

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**Étude et Définition de Produits Industriels**

Épreuve E2 - Unité : U 2

Étude de produit industriel

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Compétences et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve :

C 11 :	Décoder un CDCF
C 12 :	Analyser un produit
C 13 :	Analyser une pièce
C 14 :	Collecter les données
C 22 :	Étudier et choisir une solution
S 1 :	Analyse fonctionnelle et structurelle
S 2 :	La compétitivité des produits industriels
S 3 :	Représentation d'un produit technique
S 4 :	Comportement des systèmes mécaniques – Vérification et dimensionnement
S 5 :	Solutions constructives – Procédés – Matériaux
S 6 :	Ergonomie – Sécurité

Ce sujet comporte :

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| ▪ Dossier présentation | Documents 1 / 24 à 4 / 24 |
| ▪ Dossier travail | Documents 5 / 24 à 15 / 24 |
| ▪ Dossier technique | Documents 16 / 24 à 20 / 24 |
| ▪ Dossier ressource | Documents 21 / 24 à 24 / 24 |

Documents à rendre par le candidat (y compris ceux non exploités par le candidat) :

Documents 5 / 24 à 15 / 24.

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant

Calculatrice et documents personnels autorisés.

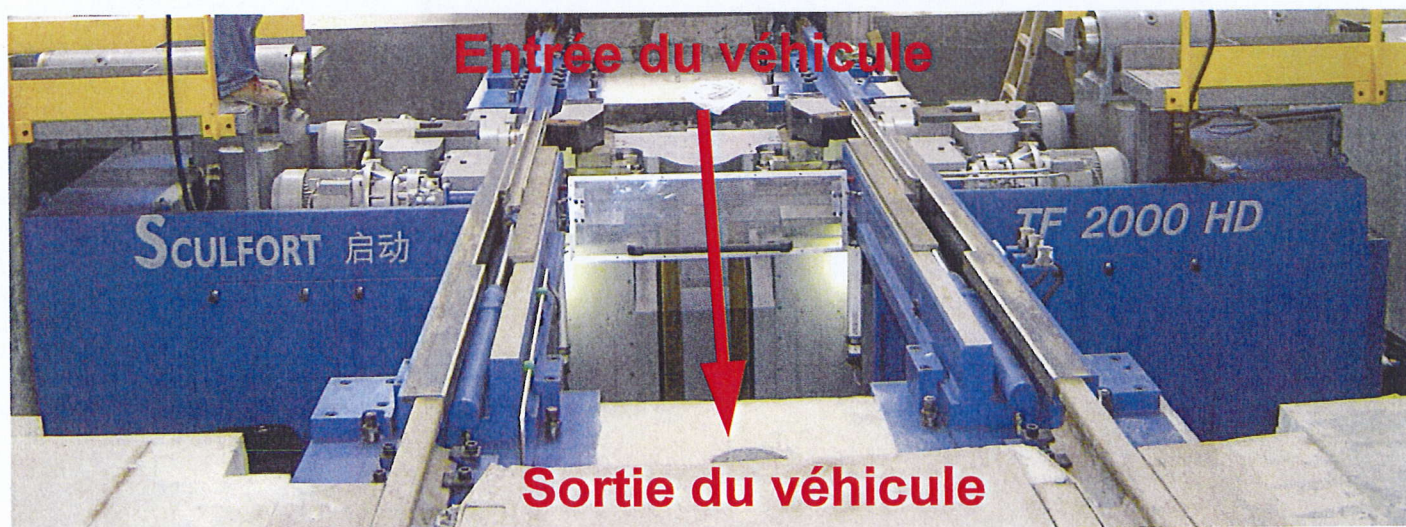
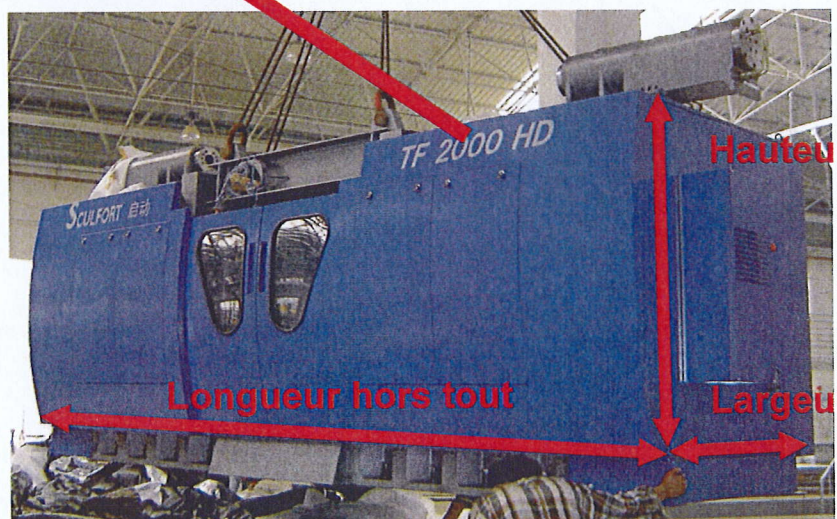
Baccalauréat Professionnel - Étude et Définition de Produits Industriels		
Intitulé de l'épreuve : Epreuve E2 – Unité : U2	Durée : 5 heures	Coefficient : 5
Session 2008	Nombre de pages : 24	

La société SCULFORT MULLER & PESANT conçoit, fabrique, installe des machines de **profilage** de roues, sans démontage des véhicules, pour la maintenance ferroviaire (trains à grande vitesse, trains, métros, tramway). Cette opération de maintenance s'effectue soit périodiquement, soit lorsque les roues subissent des usures anormales (freinages d'urgence).



TOUR TF2000HD pour
LONDON & NORTH WESTERN RAILWAYS
ROYAUME-UNI

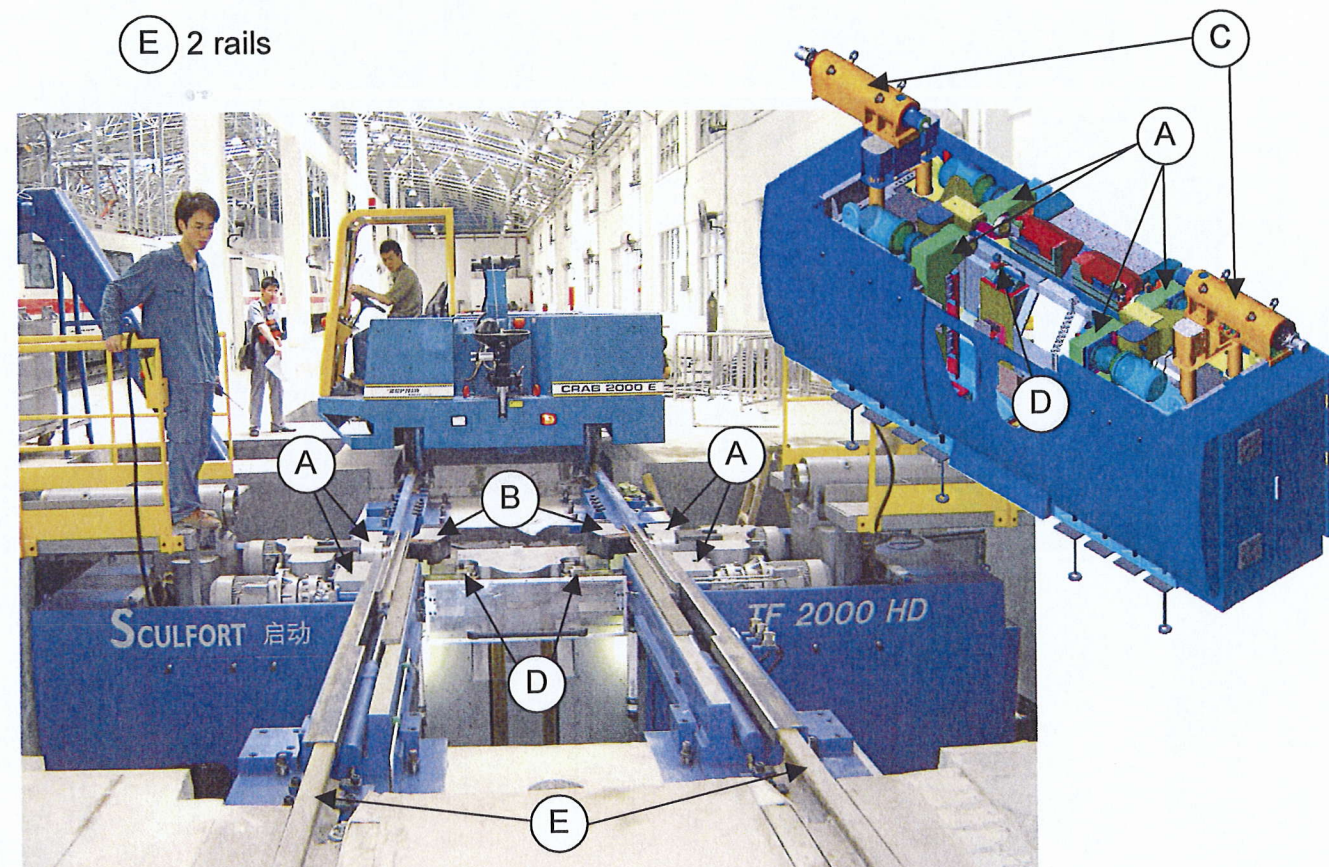
Longueur hors tout : 5200 mm
Largeur hors tout : 1600 mm
Hauteur hors tout : 2000 mm



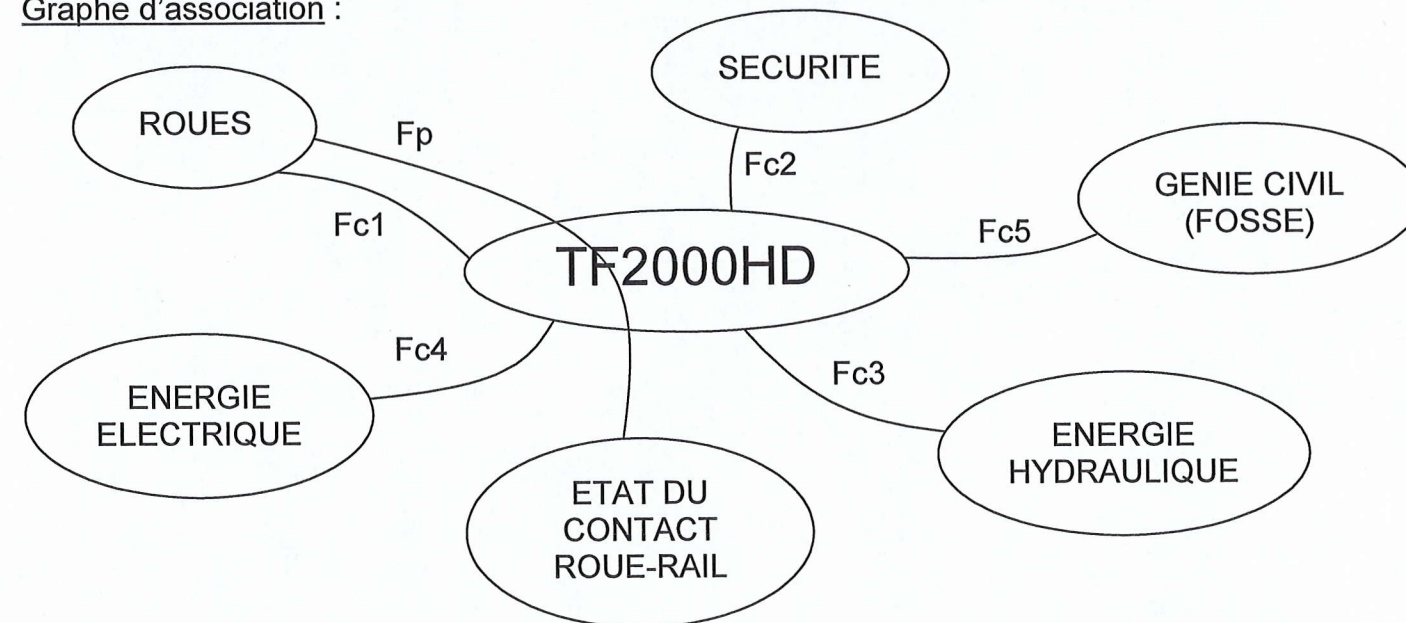
Présentation du produit :

Les organes principaux d'un tour en fosse TF2000HD sont :

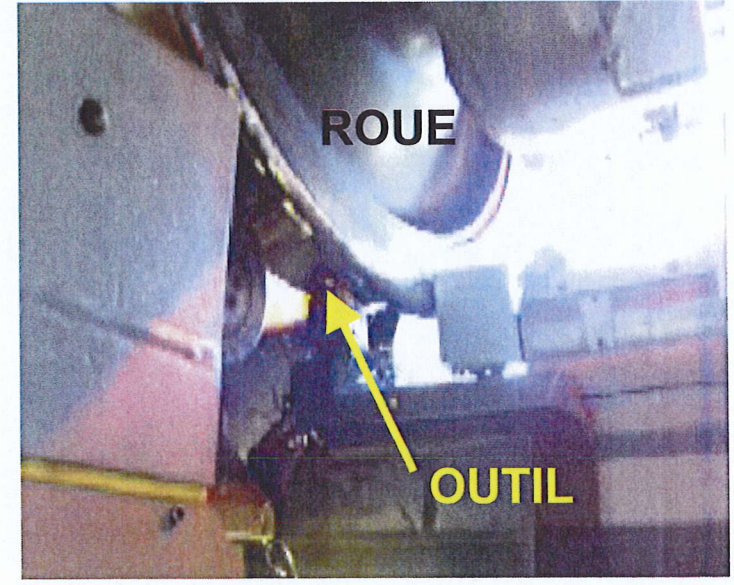
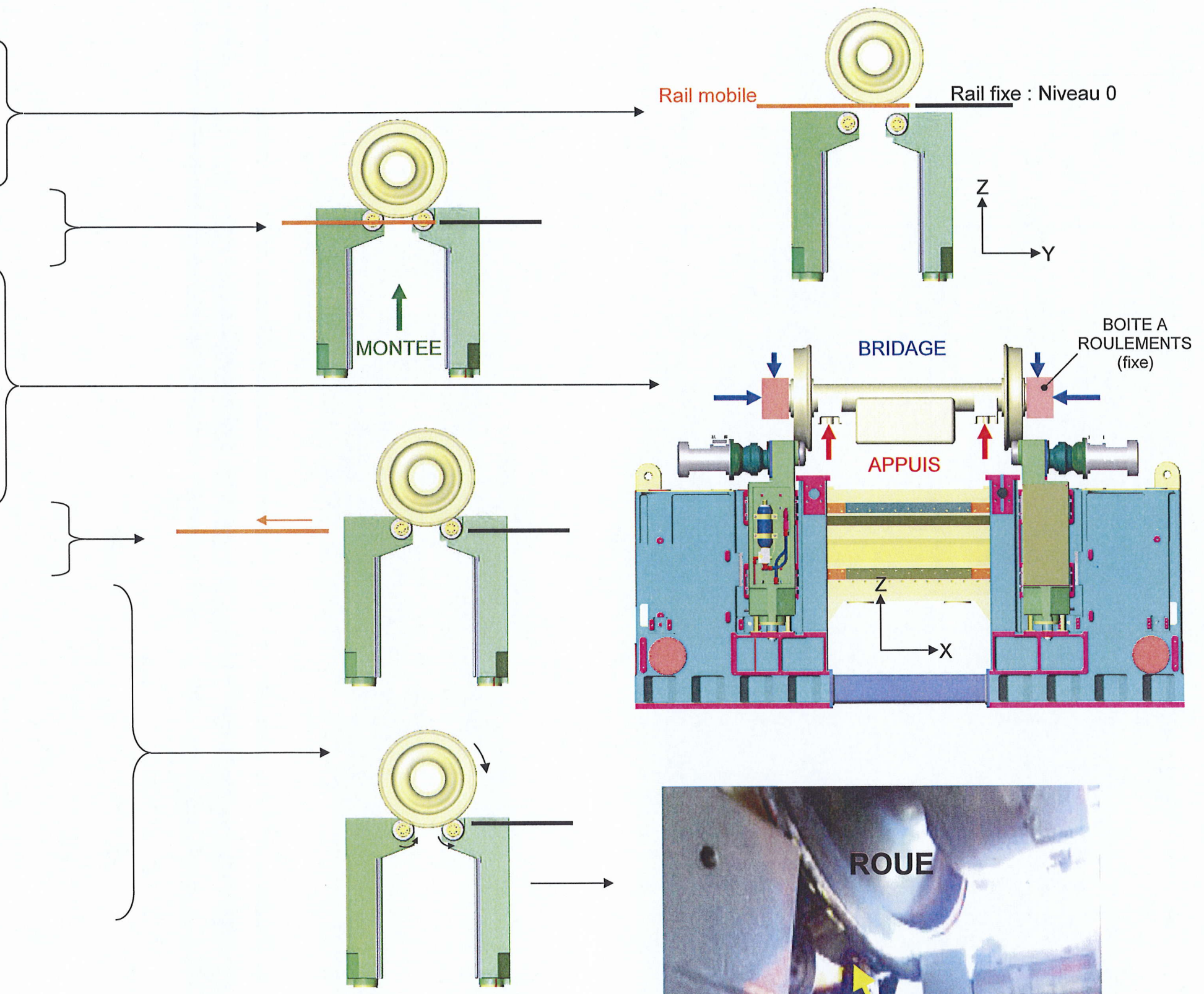
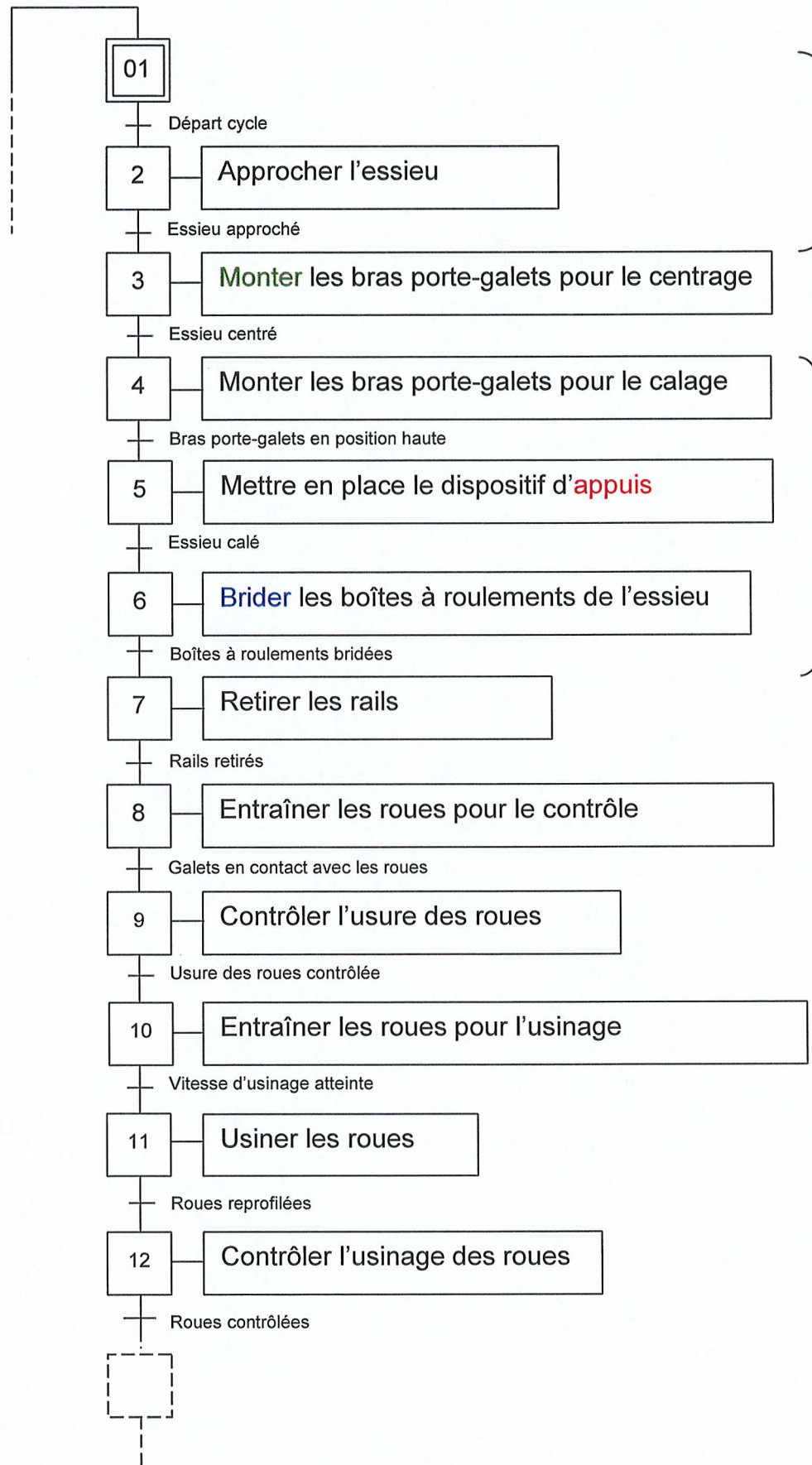
- (A) 2 paires de bras porte-galets centreurs-entraîneurs
- (B) 2 dispositifs d'appuis
- (C) 2 dispositifs de bridage
- (D) 2 unités d'usinage
- (E) 2 rails



Graphe d'association :



Grafcet partiel de fonctionnement :

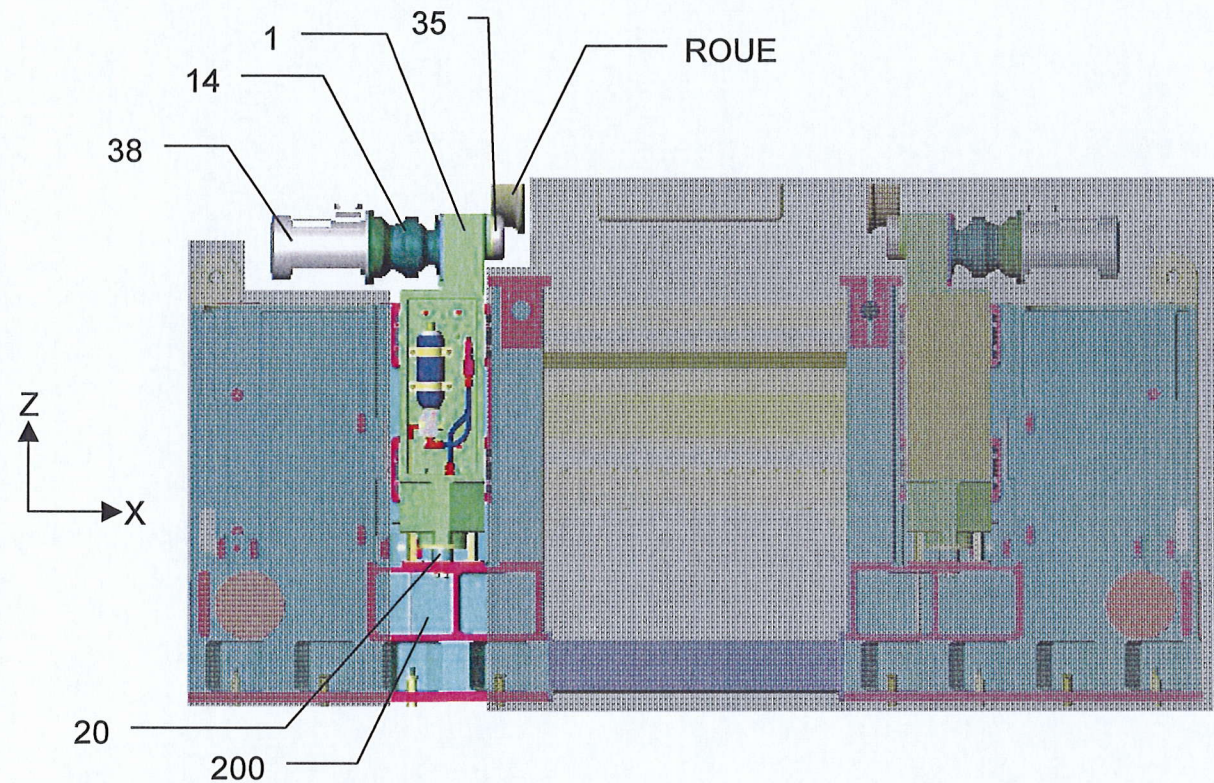


Zone d'étude :

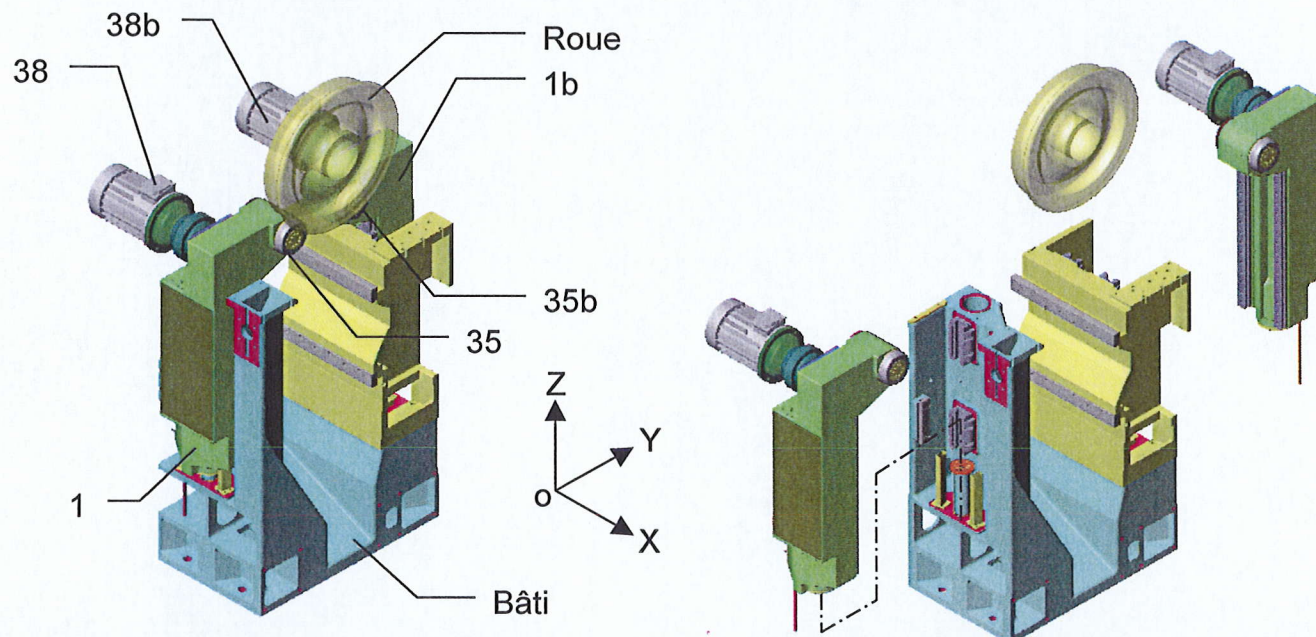
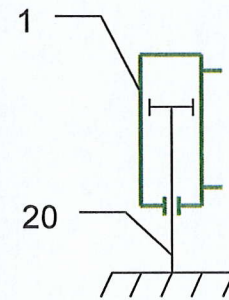
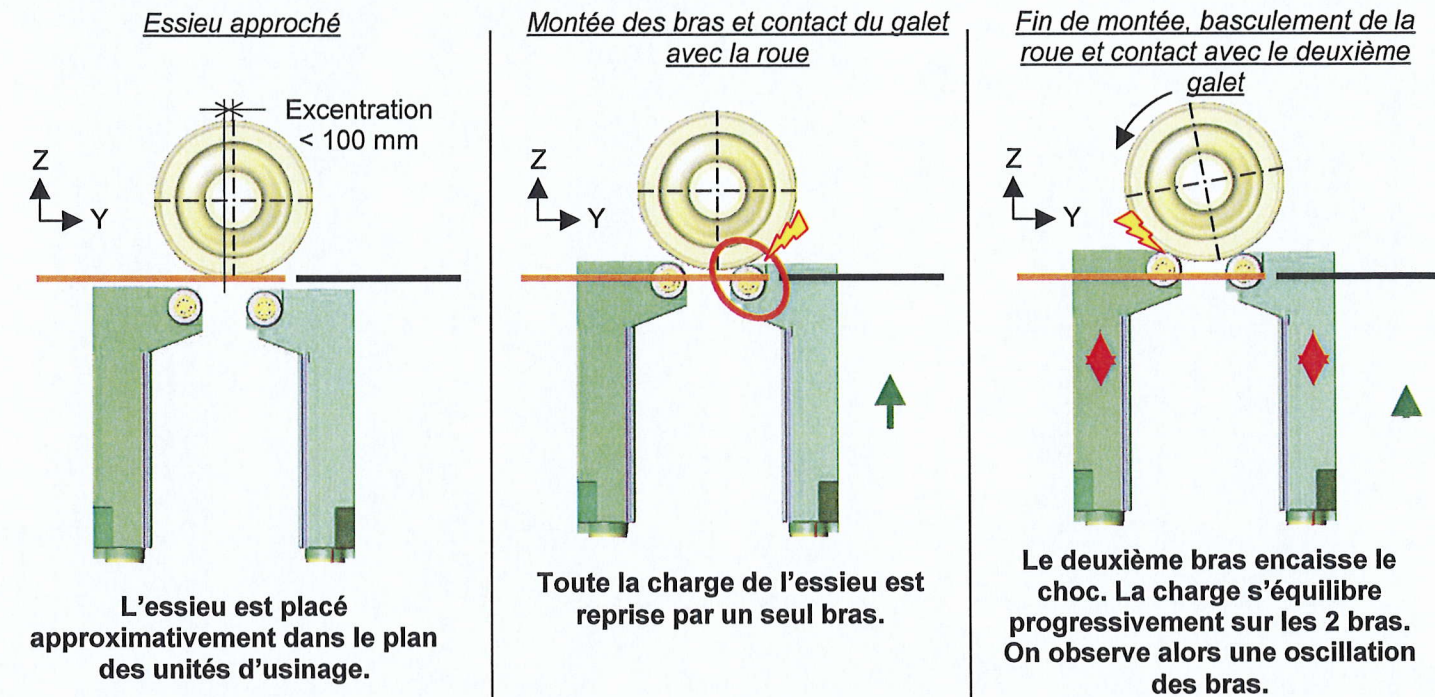
La zone étudiée est celle où se situent les bras porte-galets centreur-entraîneurs (rep. 1).

Les bras porte-galets centreur-entraîneurs sont utilisés pour :

- ① Le centrage des roues par rapport à l'unité d'usinage :
 - Utilisation de l'énergie hydraulique à la pression de centrage,
 - Asservissement hydraulique de position des 4 bras,
 - Bras mis en mouvement sous l'action d'un vérin de $\varnothing 80$. Bras (rep.1) et tige (rep.20).
- ② L'entraînement des roues par rapport au bâti pour obtenir la vitesse d'usinage (étape 10) :
 - Utilisation de l'énergie hydraulique à la pression d'usinage,
 - Energie électrique,
 - Des moteurs asynchrones (rep.38) transmettent leurs puissances par le biais d'un réducteur (rep.14) et d'un système poulies et courroie (rep.8,11 et 16) jusqu'aux galets (rep.35).

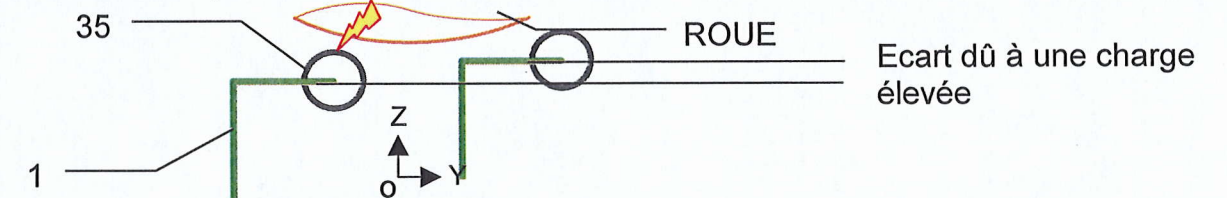


Mise en situation technologique du vérin :

La phase de centrage des roues se décompose comme suit :Mise en évidence de la problématique :

Pendant la phase de centrage de l'essieu, en particulier au moment du passage de un à deux « contacts galet », on constate une difficulté pour asservir hydrauliquement à la même position verticale les bras par rapport au bâti.

De plus, lorsque le deuxième contact est violent, cela engendre des efforts plus importants sur les effecteurs (dans certains cas de charges élevées, la valeur du décalage vertical entre les bras peut atteindre 100 mm).

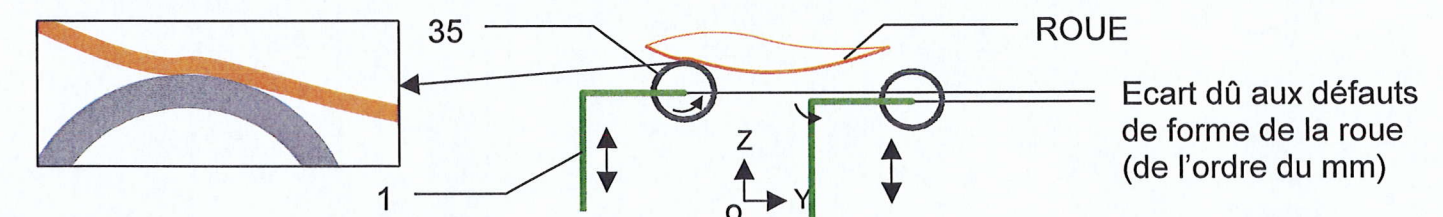
Cahier des charges :

L'étude qui vous est demandée est la réalisation d'une **liaison rigide** entre les bras en **phase de centrage**.

Cette modification supprimera l'oscillation des bras en fin de phase.

Toutefois, cette liaison rigide entre les bras devra être **débrayable** en **phase d'usinage**, pour permettre aux galets centreur-entraîneurs d'épouser constamment le profil de la roue (défauts de forme) pour l'entraîner.

Dans cette phase les bras sont pilotés individuellement et **mobiles**.



BAREME DE NOTATION

I – Analyse du tour en fosse existant :

- 1 Fonctions principale et contraintes
- 2 Mouvements des actionneurs
- 3 Classes d'équivalence
- 4-1 Graphe des liaisons
- 4-2 Liaisons en phase d'usinage
- 5-1 Liaisons inactives en phase de centrage
- 5-2 Schéma

/ 40

II – Etude de la nouvelle solution :

- 1 Proposition de solutions technologiques
- 2 Symbole normalisé de l'embrayage
- 3 Schéma
- 4-1 Charge maximale
- 4-2 Choix du bloqueur de tige
- 5 Etat du bloqueur

/ 20

III – Mise en plan de la solution :

- 1 Plan d'ensemble et vues de détail de la nouvelle solution
- 2 Dessin de définition
- 3 Nomenclature

/ 40

TOTAL : / 100

DOSSIER TRAVAIL

Baccalauréat Professionnel - Etude et Définition de Produits Industriels		
Intitulé de l'épreuve : Epreuve E2 – Unité : U2	Durée : 5 heures	Coefficient : 5
Nombre de pages : 24		

I – Analyse du tour en fosse existant :

1 – A l'aide du graphe d'association et de la mise en situation, énoncer la fonction principale et les fonctions contraintes Fc1 à Fc5:

Fp :

Fc1 :

Fc2 :

Fc3 :

Fc4 :

FC5 :

2 – A l'aide du grafcet partiel de fonctionnement, des documents ressources et des documents techniques, analyser les mouvements des actionneurs et des énergies associées pendant le cycle de fonctionnement :

Dans le tableau ci-dessous, reportez dans les colonnes bras et galets, l'état de chaque actionneur pour chaque étape du grafcet partiel de fonctionnement par 0 si l'actionneur est inactif ou 1 s'il est actif.

Donner les valeurs des énergies utilisées pour ces actionneurs lorsqu'ils sont actifs.

Etape	Actionneur		Pression hydraulique (bars)
	Bras (vérin Ø80 Rep.1)	Galets (Moteur LS132M Rep.38)	
1	0	0	-
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

3 – Etude des classes d'équivalence en **phase d'usinage** (étape 11 du grafcet partiel de fonctionnement) :

Compléter les classes d'équivalence :

S0 = { Boîtes à roulements de l'essieu, 200,

S1 = { 1,

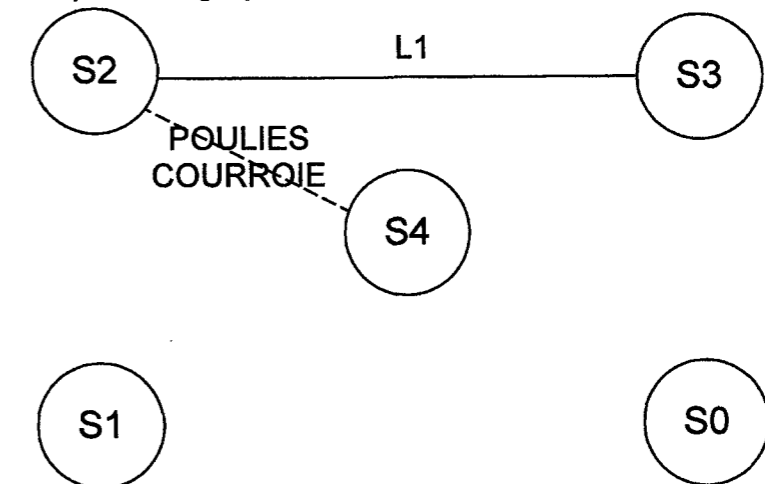
S2 = { 30,

S3 = { ROUES }

S4 = { 14,

4 – Phase d'usinage :

4-1 – Compléter le graphe des liaisons :



4-2 – Dans le tableau suivant, identifier les liaisons entre chaque classe d'équivalence et indiquer la solution technologique associée :

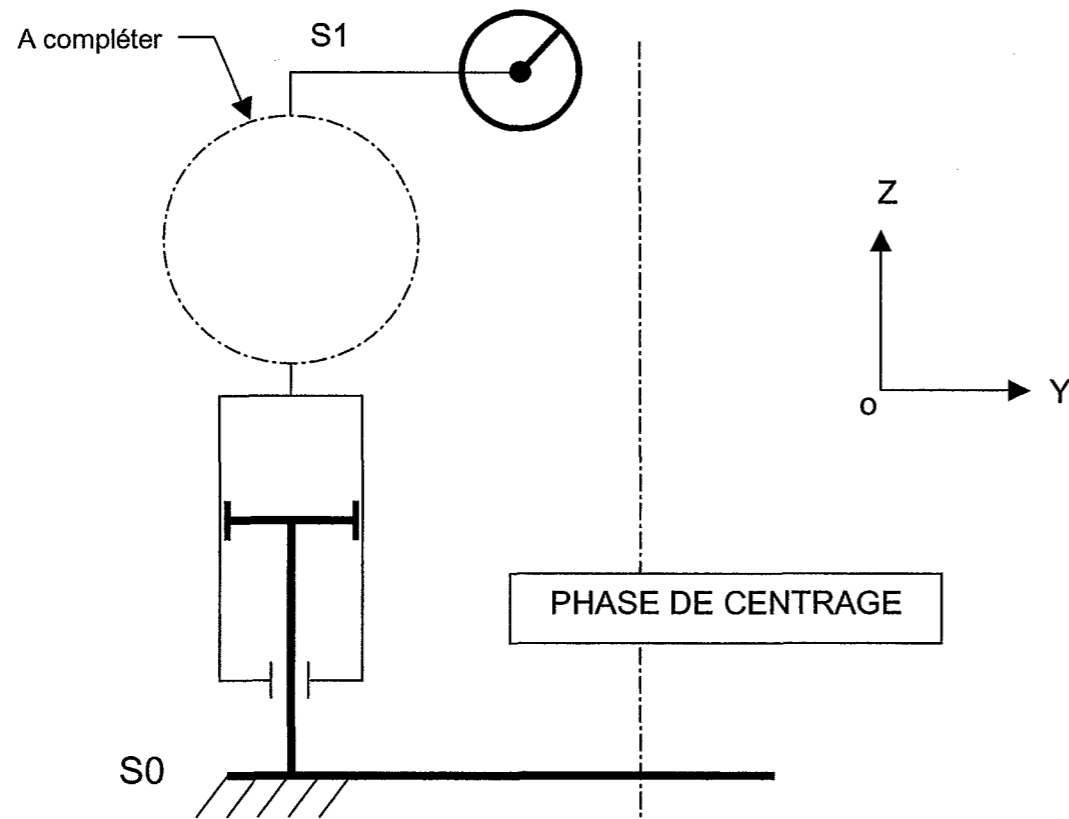
Liaison	Classe d'équivalence	Classe d'équivalence	Liaison d'axe ...	Solution technologique associée
POULIES COURROIE	S2	S4	-	Courroie
L1	S2	S3	Ponctuelle de normale Z	Galet, Roue
L2				
L3				
L4				
L5				

5 – Phase de centrage :

5-1 – En **phase de centrage**, certains effecteurs sont inactifs. Dans ce cas, donner les liaisons de la phase d'usinage qui sont également inactives :

.....
.....

5-2 – Compléter le demi schéma pour un bras :



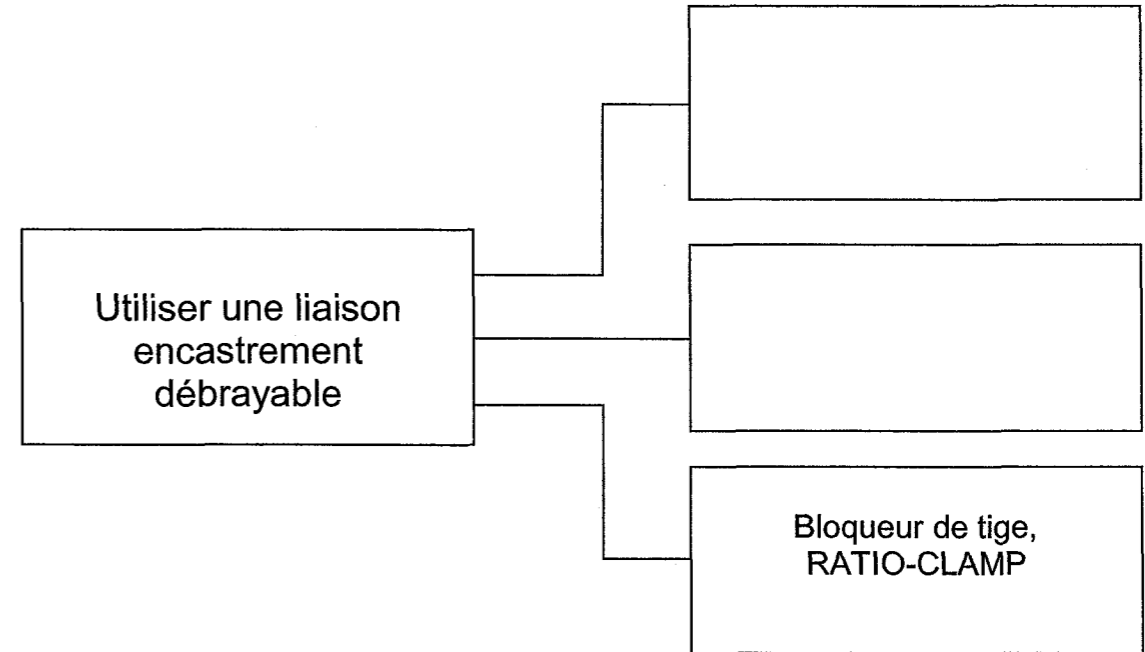
II – Etude de la nouvelle solution :

De manière à résoudre la problématique, on souhaite réaliser l'étude de la mise en place d'une **liaison encastrement** entre les bras en **phase de centrage**.

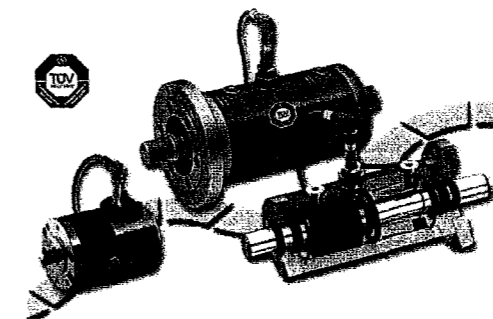
En phase d'usinage, les galets entraînent les roues de l'essieu en rotation autour de l'axe X. Ils doivent constamment coller au profil de la roue. Cette action est réalisée par un pilotage individuel des bras qui montent ou descendent selon l'importance des défauts de forme sur la roue.

Cette liaison encastrement devra être débrayée pour la phase d'usinage.

1 – Proposer des solutions technologiques réalisant une liaison encastrement débrayable entre les bras :



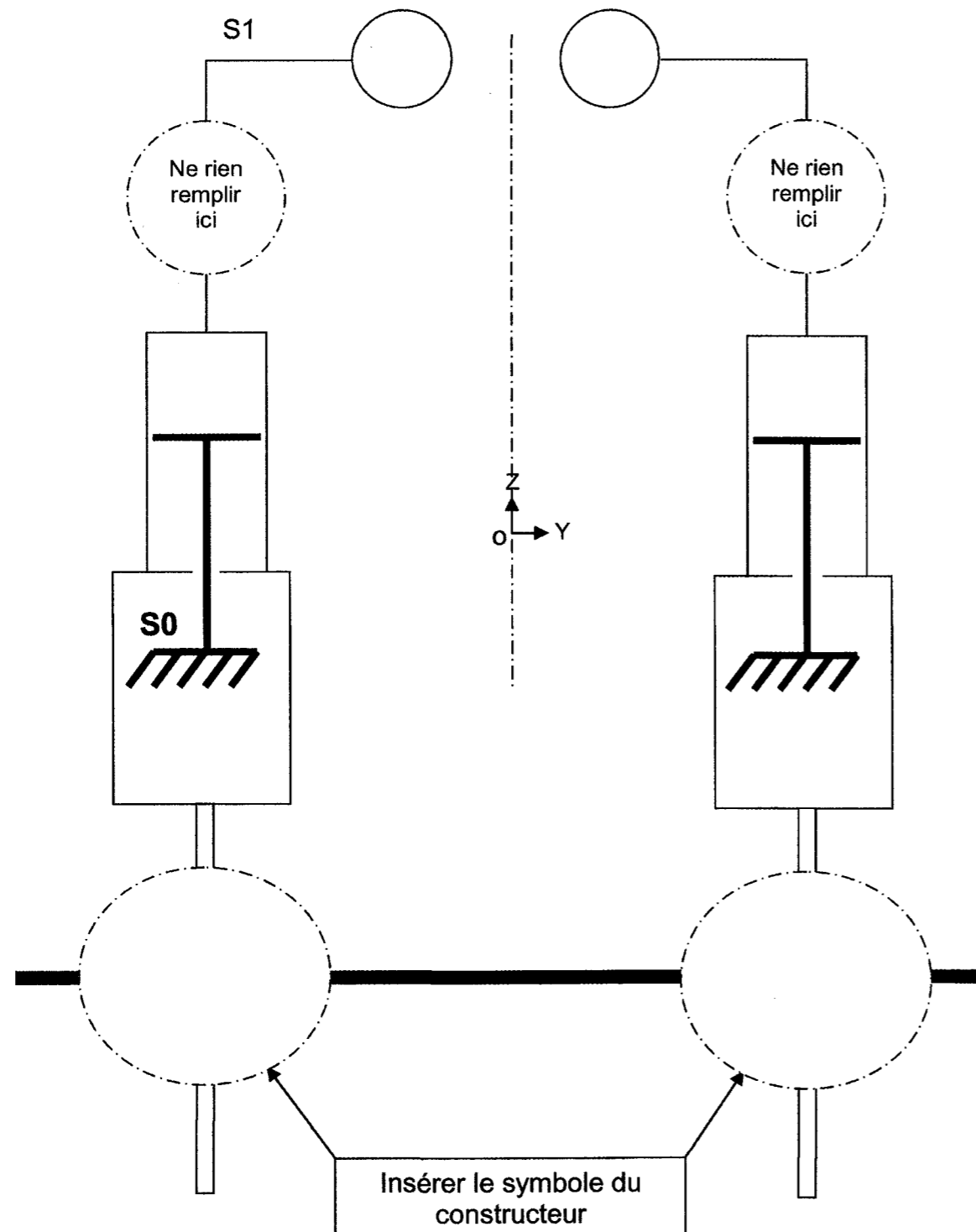
La solution retenue par le constructeur est la mise en place d'un bloqueur de tige type RATIO-CLAMP (Doc. 23/24)



2 – Dessiner ci-dessous, le symbole normalisé d'un embrayage :

.....

3 – Sur le schéma technologique suivant, mettre en place le symbole constructeur, symbolisant la liaison encastrement débrayable :



4 – Choix du bloqueur de tige : (Doc. 23/24)

Contraintes d'utilisation :

Le choix du bloqueur de tige est fonction de la charge axiale maximale à supporter. La masse maximale d'un véhicule rapportée à l'essieu est de **8 tonnes**. Une roue supporte au maximum, la moitié de la charge maximale. Le bureau d'étude utilise un coefficient de sécurité de **2,2**.

4-1 – Déterminer la charge maximale pour un bloqueur :

Hypothèse : on considère que la charge supportée par un bloqueur est égale à la charge maximale supportée par un galet.

4-2 – Choisir le bloqueur de tige :

Le choix du bloqueur est caractérisé par le diamètre de la tige le traversant. Choisir dans le document constructeur le bloqueur de tige qui convient :

Référence :

5 – Etats du bloqueur de tige selon la phase :

Selon la phase, (centrage ou usinage), définir l'état du bloqueur (actif ou inactif) et les valeurs des pressions de blocage ou déblocage de la tige (Doc. 23/24) :

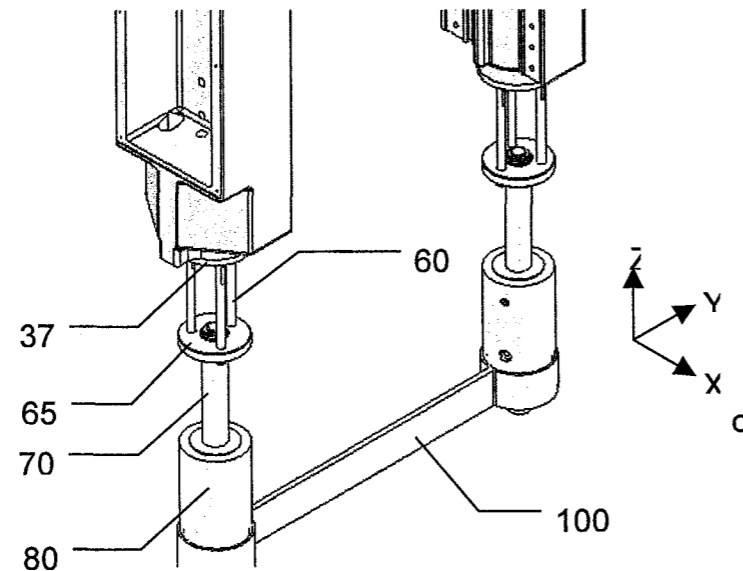
	Etat du bloqueur de tige	Pression (bars)
Phase de centrage (Etape 3)		
Phase d'usinage (Etape 11)		

III – Mise en plan de la solution :

Pour cette partie, nous ferons les hypothèses suivantes :

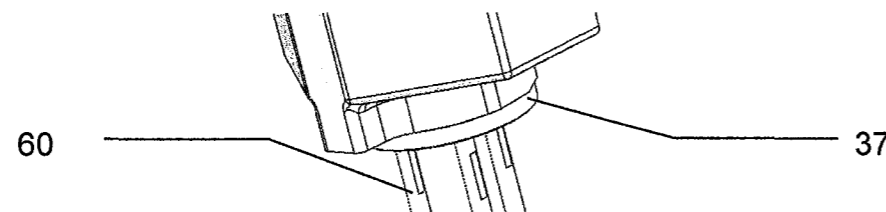
- Le bâti et le génie civil (fosse) ont été modifié par le bureau d'étude pour permettre l'implantation des nouveaux composants,
- La forme de la pièce support des bloqueurs de tige a été définie (pièce mécano-soudée).

Constituants de la nouvelle solution :



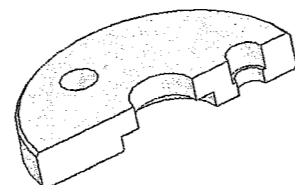
A – 3 tiges (rep.60) :

- filetées M20 pour l'assemblage sur le guide vérin (rep.37),
- épaulées sur 30 mm et filetées M16 pour l'assemblage avec la bride intermédiaire (rep.65),
- méplats pour les opérations de montage et démontage.



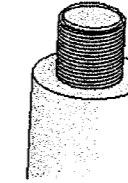
B – Bride intermédiaire (rep.65) :

- diamètre extérieur 170 mm,
- trou lamé central pour passage vis M36,
- 3 trous lamés à 120° sur \varnothing 110 mm pour passage vis M16.



C – Tige-bloqueur (rep.70) :

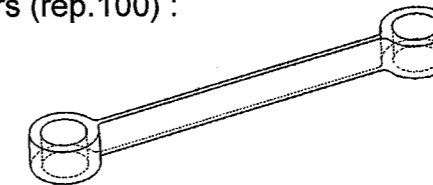
- tige \varnothing 60 f7,
- épaulée et filetée M36 pour l'assemblage avec la bride intermédiaire (rep.65).



D – Bloqueur de tige (rep.80) :

- diamètre de la tige : 60 mm.

E – Support de bloqueurs (rep.100) :



Les contraintes d'assemblages sont décrites sur le document 10/24.

Travail demandé :

1 – Mettre en place la solution retenue :

☞ Compléter le dessin d'ensemble :

✍ Document 10/24.

☞ Réaliser les détails de l'assemblage :

✍ Document 11/24 : Liaison tiges / guide vérin,

✍ Document 12/24 : Liaisons tiges / bride intermédiaire et bride intermédiaire / tige-bloqueur,

✍ Document 13/24 : Liaison bloqueur / support de bloqueur.

☞ Contraintes générales :

- Dessiner à main levée,
- Repérer les pièces,
- Repérer la visserie.
- Le système doit être indévissable à cause des vibrations de la machine.

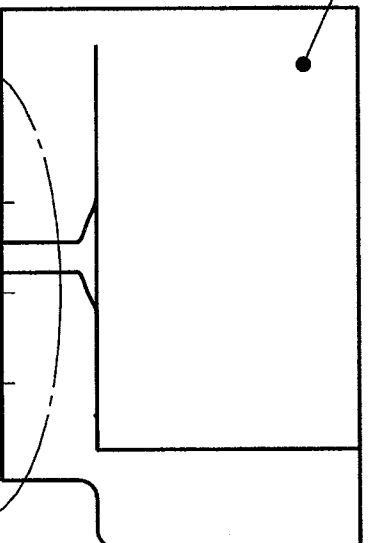
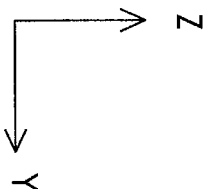
2 – Compléter le dessin de définition du guide vérin modifié :

✍ Document 14/24.

3 – Compléter la nomenclature du dessin d'ensemble :

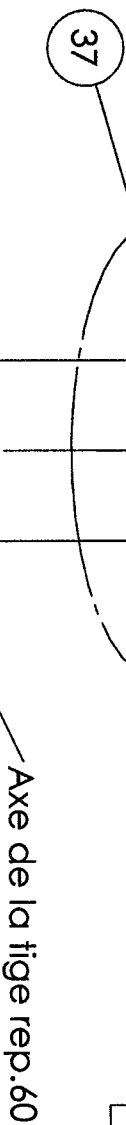
✍ Document 15/24.

CONSIGNE : Compléter le dessin d'ensemble à main levée



Liaison tiges / guide vérin : Document 11/24.

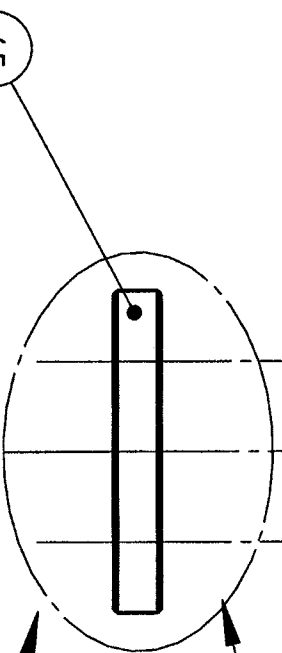
Maintien en position réalisé par le serrage à fond de filet des tiges sur le guide vérin.



Axe de la tige rep.60

Liaisons tiges / bride intermédiaire : Document 12/24.

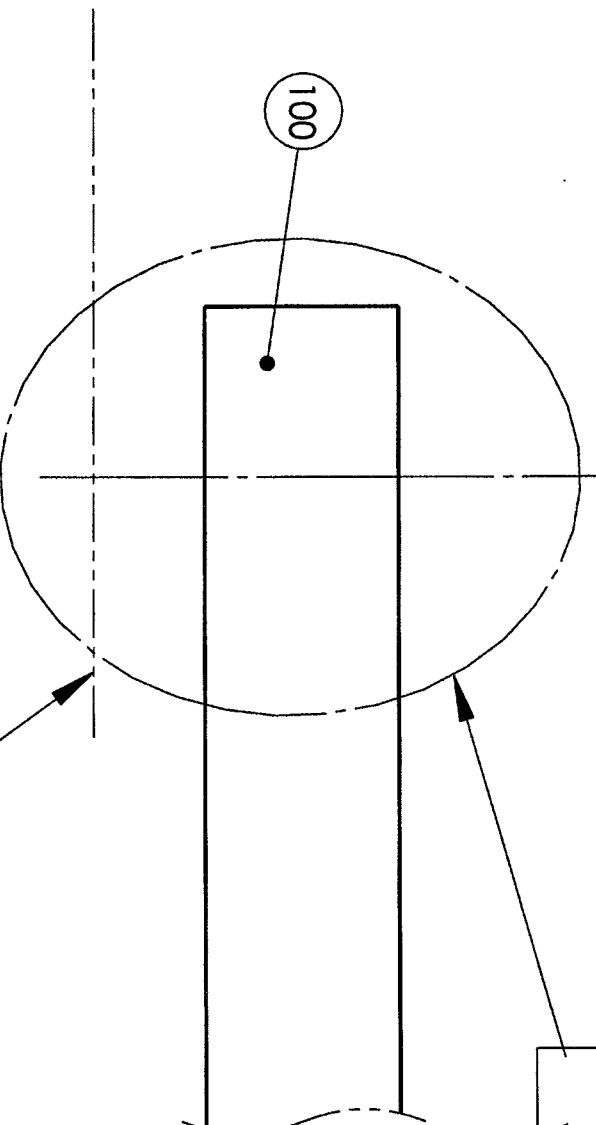
Maintien en position au choix.
Le système doit être indévissable à cause des vibrations de la machine. Il doit être démontable en cas d'opération de maintenance.



Axe de la tige bloqueur rep. 70

Liaison bride intermédiaire / tige-bloqueur : Document 12/24 :

Maintien en position au choix.
Le système doit être indévissable à cause des vibrations de la machine. Il doit être démontable en cas d'opération de maintenance.

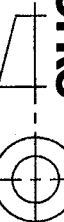


Limite de la tige du bloqueur

Liaison bloqueur / support de bloqueur : Document 13/24.

Maintien en position imposé par le document constructeur.
Voir document ressource 23/24.

Echelle : 1:4



Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

A3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

PARTIE E2 - UNITE U2

1

2

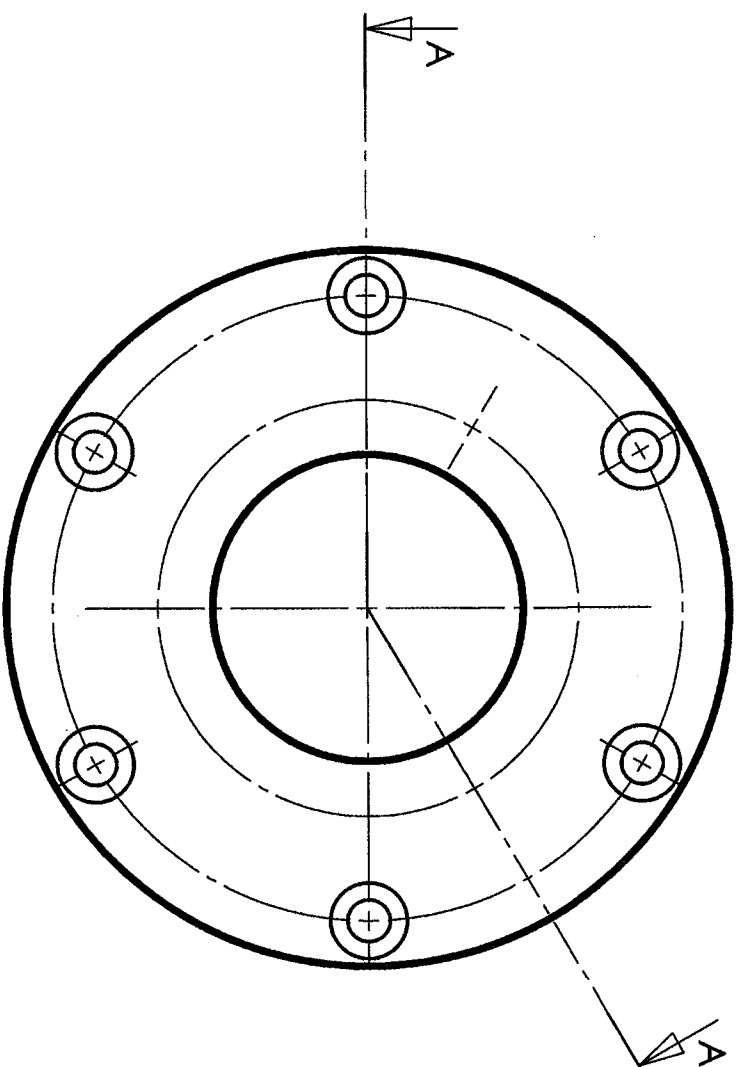
3

4

5

6

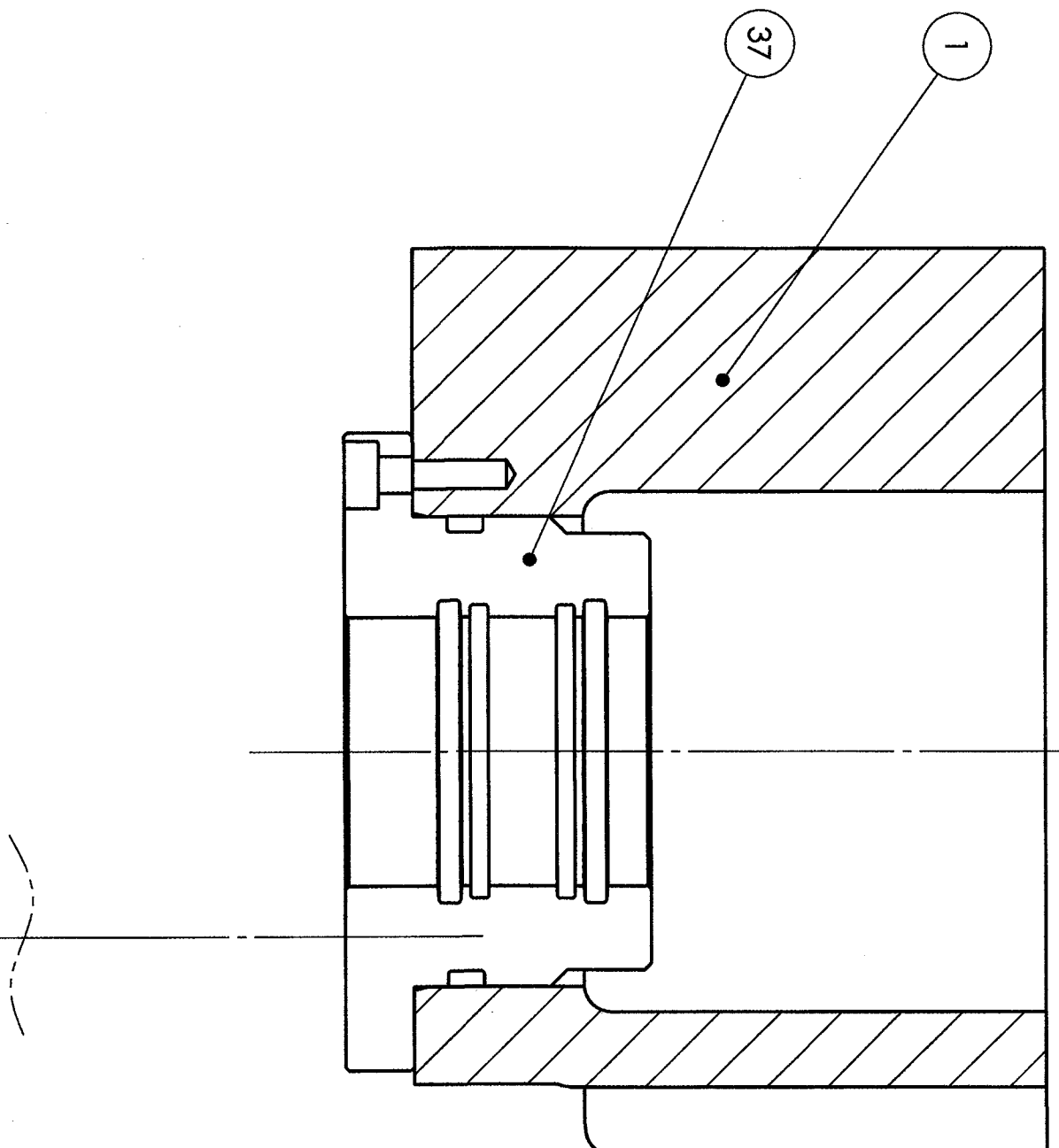
Bras supprimé



0806-EDP EPI

DOC. 11/24

A-A



Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

Echelle : 1:2



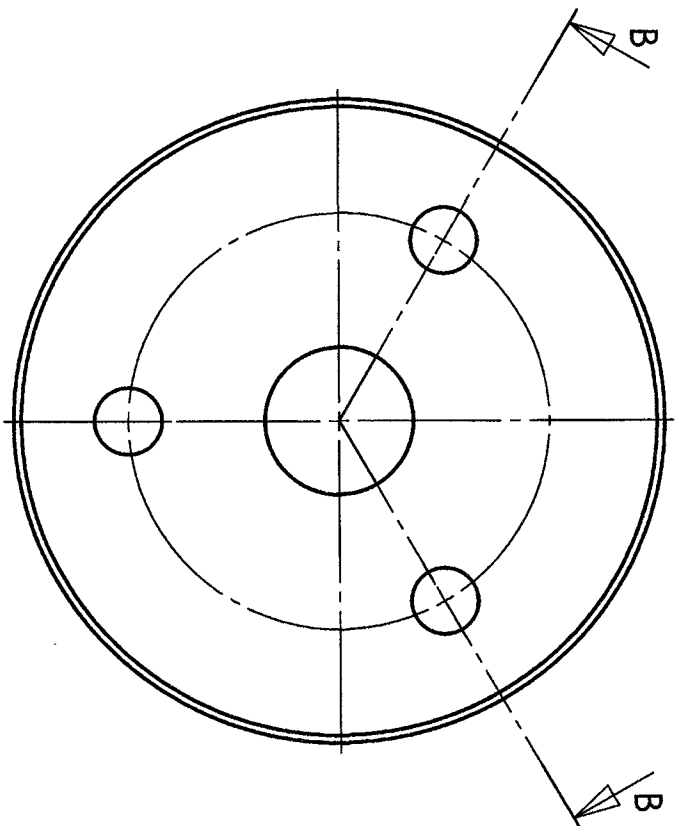
A3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

PARTIE E2 - UNITE U2

Bras supprimé



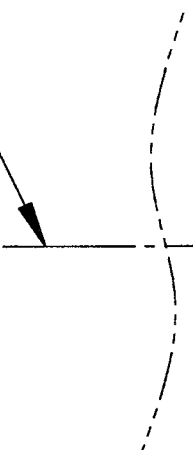
Axe des tiges $\varnothing 20$

B-B

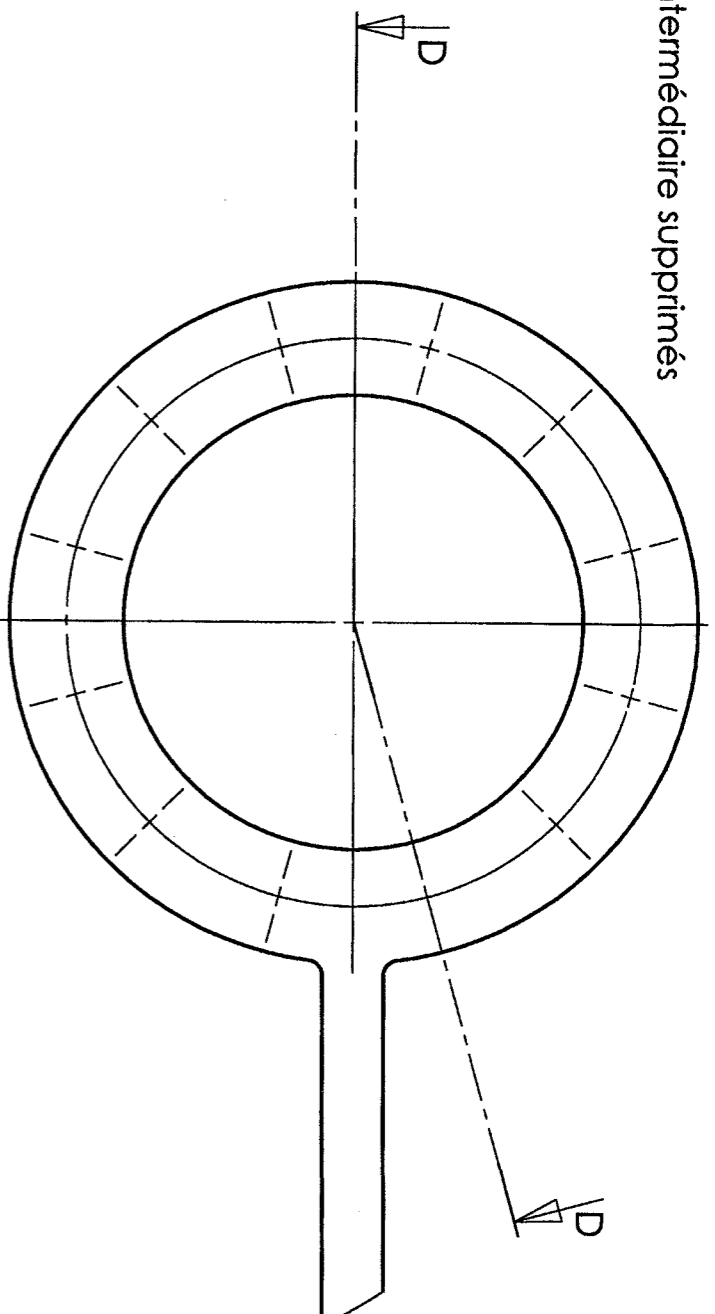


65

Axe de la tige bloqueur



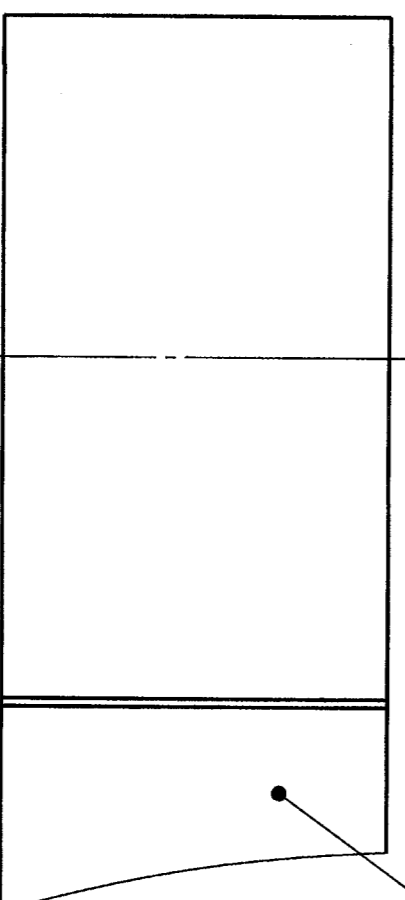
Bras et bride intermédiaire supprimés



0806-EDP EPI

DOC. 13/24

D-D



100

Limite de la tige du bloqueur

Echelle : 1:2



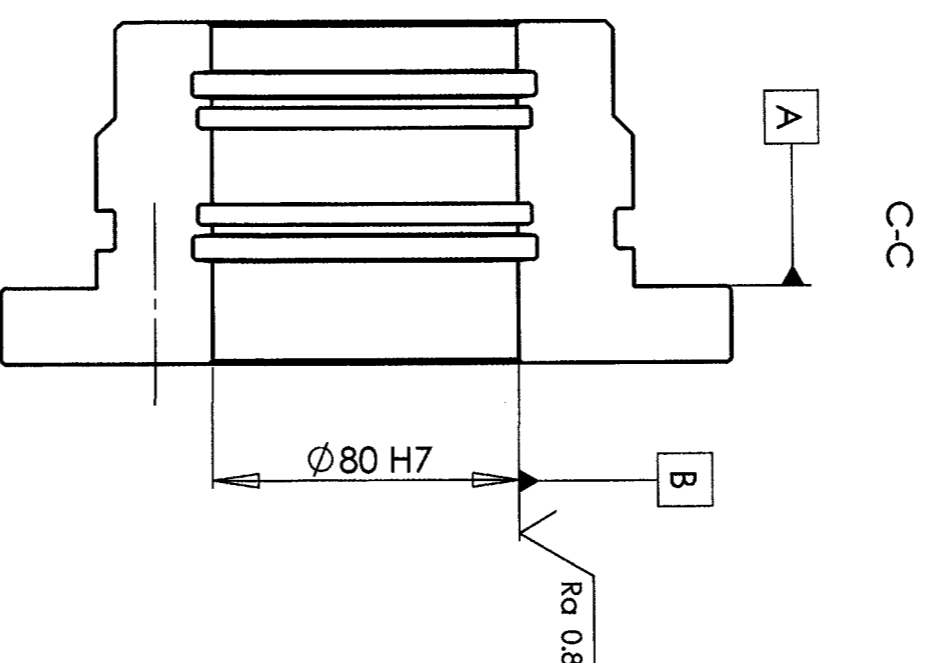
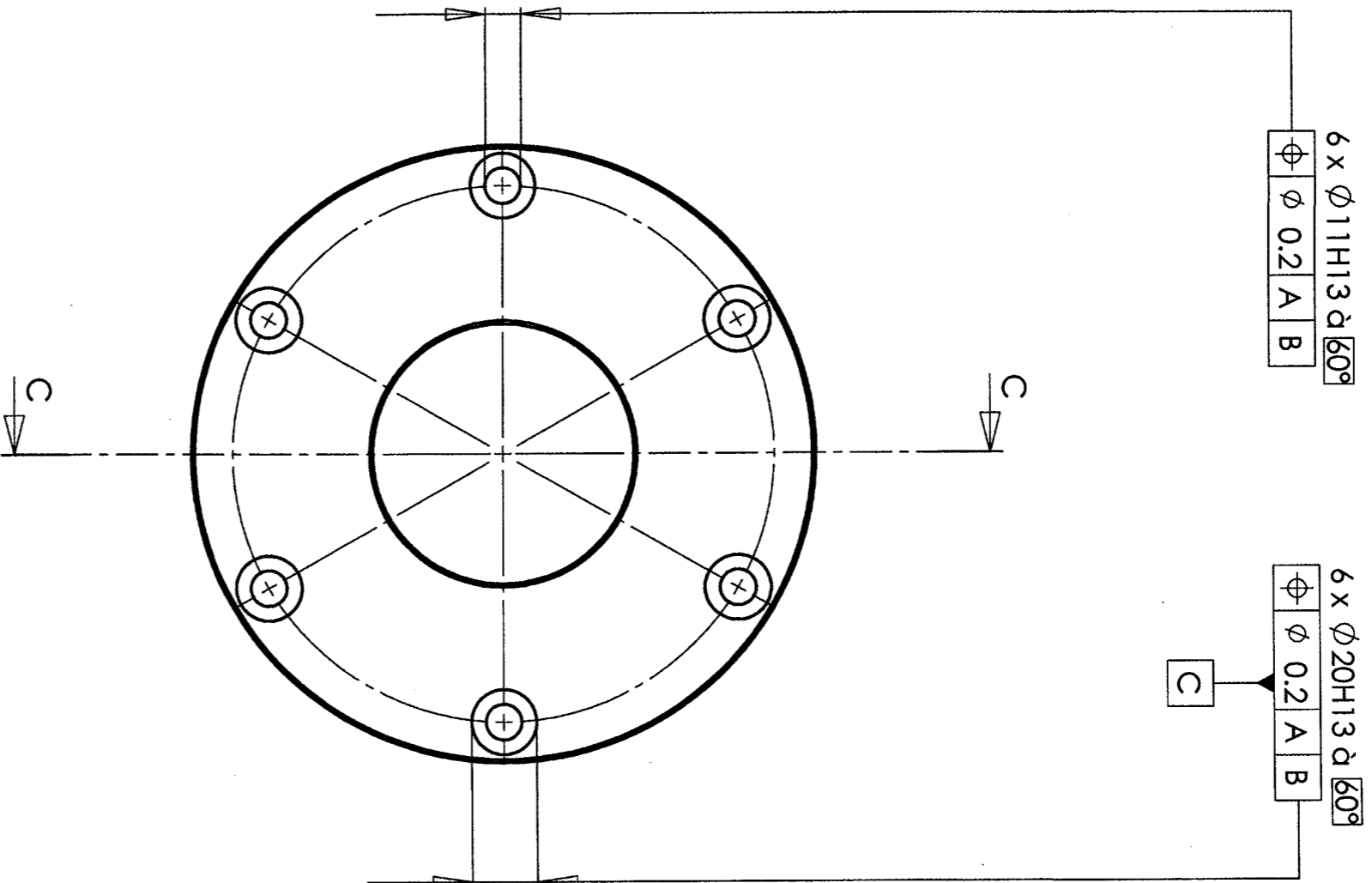
A3

Licence d'éducation **SolidWorks**
A titre éducatif uniquement

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

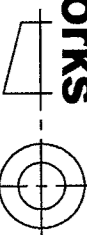
PARTIE E2 - UNITE U2



Tolérance générale Iso 2768mK
Rugosité générale $\sqrt{Ra 1.6}$

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

Echelle : 1:2



A3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

PARTIE E2 - UNITE U2

