

# **BTS**

## **CONCEPTION ET RÉALISATION DE SYSTÈMES AUTOMATIQUES**

**E51**

**Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle  
2022**

**SUJET**

**Durée : 4 h 00**

**Coefficient : 3**

**L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.**

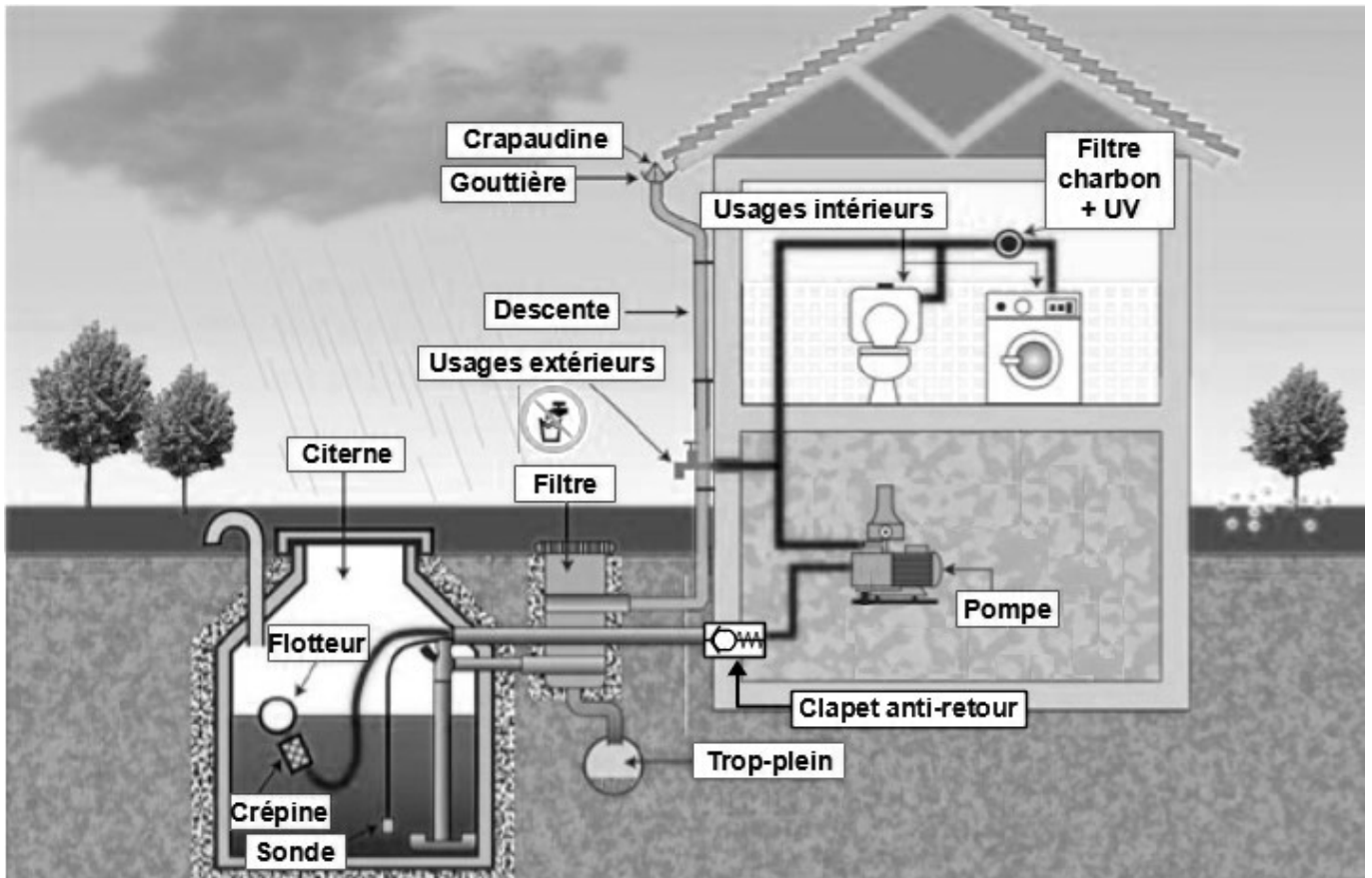
**Ce document comporte 29 pages, numérotées de 1/29 à 29/29.  
Dès que ce document vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	1/29

# Unité automatisée de chargement d'inserts métalliques

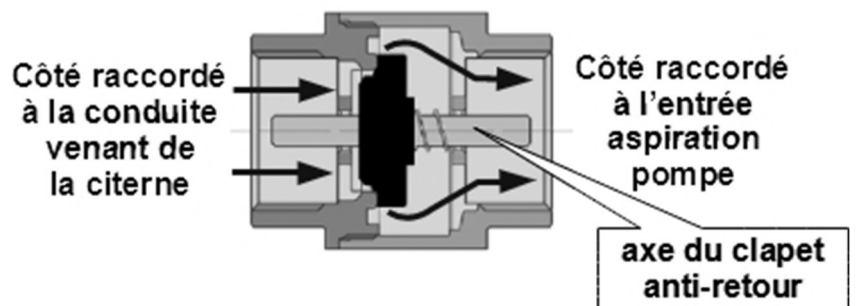
## Présentation générale.

Dans le contexte climatique actuel, l'eau devient un enjeu écologique et économique. Afin de préserver les ressources en eau potable, il est de plus en plus courant de récupérer l'eau de pluie, de la traiter et de la distribuer dans les habitations pour des usages ne nécessitant pas qu'elle soit potable : arrosage, toilettes, machine à laver, ...



L'eau est aspirée et mise sous pression par une **pompe**. Dans le but d'éviter son désamorçage lorsqu'elle est arrêtée, un **clapet-anti-retour** est placé sur sa conduite d'aspiration afin d'empêcher le retour de l'eau vers la citerne.

L'étude va porter sur l'opération de surmoulage de l'axe du clapet anti-retour produit par l'entreprise MANUTHIERS.

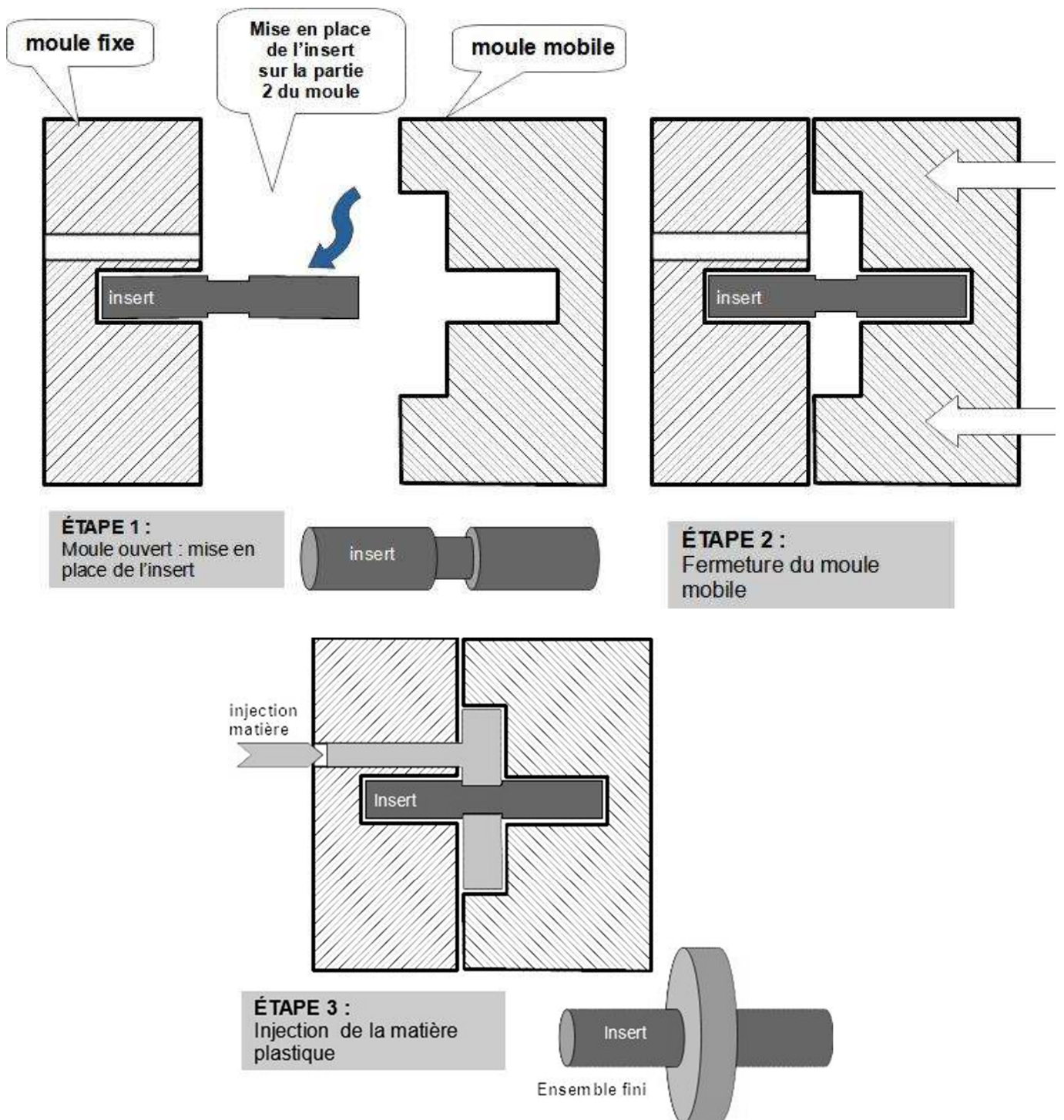


2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	2/29

## Mise en situation générale.

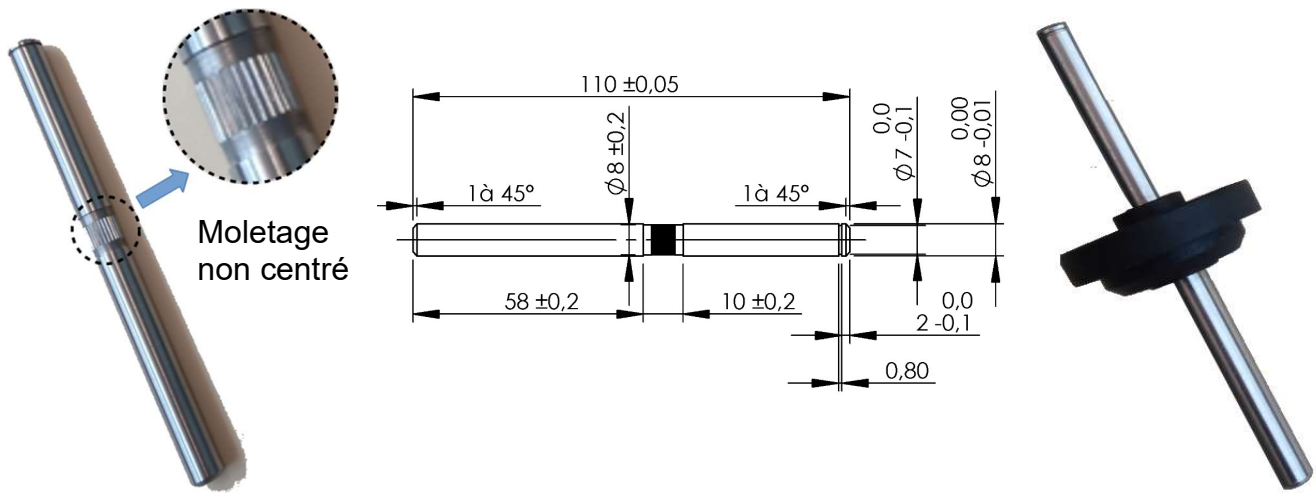
L'entreprise MANUTHIERS est spécialisée dans le surmoulage.

Le **surmoulage** est un procédé consistant à venir injecter une matière plastique sur un insert souvent métallique et obtenir ainsi une pièce constituée de 2 matières.



L'objectif de cette étude est de mettre en place des inserts sur une presse à injecter capable de produire différentes fabrications de surmoulage. Pour cette étude, les inserts correspondent aux axes de clapets anti retour.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	3/29



Insert avant surmoulage

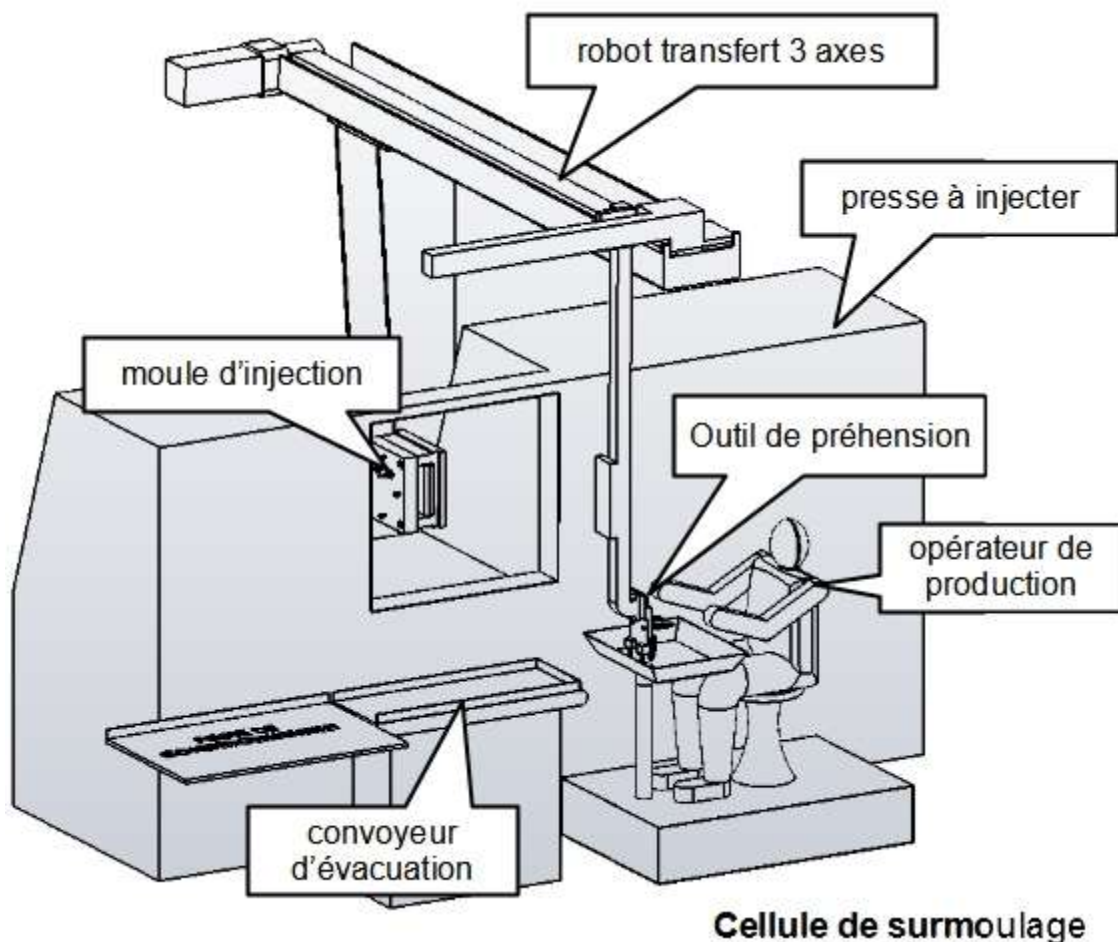
Dessin coté de l'insert

Insert surmoulé

### Description de l'unité de sur surmoulage

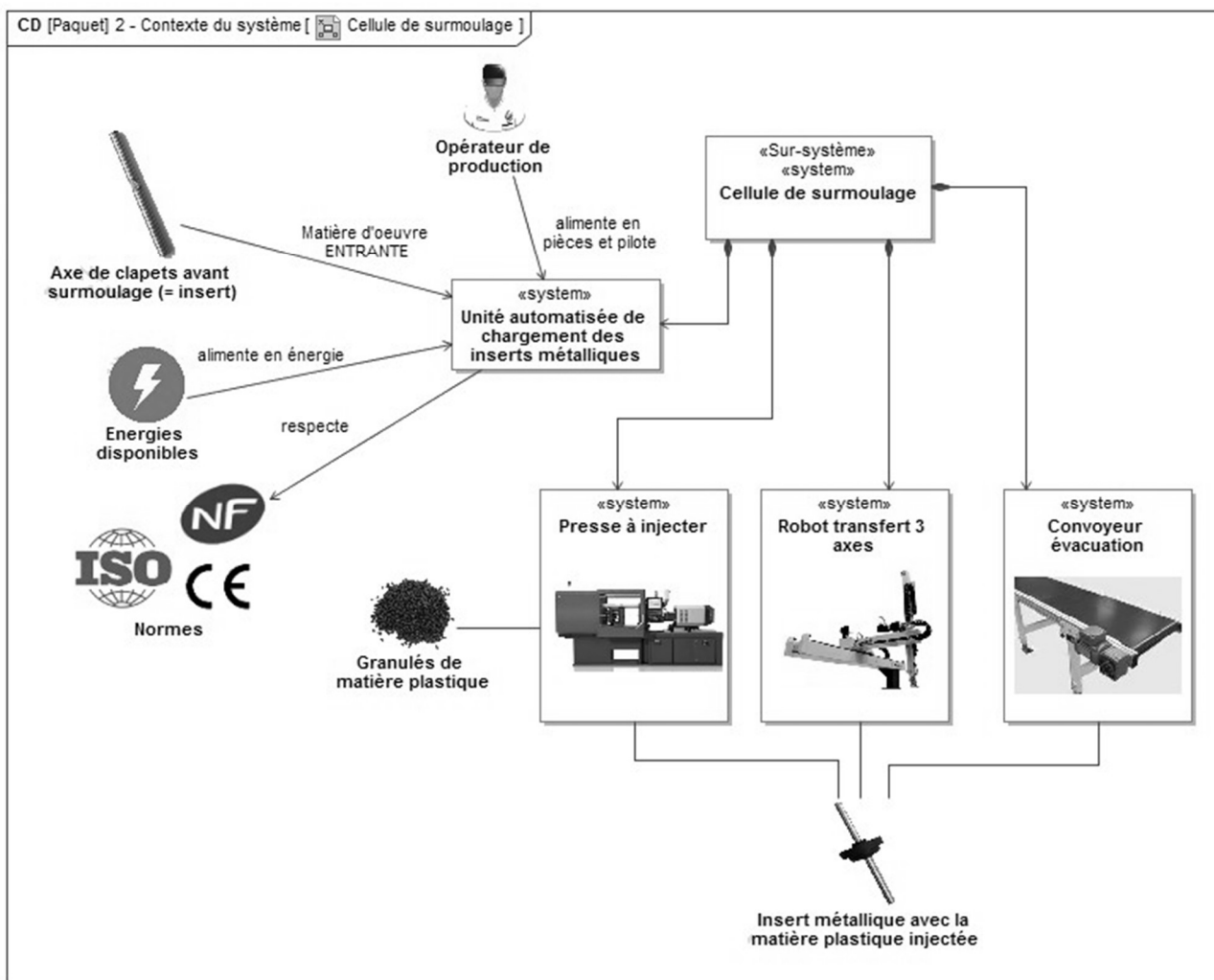
Actuellement, les inserts sont placés manuellement par un opérateur au fur et à mesure de la production dans le système de préhension du robot 3 axes.

Pour des raisons de lisibilité les éléments de protection ne sont pas représentés.

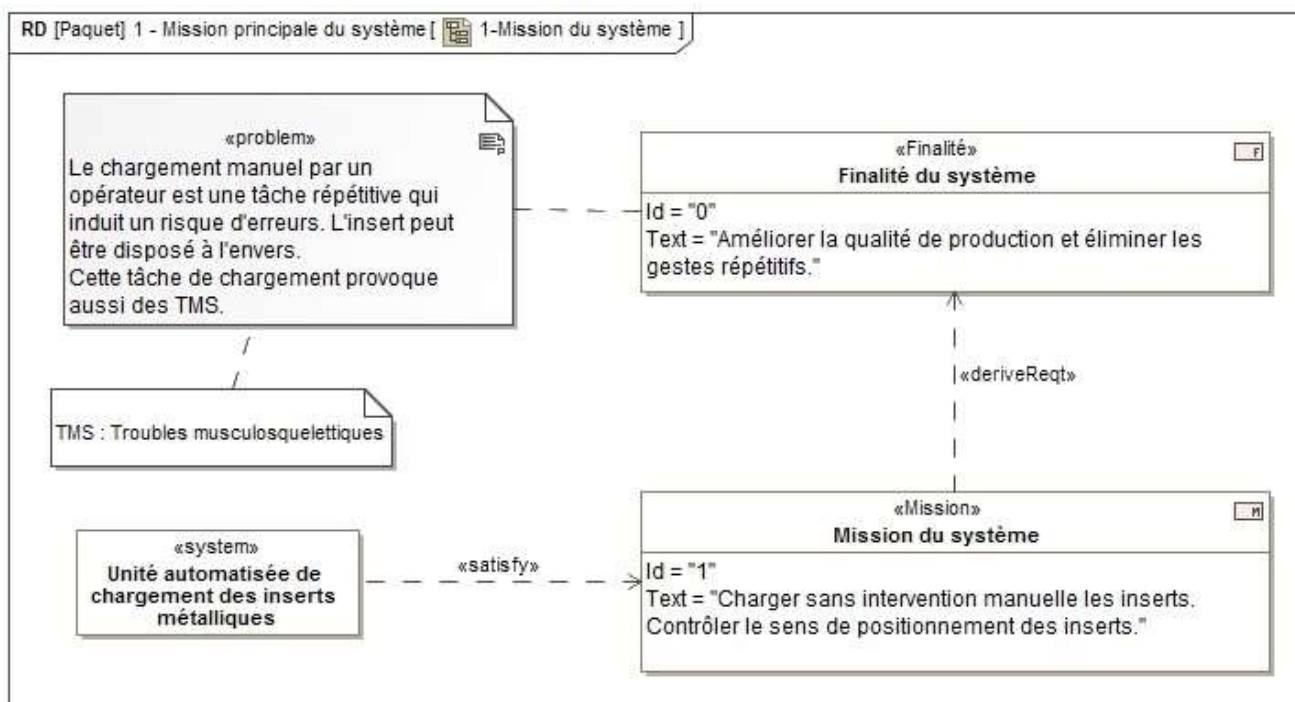


2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	4/29

## Contexte du système complet : cellule de surmoulage.



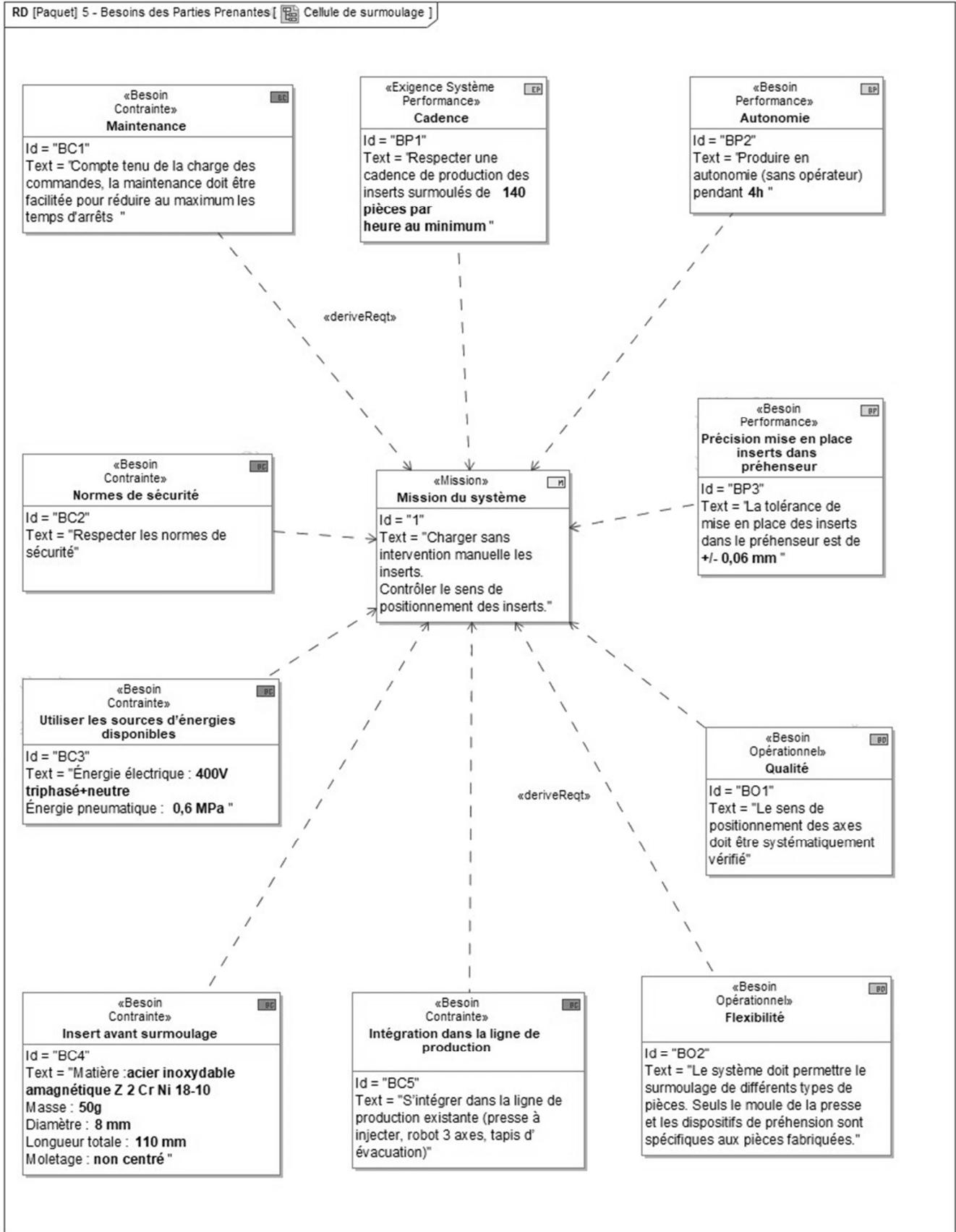
## Mission du système : unité automatisée de chargement des inserts.



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	5/29



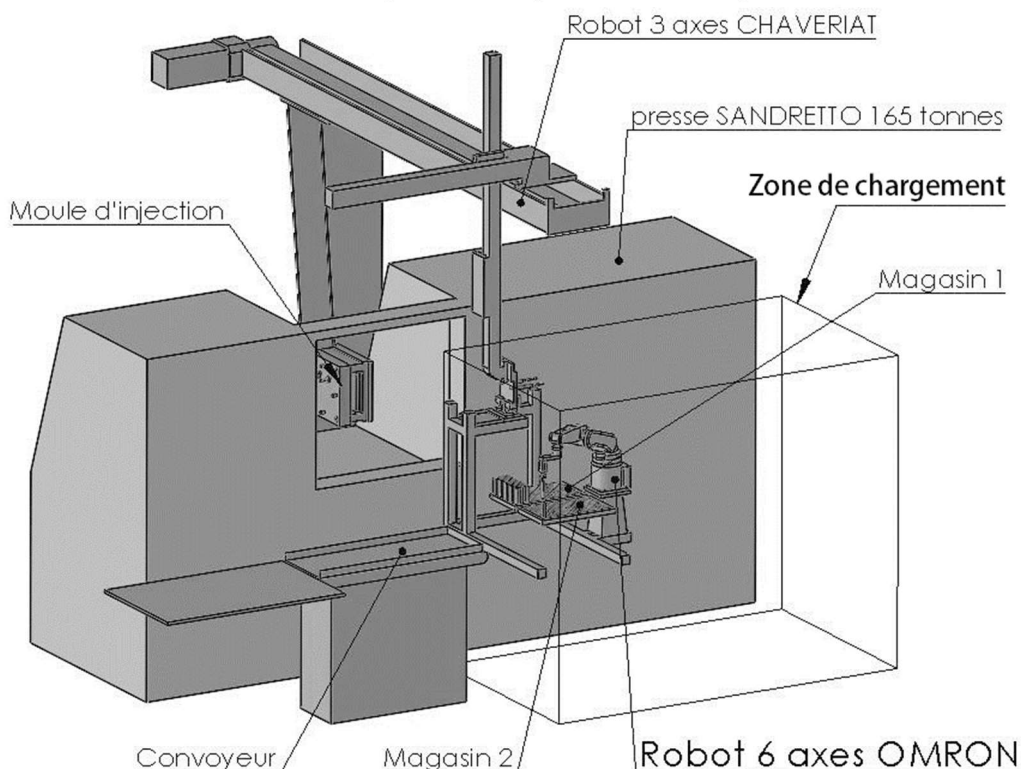
# Définition des besoins.



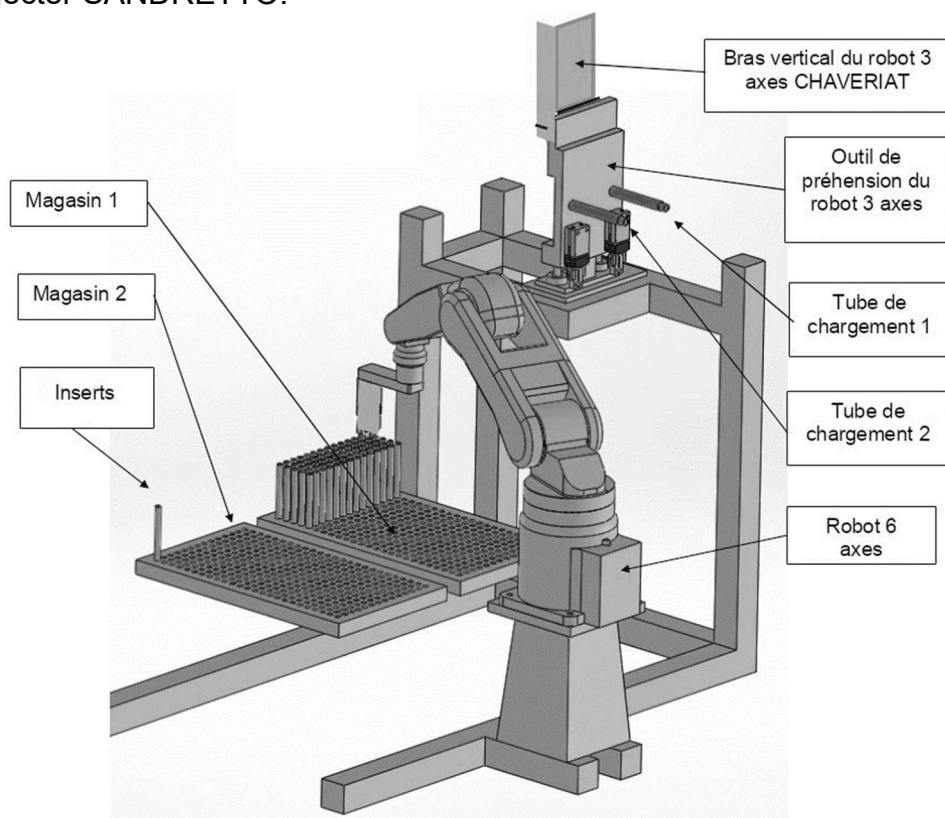
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	6/29

## Mise en situation :

Les éléments de la cellule de surmoulage sont disposés de la façon suivante :



Les inserts sont stockés dans des magasins d'une capacité de 350 inserts chacun. L'étude préalable a défini l'utilisation d'un robot 6 axes pour assurer la prise des inserts dans ces magasins (vue partielle ci-dessous) en vue de les placer dans des tubes de chargement. Ces derniers sont situés sur un outil de préhension d'un robot transfert 3 axes chargé d'alimenter la presse à injecter SANDRETTO.



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	7/29

## Partie 1 :

### Choix de la pince de préhension du robot 6 axes.

L'insert est saisi à l'aide de mors en acier fixés sur les doigts d'une pince pneumatique. Le coefficient de frottement entre ces mors et l'insert du clapet est évalué à  $\mu = 0,1$ .

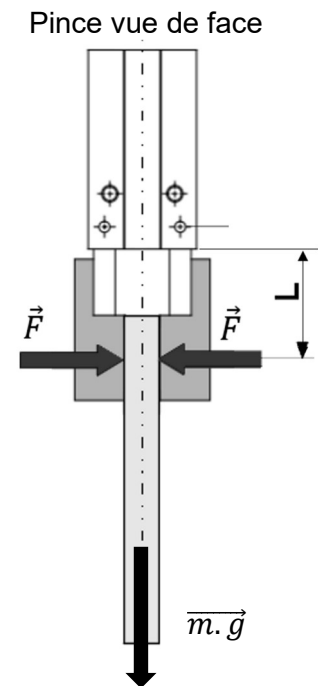
De plus, un coefficient de surdimensionnement supplémentaire  $s = 2,5$  sera appliqué pour tenir compte des risques de collision, notamment lors de l'introduction des axes dans les tubes de l'outillage de préhension du robot transfert 3 axes.

#### Question 1

(Sur document réponses 1)

À partir des documents ressources 1 et 2, pour chaque type de pinces (MHC2, MHZ2, MHS3), calculer l'intensité de la force  $\vec{F}$  pour assurer la prise des inserts du clapet dans le magasin.

La pression du réseau pneumatique est de 0,6 MPa. La distance L (bras de levier ou point de préhension selon la technologie de pince) est estimée à 35 mm.



#### Question 2

(Sur document réponses 1)

Pour chaque type de pinces (MHC2, MHZ2, MHS3) présenté sur le document ressources 2, identifier le modèle approprié et suffisant pour saisir l'insert dans le magasin en prenant en compte la force de prise calculée ci-dessus. Préciser si un régulateur de pression est nécessaire.

Indiquer le coût pour chaque type de pinces.

Pour limiter le défaut d'alignement lors de l'introduction de l'insert dans le tube de l'outillage de préhension, la répétabilité de la pince ne doit donc pas excéder  $\pm 0,02$  mm.

#### Question 3

(Sur document réponses 1)

Indiquer la référence de la pince qui répond aux contraintes données au meilleur prix.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	8/29



Le défaut d'alignement lors de l'introduction de l'insert dans le tube de l'outillage de préhension est évalué  $\pm 0,06$  mm. Ce défaut est induit par les dispersions dues aux différentes mises en position de l'outillage de préhension (0,02 mm), la mise en position de l'insert dans les mors (0,02 mm), le positionnement du robot 6 axes (0,06 mm) et la répétitivité de la pince (0,02 mm) soit une dispersion totale de 0,12 mm et donc un défaut d'alignement de  $\pm 0,06$  mm.

#### Question 4

*(Sur feuille de copie)*

À partir du document ressources 3, calculer dans le cas le plus défavorable et pour un défaut d'alignement de **+ 0,06 mm**, le fléchissement imposé à l'insert pour l'introduire dans le tube de l'outillage de préhension. Détailler le calcul.

L'introduction de l'insert dans le tube de l'outillage de préhension ne doit, en aucun cas, provoquer l'ouverture forcée de la pince même lorsque le fléchissement de l'insert est maximal.

#### Question 5

*(Sur feuille de copie)*

Hypothèses :

- la masse de l'insert est négligée ;
- les forces mises en jeu ne provoquent pas l'ouverture de la pince ;
- dans la situation étudiée, les contacts se limitent aux points A et B entre la pince et l'axe.

À partir du document ressources 4 (mise en situation des actions mécaniques qui s'exercent sur l'insert), calculer l'intensité des forces  $\vec{F}_c$  et  $\vec{B}(2 \rightarrow 3)$  pour la force de prise maximale de la pince retenue, soit  $\|\vec{A}(1 \rightarrow 3)\| = 40$  N.

Des simulations de la déformation de l'insert ont été réalisées pour différentes intensités de la force  $\vec{F}_c$ . Les résultats sont présentés sur le document ressources 4.

#### Question 6

*(Sur feuille de copie)*

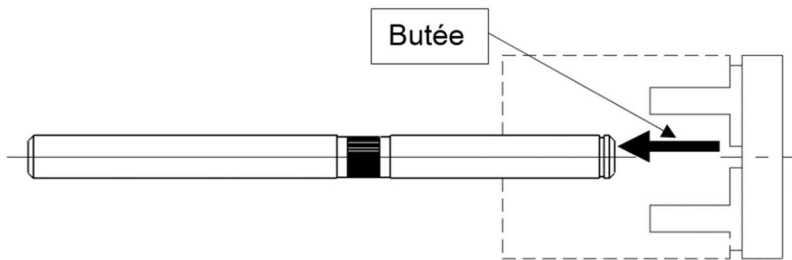
La condition de non ouverture de la pince est-elle respectée ? Justifier votre réponse.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	9/29

## Partie 2 :

### Définition des mors de la pince

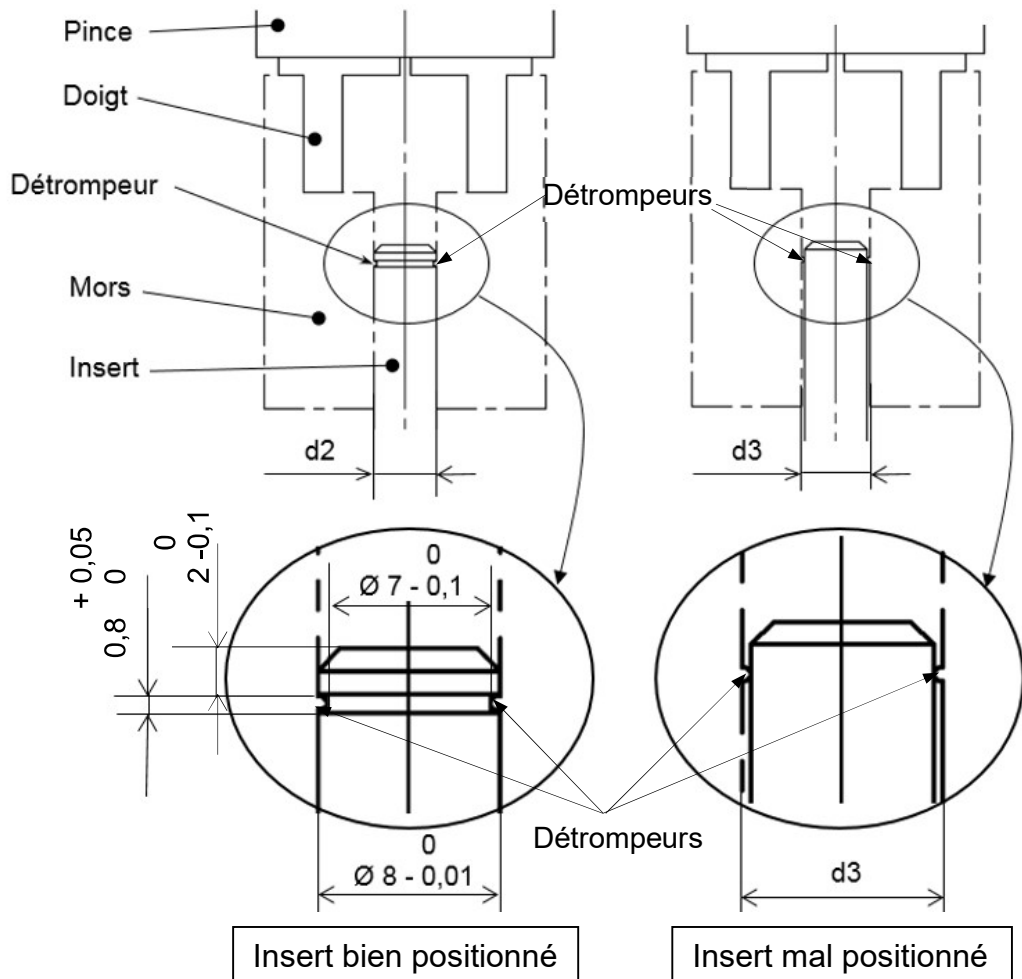
Pour éviter tout glissement de l'insert par rapport aux mors de la pince pendant la phase d'introduction, un arrêt en translation (butée) est prévu :



Contraintes de conception :

- liaison complète entre le doigt et les mors ;
- centrage long entre les mors et l'insert ;
- liaison ponctuelle : butée axiale entre les mors et l'insert.

De plus, des détrompeurs sont nécessaires pour garantir que les inserts sont bien dans le bon sens lors de leur saisie par le robot. Ces détrompeurs doivent s'introduire dans l'insert lorsque ce dernier est correctement positionné. Dans le cas contraire, la pince ne doit pas pouvoir se fermer complètement.



### Question 7

(Sur document réponses 2)

À partir des documents ressources 5 et 6 et des contraintes vues précédemment, proposer un dessin détaillé et commenté (perspective ou 2 vues minimum) d'un mors de la pince, sans oublier le détrompeur et la butée axiale qui peuvent faire partie intégrale du mors, ou être rapportés.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	10/29

## Partie 3 :

### Schémas de câblage

Le circuit de puissance d'alimentation de la pince pneumatique se compose :

- d'un sectionneur-purgeur à commande manuelle verrouillable (avec silencieux) ;
- d'un filtre avec purge ;
- d'un régulateur de pression équipé d'un manomètre ;
- d'un sectionneur-purgeur monostable à commande électrique (avec silencieux) ;
- d'un distributeur 5/2 bistable à commandes électro-pneumatiques.

#### Question 8

*(Sur document réponses 3)*

*À partir de la description fournie et du document ressources 7, établir le schéma de câblage de la source d'énergie jusqu'à la pince.*

Le transmetteur de position SMAT-8M (capteur analogique) monté sur la pince à serrage parallèle SMC MHZ2-16C communique avec la voie 2 de la carte d'entrées analogiques SMC EX600-AXA (document ressources 8) et sera utilisé pour rendre compte de la position d'ouverture de la pince.

#### Question 9

*(Sur document réponses 3)*

*Compléter le schéma de câblage du capteur sur la carte d'entrée analogique.*

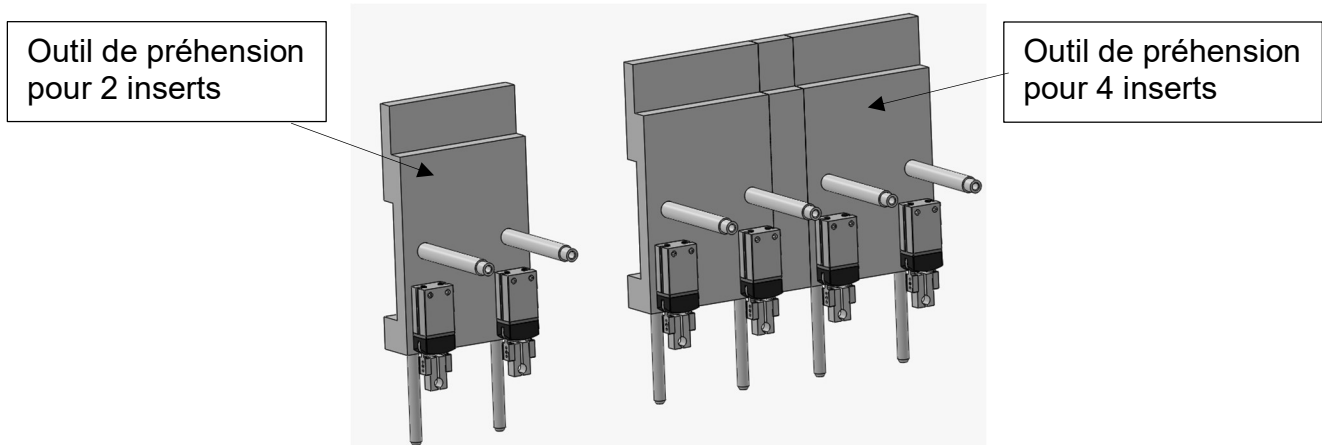
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	11/29

## Partie 4 :

### Passage à une production de 4 inserts simultanés

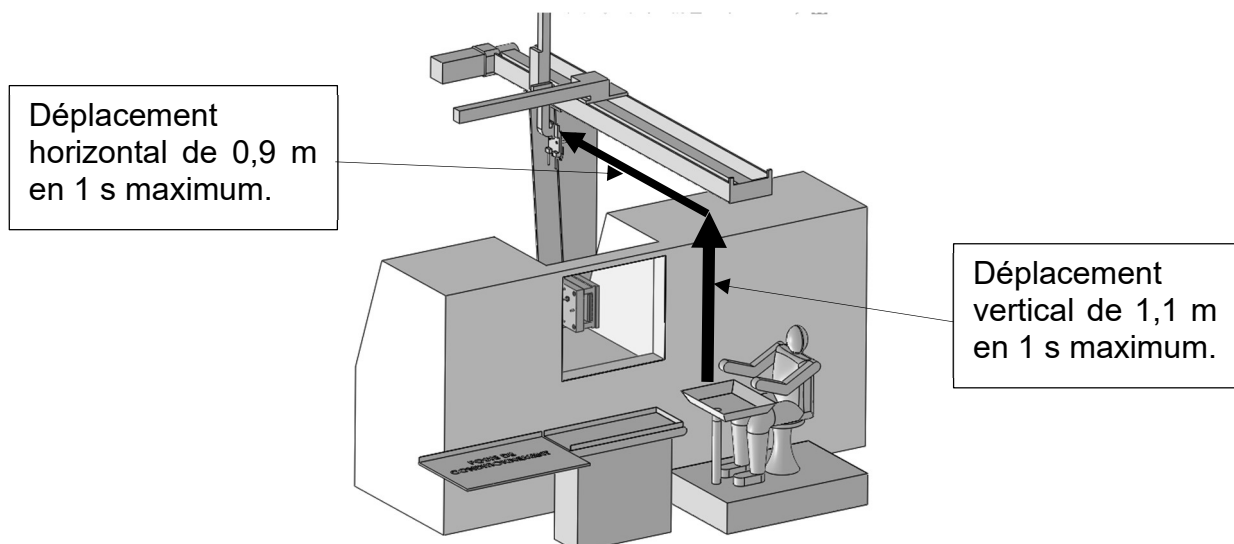
En vue d'optimiser la production, il est envisagé de passer le nombre d'empreintes de surmoulage dans le moule de la presse à injecter de 2 à 4.

Cette évolution nécessite une modification qui entraîne une augmentation de la masse de l'outil de préhension porté par le robot de transfert 3 axes, passant de 10 kg à 22 kg.



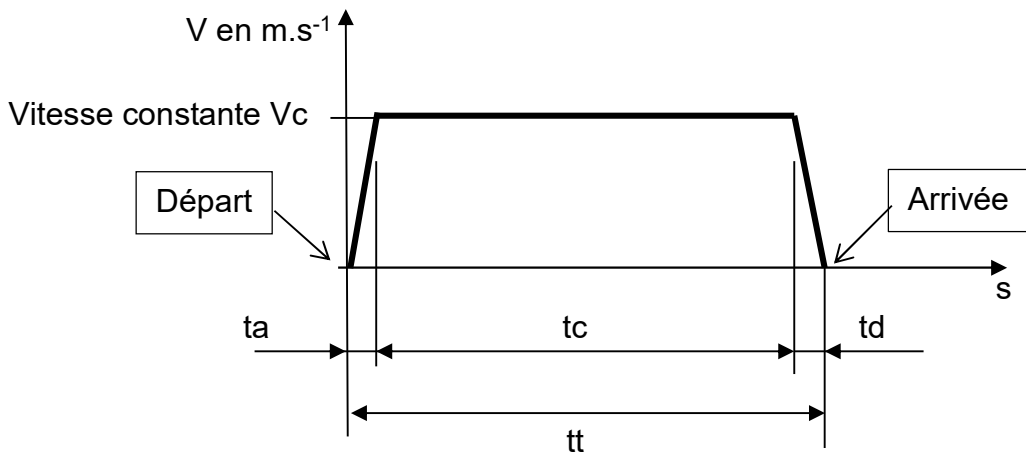
Le robot transfert utilisé ayant une capacité maximale de 25 kg sur l'axe vertical, peut être a priori, maintenu dans l'unité de production. Cependant cette augmentation de charge impacte les durées de déplacements en limitant l'accélération, la décélération et la vitesse constante notamment sur l'axe vertical, ce qui pourrait impacter le temps de cycle.

La tâche « déplacer le robot transfert 3 axes vers la presse » nécessite un déplacement vertical suivi d'un déplacement horizontal. La durée de ce cycle était estimée à 2 s maximum soit 1s par déplacement.



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	12/29

Le déplacement vertical s'effectue selon le graphe des vitesses donné par le constructeur :



Avec :

- $t_a$  : durée d'accélération ;
- $t_c$  : durée de déplacement à vitesse constante ;
- $t_d$  : durée de décélération ;
- $t_t$  : durée totale du déplacement.

Pour ce type de robot :  $t_a = t_d$

### Question 10

(Sur document réponses 4)

À partir des graphes du document réponses, déterminer par tracés, l'accélération maximale  $a$  et la vitesse constante  $V_c$ , pour une charge de 22 kg suivant l'axe vertical. Laisser les tracés apparents.

### Question 11

(Sur feuille de copie)

À partir de la démarche proposée par l'algorithme du document ressources 9, calculer le temps total de déplacement vertical du robot transfert 3 axes, sachant que la distance parcourue est de 1100 mm pour une charge de 22 kg.

Conclure quant au respect des temps imposés pour le mouvement vertical, puis pour la tâche « Déplacer le robot transfert 3 axes vers la presse ».

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	13/29

## Partie 5 :

### Étude de la glissière des tiroirs des magasins

Chaque magasin (masse d'un magasin garni des 350 inserts = 25 kg) est positionné sur un tiroir composé de profilés aluminium NORCAN 45 × 45 (caractéristiques sur document ressources 10).

Ce tiroir coulisse sur deux glissières CHAMBRELAN série RA41 (document ressources 11).

#### Question 12

*(Sur feuille de copie)*

*À partir des éléments fournis (la masse de la poignée est négligée) calculer la masse supportée par les glissières.*

#### Question 13

*(Sur document réponses 4)*

*En s'appuyant sur le document ressources 11, repérer la charge supportée en fonction des dimensions de la glissière et de son montage (charge sur chant ou à plat).*

#### Question 14

*(Sur feuille de copie)*

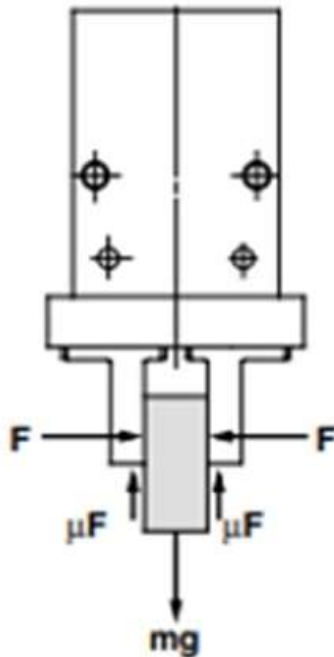
*En déduire le coefficient de sécurité par rapport à la charge supportée et vérifier qu'il est supérieur à 2.*

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	14/29



# Document ressources 1

## Calcul de la force de saisie



Si l'on tient une pièce comme indiqué sur la figure ci-jointe et en accord avec les définitions suivantes:

**F:** Force de prise (N)

**μ:** Coefficient de frottement entre les mors et la pièce

**m:** Masse de la pièce (kg)

**g:** Accélération de la gravité  
( = 9,8m/s<sup>2</sup>)

**mg:** Poids de la pièce (N),  
les conditions sous lesquelles la pièce ne tombera pas sont les suivantes:

$$2 \times \mu F > mg$$

Nb de doigts

et, par conséquent,

$$F > \frac{mg}{2 \times \mu}$$

Etant donné que "a" est la marge de sécurité, F se définit comme:

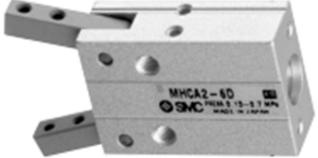


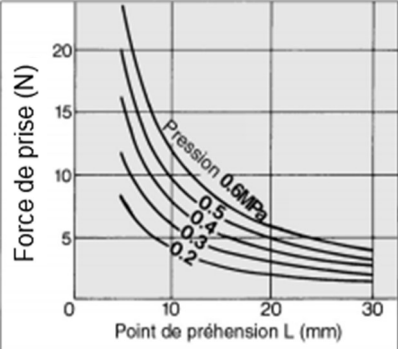
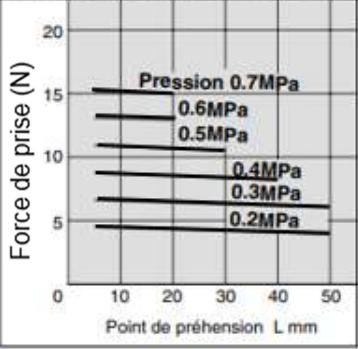
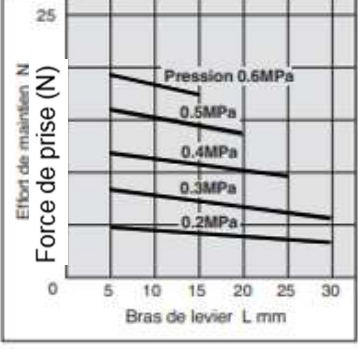
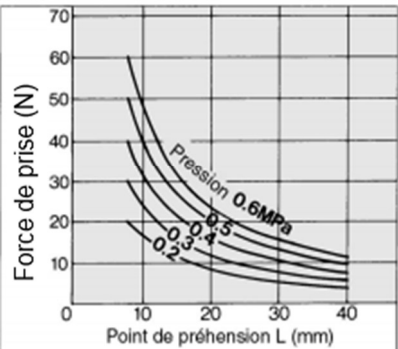
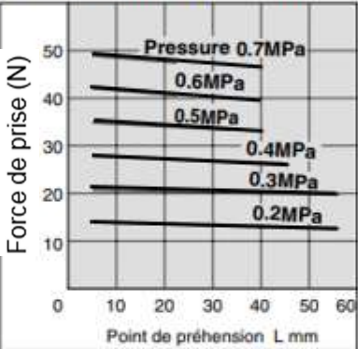
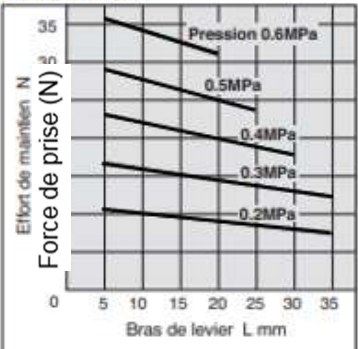
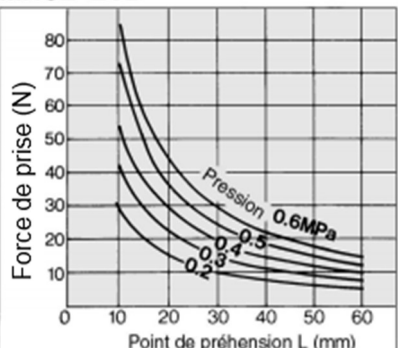
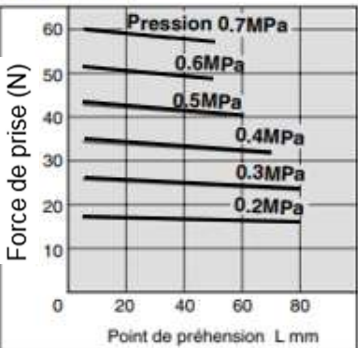
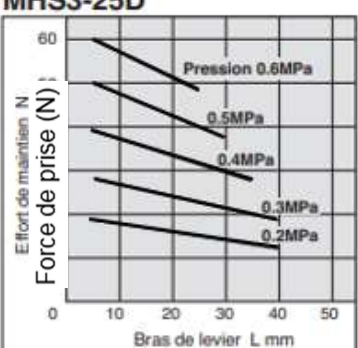
$$F = \frac{mg}{2 \times \mu} \times a$$

La marge de sécurité est de : a = 4, pour une pièce saisie verticalement.

Si l'on prévoit de fortes accélérations ou des impacts, il faudra appliquer un coefficient de surdimensionnement supplémentaire.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	15/29

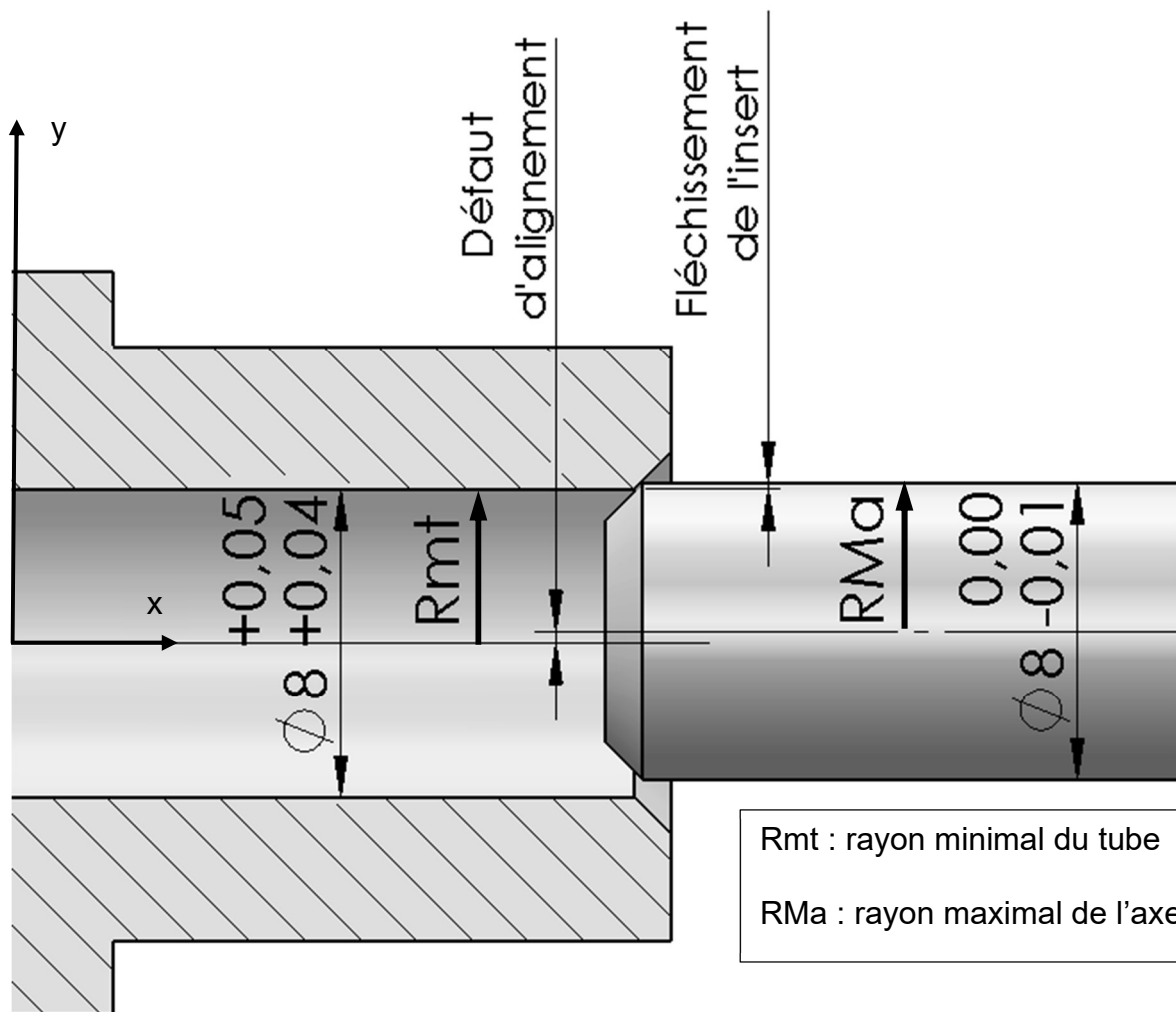
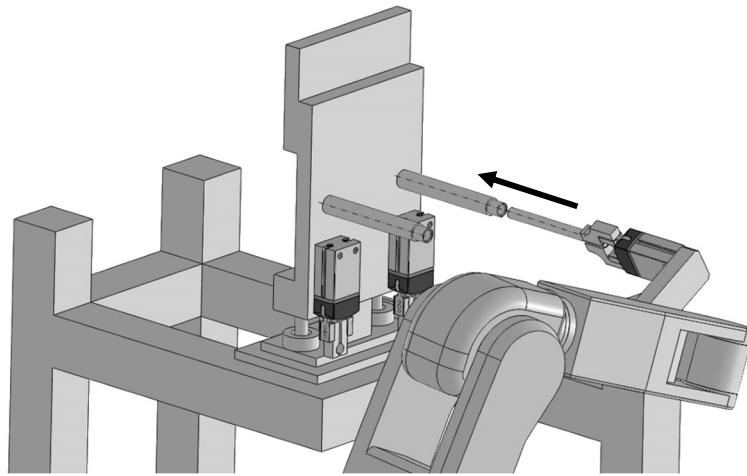
## Document ressources 2

Pince angulaire	Pince parallèle	Pince 3 doigts à ouverture parallèle
		
<p><b>MHC2-10D</b></p> 	<p><b>MHZ2-10D</b></p> 	<p><b>MHS3-16D</b></p> 
<p><b>MHC2-16D</b></p> 	<p><b>MHZ2-16D</b></p> 	<p><b>MHS3-20D</b></p> 
<p><b>MHC2-20D</b></p> 	<p><b>MHZ2-20D</b></p> 	<p><b>MHS3-25D</b></p> 
Répétitivité (mm) : $\pm 0,02$	Répétitivité (mm) : $\pm 0,01$	Répétitivité (mm) : $\varnothing 0,01$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MHC2-10D : 229 €</li> <li>• MHC2-16D : 247 €</li> <li>• MHC2-20D : 284 €</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MHZ2-10D : 388 €</li> <li>• MHZ2-16D : 390 €</li> <li>• MHZ2-20D : 450 €</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MHS3-16D : 515 €</li> <li>• MHS3-20D : 567 €</li> <li>• MHS3-25D : 592 €</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régulateur de pression (Manodétendeur) FESTO- VRPA-CM-Q6-E : 35 €</li> </ul>		

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques	Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3    Durée : 4 h    16/29

## Document ressources 3

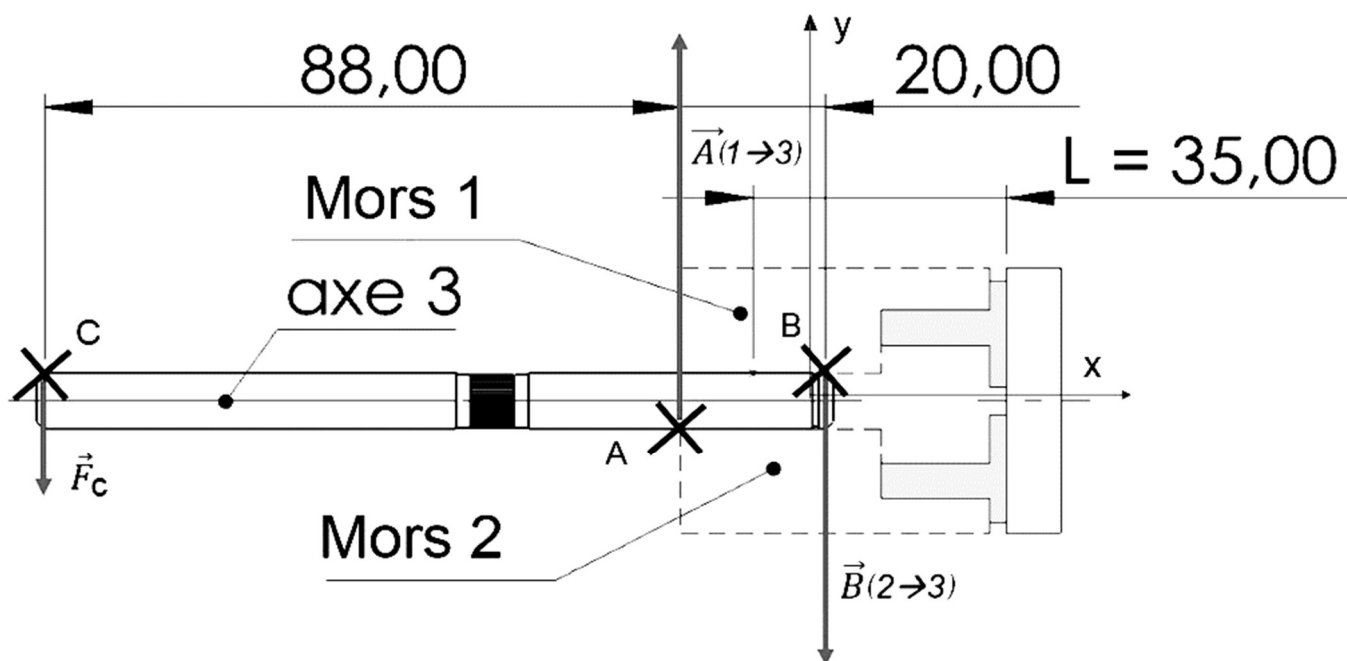
### Introduction de l'axe dans le tube de l'outillage de préhension



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	17/29

## Document ressources 4

Mise en situation des actions mécaniques qui s'exercent sur l'insert lors de l'introduction forcée de celui-ci dans le tube



Simulation de la déformation de l'insert pour différentes valeurs de  $\vec{F}_C$

Flèche en mm	Force $\vec{F}_C$ en N
0,030	5
0,042	7
0,054	9
0,066	11
0,078	13
0,090	15

Insert en acier inoxydable : Z2 Cr Ni 18-10

$\vec{F}_C$  : force engendrant le fléchissement de l'insert.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	18/29

## Document resources 5

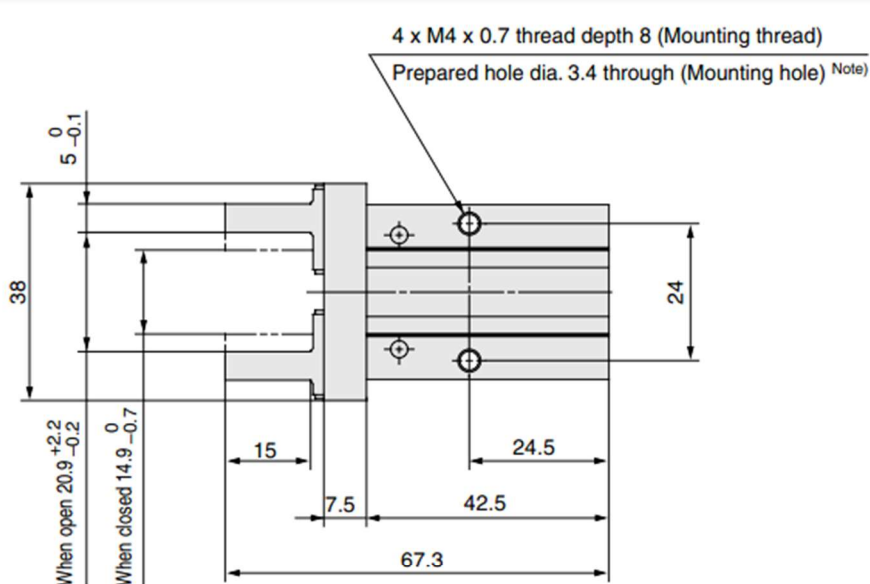
### Accommodates diverse workpiece diameters with a single unit

- Nearly double the standard stroke
- Long stroke are also compact and lightweight

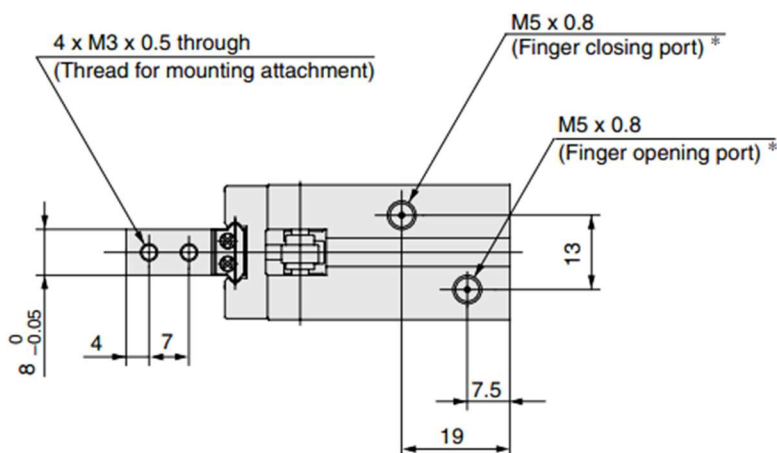
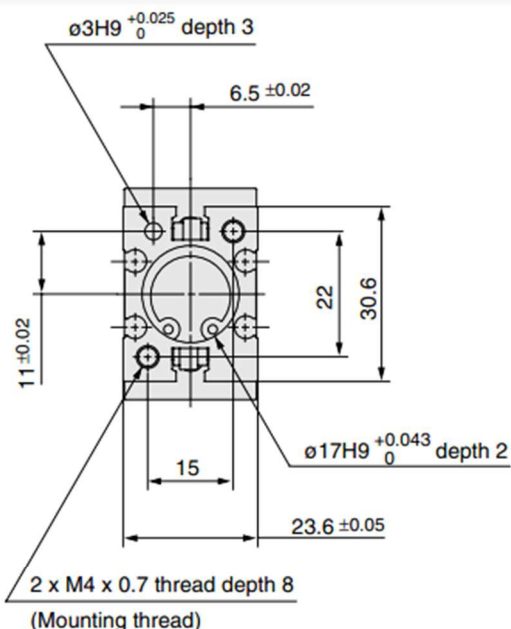
Series	Opening/Closing stroke (mm) (Open-Closed)	Mass (g)	Body thickness (mm)
<b>MHZL2-10</b>	<b>8 (4)</b>	60	16.4
<b>MHZL2-16</b>	<b>12 (6)</b>	135	23.6
<b>MHZL2-20</b>	<b>18 (10)</b>	270	27.6
<b>MHZL2-25</b>	<b>22 (14)</b>	470	33.6

Values inside ( ) are for standard series MHZ2.

### Long stroke MHZL2



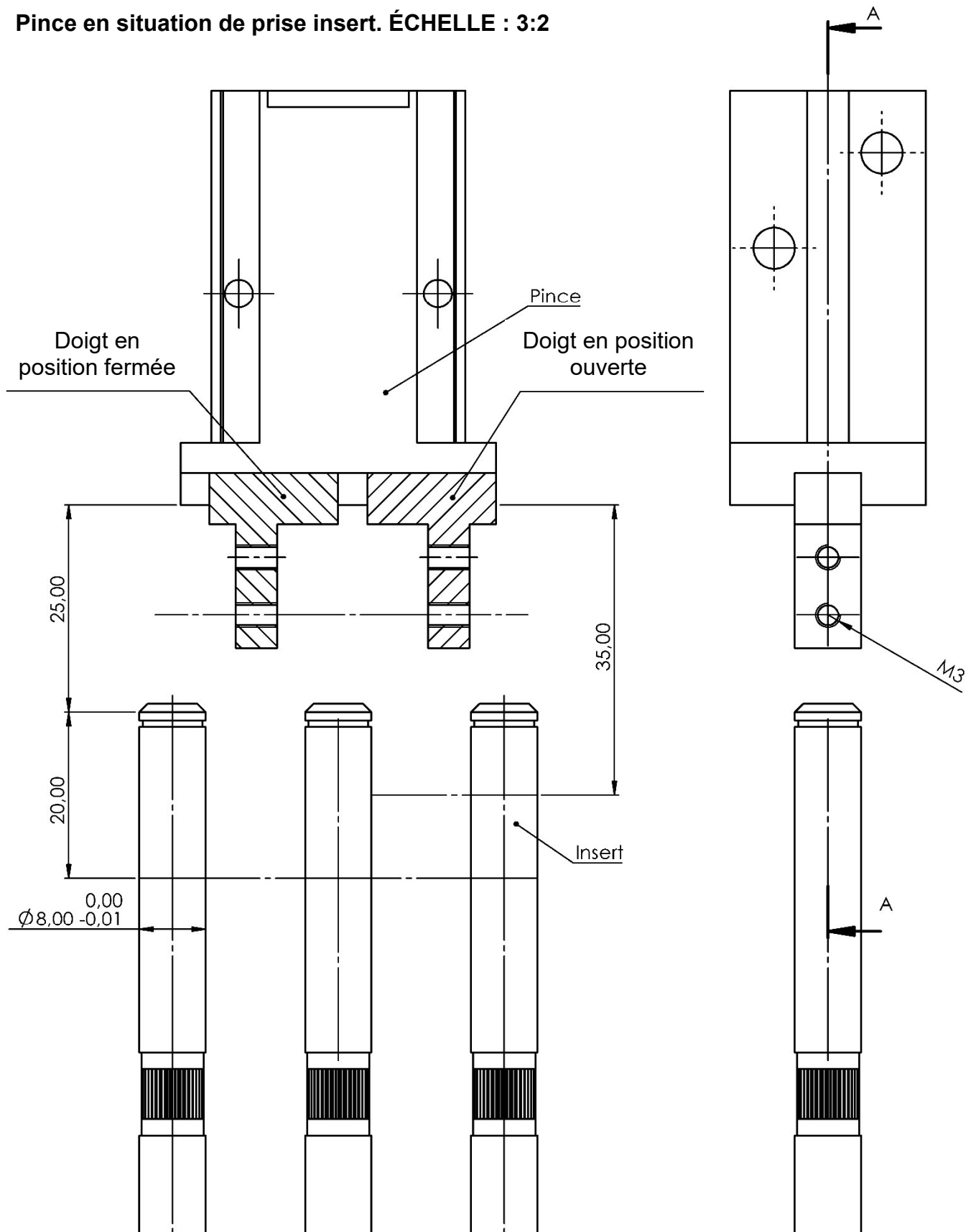
Note) Through-hole mounting is not possible when using the auto switch at the square groove.



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	19/29

# Document ressources 6

Pince en situation de prise insert. ÉCHELLE : 3:2



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	20/29



# Document ressources 7

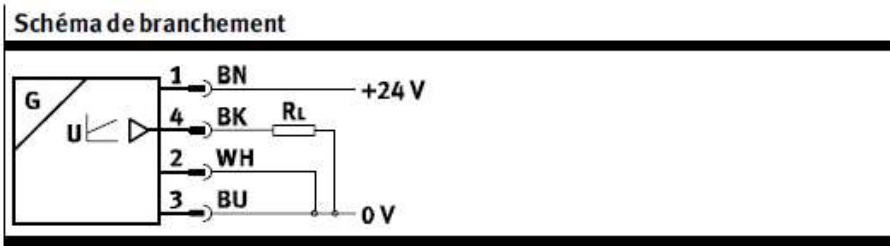
Symbole	Description
	Distributeur 2/2 normalement fermé
	Distributeur 2/2 normalement ouvert
	Distributeur 3/2 normalement fermé
	Distributeur 3/2 normalement ouvert
	Distributeur 4/2
	Distributeur 5/2
Extrait documentation	

Symbole	Description
	Cde. manuelle Général
	Cde. manuelle Bouton
	Cde. manuelle Levier
	Cde. manuelle Pédale
	Commande mécanique verrouillable
	Contrôle mécanique Ressort
	Commande mécanique Galet
	Commande mécanique Galet articulé
	Bobine à un enroulement
	Bobine à 2 enroulements opposés
	Cde. combinée par bobine et pilote
	Commande par pression
	Silencieux
	Régulateur de pression, purge de pression, réglable
	Manomètre pneumatique
	Filtre avec purge
	Assècheur
	Lubrificateur

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	21/29

# Document ressources 8

## Transmetteur de position SMAT-8M



Broche	Affectation	Couleurs des fils <sup>1)</sup>	Connecteur mâle <sup>2)</sup>
1	Tension de service +24 V CC	Brun (BN)	
2	Sortie analogique 0 V	Blanc (WH)	
3	0 V	Bleu (BU)	
4	Sortie analogique 0 ... 10 V <sup>3)</sup>	Noir (BK)	

1) En cas d'utilisation d'un câble de liaison avec extrémité ouverte.

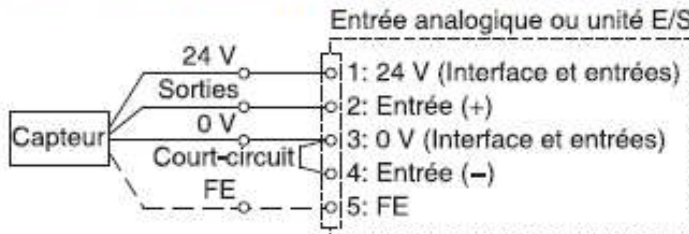
2) Couple de serrage du connecteur 0,3 Nm max.

3) Pour initialiser la plage de mesure,

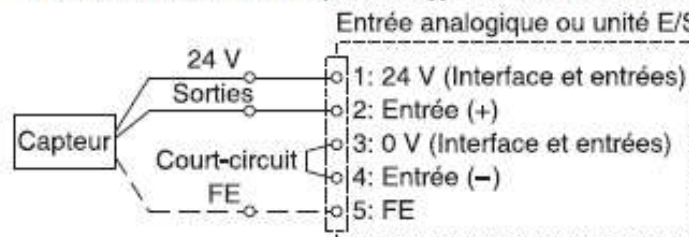
## Schéma de câblage de la carte **SMC EX600-AXA** (2 entrées analogiques)

### •Exemples d'appareils d'entrée de câblage

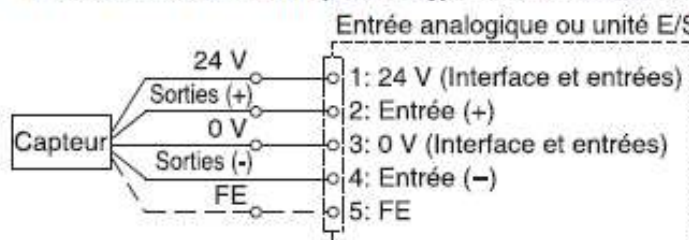
•Lors de l'utilisation d'un capteur de type sortie analogique à 3 fils.



•Lors de l'utilisation d'un capteur de type de sortie de courant à 2 fils.

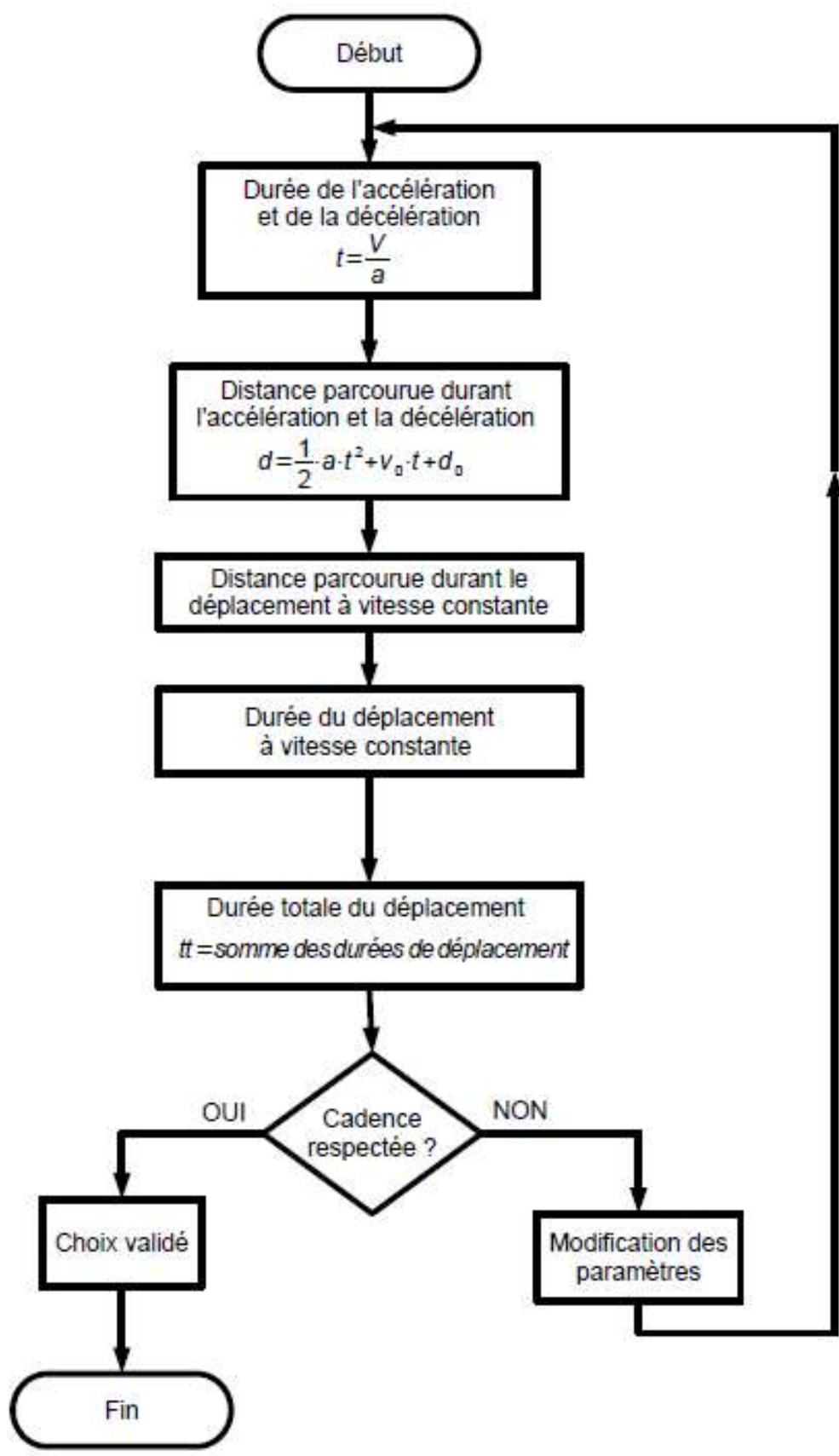


•Lors de l'utilisation d'un capteur de type de sortie différentielle.



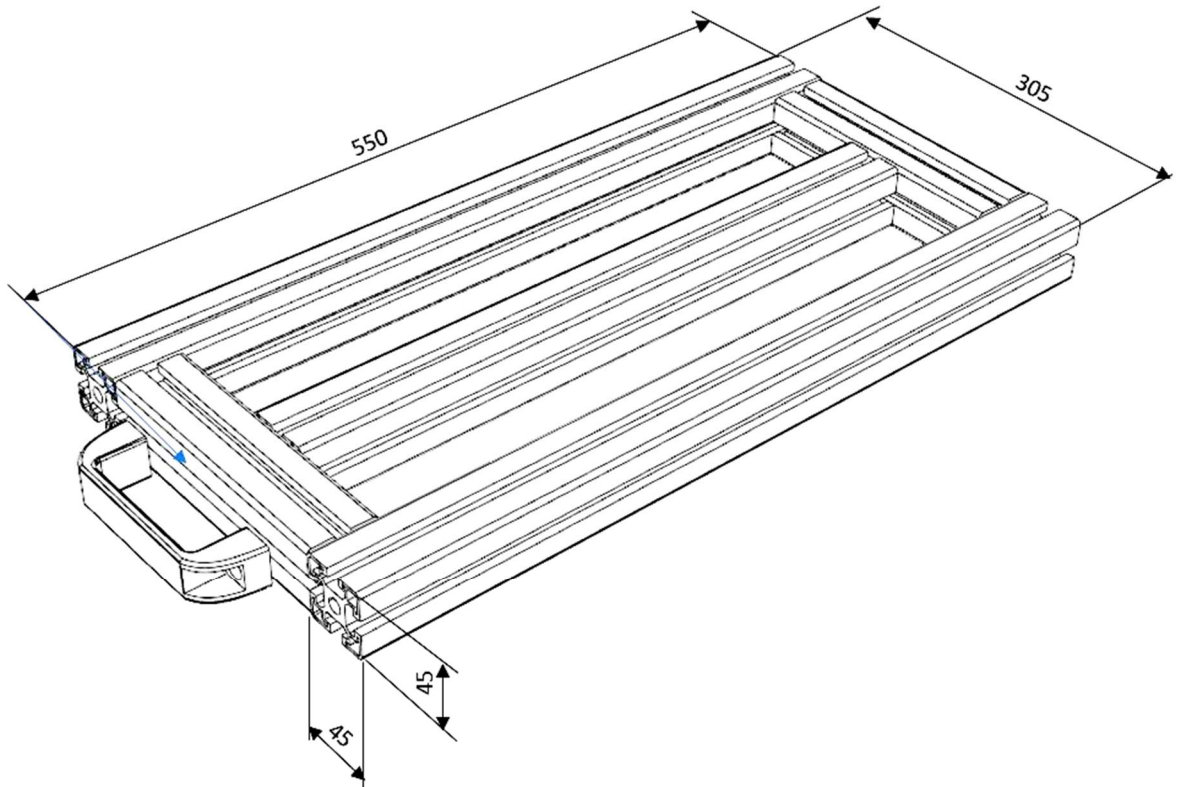
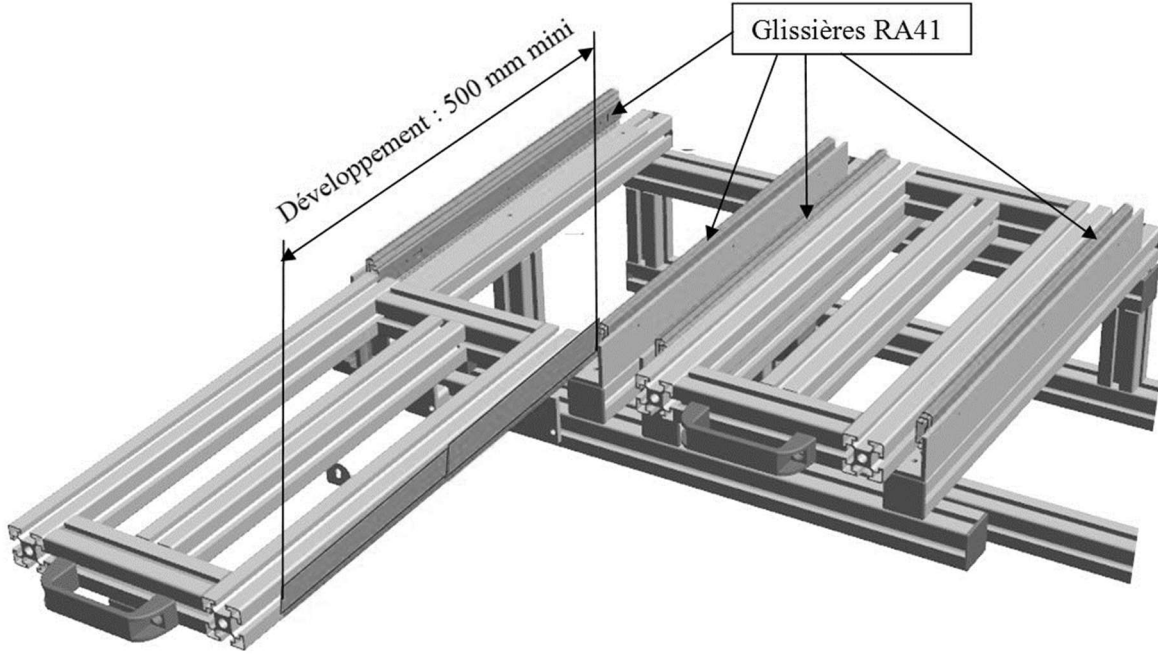
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	22/29

**Document ressources 9**



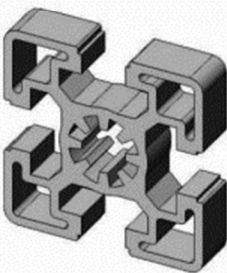
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	23/29

# Document ressources 10

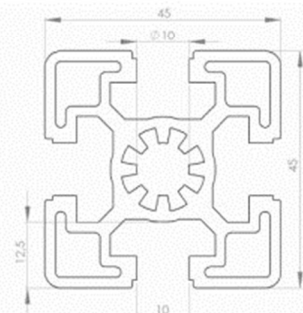


Profile 45X45

Slot 10

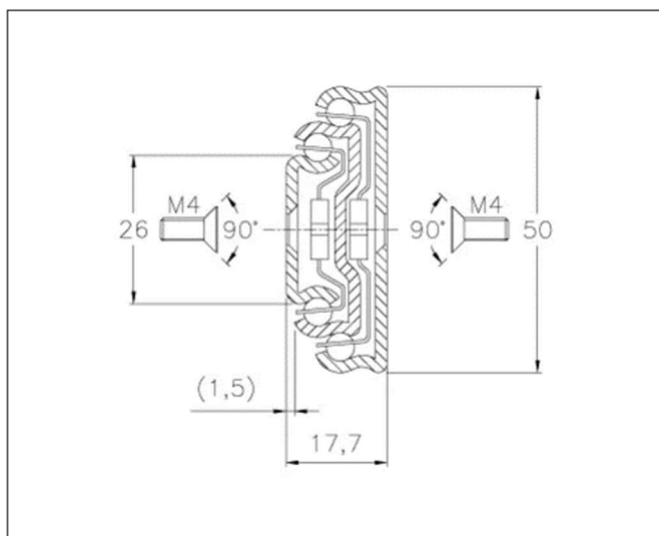


Part No.	019611
Ix	14,00 cm <sup>4</sup>
Iy	14,00 cm <sup>4</sup>
Wx	6,10 cm <sup>3</sup>
Wy	6,10 cm <sup>3</sup>
Profile Surface	7,50 cm <sup>2</sup>
Mass	2,00 kg/m



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	24/29

## Document ressources 11

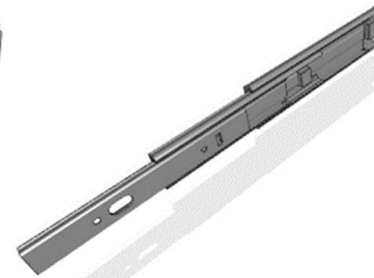


### Glissière Télescopique RA41

Cette glissière télescopique à 3 éléments en acier zingué, offre une extension totale. De conception simple, son coulissement est doux et silencieux. Très compacte, elle est destinée à des charges moyennes dans des applications nécessitant un encombrement très réduit.




fermée



ouverte



– Unité en mm

\* Charge uniformément répartie pour une paire de glissières.

 – Charge sur CHANT

 – Charge à PLAT

– Résultats donnés suivant notre protocole d'essais de charge  
(voir sur [www.chambreilan.com](http://www.chambreilan.com))

L		200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
D		215	270	310	365	420	460	515	570	610	665
	Charge* (Kg)	55	70	80	78	76	75	74	72	70	66
	Flèche (mm)	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9
	Charge* (Kg)	7	9	12	15	15	15	15	13	11	9
	Flèche (mm)	3	4	5	6	8	11	13	13	12	11




L : longueur glissière fermée

D : développement de la glissière (= longueur ouverte - longueur fermée)




2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	25/29

## Document réponses 1

### Question 1

Type de pince	<p>Pince angulaire MHC2 à 2 doigts</p> 	<p>Pince parallèle MHZ2 à 2 doigts</p> 	<p>Pince 3 doigts MHS3</p> 
Intensité de la force de prise calculée en N	Préciser le calcul :		Préciser le calcul :

### Questions 2 et 3

Type de pince	<p>Pince angulaire MHC2 à 2 doigts</p> 	<p>Pince parallèle MHZ2 à 2 doigts</p> 	<p>Pince 3 doigts MHS3</p> 
Référence du modèle retenu			
Force de prise du modèle retenu en N			
Régulateur de pression nécessaire	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Coût total			
Répétitivité conforme	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Référence de la pince retenue			

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	26/29



## Document réponses 2

Question 7 - Dessin d'un mors avec le détrompeur et la butée axiale

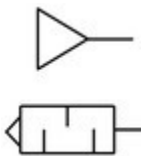


2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	27/29

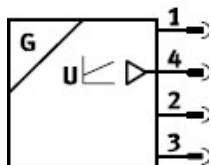
# Document réponses 3

## Question 8

Pince à serrage  
parallèle



## Question 9



- o 1: 24 V (Interface et entrées)
- o 2: Entrée (+)
- o 3: 0 V (Interface et entrées)
- o 4: Entrée (-)
- o 5: FE

Voie 1

- o 1: 24 V (Interface et entrées)
- o 2: Entrée (+)
- o 3: 0 V (Interface et entrées)
- o 4: Entrée (-)
- o 5: FE

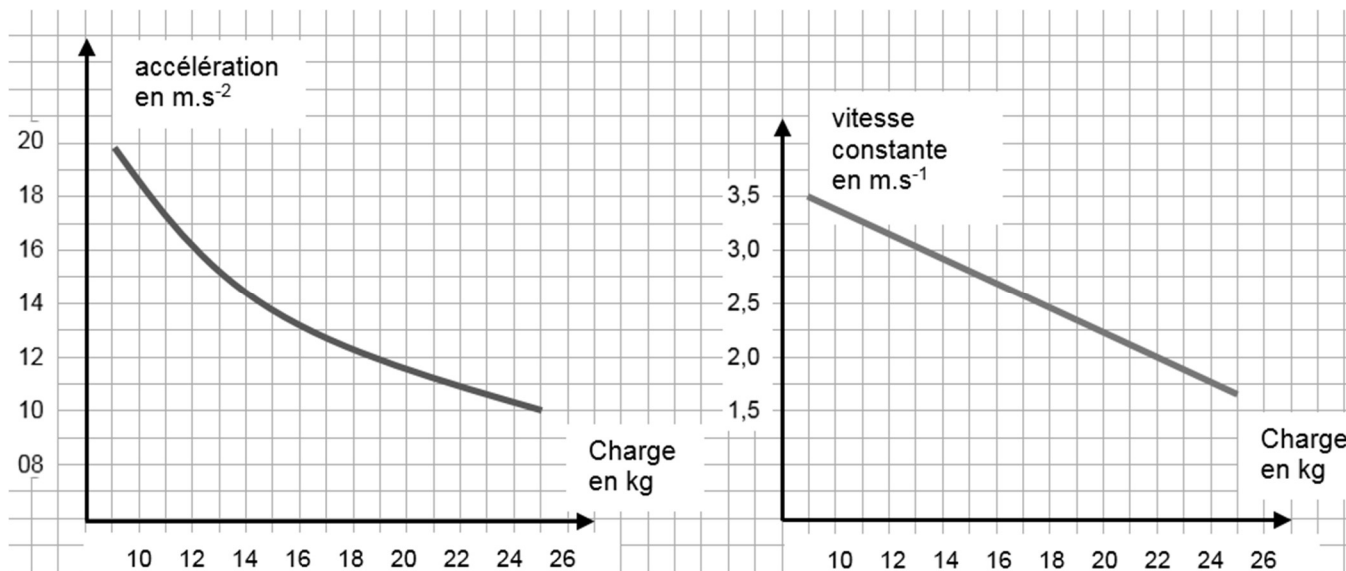
Voie 2

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	28/29

## Document réponses 4

### Question 10

Graphes charge/accélération/vitesse suivant l'axe vertical :



Pour une charge de 22 kg

a =

V<sub>c</sub> =

### Question 13 :

L	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	
D	215	270	310	365	420	460	515	570	610	665	
	Charge* (Kg)	55	70	80	78	76	75	74	72	70	66
	Flèche (mm)	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9
	Charge* (Kg)	7	9	12	15	15	15	15	13	11	9
	Flèche (mm)	3	4	5	6	8	11	13	13	12	11

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE5CCF-1 22A	E51 – Conception détaillée d'une chaîne fonctionnelle	Coef : 3	Durée : 4 h	29/29