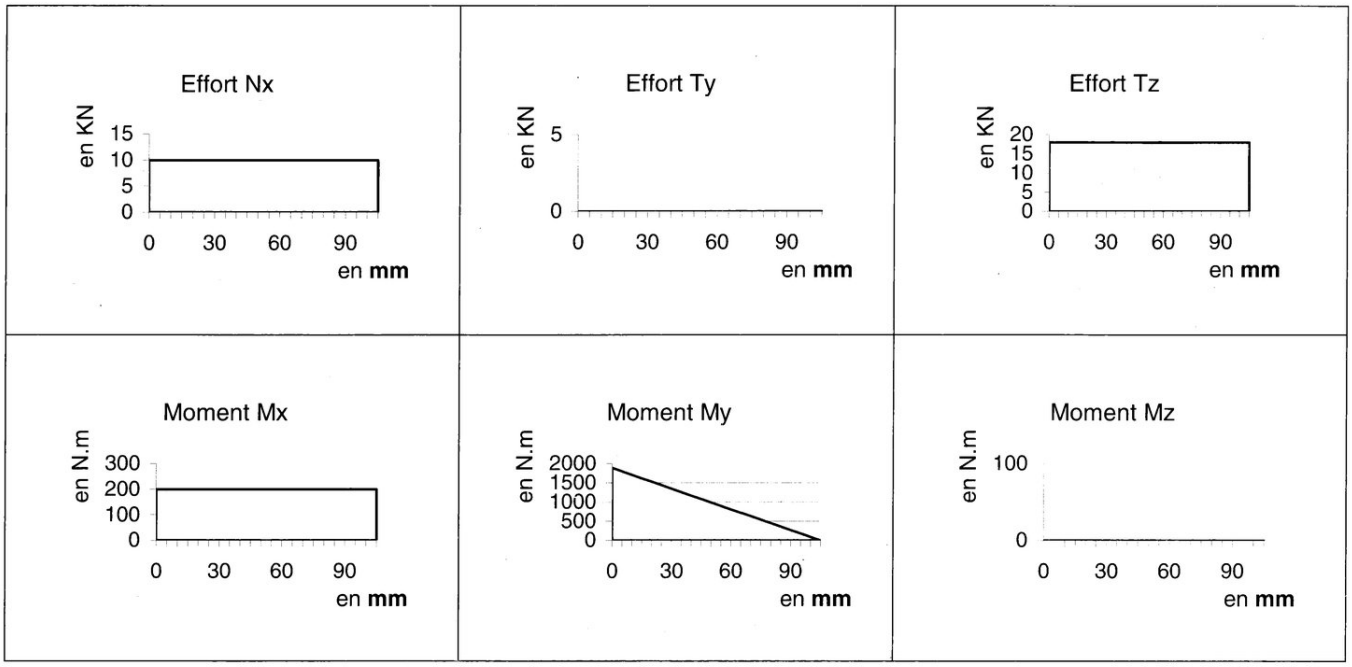
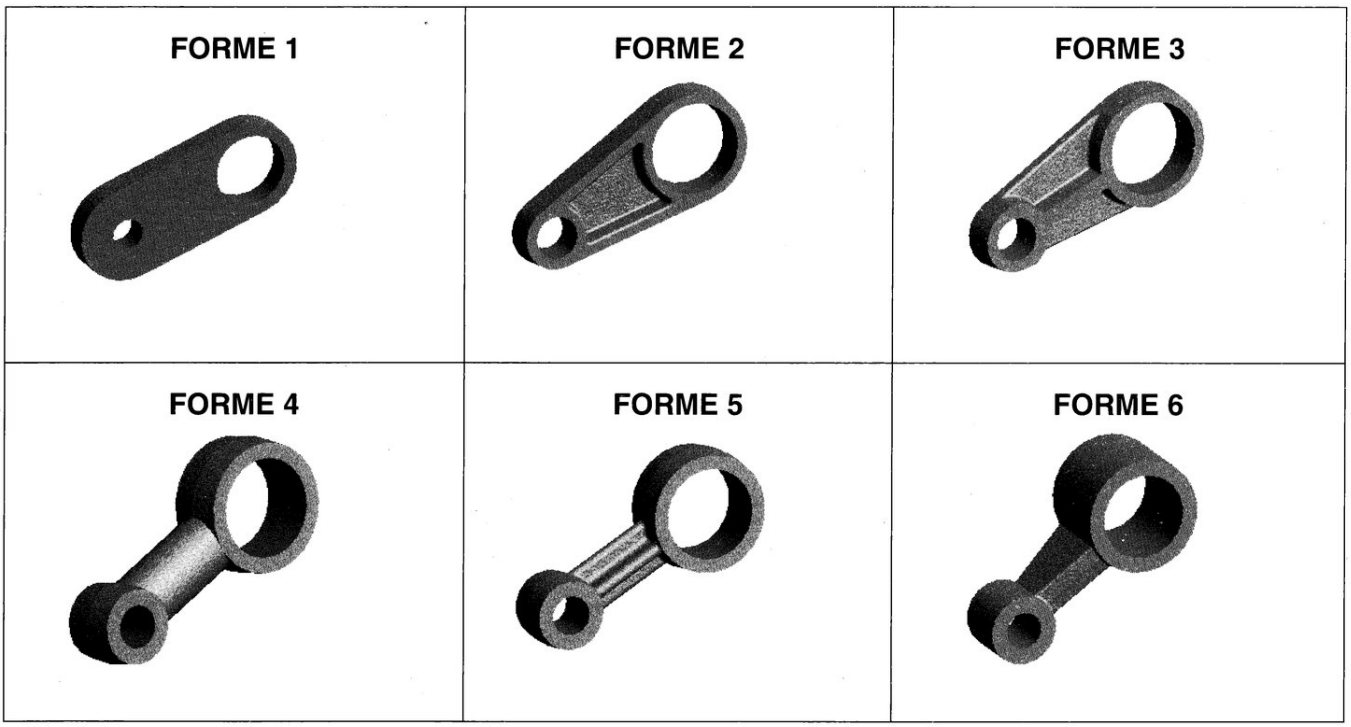


Figure 12 - Evolution des composantes du torseur de cohésion entre D et C



La position 0 correspond au point D et la position 105 mm au point C.

Figure 13 - Propositions de formes de levier de lisse **11**

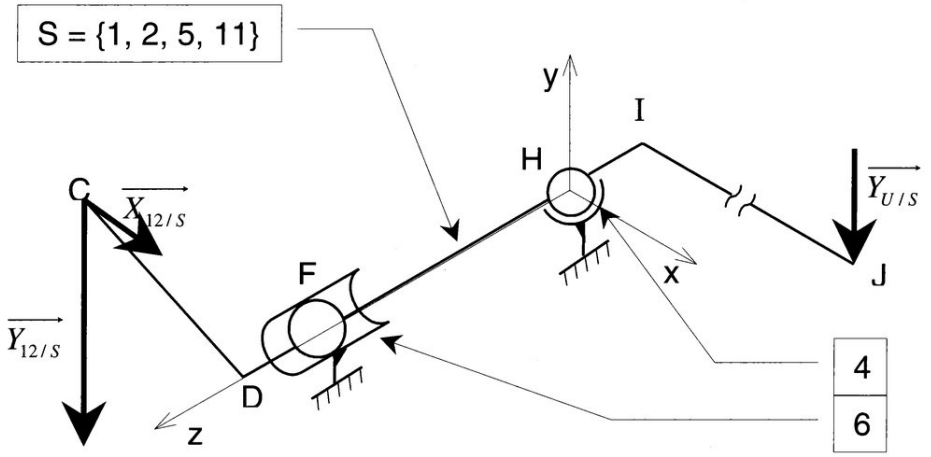


Les formes permettant les liaisons du levier de lisse 11 avec la bielle 13 et l'arbre de lisse 5 ne sont pas représentées. Elles feront le sujet d'une étude ultérieure.

Tournez la page S.V.P.

Figure 14 - modèle statique de S = {1, 2, 5, 11}

Document 4



Longueurs en [mm], forces en [kN], moments en [Nm]

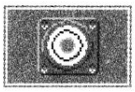
$\overrightarrow{DC} = -100\vec{x} + 50\vec{y}$; $\overrightarrow{FD} = 100\vec{z}$; $\overrightarrow{HF} = 250\vec{z}$; $\overrightarrow{HI} = -100\vec{z}$; $\overrightarrow{IJ} = 3000\vec{x}$

Action de la tête de bielle **12** sur **S** au point C : $\{T_{(12\to S)}\} = \left\{\begin{array}{c|c} 5 & 0 \\ -17,5 & 0 \\ 0 & 0 \end{array}\right\}_{C,R}$

Action de l'utilisateur **U** sur **S** au point J : $\{T_{(U\to S)}\} = \left\{\begin{array}{c|c} 0 & 0 \\ -0,5 & 0 \\ 0 & 0 \end{array}\right\}_{J,R}$

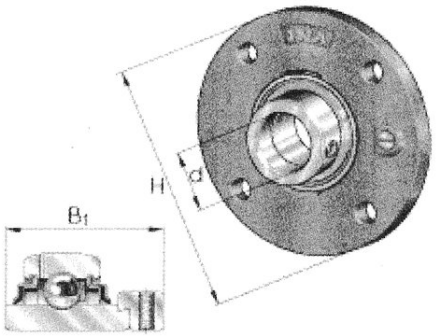
Document 5

Figure 15 - Document INA palier RME

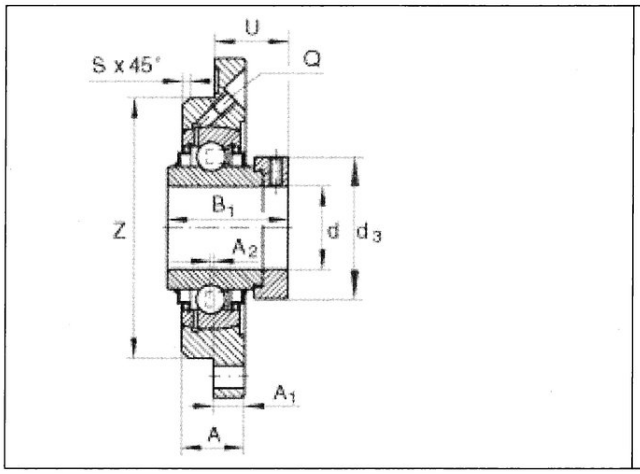


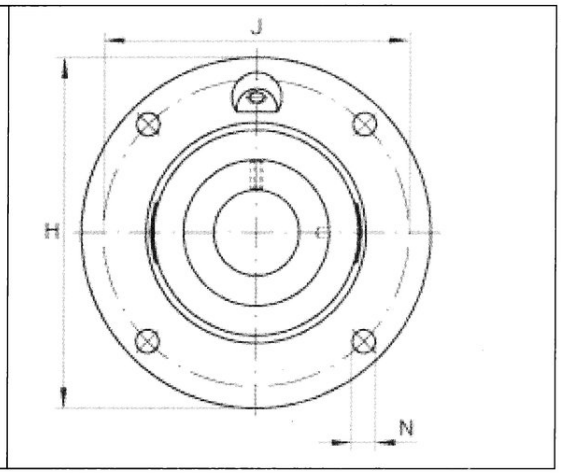
INA : Paliers appliques à quatre trous de fixation RME

corps de palier en fonte avec centrage, roulement auto-aligneur avec bague de blocage excentrée



	d	H	B_1
RME 35	35 mm	135 mm	51,1 mm
RME 45	45 mm	155 mm	56,3 mm
RME 55	55 mm	185 mm	71,4 mm
RME 65	65 mm	215 mm	66,1 mm
RME 75	75 mm	220 mm	67,1 mm



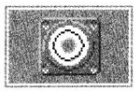


d	35	45	55	65	75	
H	135	155	185	215	220	
B_1	51,1	56,3	71,4	66,1	67,1	
A	20,5	25	27,5	32	32	
A_1	10	12	15	18	18	
A_2	1	2	3	6	6	
$d_{3\ max}$	51	63	76	96	100	
J	110	130	150	177	184	
N	11,5	14	18	18	18	
Q	M6	M6	M6	R1/8	R1/8	
S	2	2	0	0	0	
U	31,3	32,9	43,6	44,6	45,6	
Z	90	105	125	150	160	tolérance : h8
m	1,34Kg	2,05kg	3,37kg	5,81kg	5,65kg	masse
C_r	25500N	32500N	43500N	62000N	62000N	charge dyn. de base, radiale
C_{0r}	15300N	20400N	29000N	44000N	44500N	charge statique de base, radiale
	GG ME 07 N	GG ME 09	GG ME 11	GG ME 14	GG ME 15	désignation du corps de palier
	GE 35 KRRB	GE 45 KRRB	GE 55 KRRB	GE 65 KRRBS	GE 75 KRRBS	désignation du roulement

Tournez la page S.V.P.

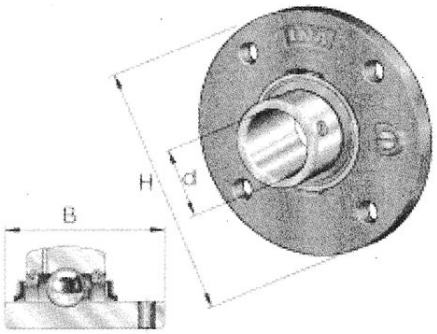
Document 6

Figure 16 - Document INA palier RMEY

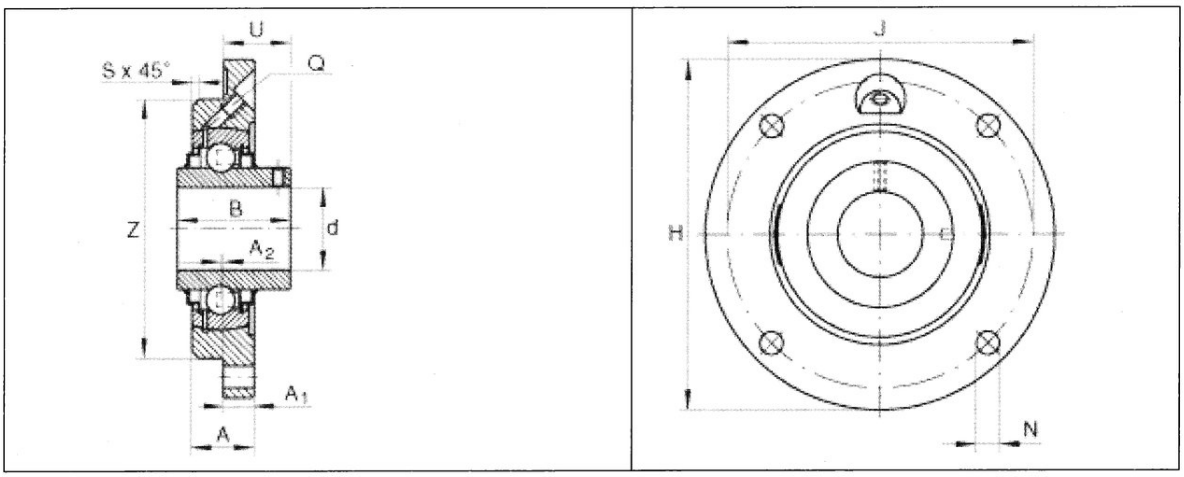


INA: Paliers appliques quatre trous de fixation RMEY

Corps de palier en fonte avec centrage, roulement auto-aligneur avec vis sans tête dans la bague intérieure



	d	H	B_1
RMEY 35	35mm	135mm	42,9mm
RMEY 45	45mm	155mm	49,2mm
RMEY 55	55mm	185mm	55,6mm
RMEY 65	65mm	215mm	74,6mm
RMEY 75	75mm	220mm	77,8mm



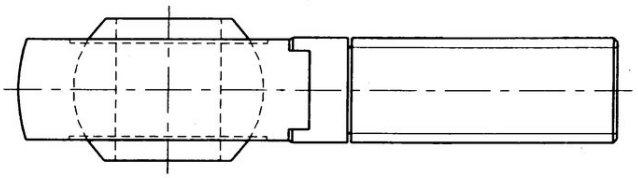
d	35	45	55	65	75	
H	135	155	185	215	220	
B	42,9	49,2	55,6	74,6	77,8	
A	20,5	25	27,5	32	32	
A_1	10	12	15	18	18	
A_2	1	2	0	0	0	
J	110	130	150	177	184	
N	11,5	14	18	18	18	
Q	M6	M6	M6	R1/8	R1/8	
S	2	2	3	6	6	
U	24,4	28,2	33,4	44,4	44,5	
Z	90	105	125	150	160	tolérance : h8
m	1,28kg	1,94kg	3,05kg	5,35kg	5,19kg	masse
C_r	25500N	32500N	43500N	62000N	62000N	charge dyn. de base, radiale
C_{0r}	15300N	20400N	29000N	44000N	44500N	charge statique de base, radiale
	GG ME 07	GG ME 09	GG ME 11	GG ME 14	GG ME 15	désignation du corps de palier
	GYE 35 KRRB	GYE 45 KRRB	GYE 55 KRRB	GYE 65 KRRB	GYE 75 KRRB	désignation du roulement

Document 7

Figure 17 - Document SKF – tête de bielle

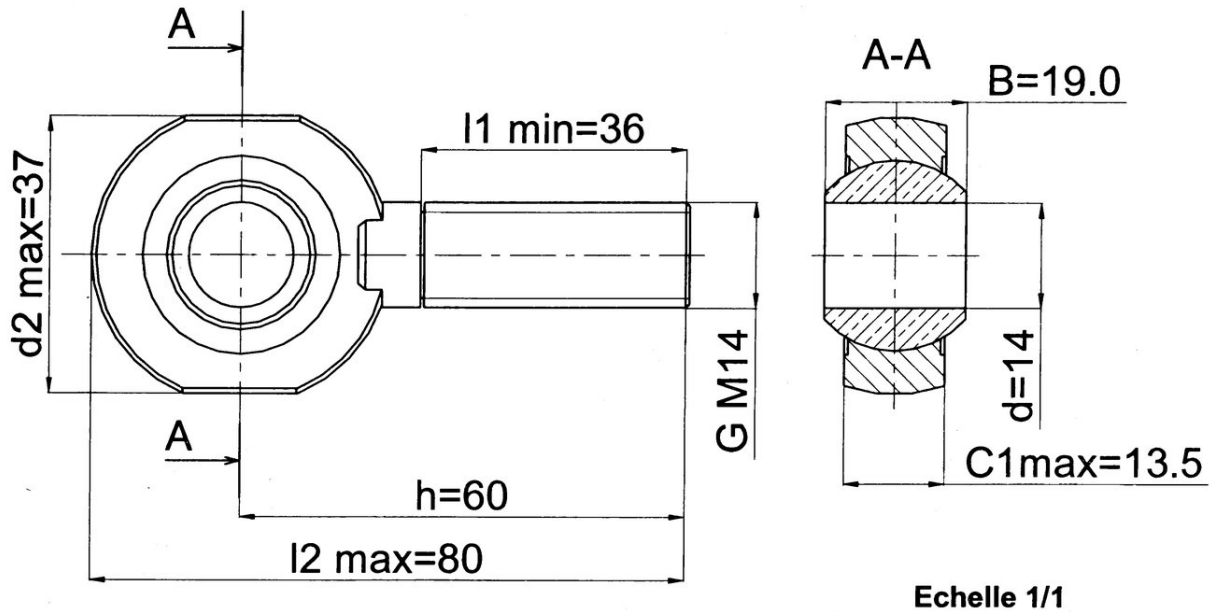
Embouts autolubrifiants à filetage extérieur

Dimensions d'encombrement						Angles de déversement	Charges de base		Masse	Désignation embout à filetage à droite ou à gauche
							dynamique	Statique		
d	d_2	B	d_3 (D ou G)	C_1	h	±	C	C_0		
mm						degrés	N		Kg	
14	37	19	G M14	13.5	60	16	17000	25500	0.14	SAKB14F



Coefficient de pression spécifique K 50

Constante de matériau Km 530



Echelle 1/1

Contre-écrous Hm14 pas à droite et pas à gauche

Echelle 1 :1

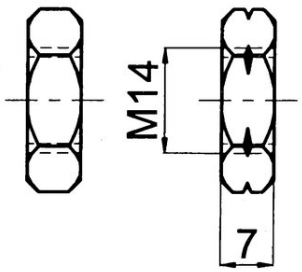
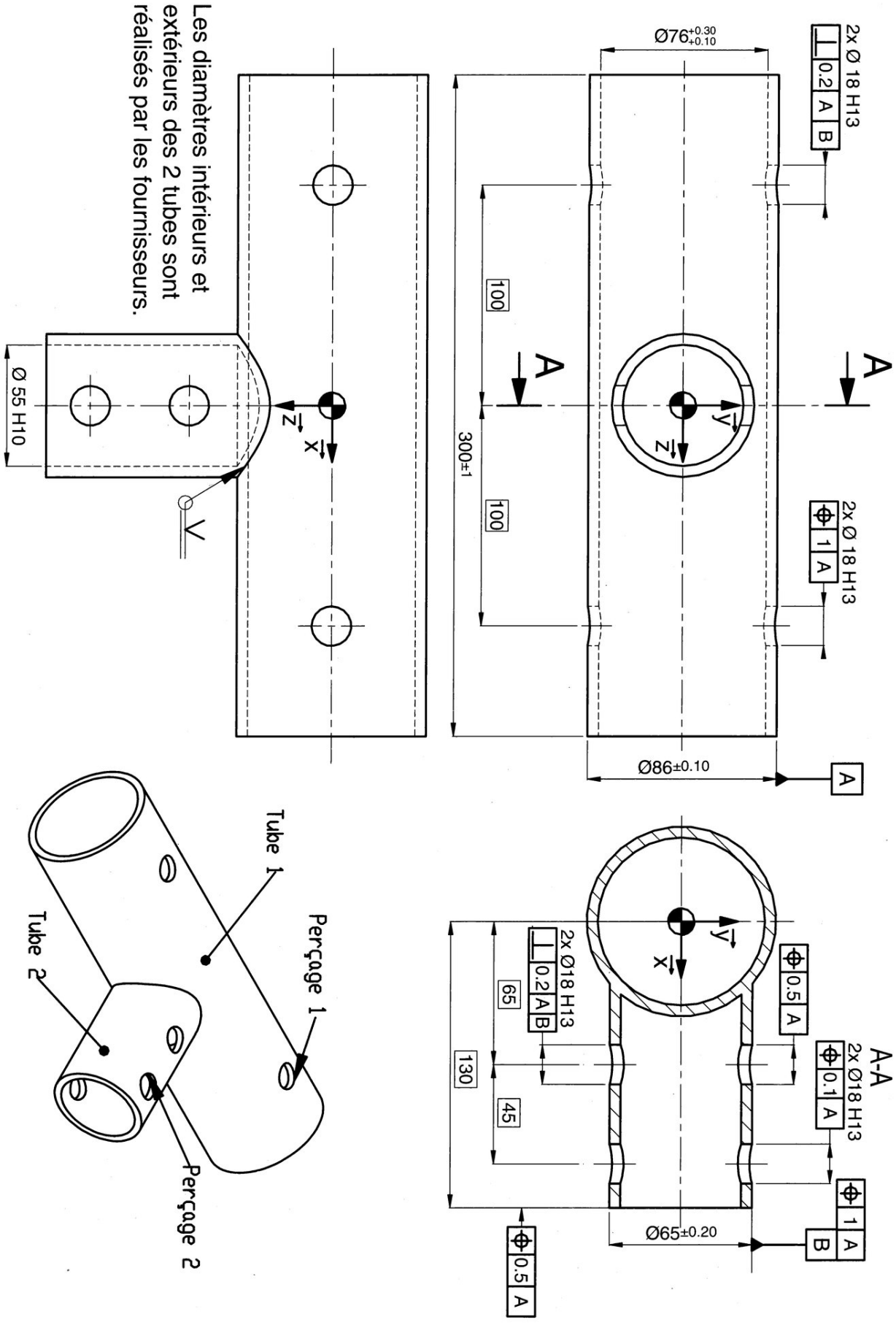


Figure 18 - Ecrous Hm

Tournez la page S.V.P.

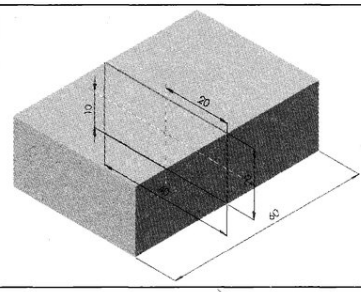
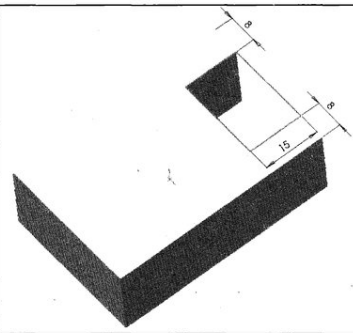
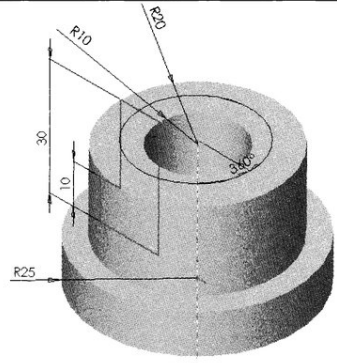
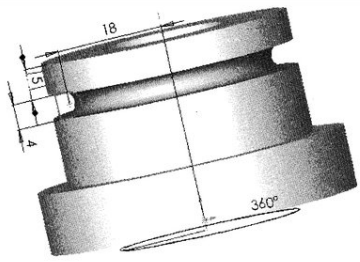
Document 8

Figure 19 - Dessin de définition du fourreau de lisse **2**



Document 9

Figure 20 - _Fonctions de base des modeleurs volumiques.

Nom de la Fonction	Besoin	Conditions limites	Exemple	Descriptif
Extrusion	- Un plan ou surface plane de référence - Une esquisse	- Plan milieu ou borgne ou jusqu'à la surface - Longueur		Extrusion à plan milieu d'une longueur de 60mm
Extrusion avec enlèvement de matière	- Un plan ou surface plane de référence - Une esquisse	- Plan milieu ou borgne ou jusqu'à la surface ou à travers tout - Longueur		Extrusion avec enlèvement de matière à travers tout
Révolution	- Un plan ou surface plane de référence - Une esquisse - Un axe	- Plan milieu ou borgne - Angle		Révolution avec un angle de 360°
Révolution avec enlèvement de matière	- Un plan ou surface plane de référence - Une esquisse - Un axe	- Plan milieu ou borgne - Angle		Révolution avec enlèvement de matière avec un angle de 360°

Tournez la page S.V.P.

Ne rien écrire dans ce cadre

NOM : .....

Prénom : .....

Académie : .....

N° d'inscription : .....

CONCOURS BANQUE PT

SCIENCES INDUSTRIELLES B

NOTICE JUSTIFICATIVE 1/3

A rendre à la fin de l'épreuve

Dépliez la feuille S.V.P.

R10 1) Critères principaux intervenant dans le choix du diamètre d'un roulement

-

-

2) Critère le plus restrictif :

Justification :

3) Palier le plus sollicité :

Effort radial :

4) D_{nom_mini} =

R11 1) C 35 - signification :

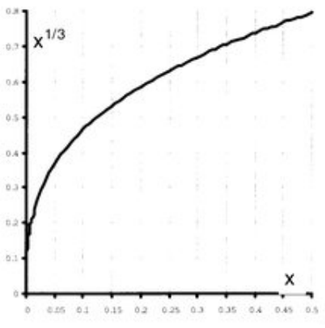
2) Usages :

R12 1) Condition de résistance :

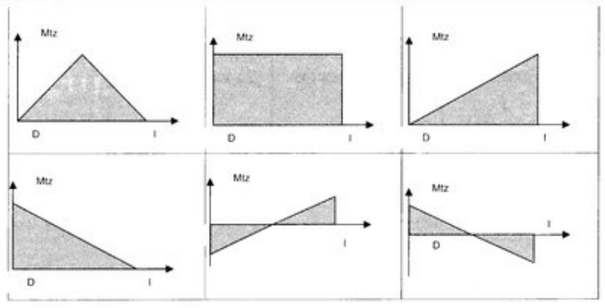
2) Expression de

$d_{mini\text{-}tors}$ =

3) $Mt_{D\text{-}I}$ =



4)



5) Diamètre minimal de l'arbre (valeur) : $d_{mini\text{-}tors}$ =

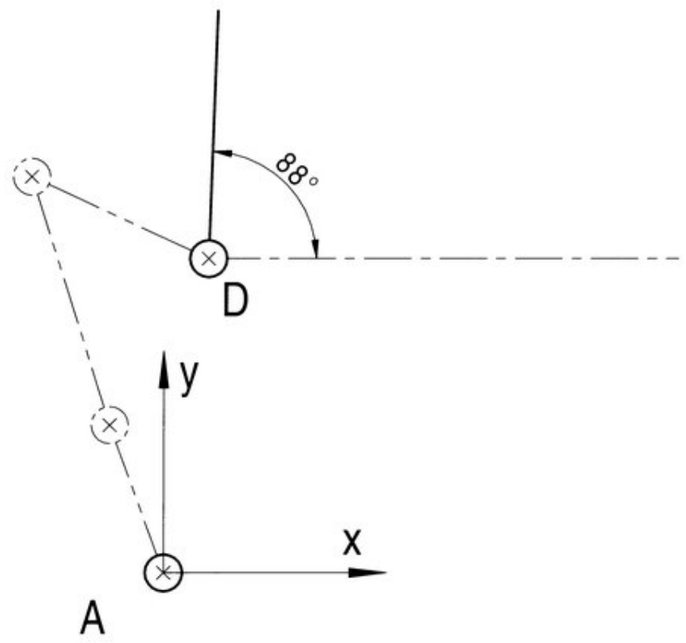
R13 Choix multicritère du diamètre minimal de l'arbre de lisse

d_{mini} =

Justification :

Dépliez la feuille S.V.P.

R1



R2 Justification du débattement de 88°

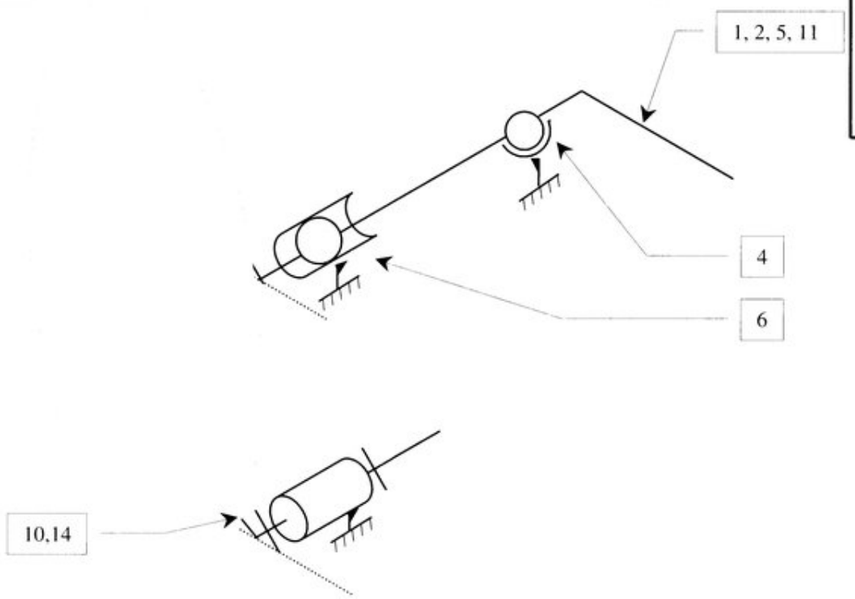
Dépliez la feuille S.V.P.

Tournez la page S.V.P.

R3 Sens des filetages des têtes de bielle **12** et **12'** (rayer la mention inutile)

tête de bielle 12 : ○ *à gauche* ○ *à droite* **tête de bielle 12' :** ○ *à gauche* ○ *à droite*

R4



R5

Nombre total d'inconnues statiques de liaisons :

Nombre total de mobilités :

Commentaires :

Degré d'hyperstatisme du mécanisme :

R6 Nature des sollicitations

Nx	
Ty	
Tz	
Mx	
My	
Mz	

R7 La forme la plus adaptée aux sollicitations est la forme n°

Justifications :

R8

1) expressions particulières de

$$\{T_{(6\to S)}\}=\left\{\begin{array}{c|c}\cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\end{array}\right\}_{F,R}$$

$$\{T_{(4\to S)}\}=\left\{\begin{array}{c|c}\cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\end{array}\right\}_{H,R}$$

2) valeurs de

$$\{T_{(12\to S)}\}=\left\{\begin{array}{c|c}\cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\end{array}\right\}_{H,R}$$

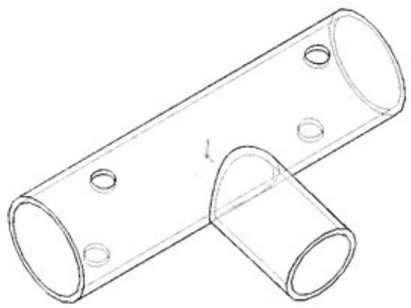
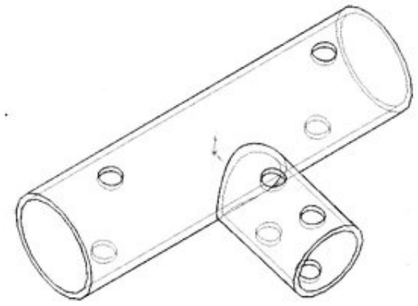
$$\{T_{(U\to S)}\}=\left\{\begin{array}{c|c}\cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\end{array}\right\}_{H,R}$$

3) valeurs de

$$\{T_{(6\to S)}\}=\left\{\begin{array}{c|c}\cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\end{array}\right\}_{F,R}$$

$$\{T_{(4\to S)}\}=\left\{\begin{array}{c|c}\cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\\ \cdots & \cdots\end{array}\right\}_{H,R}$$

R9 Critères de choix du type de palier

R17	Fonction	Croquis
Nom : Condition limite :		
Nom : Condition limite :		

Dépliez la feuille S.V.P.

D21S

Ne rien écrire dans ce cadre

NOM : .....

Prénom : .....

Académie : .....

N° d'inscription : .....

CONCOURS BANQUE PT

SCIENCES INDUSTRIELLES B

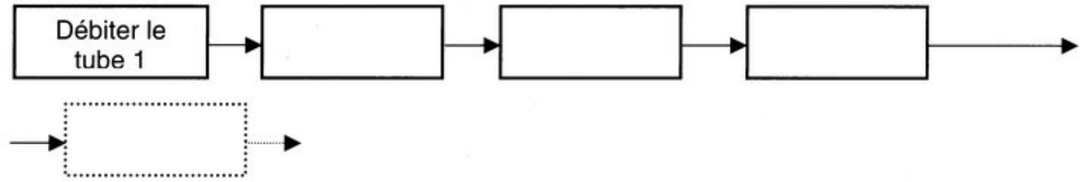
NOTICE JUSTIFICATIVE 2/3

A rendre à la fin de l'épreuve

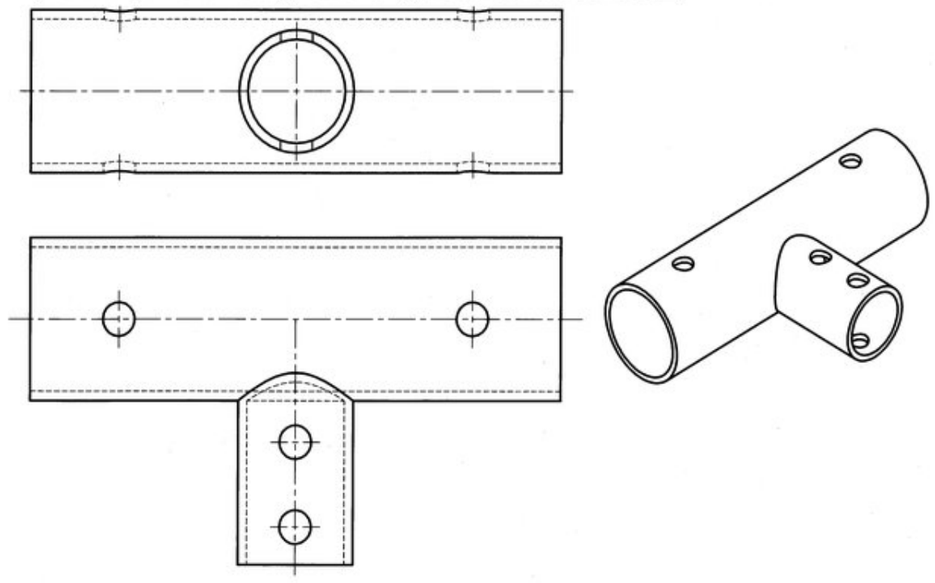
Dépliez la feuille S.V.P.

R14 1) Croquis du tube 2 avant l'opération de soudage

2) Activités successives de fabrication



R15 1) Solution permettant d'augmenter la rigidité du fourreau de lisse **11**

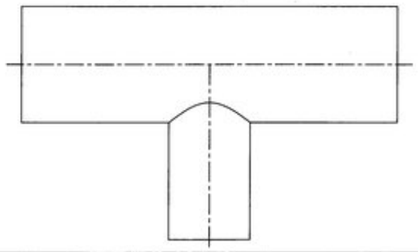


Dépliez la feuille S.V.P.

Tournez la page S.V.P.

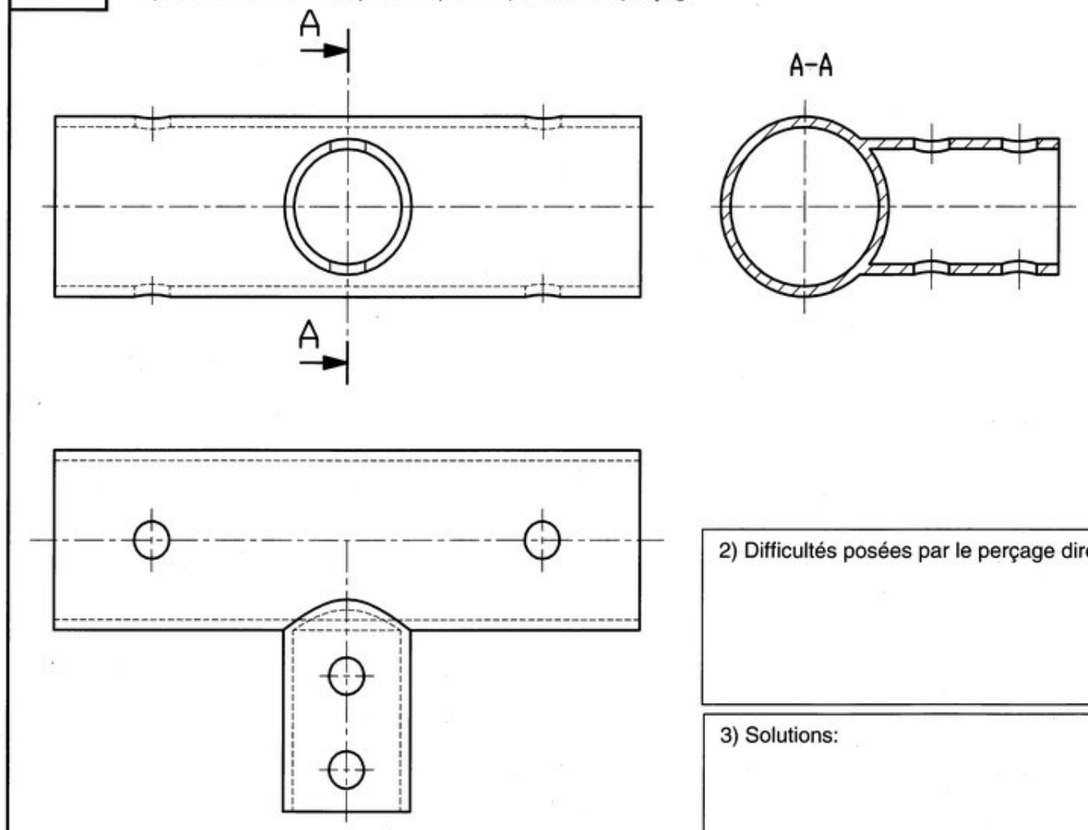
R15

2) Allure du fourreau après soudage



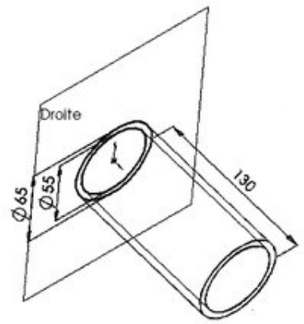
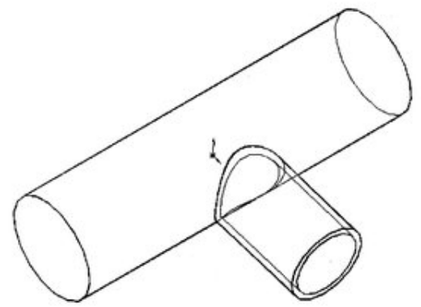
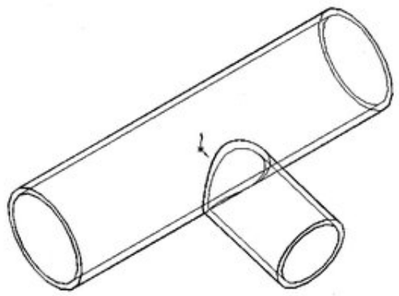
R16

1) Mise et maintien en position pour l'opération de perçage



2) Difficultés posées par le perçage direct :

3) Solutions:

R17 Fonction	Croquis
Nom : *Extrusion* Condition limite *Borgne*	
Nom : Condition limite :	
Nom : Condition limite :	

R22 1)

FIGURE :

S_{min}=

2)

σ_{Max} =

3)

Expression de

$Re_{min=}$

4)

Valeur approchée de

$Re_{min=}$

5)

Matériau	Convient (oui / non)	Justifications
S335		
S195		
C45		
E335		

Dépliez la feuille S.V.P.

D21S

Ne rien écrire dans ce cadre

NOM : .....

Prénom : .....

Académie : .....

N° d'inscription : .....

CONCOURS BANQUE PT

SCIENCES INDUSTRIELLES B

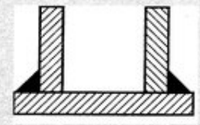
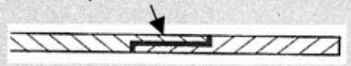
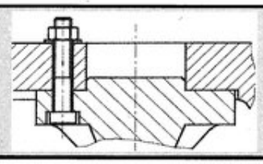
NOTICE JUSTIFICATIVE 3/3

A rendre à la fin de l'épreuve

Dépliez la feuille S.V.P.

R18

LIAISONS ENCASTREMENT
Caractérisation partielle de quelques solutions techniques

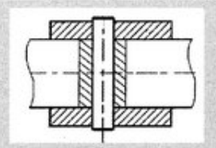
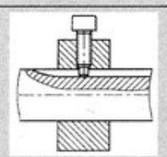
Descriptif	Démontable		Forme de la surface de mise en position prépondérante				Type de maintien en position			Possibilité de réglage			Croquis
	oui	non	cylindrique	plane	conique	autre	adhérence	obstacle	autre	aucune	longitudinal	angulaire	
Soudage		X		X					X	X			
Frettage		X	X				X			X			
									X	X			Loctite « bloc presse 601 » 
Rivetage à froid									X				
													

Dépliez la feuille S.V.P.

Tournez la page S.V.P.

R18

LIAISONS ENCASTREMENT
Caractérisation partielle de quelques solutions techniques

Descriptif	Démontable		Forme de la surface de mise en position prépondérante				Type de maintien en position			Possibilité de réglage			Croquis
	oui	non	cylindrique	plane	conique	autre	adhérence	obstacle	autre	aucune	longitudinal	angulaire	
													
Vis de pression à téton dans une rainure longitudinale	**X**		**X**					**X**		**X**			
							X				**X**		
Pincement sur portée cylindrique	**X**		**X**				**X**					**X**	
							X				**X**		
	X				**X**			**X**		**X**			
Dentelure et arbre épaulé	**X**					**X**		**X**				**X**	
								X		**X**			

R19

1) Course de réglage de chaque rotule :

Cr =

2) Longueur maximale de la bielle :

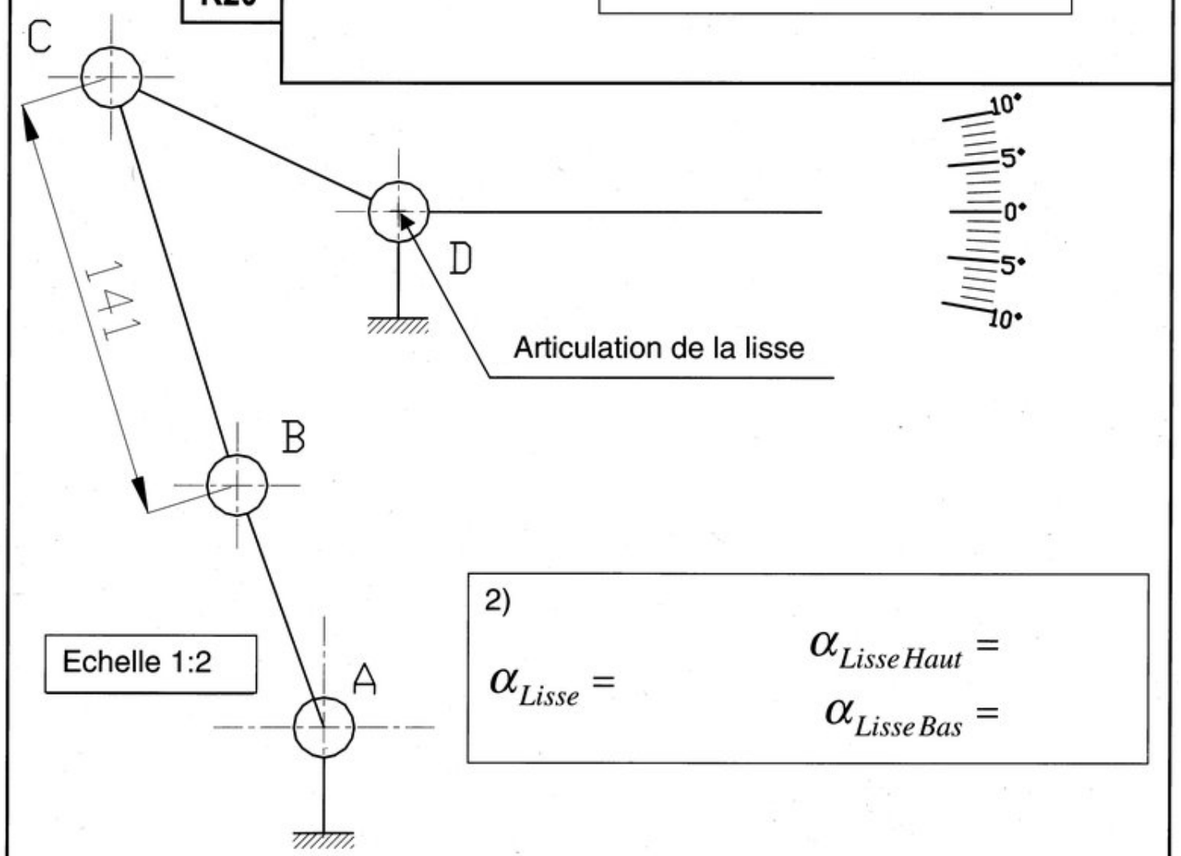
L Bielle maximale=

Longueur minimale de la bielle :

L Bielle minimale=

R20

1)

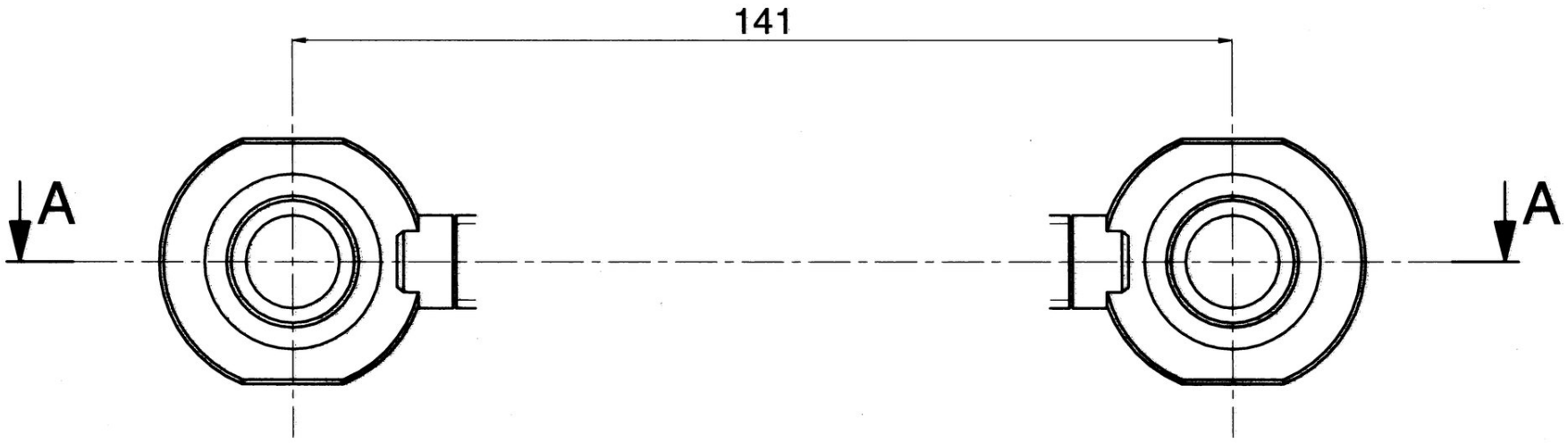


2)

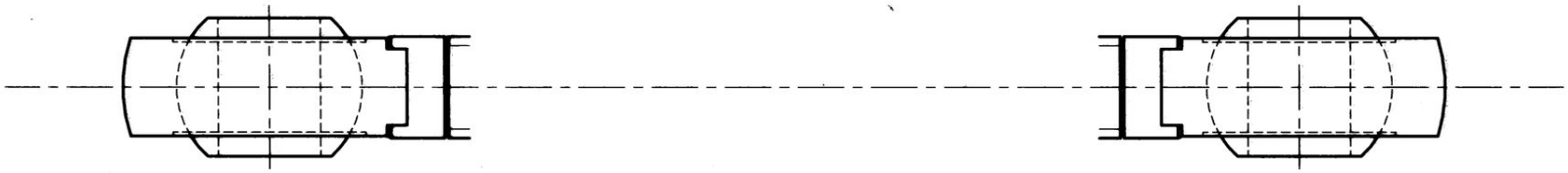
$\alpha_{Lisse} =$

$\alpha_{Lisse\,Haut} =$

$\alpha_{Lisse\,Bas} =$



A-A



Concours banque PT
Sciences Industrielles II
Construction Mécanique

Centre d'examen:.....

Nom:.....

Prénom:.....

N°:.....

Cadre réservé

Lc=

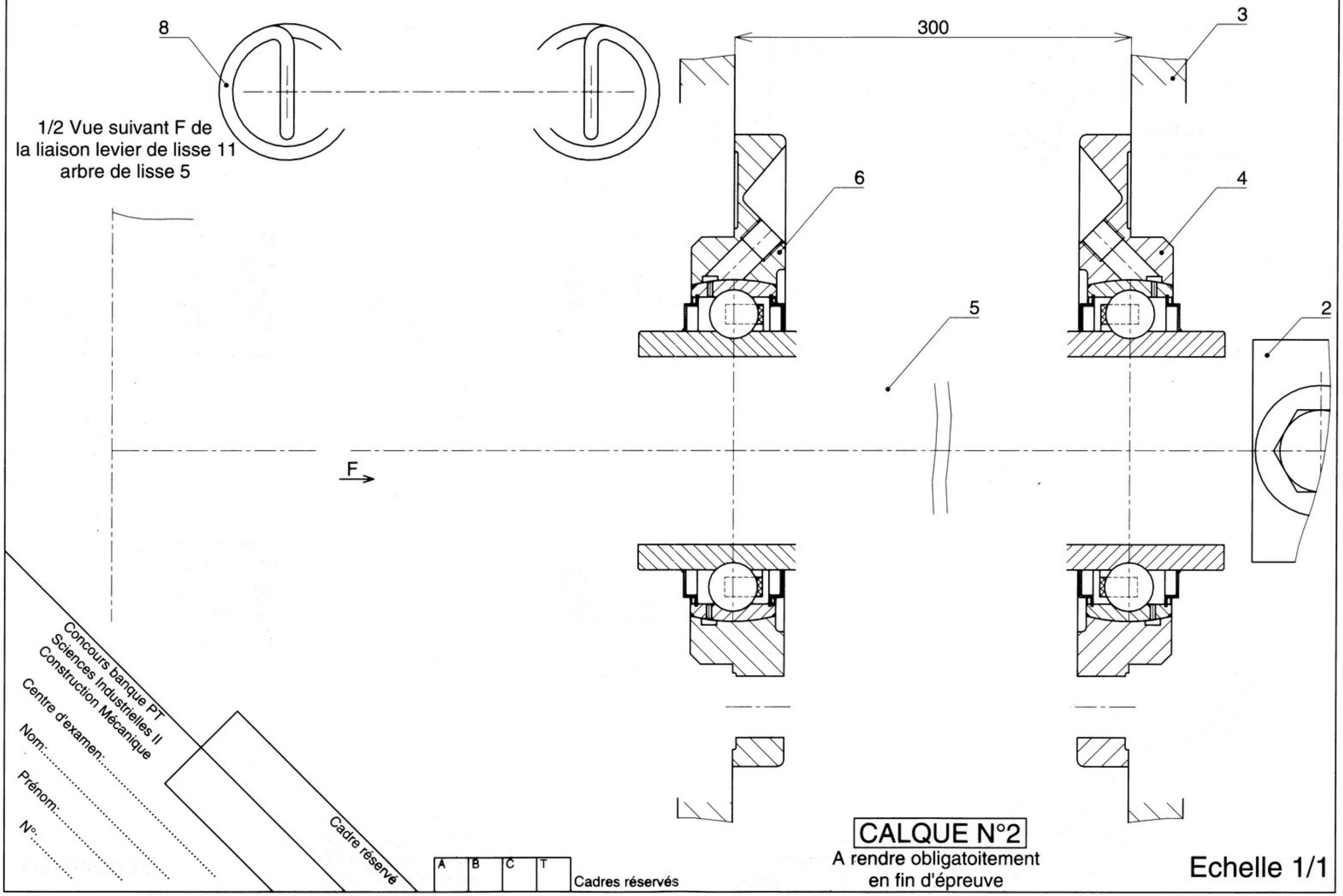
Echelle 1/1

CALQUE N°1

A rendre obligatoitement
en fin d'épreuve

A	B	C	T

Cadres réservés



CALQUE N°2

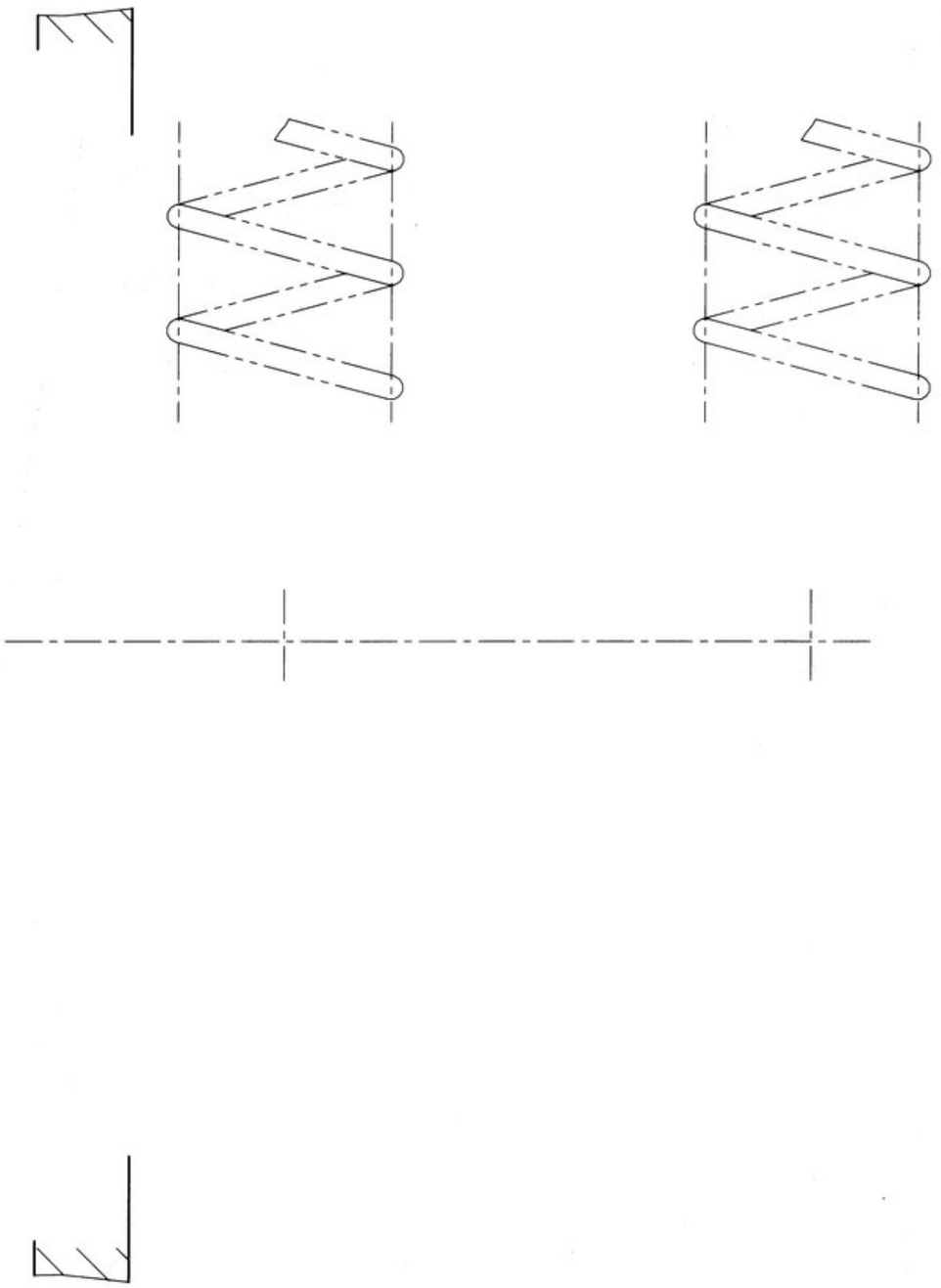
A rendre obligatoitement
en fin d'épreuve

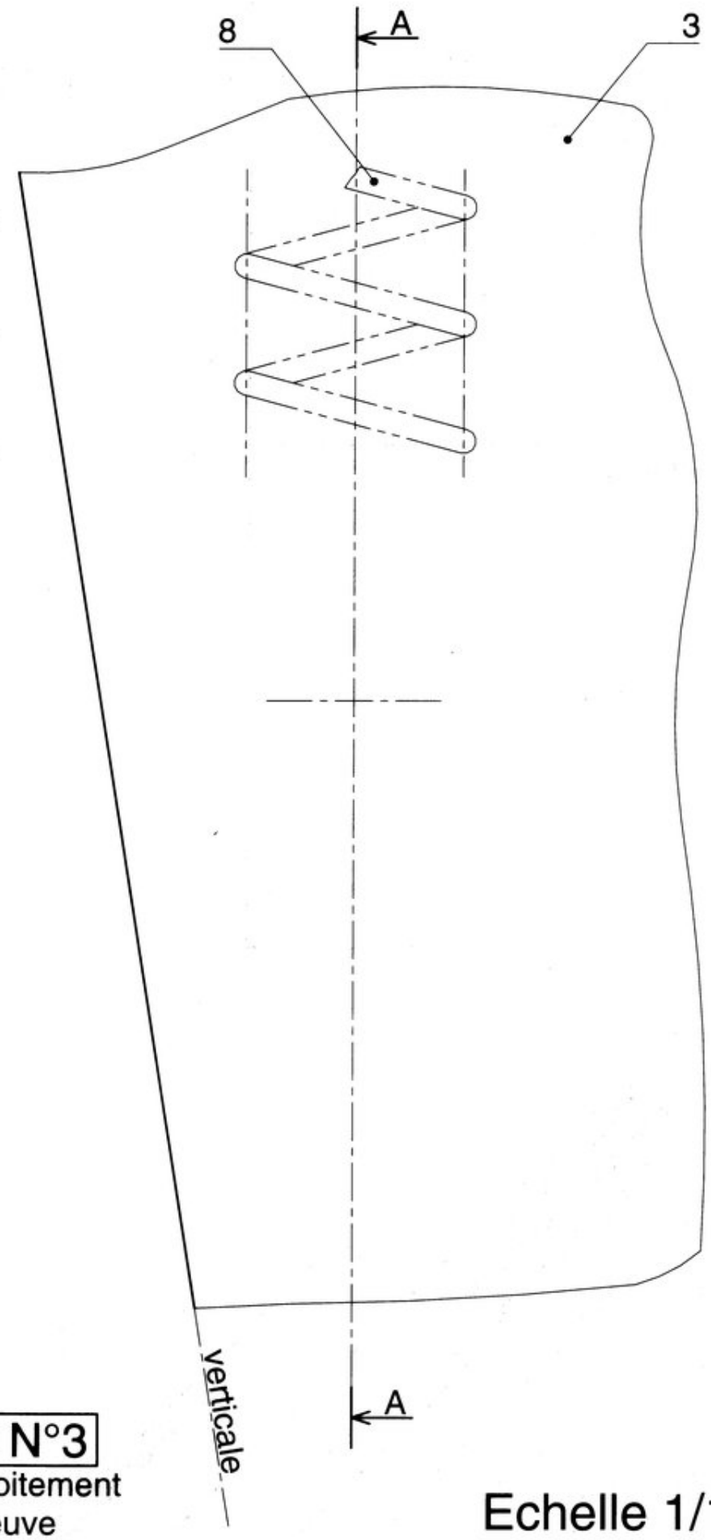
Echelle 1/1

Croquis 1

Croquis 2

A-A





Concours banque PT
Sciences Industrielles II
Construction Mécanique

Centre d'examen:.....

Nom:.....

Prénom:.....

N°:.....

Cadre réservé

A	B	C	T

Cadres réservés

CALQUE N°3

A rendre obligatoitement
en fin d'épreuve

Echelle 1/1

Travailler les chapitres de ce sujet

Prepa Help suit le programme de PT chapitre par chapitre : cours détaillé, méthodes, pièges, exercices et problèmes corrigés pas à pas, tirés des concours. L'essai gratuit donne accès aux chapitres offerts de ta filière, sans carte bancaire.

Chapitres liés à ce sujet

- Ingénierie système : besoin, exigences et diagrammes SysML
- Architecture fonctionnelle et structurelle : chaînes d'information et de puissance
- Cinématique des mécanismes : composition des mouvements, contact ponctuel, lois entrée-sortie et fermetures
- Chaînes de solides : liaisons équivalentes, mobilité et hyperstatisme
- Modélisation des liaisons, graphe des liaisons et schéma cinématique
- Modélisation des actions mécaniques : modèles local et global, frottement, torseurs des liaisons
- Statique des solides : principe fondamental et stratégie d'isolement

Ouvrir l'essai gratuit

Scanne le code ou clique sur le bouton.

prepahelp.com/#essai

Une question sur le concours ou sur ta filière : **écrire sur WhatsApp**

Les autres années et épreuves : prepahelp.com/annales/banque-pt/pt