

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## Etude et Définition de Produits Industriels

Epreuve E2 - Unité : U 2

### Etude 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 :** Etudier 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 30 pages:

- Dossier Présentation : Pages 1 à 7.
- Dossier Technique : Pages 8 à 12.
- Dossier Travail : Pages 13 à 21.
- Dossier Ressources : Pages 22 à 30

Documents à rendre par le candidat:

- Dossier Travail : Pages 13 à 21.

**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.

<b>Baccalauréat Professionnel - Etude et Définition de Produits Industriels</b>		
Epreuve U2 Analyse des systèmes	Durée 5H	Coefficient 5
Session 2008	30 pages	

# DOSSIER PRESENTATION

Ce dossier contient **7** pages

De la page 2 à la page 7

## MACHINE A BOUCHONNER

Les véhicules automobiles sont équipés de faisceaux de fils électriques destinés à relier les différents appareils, capteurs et actionneurs du véhicule entre eux.

La société VALEO est connue pour les multiples équipements automobiles qu'elle fabrique: (Phares / Essuie-glaces / Appareils de Tableau de Bord / Boutons de commande / etc....)

Elle est moins connue pour les faisceaux électriques des véhicules dont elle intègre la fabrication depuis quelques années .

Clients: Citroën/Peugeot, Fiat, Volkswagen/Seat, Renault.



Montage du faisceau volet sur le hayon arrière



Montage du faisceau airbag sur le châssis

Un faisceau électrique est monté selon la gamme suivante :

Phase 1 : Dénudage et sertissage des fils sur les connections.

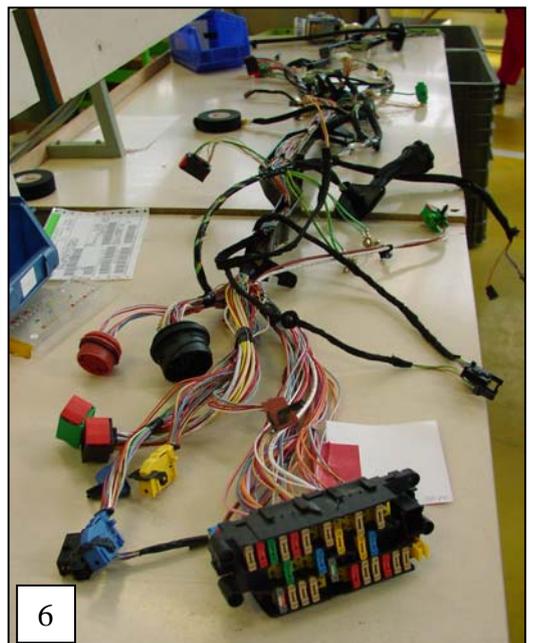
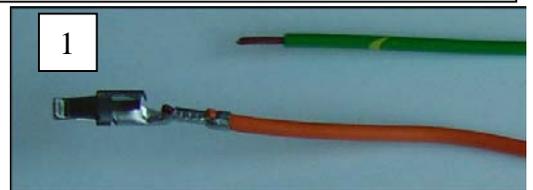
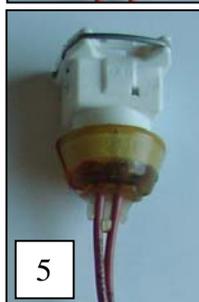
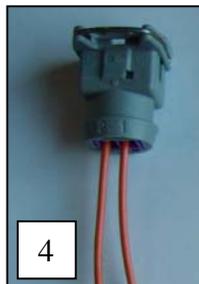
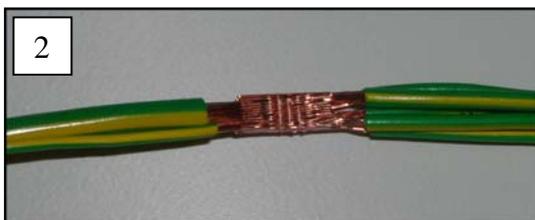
Phase 2 : Réalisation des épissures.

Phase 3 : Isolation des épissures.

Phase 4 : Encliquetage des fils dans les alvéoles des connecteurs

Phase 5 : Bouchonnage des connecteurs. Il s'agit de réaliser l'étanchéité entre l'arrière des connecteurs et les fils. Cette opération est effectuée sur les faisceaux du compartiment moteur des véhicules.

Phase 6 : Faisceau terminé. Prêt à être contrôlé.



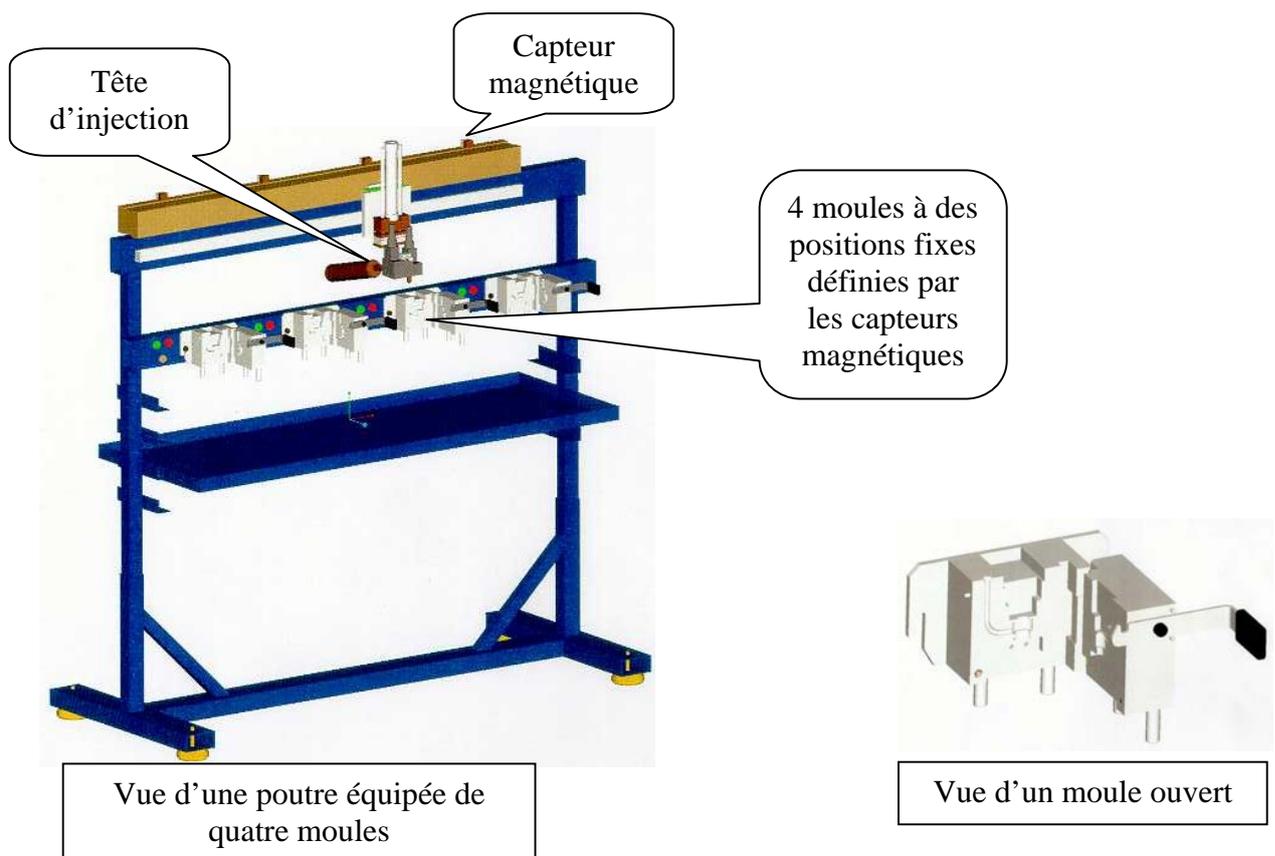
On s'intéresse à la phase 5 de « bouchonnage » des connecteurs.

L'étanchéité est obtenue par l'application d'une colle mono-composant thermo-fusible appelée « Hot-Melt ».

La colle est fondue à 220°, injectée dans un moule qui définit la forme du bouchonnage autour des fils et du connecteur. Le refroidissement de la colle donnera sa forme définitive et rigide au bouchonnage.

Cette opération est effectuée sur une machine semi-automatique appelée « EBDP » pour « Ensemble à Bouchonner Double Poutre ».

Chaque poutre est équipée de 4 moules à bouchonner placés à des positions fixes définies par des capteurs magnétiques.



Pour faire face à l'augmentation de la demande de production, il faut augmenter la productivité des 70 machines existantes.

La solution choisie est une re-conception des moules et de la machine afin de pouvoir gérer 10 moules par poutre au lieu de 4.

De plus chaque moule doit pouvoir être placé n'importe où le long de la poutre selon les besoins.

Une enquête en atelier montre la mauvaise répétitivité des capteurs de positions magnétiques des moules (voir sur Document 24/30 et 25/30).

Pour toutes ces raisons, il est décidé de remplacer les capteurs magnétiques par un codeur incrémental qui donnera la position de la tête d'injection plus précise et modifiable à tout instant. (voir sur Doc. 7/30).

L'objectif est de réaliser le montage mécanique du codeur.

Schéma structurel de la machine « EBDP ».

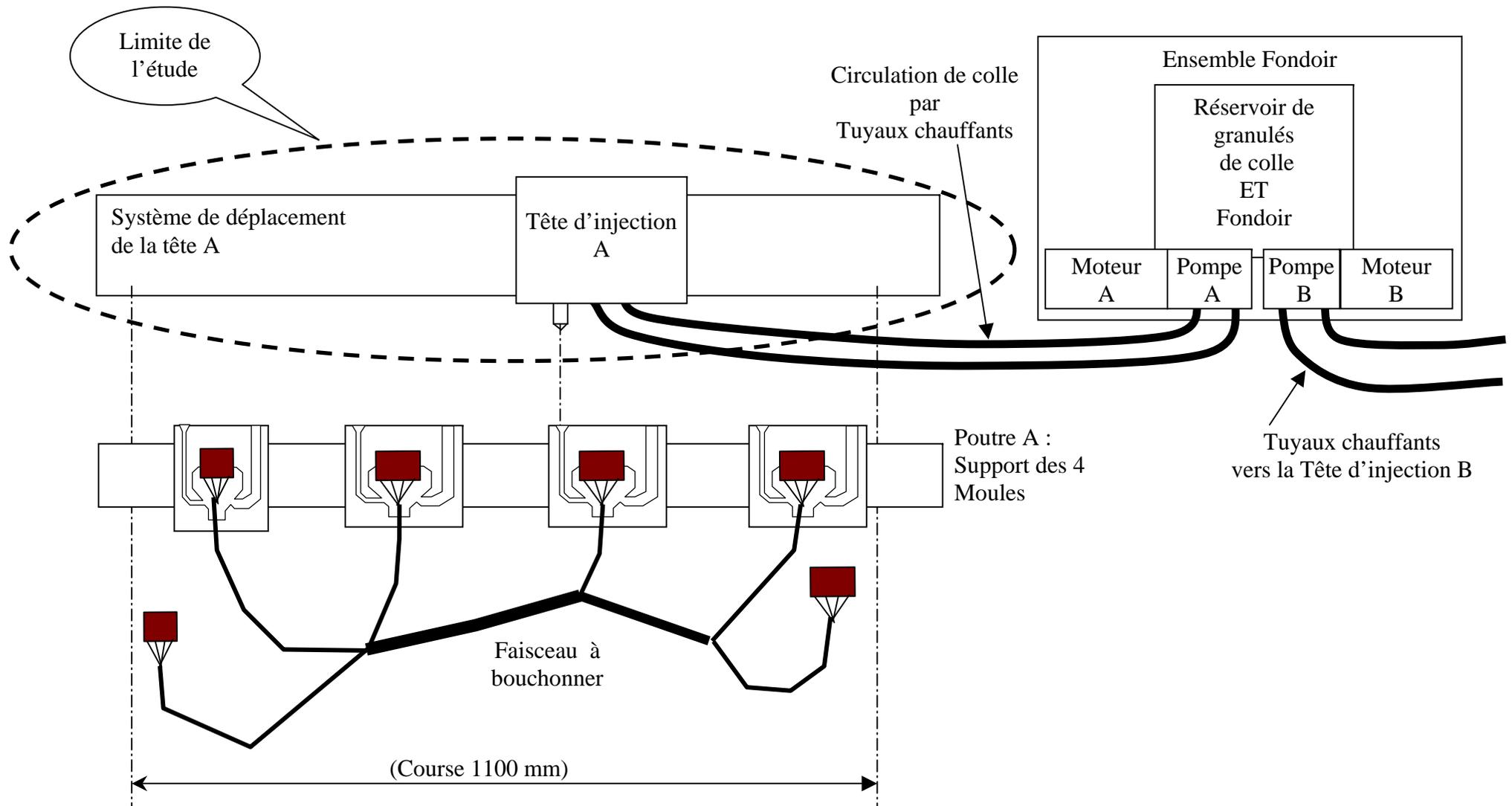
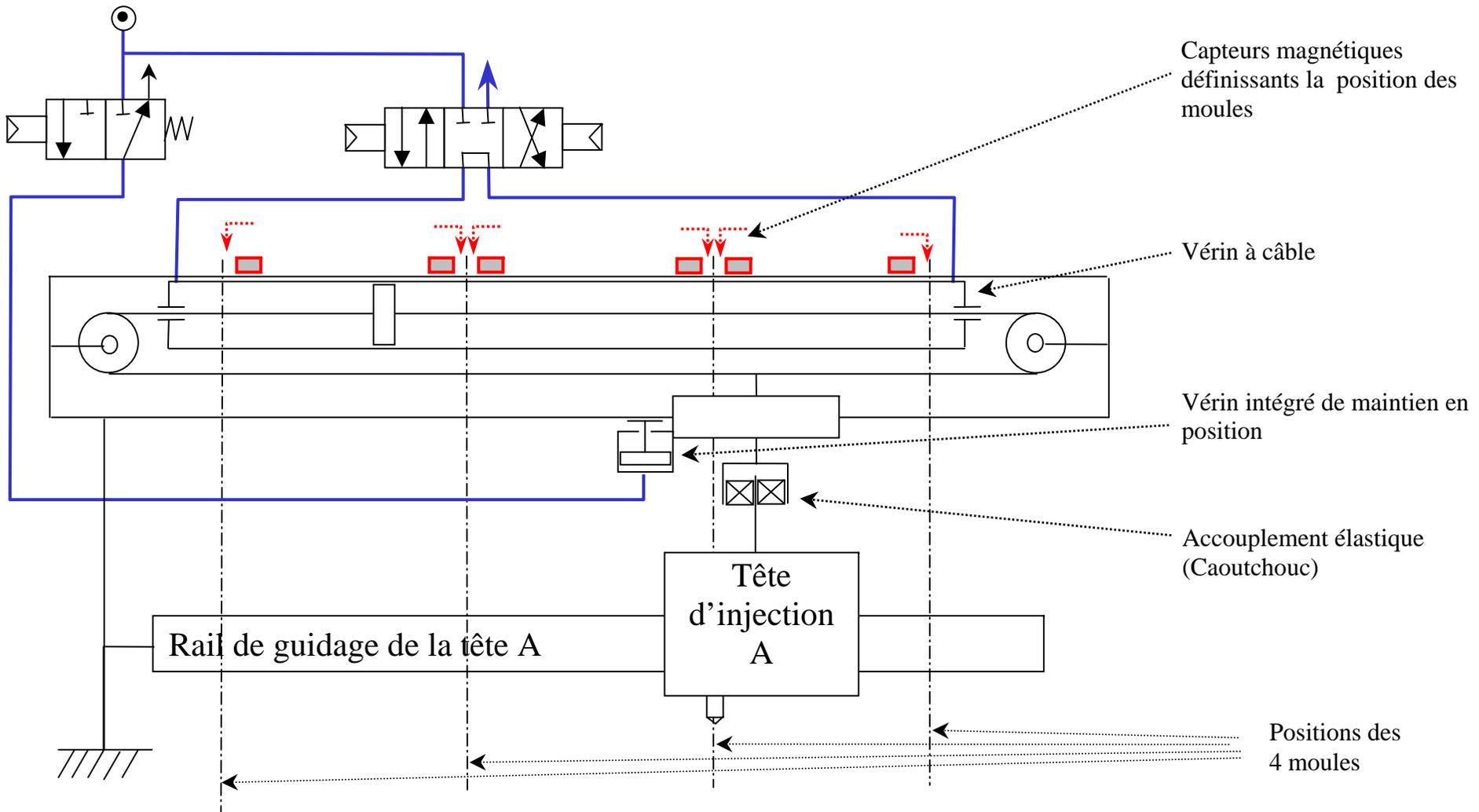
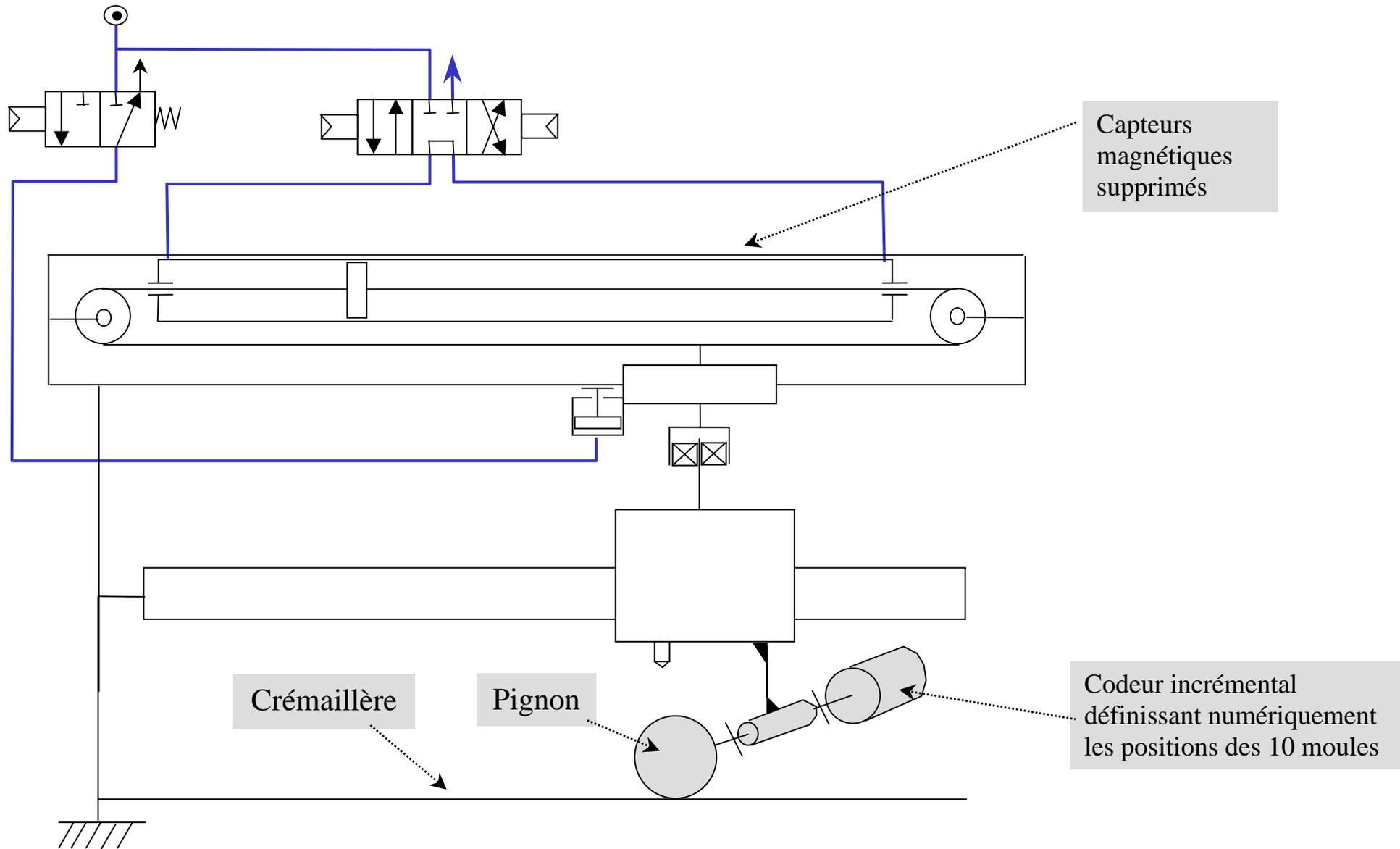


Schéma actuel du système de positionnement de la tête d'injection pour gérer 4 moules en position fixe.



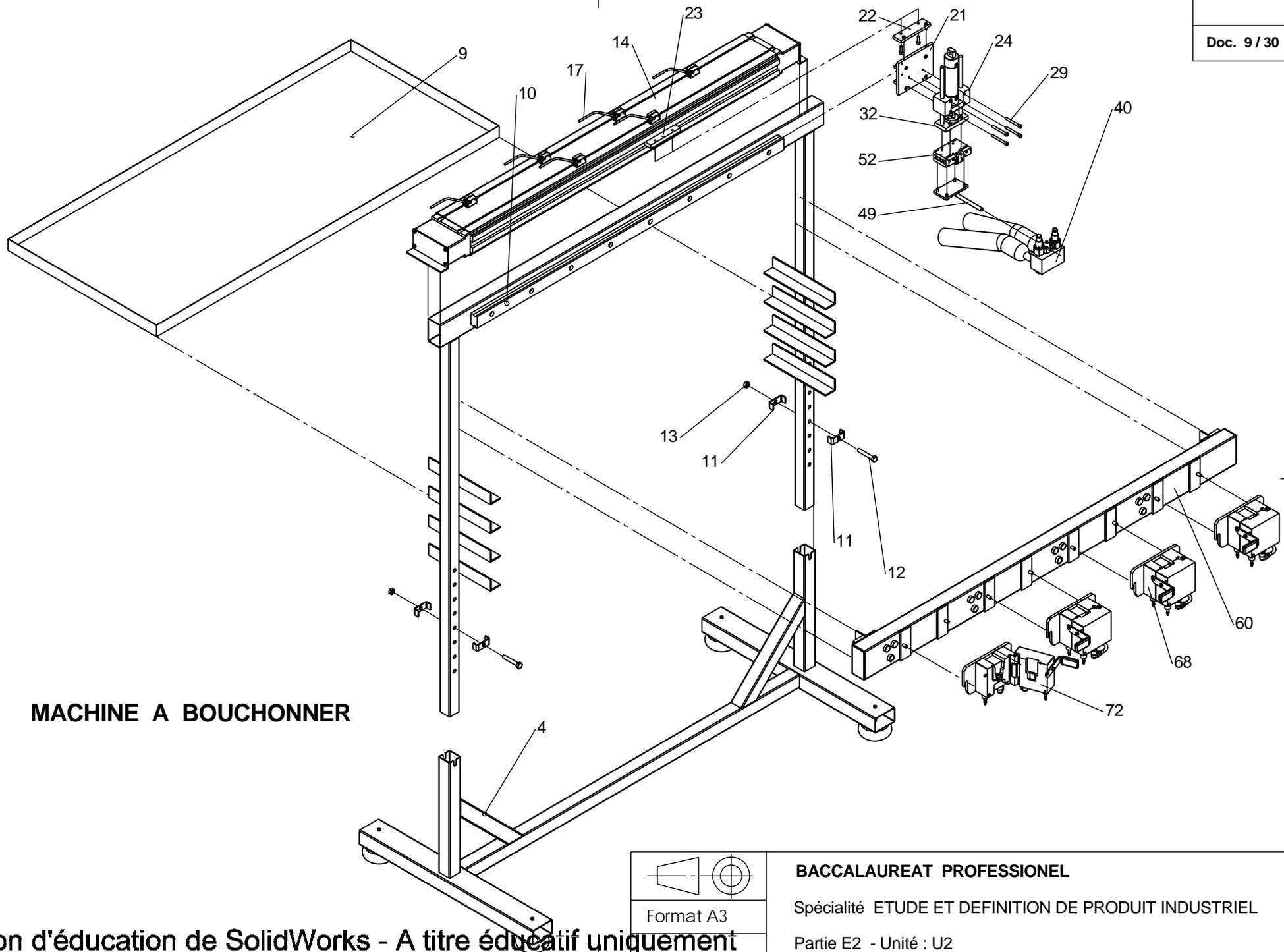
Modification envisagée du système de positionnement de la tête d'injection pour gérer 10 moules en positions variables.



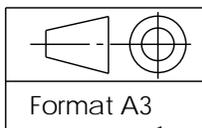
# DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier contient **5** pages

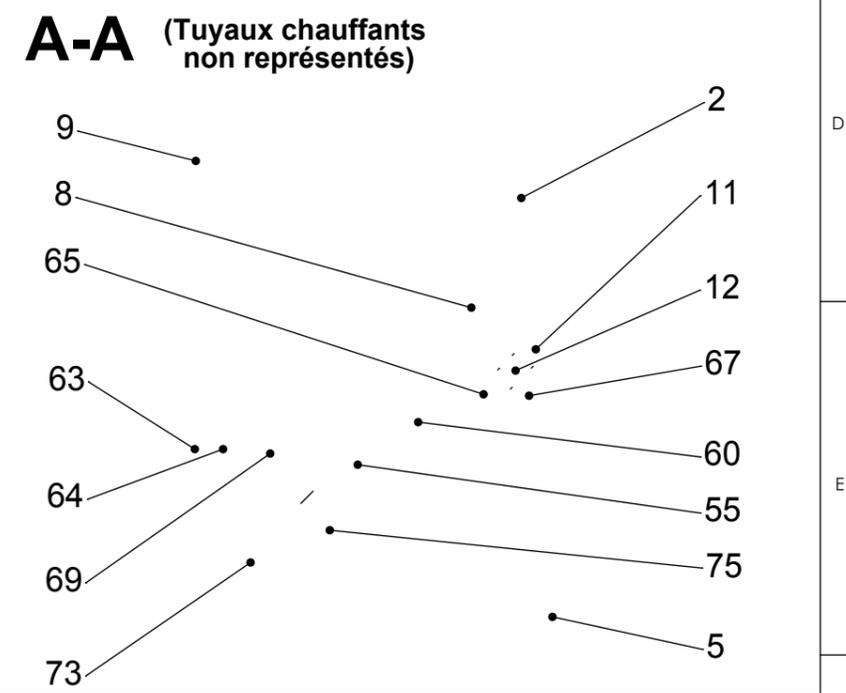
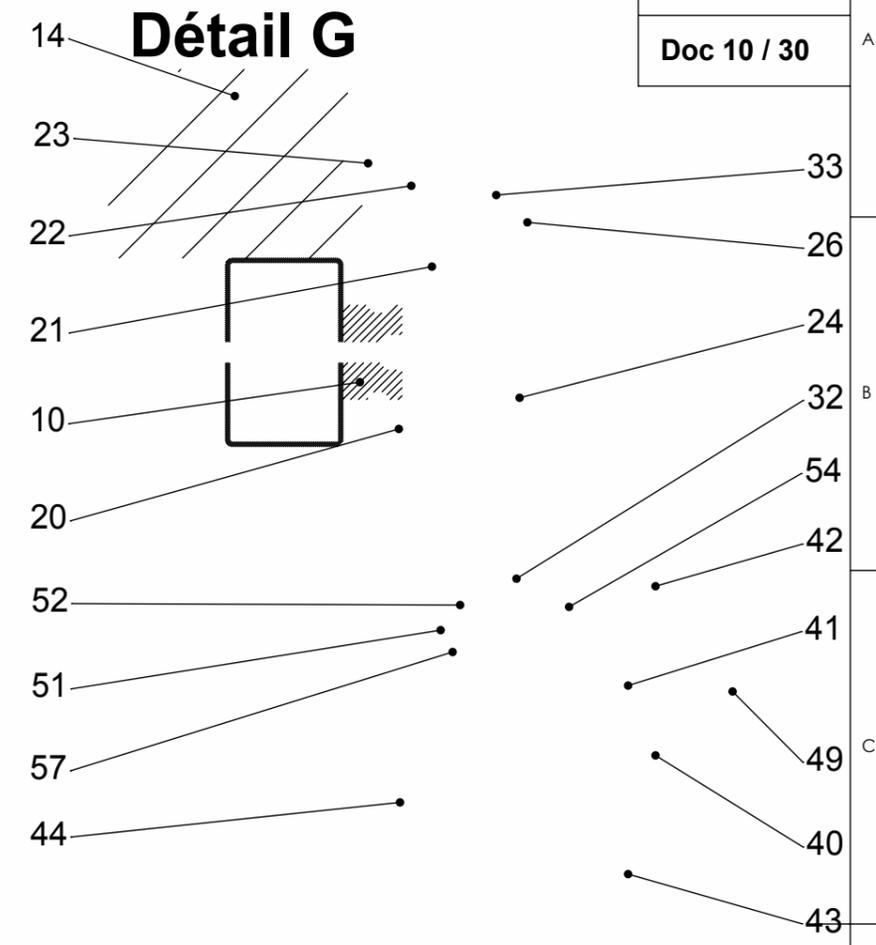
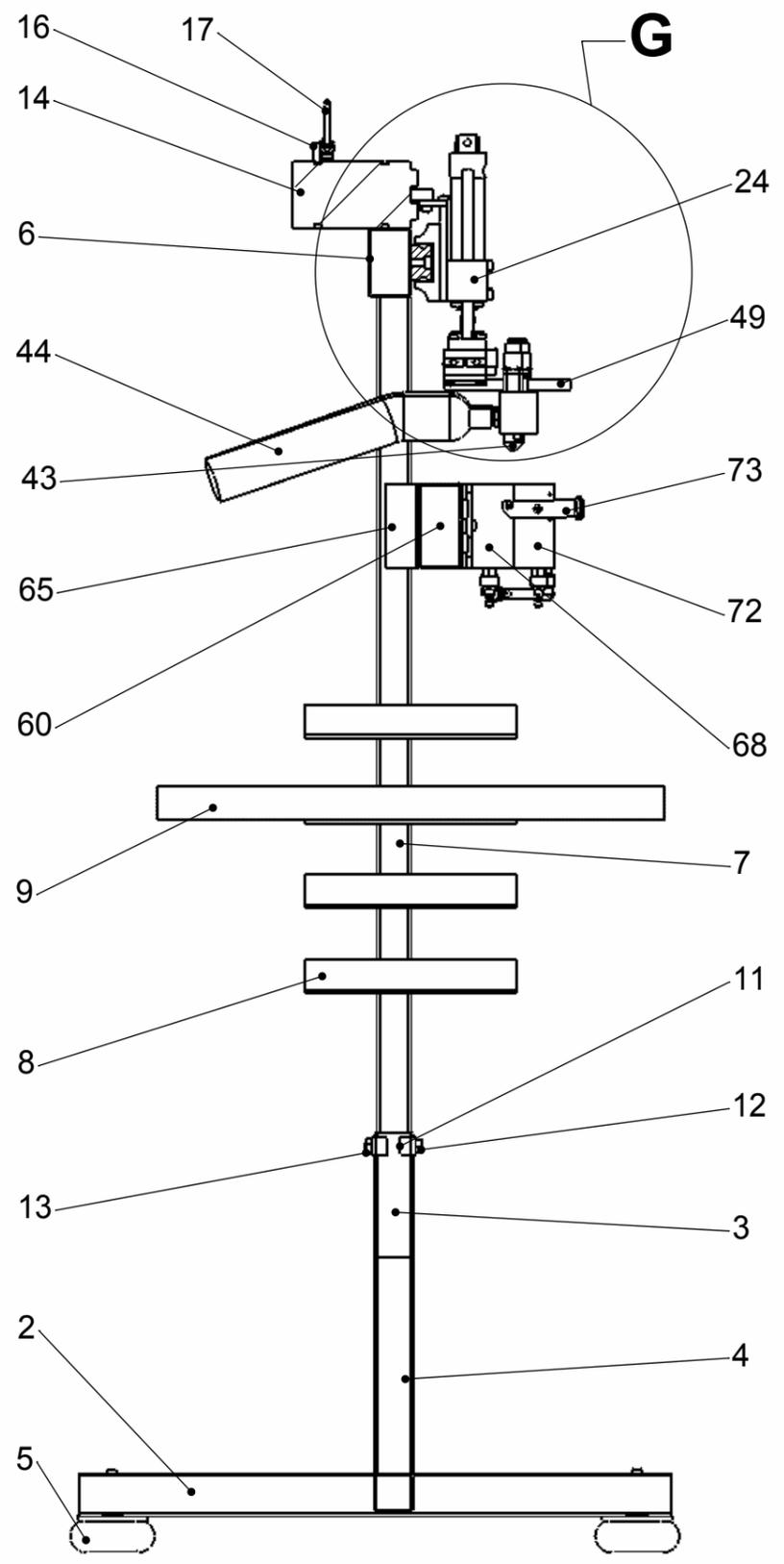
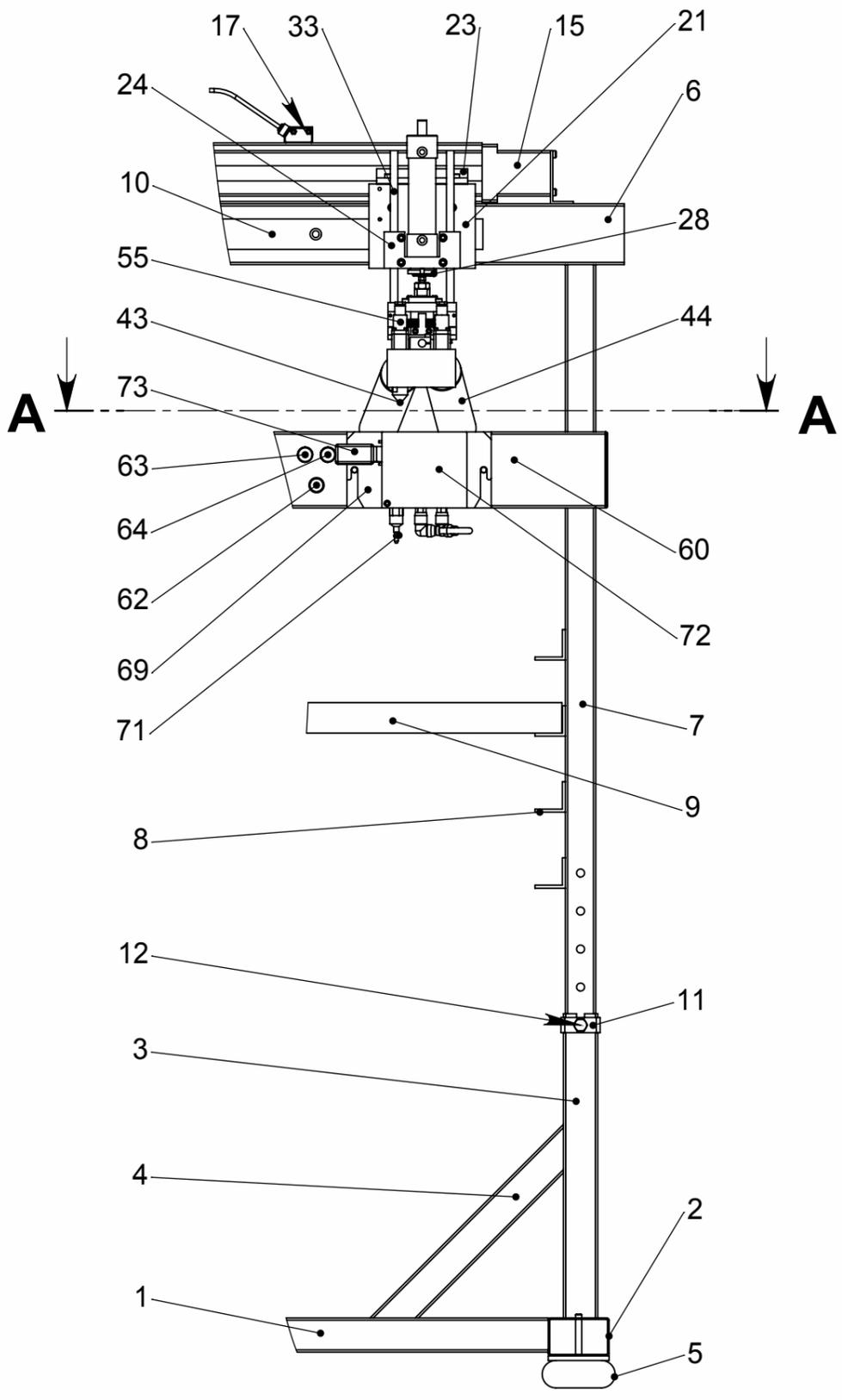
De la page 8 à la page 12.

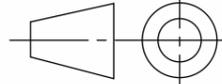


**MACHINE A BOUCHONNER**



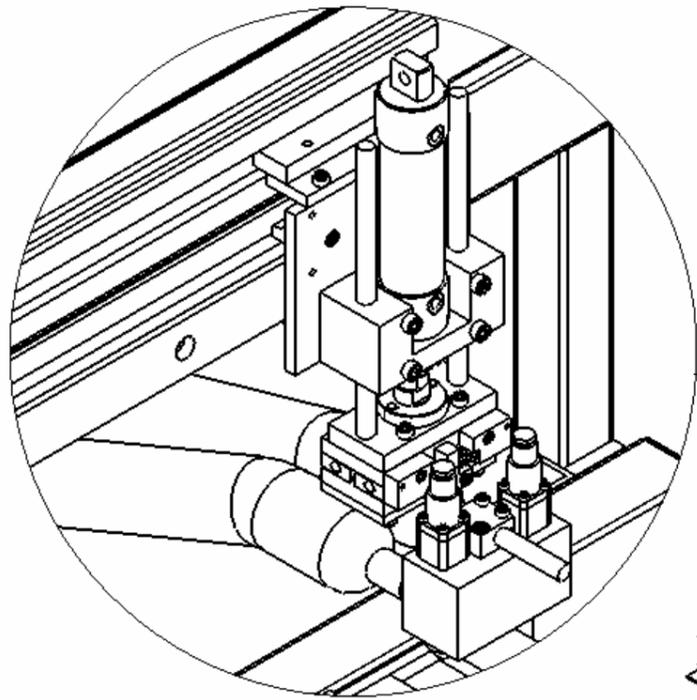
**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUIT INDUSTRIEL  
Partie E2 - Unité : U2



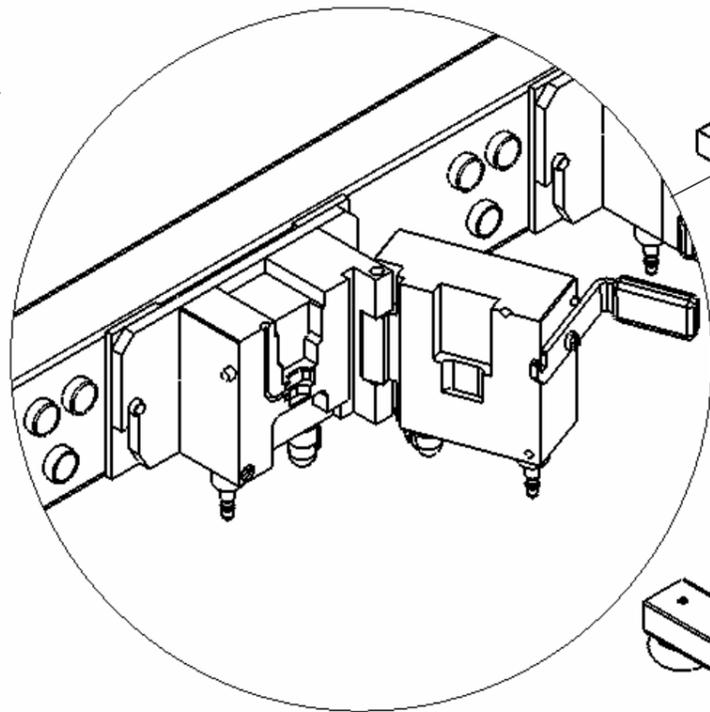
  
 Format A3  
 Echelle 1:10

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
 Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUIT INDUSTRIEL  
 Partie E2 - Unité : E2

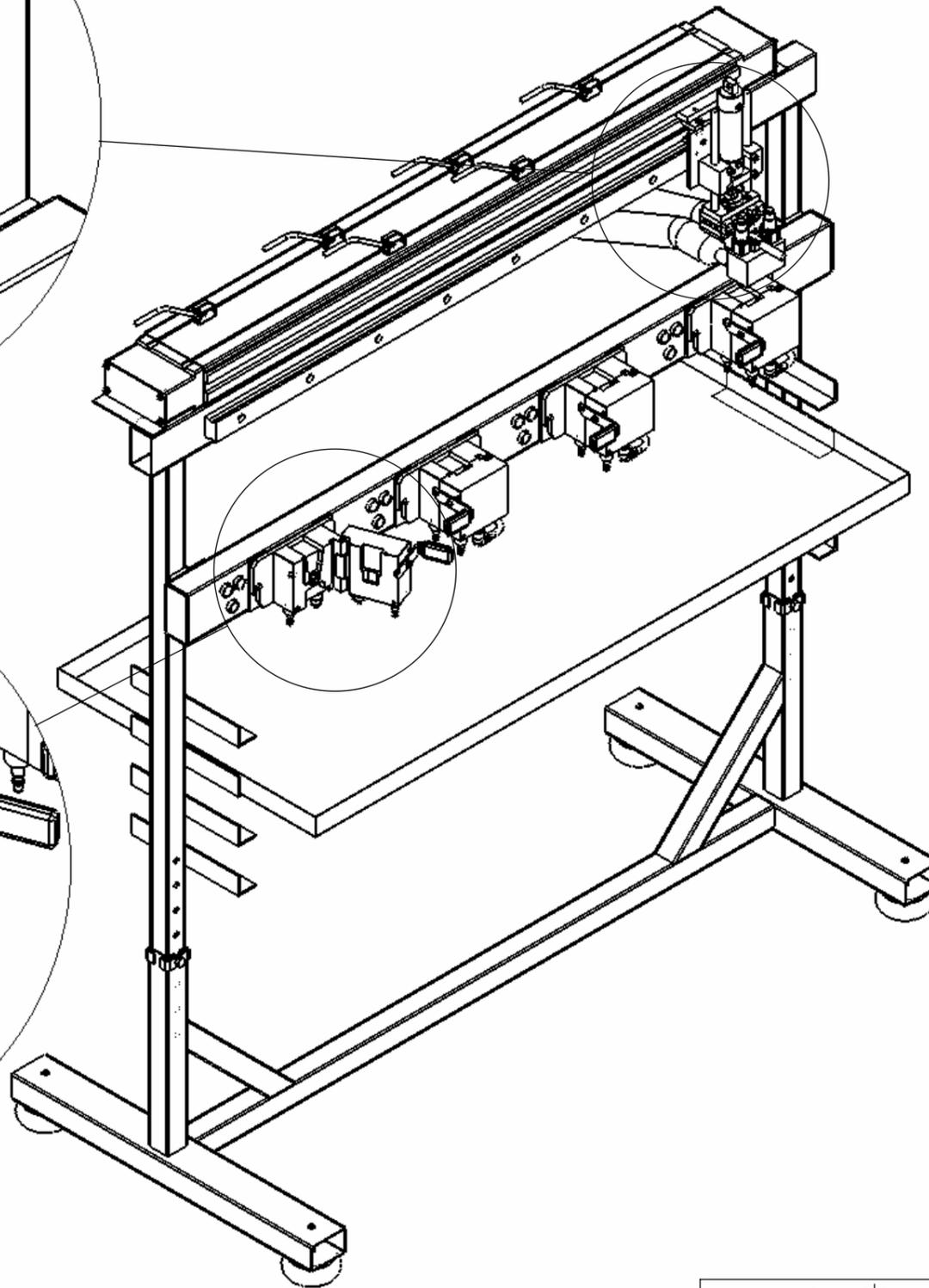
Doc. 11 / 30



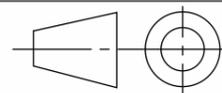
Détail B



Détail A



			39	1	Noix		
77	4	Tuyau_Coudé	38	4	Vis_Chc_M5x12		
76	8	Coude	37	1	TigeVérinVert		
75	4	Axe	36	1	EcrouHM8		
74	8	Goupille3x10	35	1	EmboutTigeVertic		
73	4	Poignée	34	4	Vis_Chc_M6x12		
72	4	Partie_Mobile	33	2	Tiges_Guid		
71	8	Raccord RBE Male	32	1	Plaque_A_Tiges		
70	4	Goupille_6x12	31	2	Vis_Chc_6x20		
69	4	Plaque_Old	30	6	Vis_Chc_M5x10		
68	4	Partie_Fixe	29	4	Vis_Chc_M6x50		
67	2	cale_Verticale	28	1	Ecrou_à_Encoches		
66	2	Embout	27	1	Bout_AR_Vérin32		
65	2	Cornière	26	1	Tube_Vérin32		
64	4	Voyant_Rouge	25	1	Bout_Vérin32		
63	4	Voyant_Vert	24	1	Bloc_Guidage		
62	4	Bouton_Poussoir	23	1	Chariot_Vérin_Horiz		
61	8	Goujon_M8	22	1	Attelage_Elastique		
60	1	Old_Poutre	21	1	Plaque_Inter		
59	1	Aiguille	20	1	Chariot_Horiz		
58	2	Rail_Croisé_Mobile	19	28	Vis_Chc_M6x15		
57	1	Plaque_Male	18	2	Equerre_Support_Verin		
56	2	ressort	17	6	Capteur		
55	6	Pion_Diam3	16	6	Support_Capteur		
54	2	Butoir	15	2	Fond_Vérin		
53	16	Rouleau	14	1	Vérin_Sans_Tige		
52	1	Plaque_Femelle	13	2	Ecrou_HM10		
51	2	Rail_Croisé_Fixe	12	2	Vis_H_M10_Lg60		
50	2	Soudure-Porte-tête	11	4	Demi-Collier		
49	1	Tige-Porte-tête	10	1	Rail_Horizontal		
48	1	Plaque-Porte-tête	9	1	Tablette		
47	8	Vis_Chc_M3x30	8	8	Cornière_support		
46	22	Vis_Chc_M4x12	7	2	Montant_Haut		
45	6	Vis_Chc_M5x13	6	1	Longeron_Haut		
44	2	Tuyau_Chauffant	5	4	Pied		
43	1	Buse	4	2	Diagonale_Basse		
42	2	Electrovanne	3	2	Montant_Bas		
41	2	Bobine_Electrovanne	2	2	Traverse_Basse		
40	1	Bloc-Injection	1	1	Longeron_Bas		
Rep.	Qté.	Désignation	Rep.	Qté.	Désignation		



Format A3

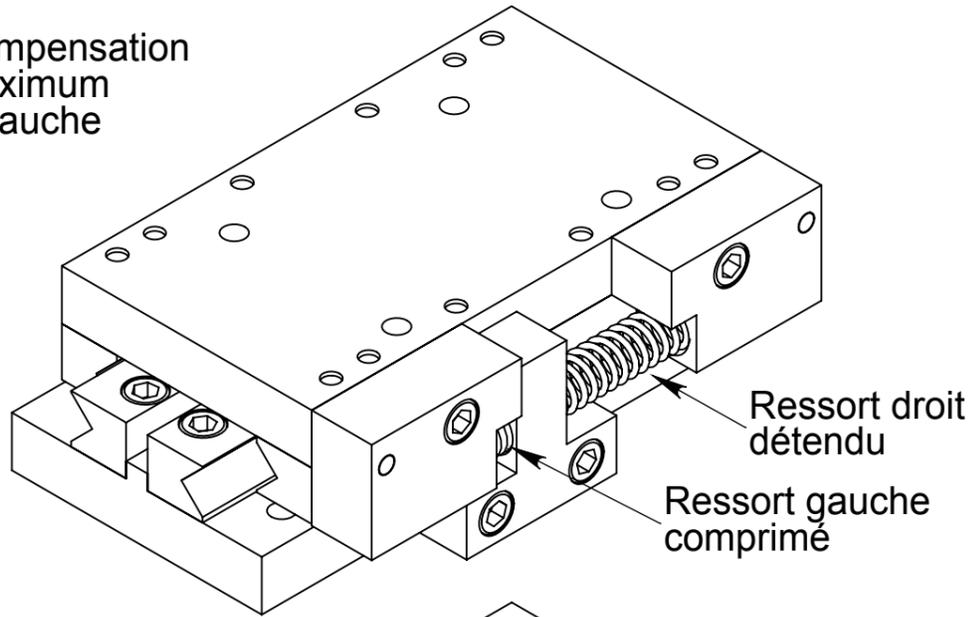
Echelle 1:10

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**

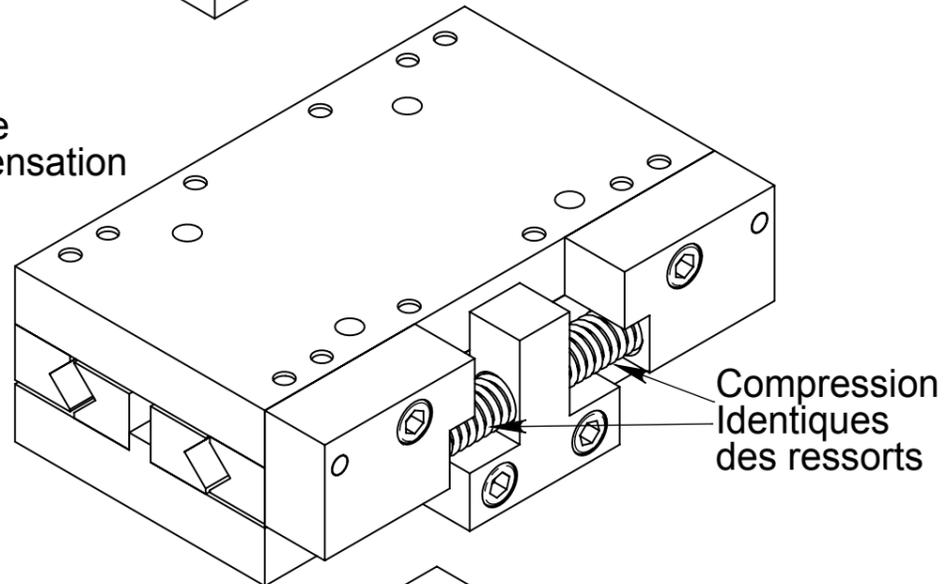
Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUIT INDUSTRIEL

Partie E2 - Unité U : 2

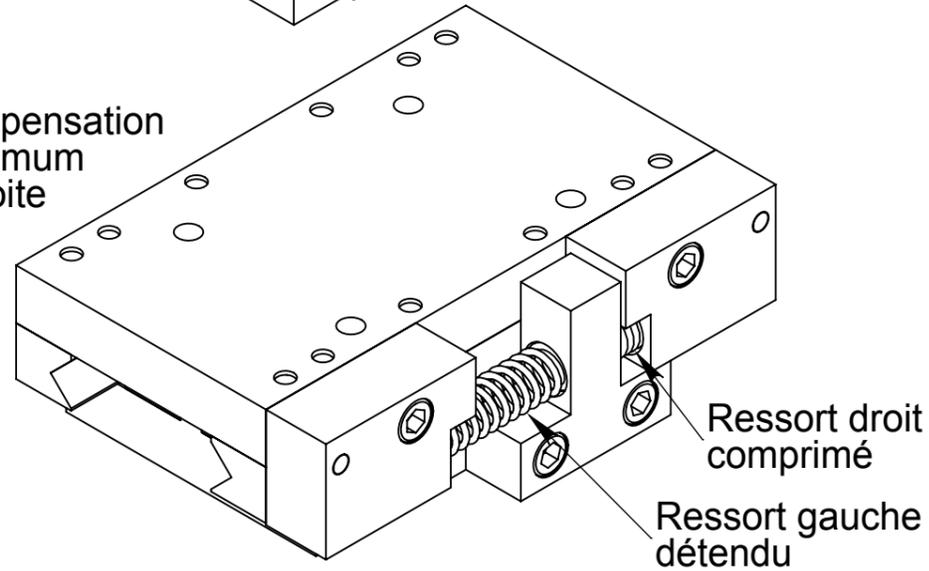
Compensation maximum à gauche



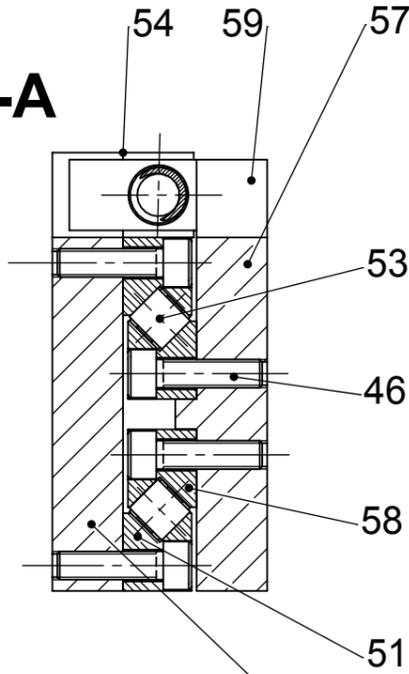
Pas de compensation



Compensation maximum à droite



A-A



B

B

B

B

B

B

B

B

B

B

B

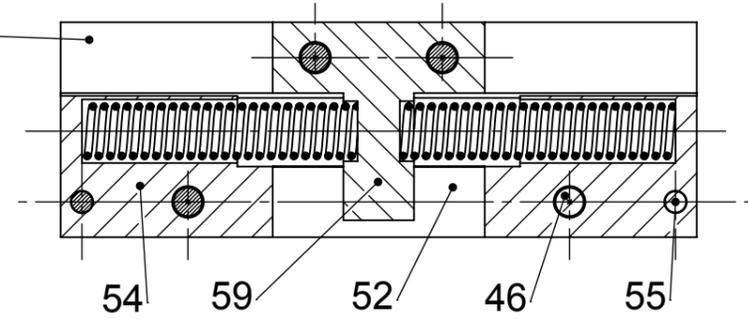
B

B

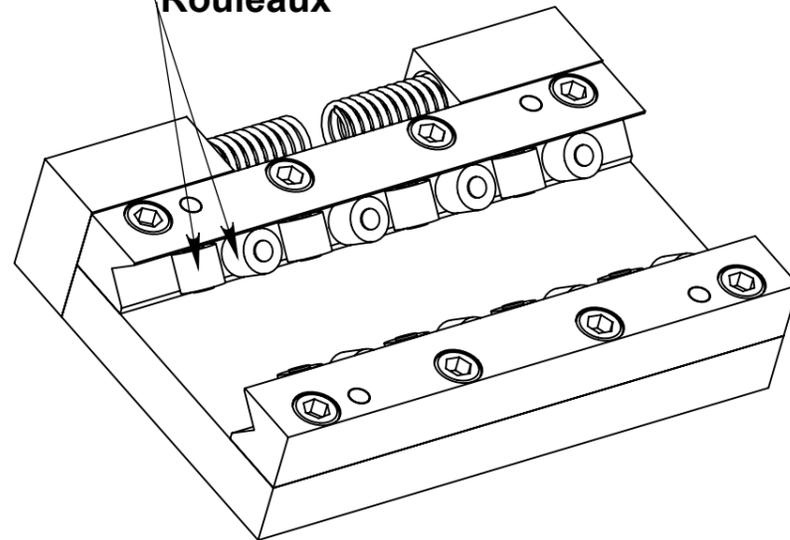
B

B

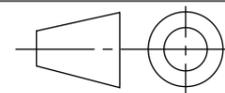
B-B



Rouleaux



# GUIDAGE A ROULEAUX CROISES



Format A3

Echelle 1:1

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUIT INDUSTRIEL

Partie E2 - Unité : E2

# DOSSIER TRAVAIL

Ce dossier contient 9 pages ( de page 13 à page 21 )

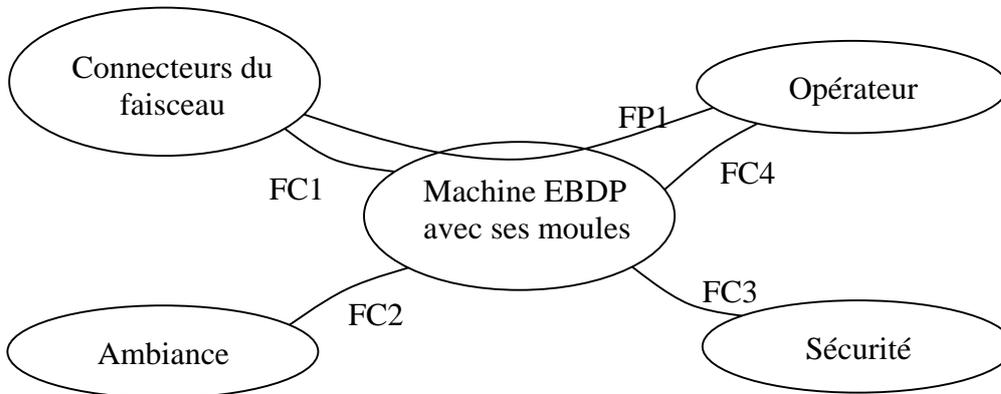
## BAREME :

- 1 / ANALYSE de L'EXISTANT. ( /40 pts )
- a) Fonctions
  - b) Matière d'œuvre
  - c) Classes d'équivalence
  - d) Schéma existant
  - e) Modification schéma
- 2 / ETUDE DE LA SOLUTION CHOISIE. ( /20 pts )
- a) Première solution
  - b) Deuxième solution
  - c) Disposition des éléments (paragraphe informatif)
  - d) Diamètre du pignon
  - e) Nombre d'impulsions du codeur
  - f) Référence du codeur
  - g) Référence Roulements
- 3 / DESSINS DE MODIFICATION DE LA MACHINE. ( /40 pts )
- a) Création d'un boîtier:
  - b) Repérer les pièces de la modification sur les vues.
  - c) Mettre à jour la nomenclature
  - d) Faire le dessin de définition de la pièce « Boîtier »

**TOTAL** ( / 100 pts )

1/ Analyse de l'existant .

a) Graphe des interacteurs.



Décrire les fonctions ci-dessous :

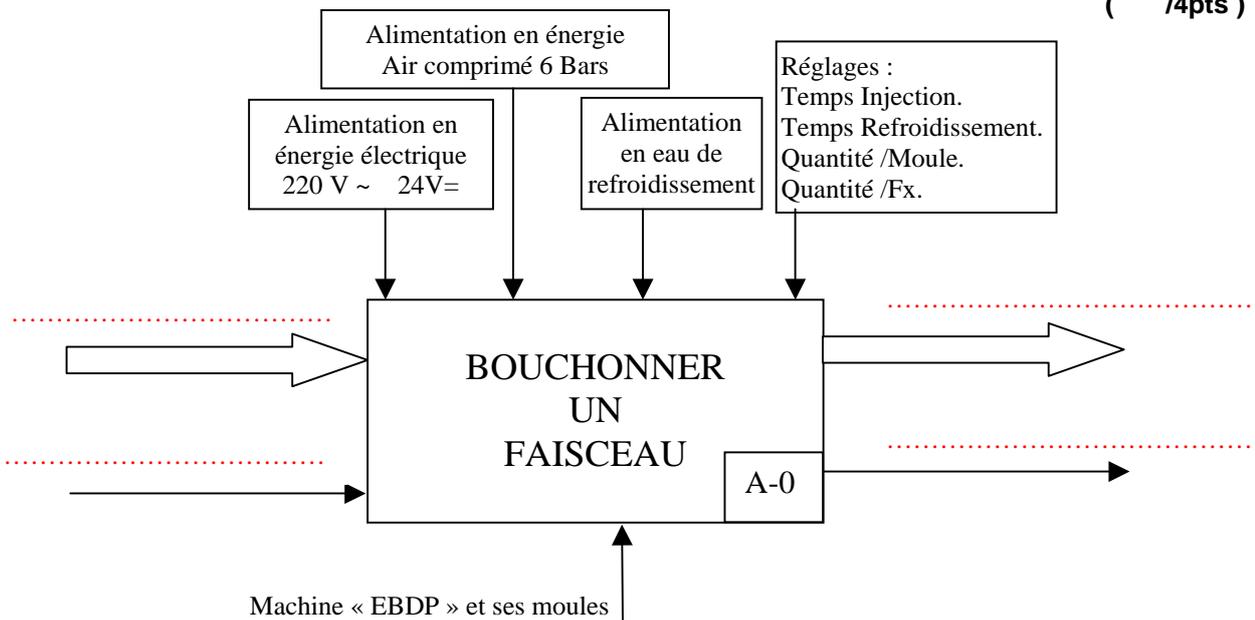
( /5pts )

- ❖ FP1 : .....
- ❖ FC1 : .....
- ❖ FC2 : .....
- ❖ FC3 : .....
- ❖ FC4 : .....

b) Fonction de service de la machine avec ses moules.

Compléter le diagramme A-0 pour les matières d'œuvres entrantes et sortantes.

( /4pts )



**c) Tableau des classes d'équivalences.**

( /10pts )

Compléter le tableau ci-dessous :

Ne pas tenir compte des vis, goujons, circlips, roulements, rouleaux et éléments déformables .

- CE-A = { 1 , 14, ..... }
- CE-B = { 72, ..... }
- CE-C = { 23, ..... }
- CE-D = { 32, ..... }
- CE-E = { Plaque male des rouleaux croisés\_57, ..... }

Couleurs utilisées sur le schéma cinématique Doc. 16/30

**d) Schéma de la machine avec ses moules ( à voir page suivante ).**

( /8pts )

Sur le schéma page suivante, la classe CE-C a été représentée par deux liaisons glissières parallèles reliées par un dispositif nommé « accouplement élastique » :

- ✓ Quel couple de pièces réalise la première liaison glissière? (donner repère ou/et nom de pièce)  
.....
- ✓ Quel couple de pièces réalise la deuxième liaison glissière? (donner repère ou/et nom de pièce)  
.....
- ✓ Quelle pièce assure la liaison entre les deux glissières? (donner repère ou/et nom de pièce )  
.....
- ✓ Expliquer pourquoi la liaison entre les deux glissières est élastique.  
.....  
.....

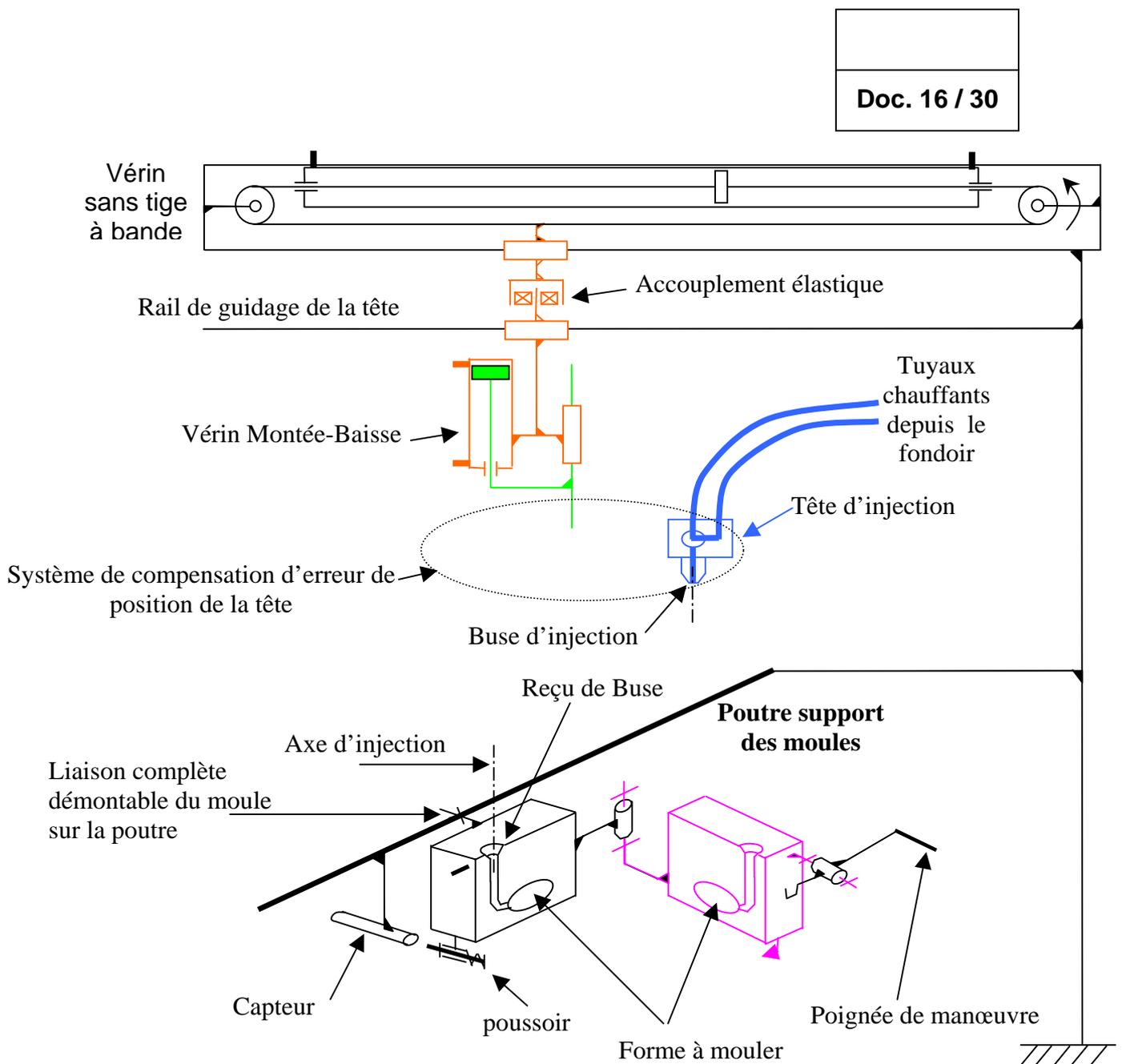
**e) Un système de compensation d'erreur de positionnement de la tête entre les classes CE-D et CE-E à été intercalé. Il est réalisé par une table à rouleaux croisés.**

✓ Quelle liaison réalise ce système ?  ( /2pts )

✓ Quel est le rôle de ses deux ressorts ? ( /2pts )

✓ Compléter le schéma page suivante en cohérence avec les deux dernières questions : ( /4pts )

✓ En cohérence avec les classes d'équivalence déterminées ci-dessus, repasser avec les couleurs correspondantes le schéma page suivante : ( /5pts )



## 2/ Problématique / Etude de la solution choisie .

Pour augmenter la productivité de la machine et éliminer les aléas de positionnement de la tête générant de nombreux réglages des capteurs magnétiques, le service méthode décide de remplacer ces capteurs magnétiques par un codeur incrémental.

Ce codeur permettra à l'automate qui gère l'automatisme de connaître la position absolue de la tête à tout instant par le comptage de ses impulsions.

Les 10 positions correspondants aux 10 reçus de buse des moules (Voir schéma ci-dessus) pourront être enregistrées et modifiées informatiquement, permettant ainsi des changements de fabrication plus rapides.

L'automate pourra s'auto corriger puisqu'il pourra détecter si la tête s'est bien positionnée.

Le choix s'est porté sur un codeur rotatif (voir dossier ressource Doc. 26 /30) car d'un prix inférieur à un codeur linéaire. Nous devons donc accoupler ce codeur à une pièce qui soit en rotation lorsque la tête d'injection se déplace en translation latéralement (déplacement du chariot).

a) PREMIERE SOLUTION : Utiliser un élément rotatif existant.

( /3pts )

D'après le dossier ressource Doc. 23/30 et d'après le schéma de la page précédente, la machine dispose-t-elle d'un élément animé d'un mouvement de rotation lié au déplacement du chariot horizontal?

OUI

NON

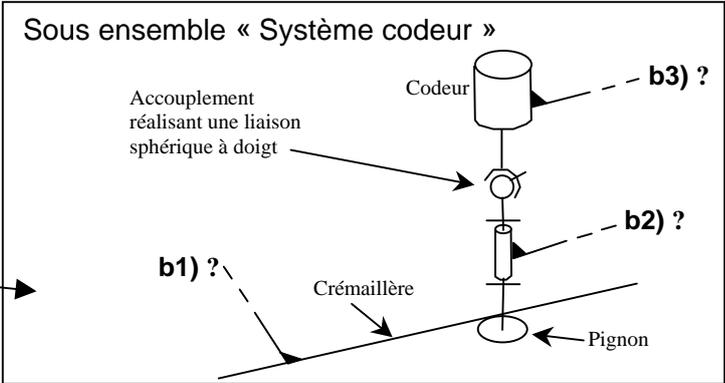
Si oui, décrivez-le :

.....

b) DEUXIEME SOLUTION : Créer un élément rotatif.

( /6pts )

La documentation (dossier ressources Doc. 29/30) et l'expérience préconisent de ne pas monter de pignon directement sur l'arbre du codeur afin de ne pas l'endommager par des efforts radiaux, mais d'utiliser les coupleurs souples (voir « Accouplement Mécanique » Doc. 29/30) pour transmettre au codeur uniquement un couple de rotation (réalisant ainsi une liaison sphérique à doigt).



Afin de ne rien modifier sur la machine (sauf retirer les capteurs magnétiques voir Doc. 7/30), ce sous-ensemble « Système Codeur » est monté sur l'existant selon le schéma ci-dessous :

Analyser le montage « Système Codeur » sur l'existant:

**b1)** La crémaillère est reliée à la classe d'équivalence

.....

par une liaison

.....

**b2)** Le pignon est relié à la classe d'équivalence

.....

par une liaison

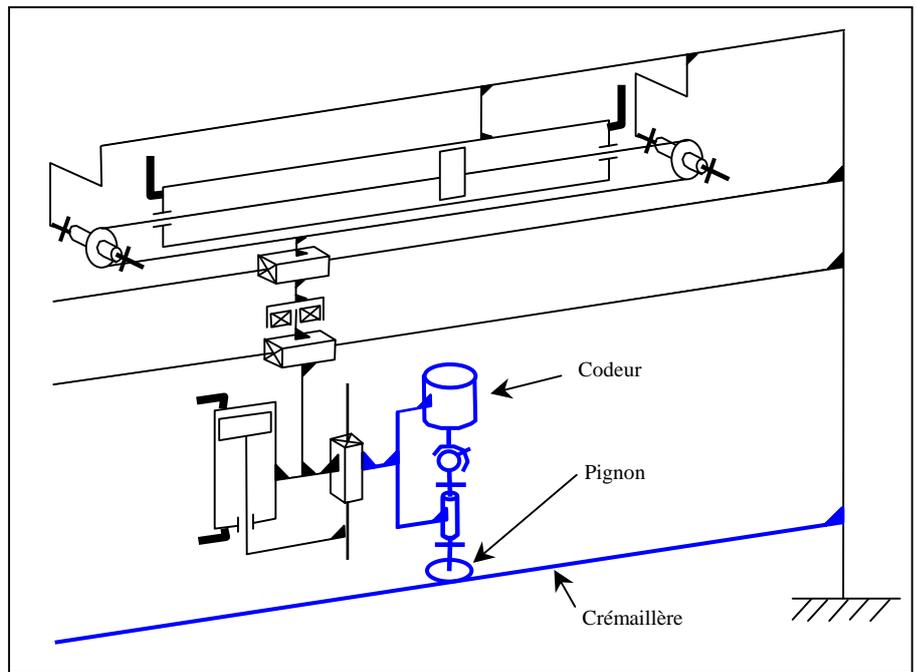
.....

**b3)** Le codeur est relié à la classe d'équivalence

.....

par une liaison

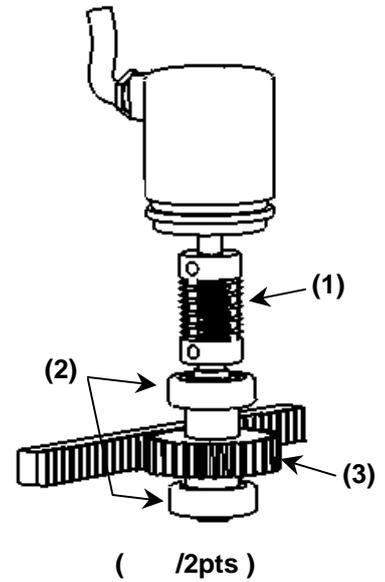
.....



**c) Position relative des éléments.**

Les dispositions constructives suivantes ont été retenues:

- Les codeurs, accouplement, roulements, pignon et arbre support seront disposés verticalement afin de permettre un auto-nettoyage par gravité des dentures.
- Une distance minimum entre les deux bouts d'arbre doit être respectée pour que l'accouplement élastique **(1)** assure sa fonction de compensation des défauts d'alignement.
- Les deux roulements **(2)** seront placés de part et d'autre du pignon **(3)**
- Voir dispositions sur vue ci-contre et sur Doc. 28/30.



Calcul du nombre d'impulsions du codeur en vue de déterminer sa référence.

**d) Caractéristiques du pignon choisi:**

Module 1                      Z = 30                      Largeur = 8 mm

- Calcul du diamètre primitif :

**e) Déterminer le « Nombre d'impulsions par tour » du codeur sachant que :**

( /4pts )

- Il sera entraîné en rotation par le pignon choisi ci-dessus
- Une impulsion du codeur doit correspondre à 0.05mm de déplacement de la tête.

Distance parcourue par le chariot (CE-C) pour un tour du codeur :

Nombre d'impulsions pour un tour du codeur :

**f) Référence du codeur.**

( /3pts )

Le codeur miniature «low cost» type BDK est choisi (voir dossier ressource Doc. 27/30).

- Sachant que le codeur doit être raccordé à une carte électronique alimentée en 5Volts.
- Exemple de référence à compléter : BDK XXX.....XXX :   
remplacer « ... » par le nombre d' impulsions par tour.

référence du codeur à commander :

**g) Référence des roulements.**

( /2pts )

Le choix s'est porté sur des roulements rigides à une rangée de billes à deux joints d'étanchéité de dimensions suivantes :

∅ Intérieur = 8 mm      ∅ Extérieur = 22 mm      Largeur = 7 mm

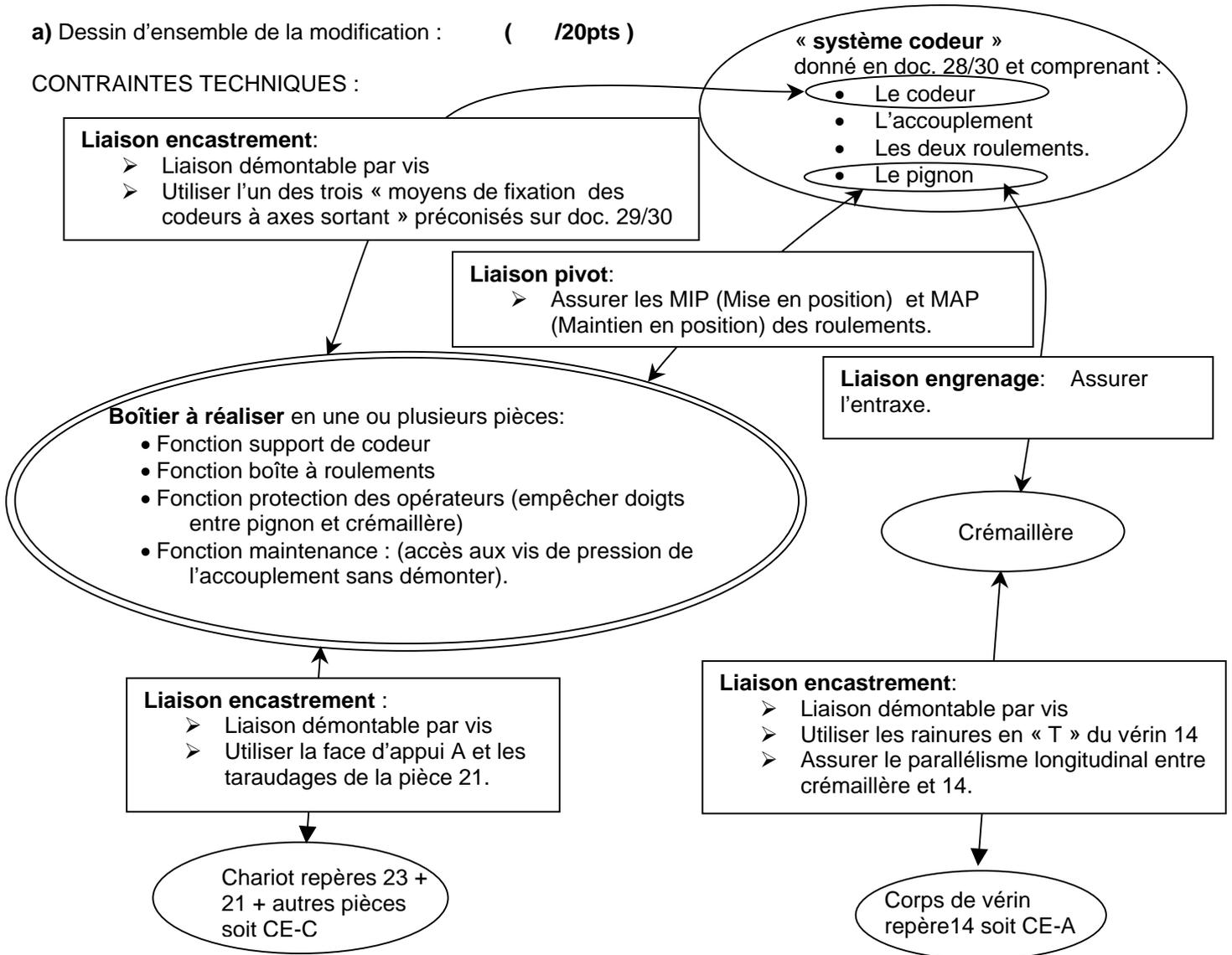
A l'aide du dossier ressources (Voir Doc. 30/30), donner le N° du roulement et la quantité à commander :

N° du roulement:       Quantité à commander:

3/ Modification de la machine.

a) Dessin d'ensemble de la modification : ( /20pts )

CONTRAINTES TECHNIQUES :



GRANDES ETAPES DU TRAVAIL GRAPHIQUE DEMANDE :

Sur le document réponse DR1 (Doc. 21/30) :

- a) Création du boîtier conçu en aluminium moulé respectant les contraintes techniques ci-dessus ( possibilité de créer d'autres pièces si nécessaire)
- b) Repérage des pièces de la modification sur les vues **en commençant au repère 100.** ( /5pts )

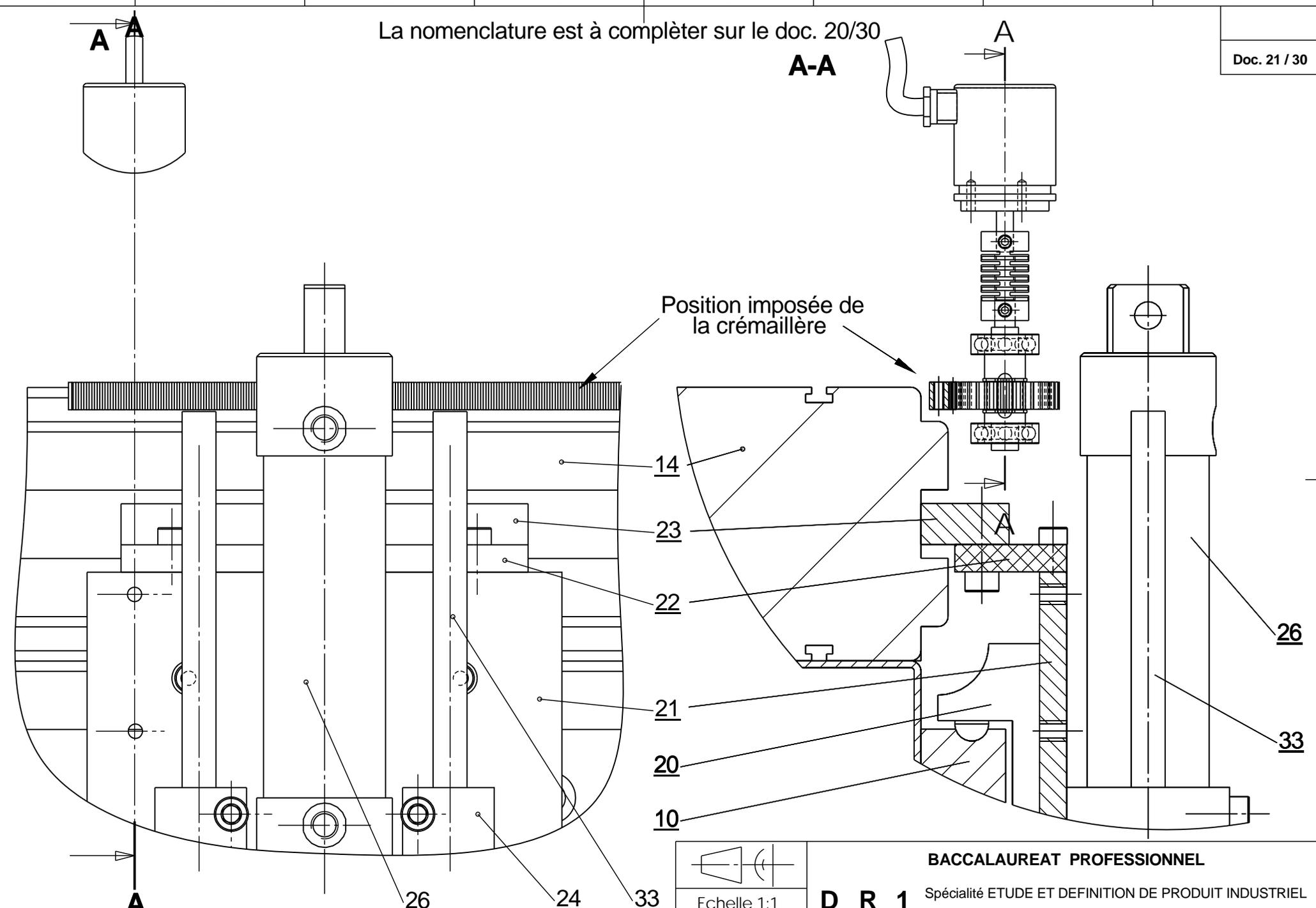
Sur le document réponse DR2 (Doc. 20/30) :

- c) Mettre à jour la nomenclature avec les pièces de la modification. ( /5pts )
- Repères à partir de 100.
  - Quantité.
  - Nommer les pièces.
- d) Définir les nouvelles pièces constituant le « Boîtier » en respectant les points suivants : ( /10pts )
- Echelle et vues au choix.
  - Cotation dimensionnelle.
  - Cotation géométrique fonctionnelle.



La nomenclature est à compléter sur le doc. 20/30

**A-A**



Echelle 1:1
Format A3

**D R 1**

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUIT INDUSTRIEL  
Partie E2 - Unité : U2

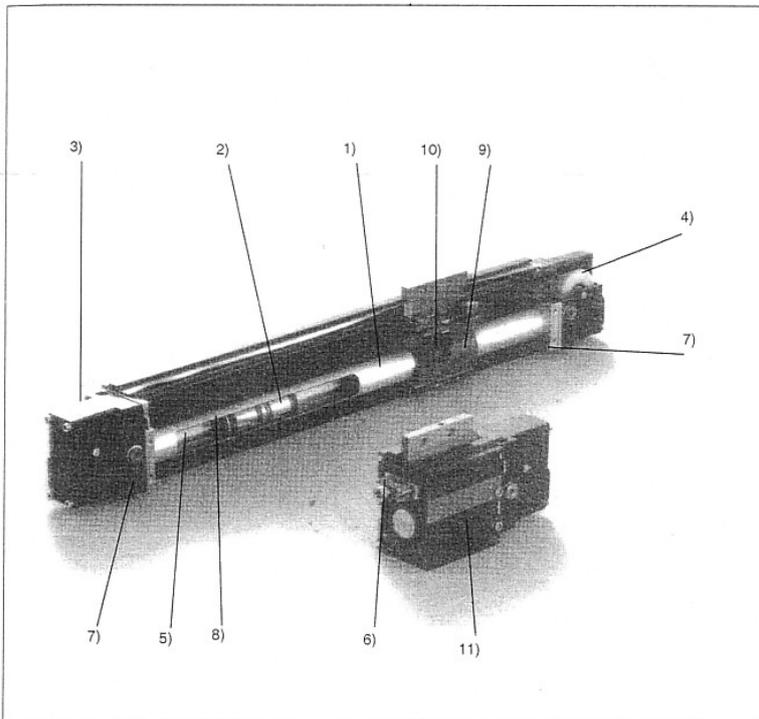
# DOSSIER RESSOURCES

Ce dossier contient **9** pages

De la page 22 à la page 30.

Vérins sans tige  
 Ø 25 / 40 / 63  
 VS, V, FM, FT, M, T

Caractéristiques		
Générales		
Construction		sans tige
Fixation		Fixation par pattes, plaque de fixation, équerre d'appui, compensateur de longueur
Courses max.		voir tableau
Raccordement		G <sup>1</sup> / <sub>8</sub> -G <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
Position de montage		indifférente
Température ambiante	∅ <sub>U</sub>	- 25 °C à + 80 °C
Température du fluide	∅ <sub>M max.</sub>	80 °C
Pneumatiques		
Pression min. admissible	p <sub>e</sub>	1 bar
Pression nominale	p <sub>e</sub>	10 bar

**Exécution**

- Ø vérin 25, 40, 63
- Encombrement minimum (longueur ≈ course)
- Courses max: ≈ 6000 mm
- Possibilité de guidage de la charge
- Maintien en position par frein pneumatique
- En partie protégé des impuretés
- Nombreuses variantes (VS, V, FM, FT, M, T)

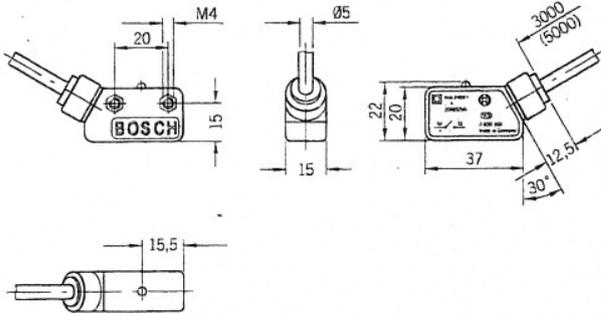
**Remarque**

Informations complètes voir vérins sans tige-catalogue AKN 822/12

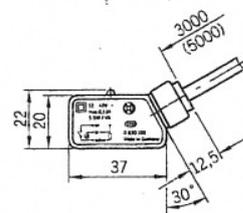
**Composants**

1. **Tube de vérin** en aluminium anodisé, offrant une bonne résistance à l'usure et bons coefficients de frottement
2. **Piston** en aluminium avec bagues de guidage en PTFE et joints d'étanchéité NBR, axes permettant l'accrochage des extrémités de bandes renforcées.
3. **Fond avant** en aluminium coulé sous pression avec 2 raccords d'air comprimé latéraux opposés (Ø 63, 3° raccord sur le devant). Vis pour pièces de fixation
4. **Poulie de renvoi** à gorge en polyamide montée sur roulements à billes pour le renvoi de la bande
5. **Bande** en acier feuillard pour ressorts, poli. Arêtes arrondies, extrémités renforcées.
6. **Positionneur** en acier relie et tend les deux bandes en acier. L'énergie débitée intégrée sert à l'adhérence à la machine.
7. **Etanchéité de bande** (en 2 parties) réalisée dans une matière résistante à l'abrasion
8. **Amortissement de fin de course** au choix. Réglage des 2 côtés. Règle la décélération du chariot de prise de force sur le fond opposé à la position du chariot
9. **Douille de guidage** en aluminium conduite le long du diamètre extérieur du tube de vérin avec les bagues de guidage résistantes à l'usure. Surlongueur de la douille de guidage (VS) possible. Habillage de la douille de guidage (pour V et VS) contient aux deux extrémités des aimants permanents pour détection de la position sans contact.
10. **Douille de guidage avec frein pneumatique** pour le maintien en position. Un manchon appuie une garniture de frein (en 6 parties) sur la surface extérieure du tube de vérin. Force de freinage ≥ force du vérin. En présence d'une douille de guidage plus longue (VS) au choix 2 freins pour doubler la force de freinage.
11. **Habillage** en profil d'aluminium (en 2 parties). Des profils en matière plastique sont insérés dans des rainures pour assurer le guidage précis du chariot entraîneur. Fente longitudinale rendue étanche par bande tissée en matière synthétique (protection contre les poussières). Des plaques le long de l'habillage rigidifient celui-ci. Des rainures en T sur l'extérieur de l'habillage permettent le montage de détecteurs de position. Fixation des câbles ou des tubes par ressorts. Le vérin de Ø 63 est pourvu de canaux de câbles le long de l'habillage.

- ⊕ 0 830 100 300
- ⊕ 0 830 100 350
- ⊕ 0 830 100 353 ... 360



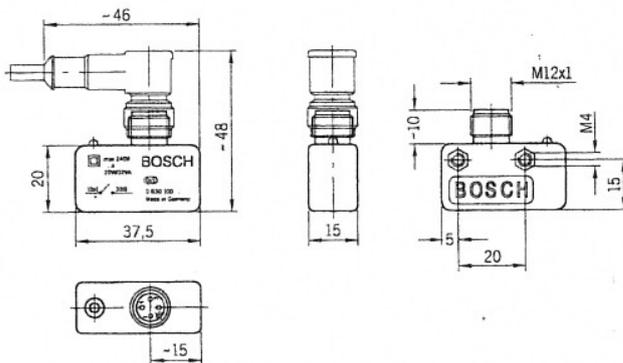
Détecteurs 2 conducteurs



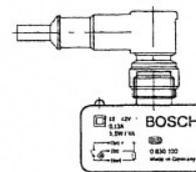
Détecteurs 3 conducteurs

- ⊕ 0 830 100 455 ... 457

Détecteur 2 pôles



Détecteur 3 pôles

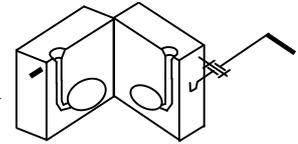


Accessoires (à commander séparément)

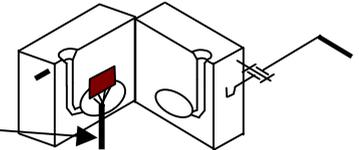
Désignation	⊕
Support de fixation pour détecteur électrique de position	1827 020 048...051
	1827 020 056...058
	1827 020 076...078
Prise avec câble, raccord à vis	1834 484 086...089

## MODE OPERATOIRE

1/ Au repos , le(s) moule(s) est(sont) ouvert(s) .



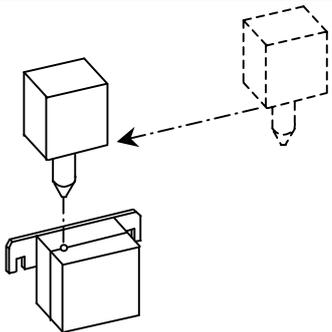
2/ L'opérateur place un bouchon dans le moule , fils vers le bas.



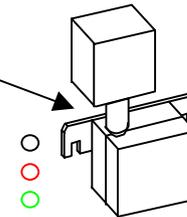
3/ L'opérateur ferme le moule. le capteur associé « Moule Fermé » est informé .

L'opérateur appuie sur le Bouton-Poussoir à côté du moule, provoquant le déplacement de la tête d'injection qui vient se placer à la position déterminée par le capteur magnétique correspondant au moule.

Bouton-Poussoir   
 Voyant Rouge   
 Voyant Vert 



4/ La tête descend ,la buse d'injection vient se plaquer sur le reçu de buse conique du moule. Un système à ressorts compense l'imprécision des capteurs magnétiques. Lorsque le fin de course bas est informé, la tête injecte la matière pendant le temps « T.I. » préalablement réglé.

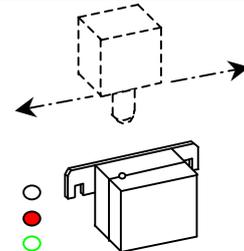


5/ Une fois l'injection terminée, la tête remonte .

Elle est disponible pour aller injecter d'autres moules dans l'ordre ou ils ont été fermés.

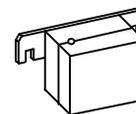
Le voyant rouge placé à côté du moule s'allume.

Voyant Rouge   

6/ Le temps « T.R. » de refroidissement du moule préalablement réglé est décompté. Pendant ce temps, le voyant rouge signale à l'opérateur l'interdiction d'ouverture. ( T.R. >> T.I. )

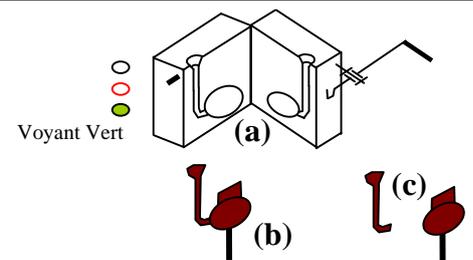
Voyant Rouge   

7/ A la fin du temps de refroidissement, le voyant rouge est éteint ,le voyant vert s'allume, signalant à l'opérateur qu'il peut :

- ouvrir le moule. (a)
- retirer le connecteur bouchonné (b)
- séparer la carotte de matière du produit fini. (c)

Voyant Vert 



8/ La machine compte les bouchonnages réalisés afin de ne pas en oublier sur le faisceau et avertit l'opérateur pour validation.

## Codeur GENERALITES

## Structure et fonction

**Surveiller des successions de mouvement**

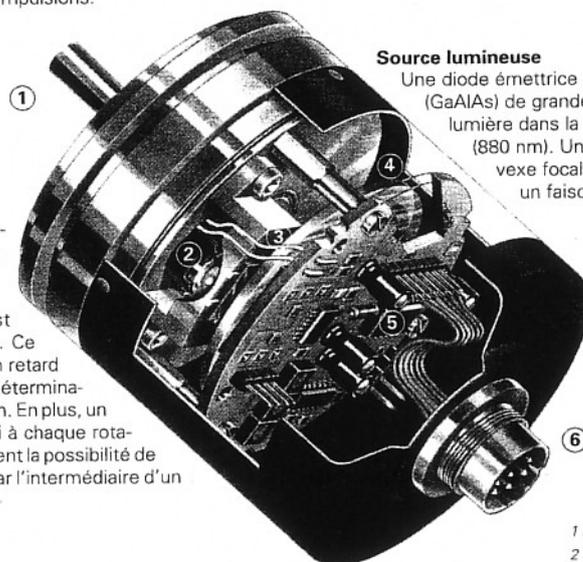
Pour surveiller des successions de mouvements mécaniques, le codeur est la liaison essentielle entre le système mécanique et l'unité de commande. Le codeur - également appelé codeur angulaire - convertit un mouvement de rotation en signaux électriques qui peuvent être interprétés. Le nombre de secteurs clairs/sombres sur le disque d'impulsions traversé par un faisceau de lumière détermine la résolution pouvant être atteinte à chaque révolution et par la suite, le positionnement exact.

**Axe**

Un axe sans jeu transmet le mouvement de rotation au disque d'impulsions.

**Reconnaissance du sens de rotation**

Il n'est pas possible de reconnaître le sens de rotation à partir d'un seul signal. Avec les codeurs incrémentaux, un second signal déphasé est fourni par un écran à mailles. Ce signal de 90° en avance ou en retard garantit à tout moment une détermination précise du sens de rotation. En plus, un signal de référence est fourni à chaque rotation. Les codeurs absolus offrent la possibilité de définir le sens de comptage par l'intermédiaire d'un diaphragme à trame.

**Source lumineuse**

Une diode émettrice à infrarouges (GaAlAs) de grande qualité émet la lumière dans la plage invisible (880 nm). Une lentille planconvexe focalise ces rayons en un faisceau parallèle.

**Diaphragme à trame**

Une lumière infrarouge traverse un diaphragme à trame et la grille à fente du disque d'impulsions. Les diodes photo-électriques situées derrière le disque d'impulsions produisent un signal proportionnel à la lumière, qui s'approche d'une forme sinusoïdale.

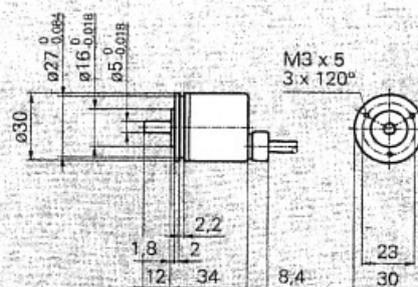
- 1 axe
- 2 émetteur à infrarouges
- 3 diaphragme
- 4 disque d'impulsions
- 5 électronique
- 6 raccordement électrique

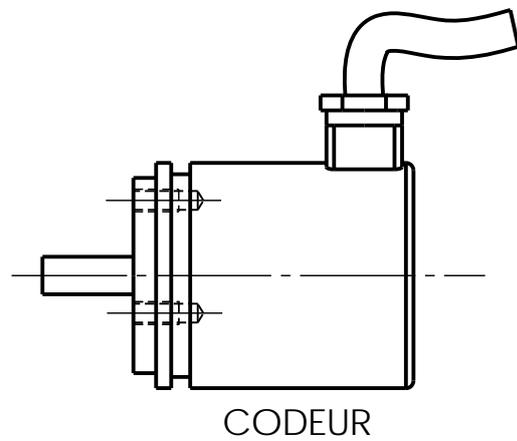
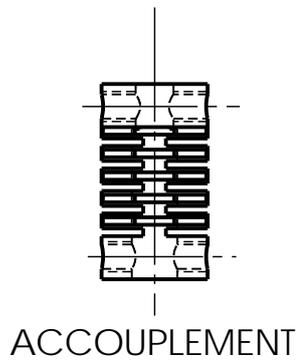
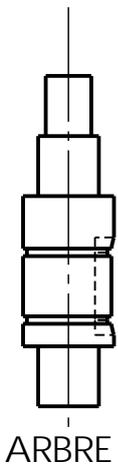
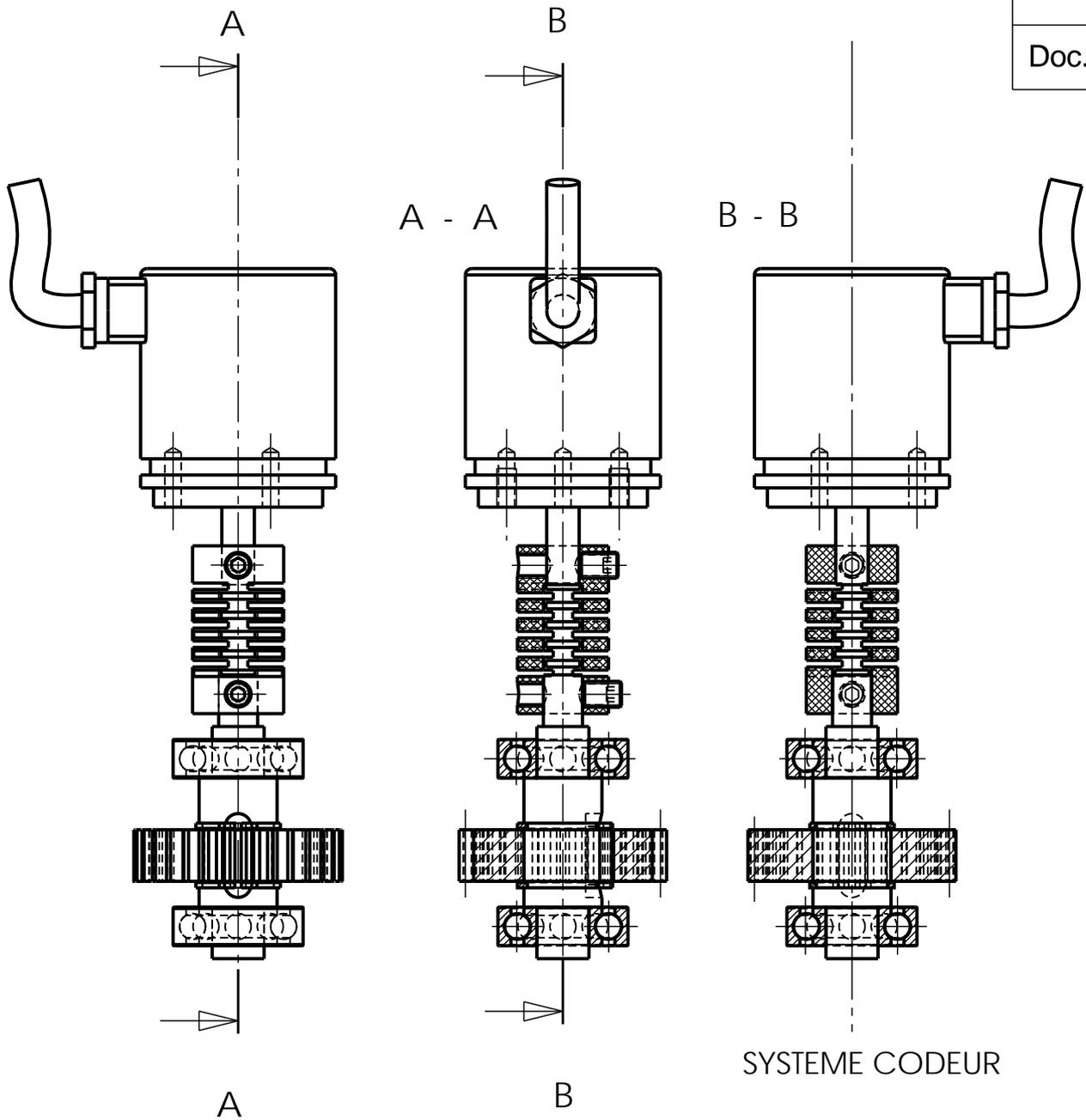
# Codeur incrémental BDK



Particularités exceptionnelles		<ul style="list-style-type: none"> <li>• codeur miniature low cost</li> <li>• épaulement de centrage</li> <li>• raccordement axial ou radial par câble</li> </ul>	
<b>Données mécaniques</b>			
Vitesse max.	12'000 t/min		
Moment d'inertie rotor	typ. $0,65 \times 10^{-7}$ kgm <sup>2</sup>		
Couple d'utilisation	typ. 0,14 cNm	(3000 t/min 20 °C)	
Charge max. sur l'axe	axiale: 10 N	radiale: 10 N	(extrémité libre de l'axe)
Classe de protection max.	Axe: IP 64	Boîtier: IP 65	
Matériau	Boîtier: polyamide	Flasque: aluminium	
Poids	env. 85 g		
<b>Données électriques</b>		Version complémentée, TTL et push-pull	
Pas de mesure max.	4096 pas à 1024 impulsions		
Tolérance d'impulsion	± 15 %		
Fréquence limite f <sub>max</sub> .	50 kHz (512...1024 impulsion 100 kHz)		
<b>Options</b>			
Nombre d'impulsions	Plage <b>3</b>		
Séquence d'impulsions	Réf. <b>1, 3, 6</b>		
Plage de température	Réf. <b>0</b> : 0...+65 °C (Réf. <b>1</b> : -20...+85 °C à 05A, 05T)		
Variante de sortie	Réf. <b>05A, 05T, 24G, 24K</b>		
Références d'axe	Réf. <b>-5, -L5</b>		
Réf. de raccordement	Réf. <b>-4, -5</b>		
Type préférentiel	complémenté (5 V ±10%)	push-pull (10 - 30 VDC) protégé c. courts-circuits	push-pull (10 - 30 VDC)
référence	BDK 06.05A...-5-4	BDK 06.24K...-5-4	BDK 06.24G...-5-4

## Dessin d'encombrement





Format : A4

Echelle 1 : 1

### BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

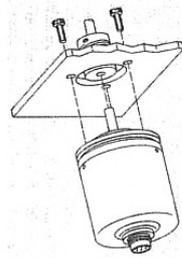
Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUIT INDUSTRIEL

Edition d'éducation de SolidWorks - A titre éducatif uniquement

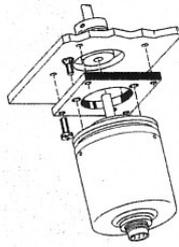
Partie E2 - Unité : E2

## Moyens de fixation

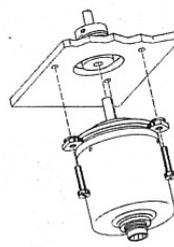
### ... des codeurs à axe sortant



...par vissage direct sur la flasque du codeur  
Ce genre de fixation est possible pour tous les codeurs incrémentaux.



...par vissage de la plaque de fixation  
Ce genre de fixation est possible pour tous les codeurs à épaulement.



...par brides de serrage  
Cette possibilité de fixation permet de positionner le codeur en état de fonctionnement, et d'ajuster la référence d'index du codeur avec le point 0 de l'axe de la machine à commander. Les brides de serrage correspondant aux différents codeurs se trouvent dans la partie Accessoires.

## Accouplement mécanique

Chaque codeur Baumer electric peut être fixé à l'aide d'une vis et par l'intermédiaire d'un accouplement flexible.



décalage parallèle



décalage angulaire

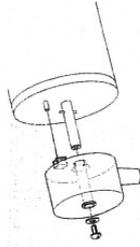
sur l'axe d'entraînement. Cet accouplement a pour rôle de transmettre le déplacement rotatif au codeur, en évitant les torsions. Ainsi, les imprécisions dues à un décalage parallèle ou angulaire sont supprimées.

Différents types sont proposés pour satisfaire aux diverses exigences. Les accouplements disponibles et leurs caractéristiques se trouvent dans la partie Accessoires.

## Moyens de fixation

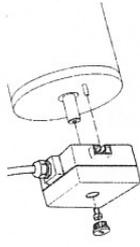
### ... des codeurs à axe creux

Pour monter le codeur à axe creux sur l'axe du moteur, le glisser simplement dessus. Le codeur est disposé flottant sur l'axe du moteur. Une goupille bloque la rotation du codeur et permet un flottement axial et radial.



Montage en bout d'axe avec vis. Maintien du boîtier par ressort et goupille.

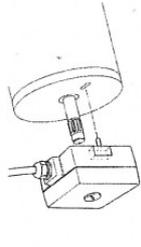
Ce type de montage offre divers avantages et est économique. Le montage sur une machine est très simple et la longueur est sensiblement réduite comparée aux codeurs conventionnels. Les extensions thermiques ou autres de l'axe de la machine ne gênent pas le codeur à axe creux.



Montage en bout d'axe avec vis. Maintien du boîtier par ressort et goupille.

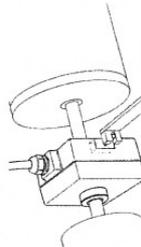
Pour les codeurs à axe creux, on distingue deux modes de montage: le montage en bout d'axe ou à axe traversant.

Pour le montage en bout d'axe, le codeur est enfoncé et fixé avec une vis sur l'extrémité de l'axe. Le maintien du boîtier peut être réalisé de plusieurs manières, comme le montrent les illustrations.



La bague anti-friction assure l'appui nécessaire à la transmission des forces entre le codeur et l'axe du moteur.

Pour les codeurs avec axe creux traversant, la position de montage entre l'entraînement et la charge peut être choisie librement. Les codeurs à axe creux existent en différentes exécutions de boîtier. Les nombreuses variantes de fixation, la simplicité du montage et la faible profondeur de montage couvrent une large étendue d'applications.

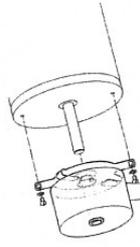


La position de fixation de ce codeur avec axe traversant peut être choisie librement.

La construction compacte des codeurs à axe creux permet l'utilisation de diamètres d'axe relativement importants même en cas de petits boîtiers.

#### Les avantages des codeurs à axe creux:

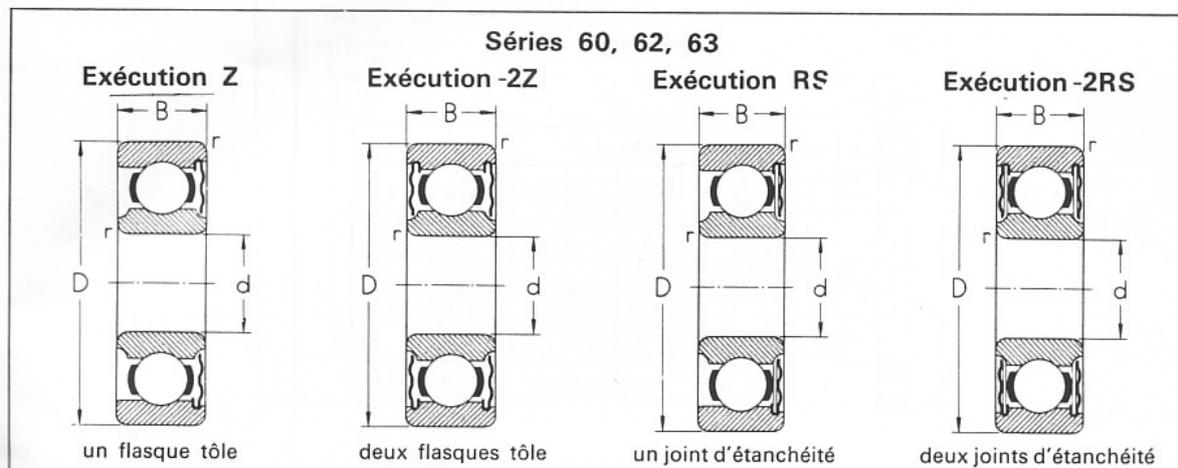
- un important contact thermique codeur/entraînement est évité.
- une faible charge radiale et axiale augmente la longévité.
- un montage simple
- les différentes applications de l'axe creux permettent des solutions flexibles.



La plaque de serrage à ressort assure la liaison mécanique moteur/codeur et équilibre le jeu axial et radial de l'axe du moteur.

# roulements rigides à une rangée de billes

jusqu'à 9 mm d'alésage inclus - Séries de dimensions 10, 02, 03



Un flasque		Deux flasques		Millimètres				Charge de base en daN		Vitesse limite tr/mn	
Roulement N°	Ancienne désignation	Roulement N°	Ancienne désignation	d	D	B	r ≈	statique C <sub>0</sub>	dynamique C	Lubrification graisse huile R <sup>t</sup> Z et 2Z R <sup>t</sup> Z	
607 Z	EL 7 Z	607-2Z	EL 7-2Z	7	19	6	0,5	71	132	34000	40000
608 Z	EL 8 Z	608-2Z	EL 8-2Z	8	22	7	0,5	134	250	32000	38000
609 Z	EL 9 Z	609-2Z	EL 9-2Z	9	24	7	0,5	153	285	30000	36000
623 Z	EL 3 Z	623-2Z	EL 3-2Z	3	10	4	0,3	18	38	40000	48000
624 Z	EL 4 Z	624-2Z	EL 4-2Z	4	13	5	0,4	34	68	38000	45000
625 Z	EL 5 Z	625-2Z	EL 5-2Z	5	16	5	0,5	45	85	36000	43000
626 Z	EL 6 Z	626-2Z	EL 6-2Z	6	19	6	0,5	71	129	32000	38000
627 Z	R 7 Z	627-2Z	R 7-2Z	7	22	7	0,5	134	250	30000	36000
629 Z	R 9 Z	629-2Z	R 9-2Z	9	26	8	1	153	285	26000	32000
634 Z	R 4 Z	634-2Z	R 4-2Z	4	16	5	0,5	45	85	36000	43000
635 Z	R 5 Z	635-2Z	R 5-2Z	5	19	6	0,5	71	129	32000	38000

Un joint		Deux joints		Millimètres				Charge de base en daN		Vitesse limite tr/mn	
Roulement N°	Ancienne désignation	Roulement N°	Ancienne désignation	d	D	B	r ≈	statique C <sub>0</sub>	dynamique C	Lubrification graisse huile	
607 RS	EL 7 RS	607-2RS	EL 7-2RS	7	19	6	0,5	71	132	20000	
608 RS	EL 8 RS	608-2RS	EL 8-2RS	8	22	7	0,5	134	250	20000	
609 RS	EL 9 RS	609-2RS	EL 9-2RS	9	24	7	0,5	153	285	19000	
626 RS	EL 6 RS	626-2RS	EL 6-2RS	6	19	6	0,5	71	129	20000	
627 RS	R 7 RS	627-2RS	R 7-2RS	7	22	7	0,5	134	250	20000	
629 RS	R 9 RS	629-2RS	R 9-2RS	9	26	8	1	153	285	18000	

- **Z1, RS1** : le chiffre 1 qui peut s'adjoindre aux suffixes Z, -2Z, RS ou -2RS de certains numéros désigne une nouvelle fabrication des roulements munis de flasques de protection en tôle ou de joints d'étanchéité.
- **rainure N** : les roulements munis de flasques de protection Z peuvent être livrés avec rainure sur le diamètre extérieur (exécution N) et segment d'arrêt (exécution NR), ces roulements portent alors les désignations auxiliaires ZN et ZNR.