

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE SYSTÈMES AUTOMATIQUES

E4

CONCEPTION PRÉLIMINAIRE D'UN SYSTÈME AUTOMATIQUE

2022

SUJET

Durée : 4 h 30

Coefficient : 3

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

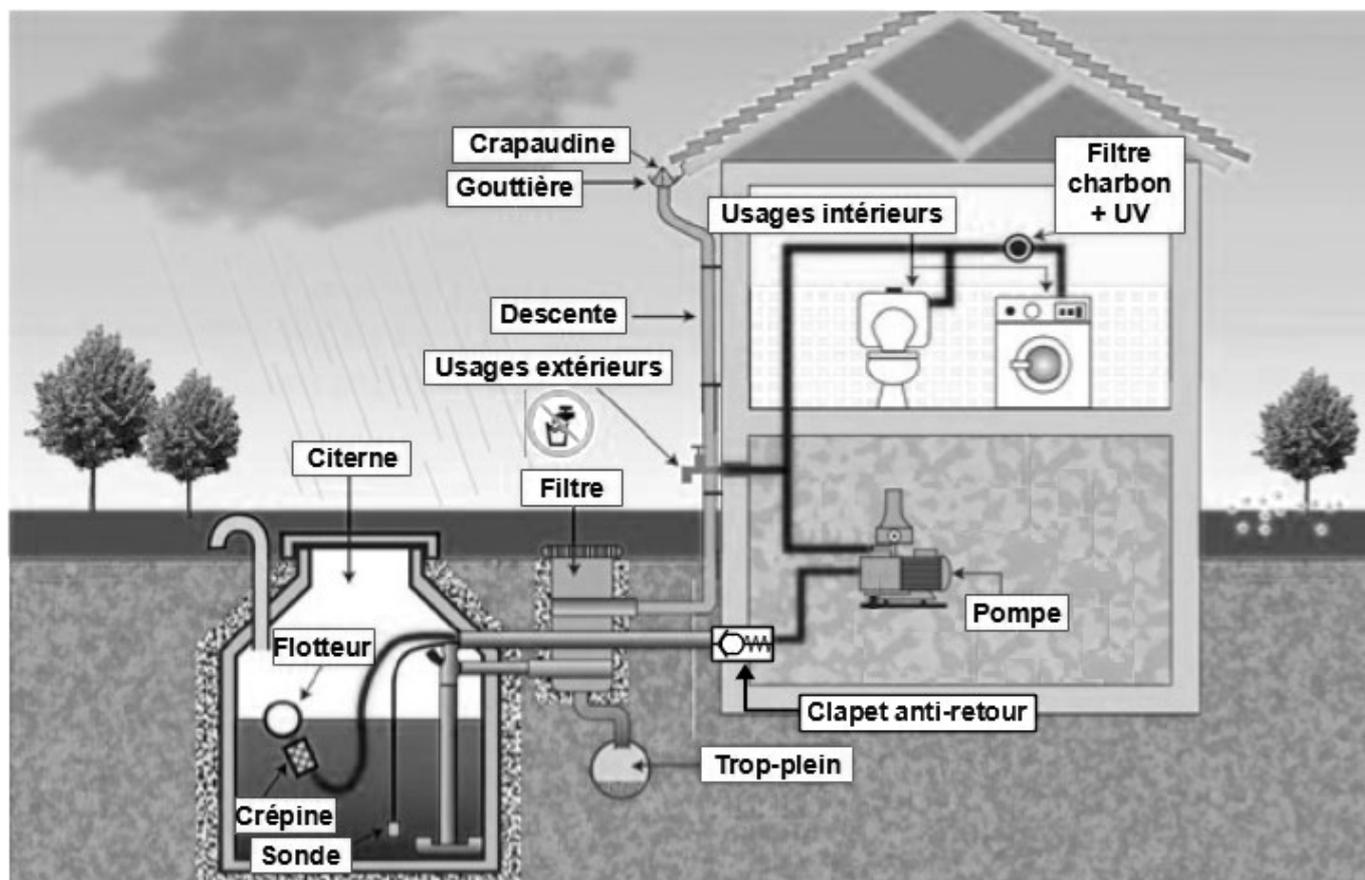
**Ce document comporte 29 pages, numérotées de 1/2929 à 29/29.
Dès que ce document vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	1/29

Présentation générale

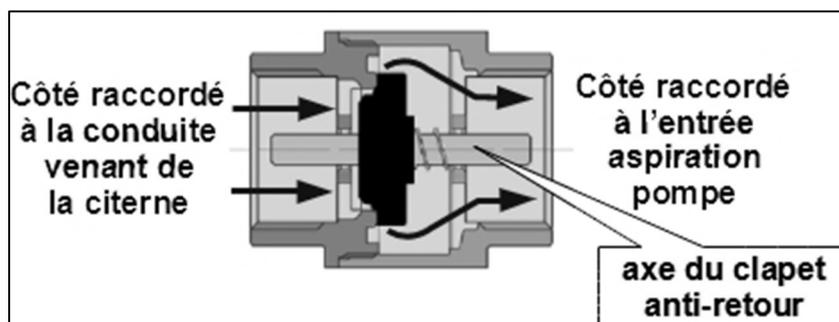
Présentation du produit fabriqué :

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.

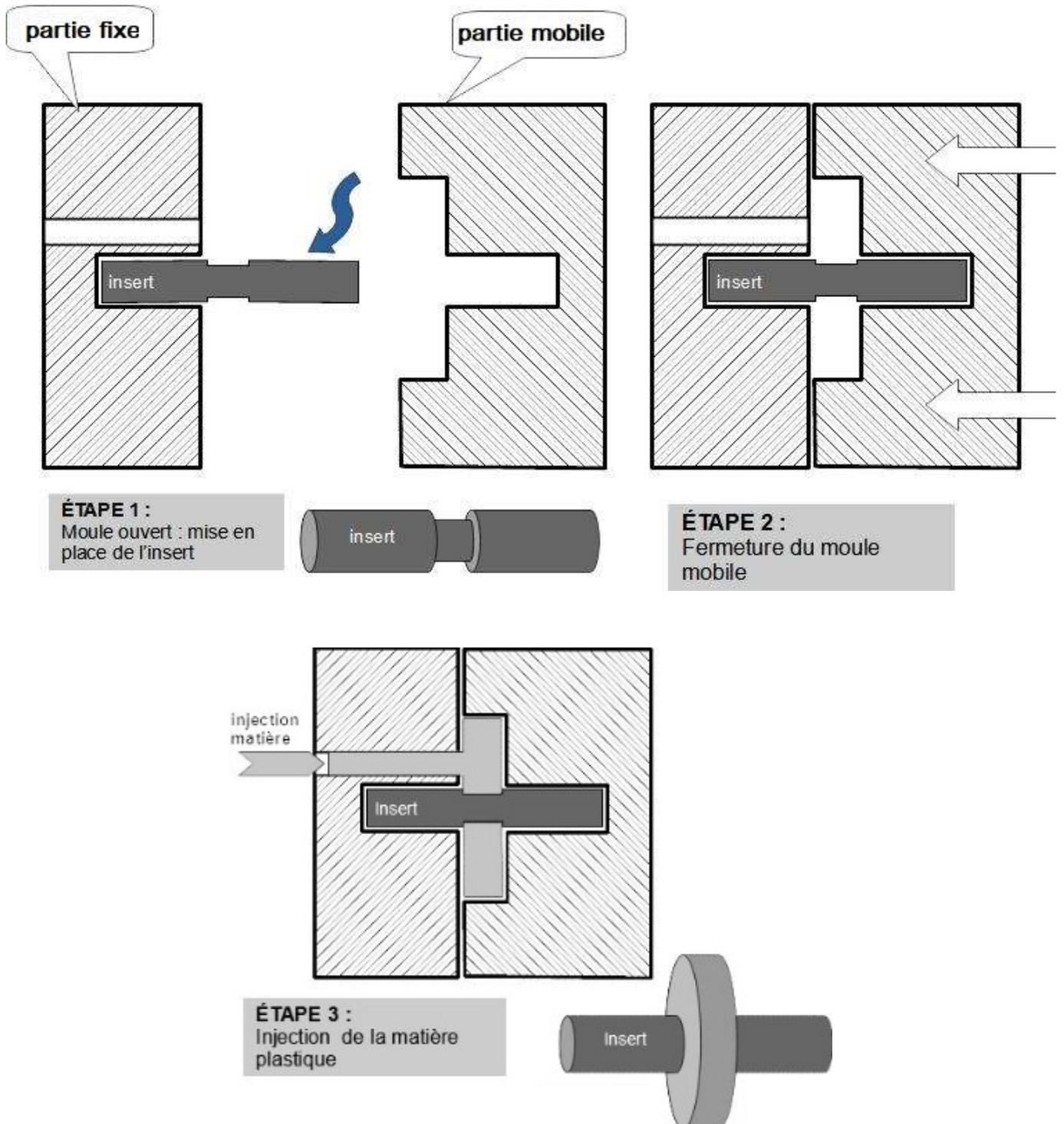


2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	2/29

Mise en situation générale :

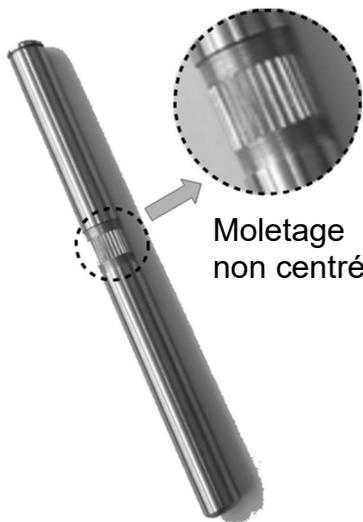
L'entreprise MANUTHIERS est spécialisée dans le surmoulage.

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.



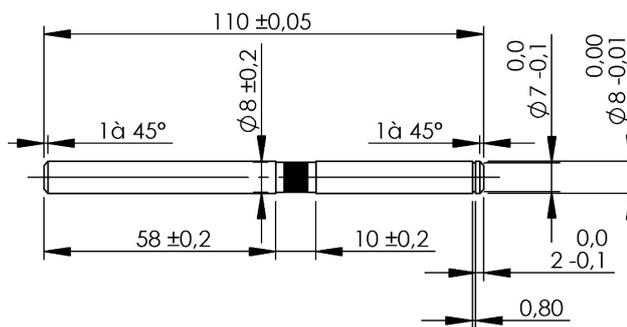
L'objectif de cette étude est de mettre en place des inserts sur une presse à injecter capable de produire différentes fabrications de surmoulage. Pour cette étude, les inserts correspondent aux axes de clapets anti-retour.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	3/29



Moletage non centré

Insert avant surmoulage



Dessin coté de l'insert

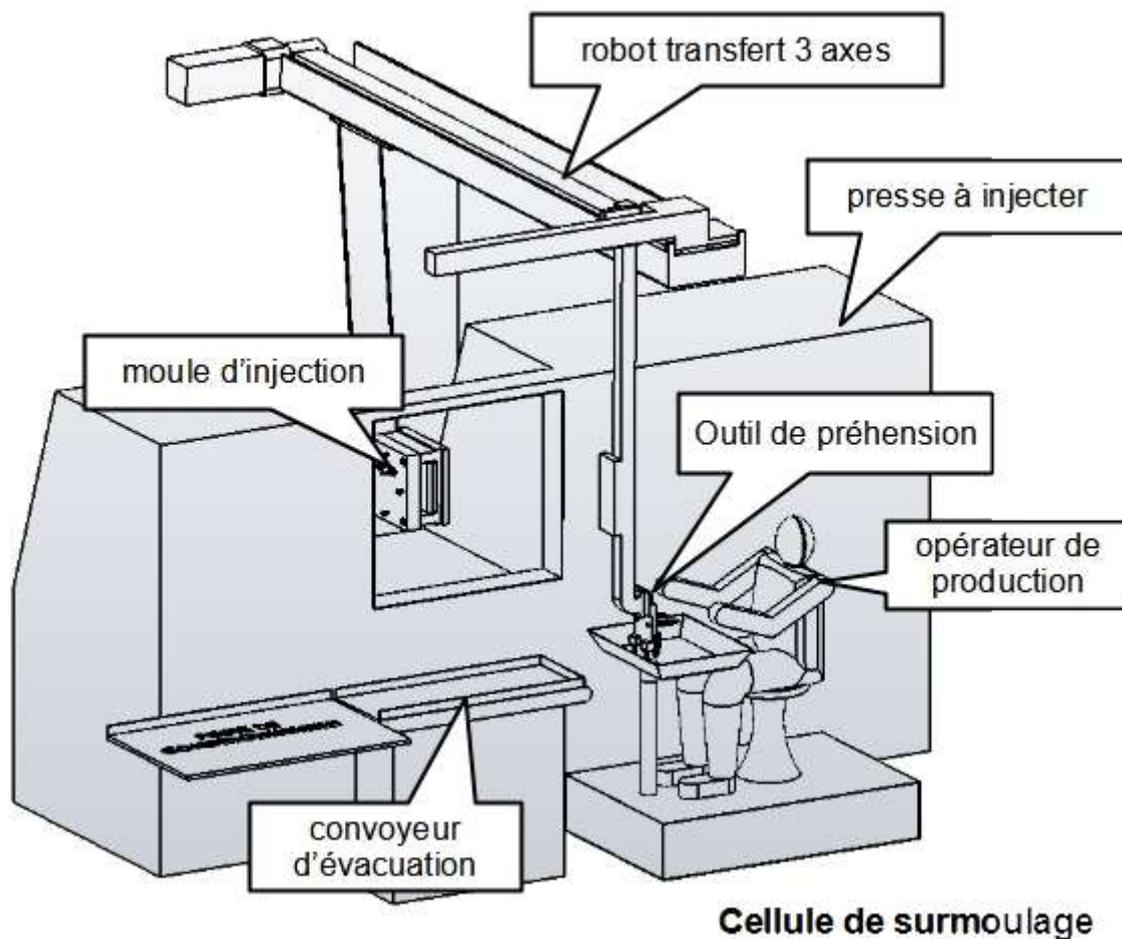


Insert surmoulé

Description de la cellule de 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.

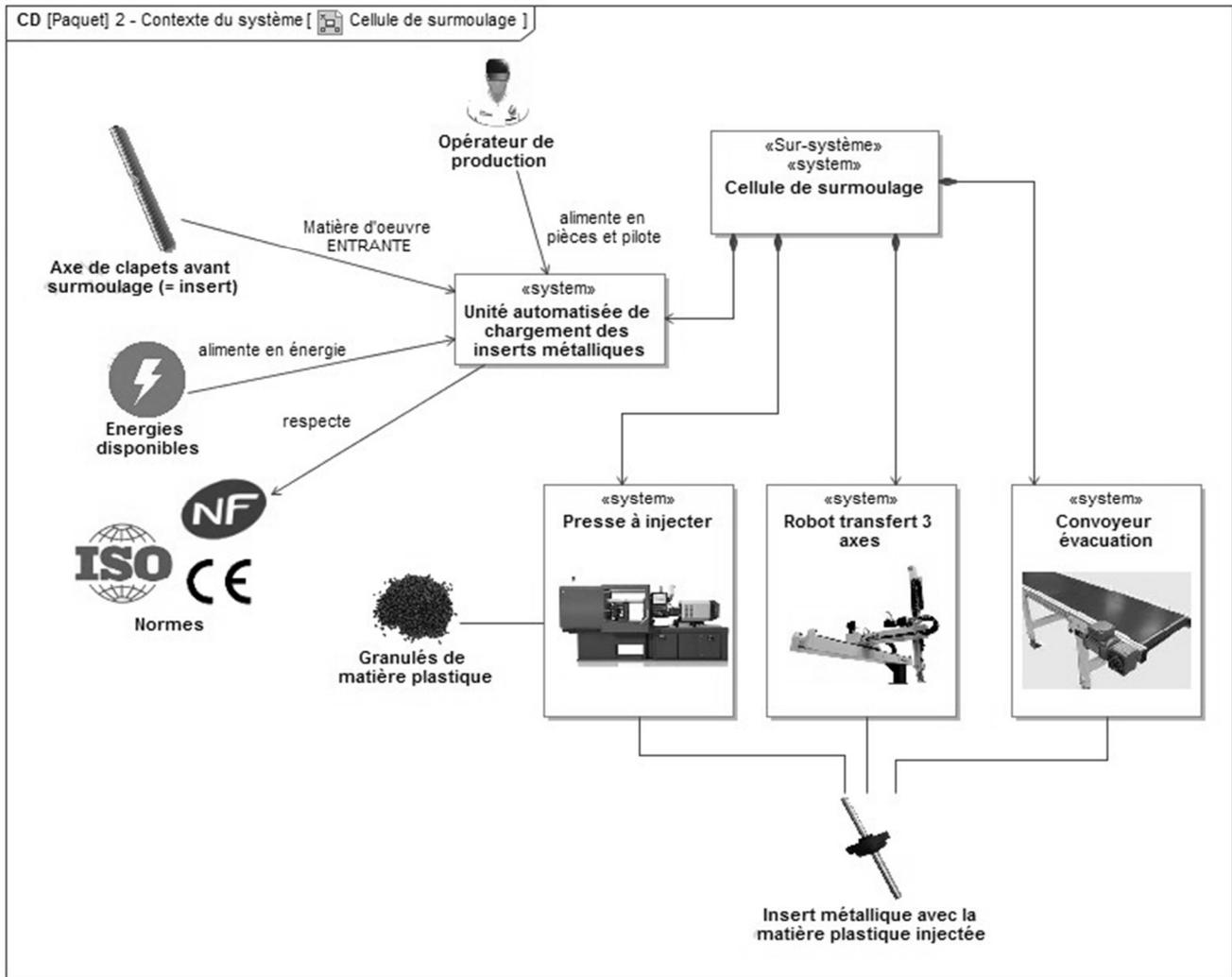
Pour des raisons de lisibilité les éléments de protection ne sont pas représentés.



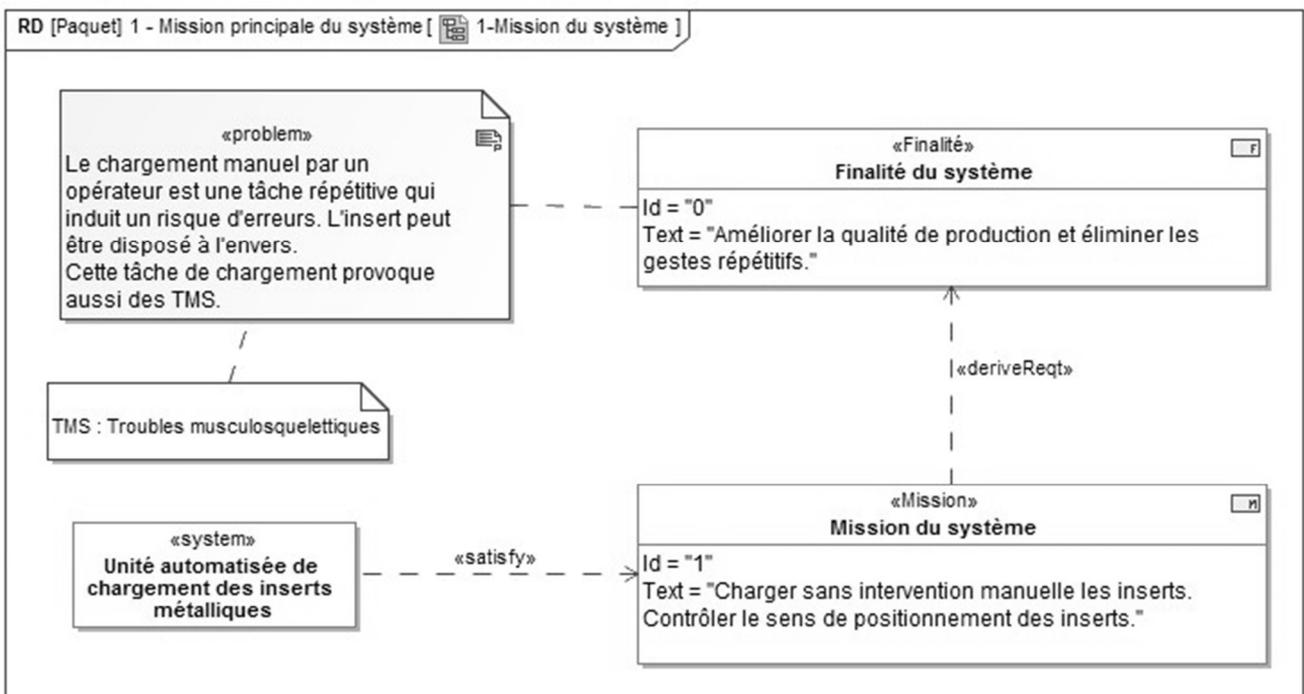
Cellule de surmoulage

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	4/29

Contexte du système complet : cellule de surmoulage

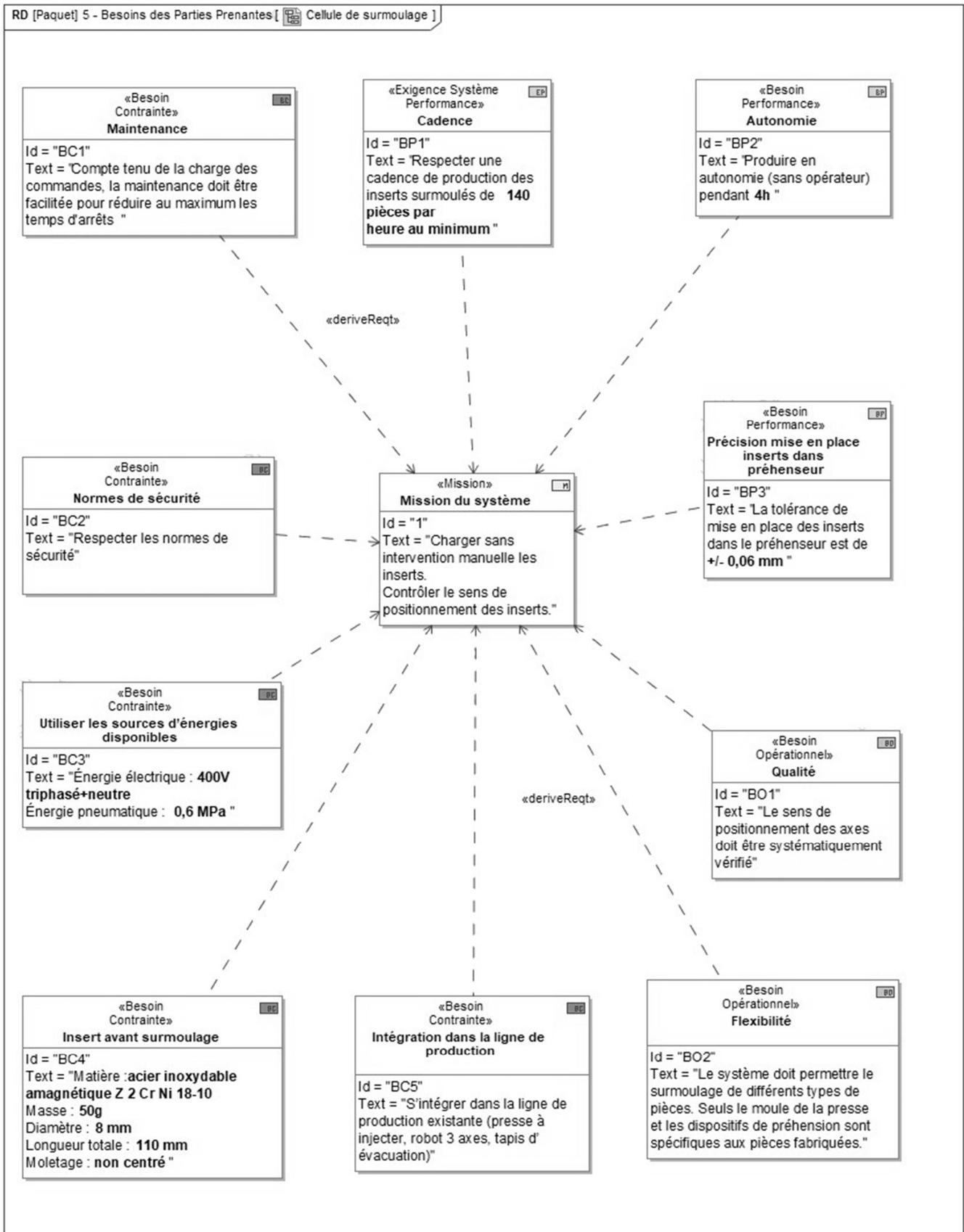


Mission du système : unité automatisée de chargement des inserts.



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	5/29

Définition des besoins :



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	6/29

Unité automatisée de chargement d'inserts métalliques Partie 1

Procédé de surmoulage :

Question 1

(Sur feuille de copie)

À partir de la description du procédé de surmoulage décrite précédemment, indiquer la nature de la liaison créée entre l'insert et la matière injectée.

Préciser si le démontage est possible.

Processus du chargement manuel de l'outillage de préhension du robot de transfert 3 axes

Le cycle se déroule selon le diagramme d'activité ci-contre.

Les tâches T1, T2, T3 et T5 sont décrites dans le document ressources 1.

Question 2.

(Sur feuille de copie)

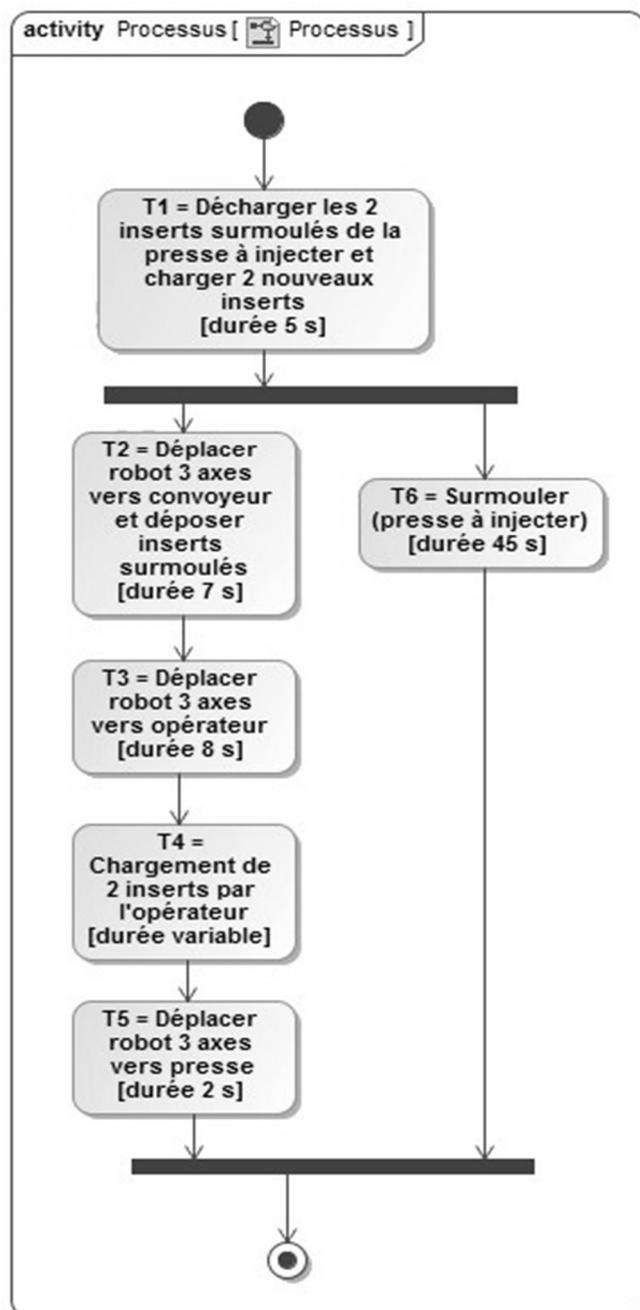
Calculer le temps dont dispose l'opérateur pour charger les inserts dans l'outillage de préhension, sans ralentir la production de la presse à injecter (détailler la démarche et les calculs).

L'outillage comporte deux emplacements accueillant un insert chacun.

Question 3.

(Sur feuille de copie)

Sachant que l'opérateur met en moyenne 5 s pour charger les 2 inserts, calculer le temps d'attente dont il dispose entre deux mises en place manuelles d'inserts dans l'outillage de préhension ?



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	7/29

Partie 2

Automatisation du chargement de l'outillage du robot de transfert 3 axes.

Compte tenu de la pénibilité du travail de l'opérateur et afin de réduire les TMS, l'entreprise MANUTHIERS souhaite investir dans un système de chargement semi-automatique.

Pour préserver leur état de surface, les inserts sont conditionnés dans des magasins d'une capacité de 360 inserts chacun.

Question 4.

(Sur feuille de copie)

Sachant qu'un magasin vide a une masse de 5 kg, indiquer et justifier dans quelle zone (« acceptable » ou « sous condition » ou « inacceptable ») se situe le travail de l'opérateur lorsqu'il manipule un magasin rempli selon la norme NF X 35-109 (voir document ressources 2).

Question 5.

(Sur feuille de copie)

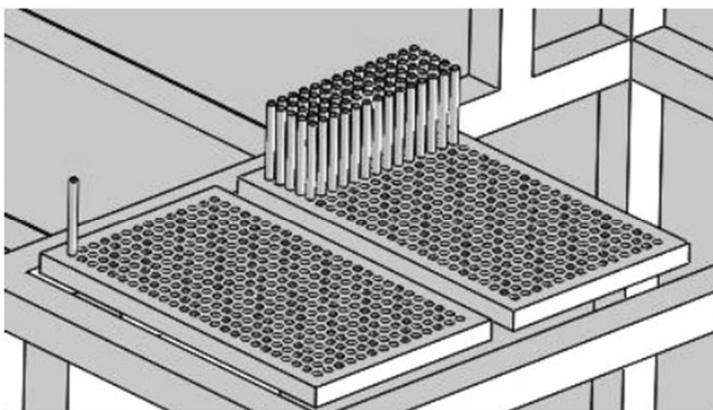
Les temps de surmoulage et de déplacement du robot 3 axes étant inchangés, vérifier si la capacité proposée de 2 magasins permet d'assurer l'autonomie imposée dans le cahier des charges.

Question 6.

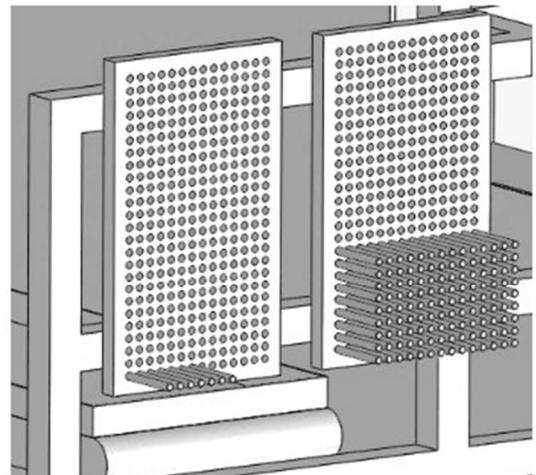
(Sur feuille de copie)

Justifier quel est l'intérêt d'avoir 2 magasins plutôt qu'un seul.

Ces magasins pourront être disposés verticalement ou horizontalement, mais dans tous les cas ils seront constitués d'une simple plaque percée à un diamètre légèrement supérieur à celui des axes (+ 0,2 mm) sur une profondeur de 25 mm.



Magasins horizontaux



Magasins verticaux

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	8/29

Le document ressources 3 présente 3 types de robots envisageables pour charger les inserts dans les 2 tubes de l'outillage de préhension. Ces deux tubes sont obligatoirement horizontaux.

Les documents ressources 4 et 5 représentent les magasins en situation en fonction de leur orientation.

Question 7.

(Sur document réponses 1)

Indiquer l'orientation des magasins compatible avec chaque type de robot (verticale et/ou horizontale), puis préciser pour chaque cas l'orientation de l'axe \vec{Z} de ces différents robots (verticale ou horizontale).

Question 8.

(Sur document réponses 1)

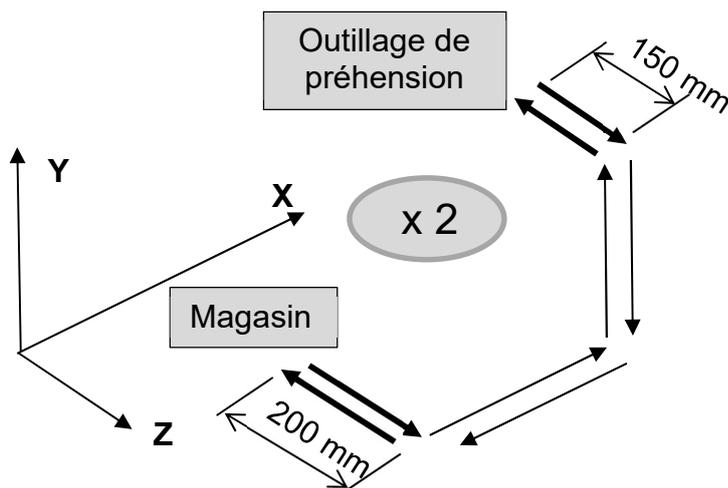
Pour le robot cartésien IAI, indiquer les courses nécessaires suivant ses axes \vec{X} et \vec{Y} .

Pour le robot 4 axes DENSO, indiquer le rayon d'action nécessaire ainsi que la hauteur de travail nécessaire à la réalisation de la tâche (course sur l'axe \vec{Z}).

Pour le robot 6 axes OMRON, indiquer le rayon d'action nécessaire pour effectuer la tâche.

Conclure quant à la compatibilité dimensionnelle de ces différents robots.

Le cycle de chargement de 2 inserts avec le robot cartésien 3 axes IAI série IK6 est décrit ci-dessous :



La durée pour l'ensemble des mouvements suivant l'axe \vec{Z} est évaluée à 15 s (y compris prise et dépose de 2 inserts).

Remarque : s'agissant d'une pré-étude, les phases d'accélération et de décélération sont négligées.

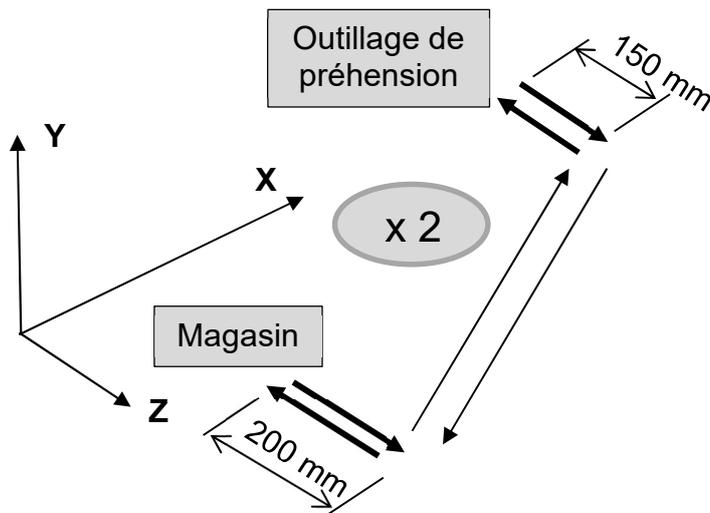
Question 9.

(Sur feuille de copie)

À partir des vitesses indiquées sur le document ressources 3 et du cycle décrit ci-dessus (déplacement en X, puis en Y), calculer le temps de cycle total pour le chargement des deux inserts dans l'outil de préhension dans le cas le plus défavorable (course en X = 1 000 mm, course en Y = 640 mm).

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	9/29

Pour ne pas pénaliser la cadence de production, le chargement des 2 inserts doit se faire en moins de 28 s. Un nouveau cycle est donc envisagé avec des déplacements simultanés suivant les axes X et Y.



Question 10.

(Sur feuille de copie)

Déterminer le nouveau temps de cycle dans les mêmes conditions définies à la question 9 et conclure.

Les 2 robots retenus à ce stade sont le IAI série IK6 et le robot 6 axes OMRON.

Question 11.

(Sur document réponses 1)

Compléter le tableau du document réponses 1 du point de vue des critères donnés par ordre de priorité de :

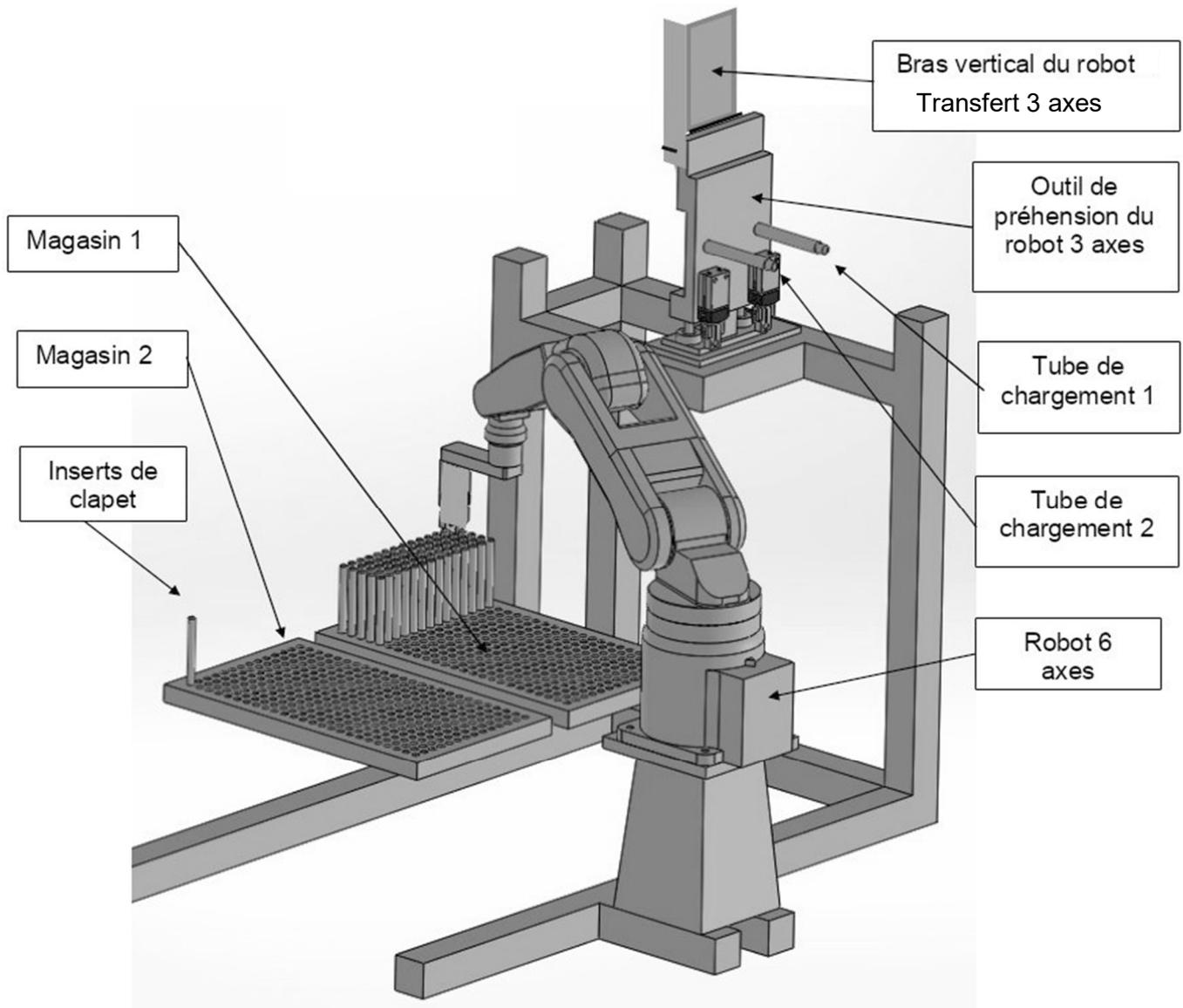
- risque de chute des inserts lié à l'orientation du magasin ;
- répétabilité de $\pm 0,03$ mm maxi ;
- durée du cycle de chargement (inférieure à 28 s) ;
- coût.

Indiquer dans la dernière colonne du tableau la désignation du robot le plus approprié.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	10/29

Cycle de chargement :

L'étude préalable permet d'envisager l'utilisation d'un robot 6 axes pour assurer la prise des inserts dans leurs magasins (vue partielle ci-dessous).



Le cycle de chargement des inserts dans l'outillage de préhension du robot transfert 3 axes est décrit dans les documents ressources 6-1 et 6-2.

Le chargement du tube 2 respecte le même mode opératoire que le tube 1.

Cette étape est suivie du dégagement de l'outillage de préhension par le robot transfert 3 axes, puis de la prise d'un nouvel insert par le robot 6 axes OMRON et le retour en position initiale (robot 6 axes en position de chargement du tube 1 de l'outillage de préhension).

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	11/29

Tableau d'analyse des différentes tâches du robot 6 axes :

N°	Tâches	Durée en secondes
1	Introduire l'insert dans le tube de 20 mm	0,5
2	Relâcher l'insert et reculer le système de préhension du robot 6 axes	0,6
3	Décaler légèrement le système de préhension du robot 6 axes puis finir de pousser l'insert dans le tube	0,8
4	Positionner le système de préhension du robot 6 axes au-dessus de l'insert suivant	2,2
5	Prendre un nouvel insert dans le magasin	1
6	Extraire un insert du magasin	0,7
7	Positionner l'insert dans l'alignement du tube 2 de l'outillage de préhension du robot 6 axes	2,2

Question 12.

(Sur feuille de copie)

Calculer en secondes le temps nécessaire au robot 6 axes OMRON pour charger les 2 inserts dans l'outillage de préhension du robot transfert 3 axes (préciser le calcul).

En vue d'optimiser la production, il est envisagé de multiplier le nombre d'empreintes de surmoulage dans le moule de la presse à injecter. Des simulations ont été réalisées avec le logiciel CADMOULD® et ont permis d'obtenir les durées suivantes pour l'opération de surmoulage de la presse à injecter :

- 45 s pour un moule avec 2 empreintes (= 2 inserts surmoulés)
- 49 s pour un moule avec 4 empreintes (= 4 inserts surmoulés)
- 53 s pour un moule avec 6 empreintes (= 6 inserts surmoulés)

Remarque

Quel que soit le nombre d'inserts, la durée des déplacements effectués par le robot transfert 3 axes reste de 17 s.

Question 13. :

(Sur feuille de copie)

Déterminer (en le justifiant) le nombre maximum d'inserts pouvant être chargés par le robot 6 axes sans faire attendre la presse à injecter.

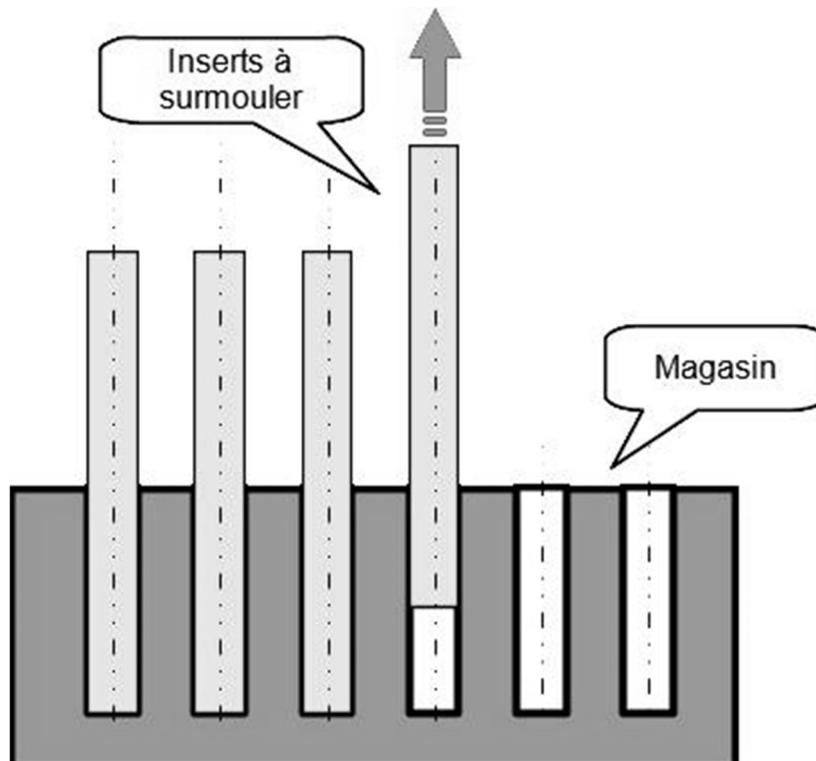
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	12/29

Partie 3

Choix du dispositif de préhension du robot 6 axes :

Plusieurs technologies sont envisagées pour la préhension des inserts dans le magasin :

- **électro-aimant** ;
- **aspiration « tube »** avec :
 - un alésage au diamètre de l'axe,
 - une surface d'action de la dépression limitée à disque de diamètre 8 mm,
 - un coefficient de sécurité de 3 (prise compte du contexte et de l'accélération),
 - une dépression maxi de 0,06 MPa ;
- **pince à serrage parallèle** ;
- **aspiration avec une ventouse ronde à soufflet** et :
 - une surface d'action de la dépression limitée à un disque de diamètre 5 mm,
 - un coefficient de sécurité de 3 (prise compte du contexte et de l'accélération),
 - une dépression maxi de 0,06 MPa.



Question 14.

(Sur les documents réponses 2 et 2 (suite))

Dans les tableaux figurant sur les documents réponses 2 et 2 (suite), indiquer et justifier pour chaque technologie si ces critères permettent d'envisager la solution :

- capacité à soulever l'insert ;
- fiabilité de la précision du maintien en position durant le déplacement.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	13/29

Choix du capteur permettant de vérifier la prise d'un insert par le système de préhension du robot 6 axes :

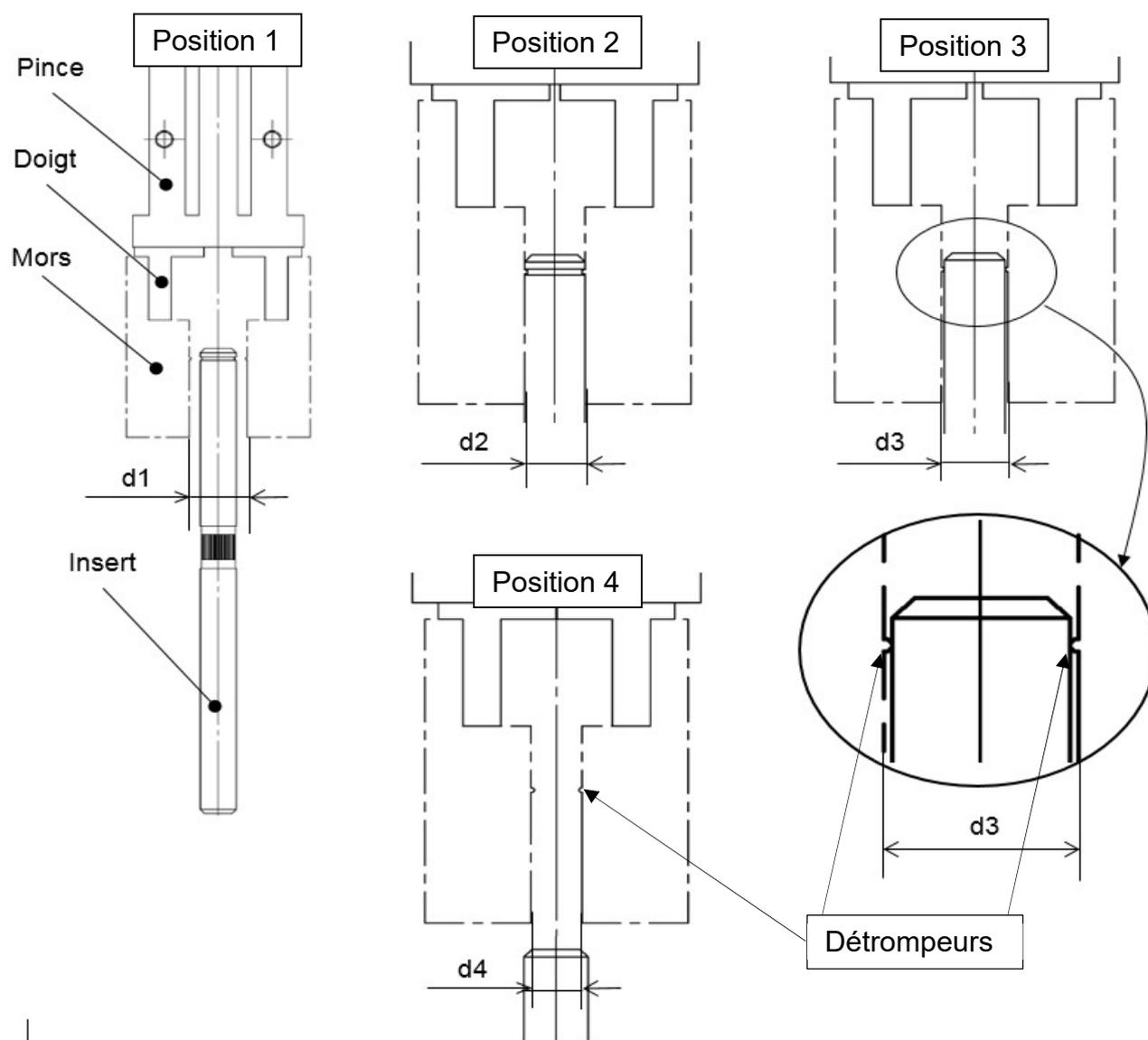
Une pince à technologie pneumatique a été choisie pour assurer la préhension des inserts par le robot 6 axes.

Le contrôle de la présence d'un insert dans la pince est nécessaire pour éviter un arrêt long et coûteux de la production. En effet, l'injection de matière plastique dans le moule en l'absence d'insert provoquerait un bourrage du moule et nécessiterait un nettoyage long et fastidieux.

Il faut également prendre en compte que ce système de préhension est amené à être utilisé pour d'autres productions (inserts de formes et dimensions différentes).

Le système de contrôle devra donc être capable de s'adapter à différents types d'inserts sans réglage mécanique.

Un premier contrôle aura lieu juste après la prise de l'insert dans le magasin par la pince en fonction de la position des mors de cette dernière.



2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	14/29

Question 15.*(Sur feuille de copie)**Expliquer les 4 situations correspondantes à chacune des positions des mors décrites dans le croquis précédent.**Comparer et classer les cotes d_1 , d_2 , d_3 et d_4 d'écartement des mors.***Question 16.***(Sur document réponses 3)**Pour chaque solution proposée sur le document réponse 3, indiquer et justifier si elles sont capables de détecter les 4 situations définies à la question 15.*

Partie 4

Étude de la commande du système de préhension des inserts du robot 6 axes

Le système de préhension des inserts sera constitué :

- D'un dispositif de préhension pneumatique interchangeable en fonction de la production ;
- D'une unité déportée avec un distributeur bistable et une entrée analogique.

L'unité déportée sera fixée sur le système de préhension. Pour la communication, le concepteur a le choix entre une communication filaire (connecteur rapide + câble) et une communication sans fil (wifi) (voir documents ressources 7-1 et 7-2).

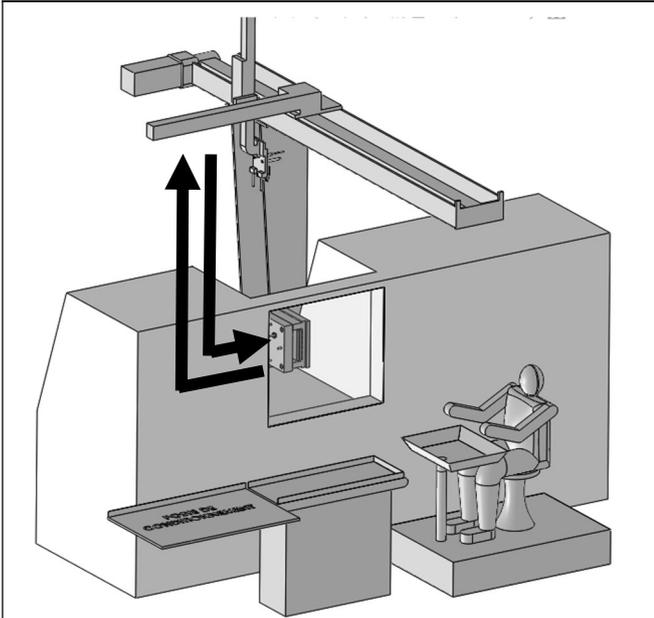
Le coût de chaque solution sera calculé sur deux ans (prix du matériel et coût de la maintenance).

Question 17.*(Sur document réponses 4)**Choisir les composants nécessaires pour chaque solution de communication.**Calculer le prix de chaque solution.***Question 18.***(Sur feuille de copie)**Choisir la solution la plus économique. Détailler votre calcul.*

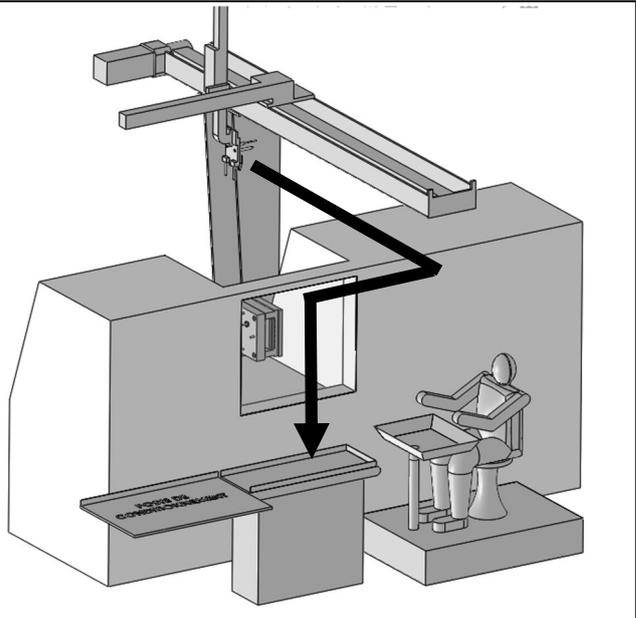
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	15/29

Document ressources 1

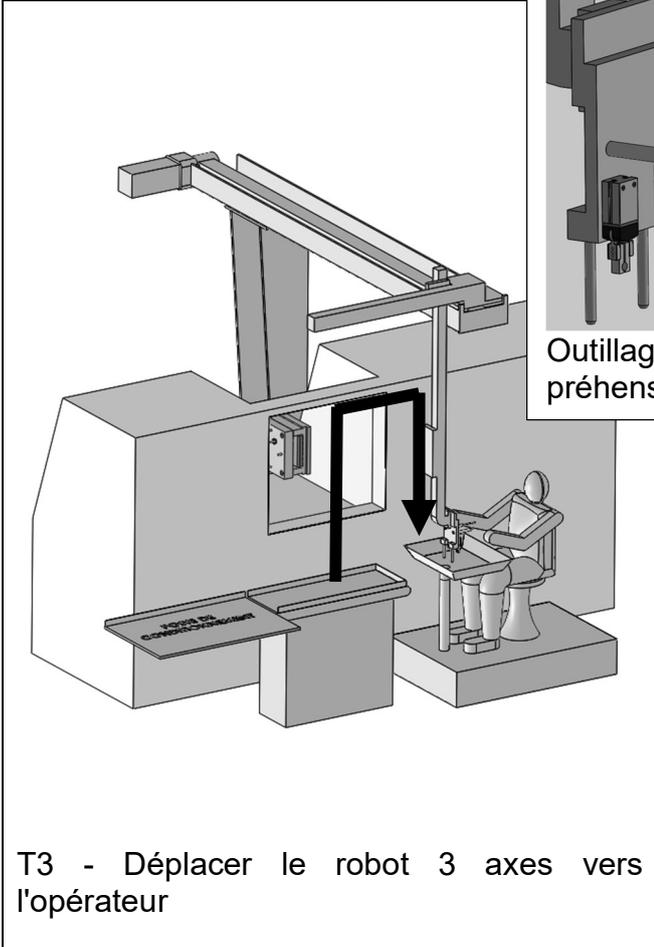
Présentation du cycle du robot de transfert 3 axes (position d'attente au-dessus du moule) :



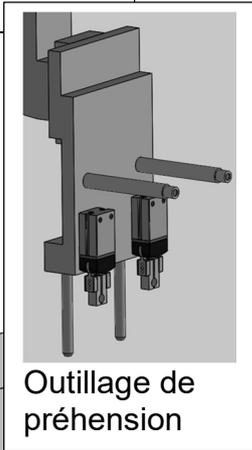
T1 - Décharger les 2 inserts surmoulés de la presse à injecter et charger les 2 nouveaux inserts dans la presse à injecter



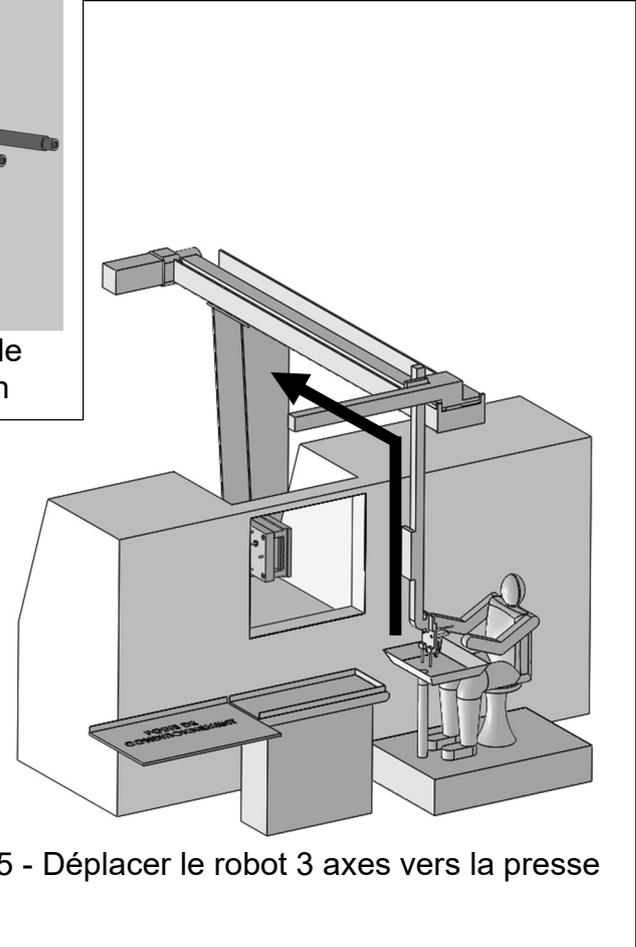
T2 - Déplacer le robot 3 axes vers le convoyeur et déposer les inserts surmoulés



T3 - Déplacer le robot 3 axes vers l'opérateur



Outillage de préhension



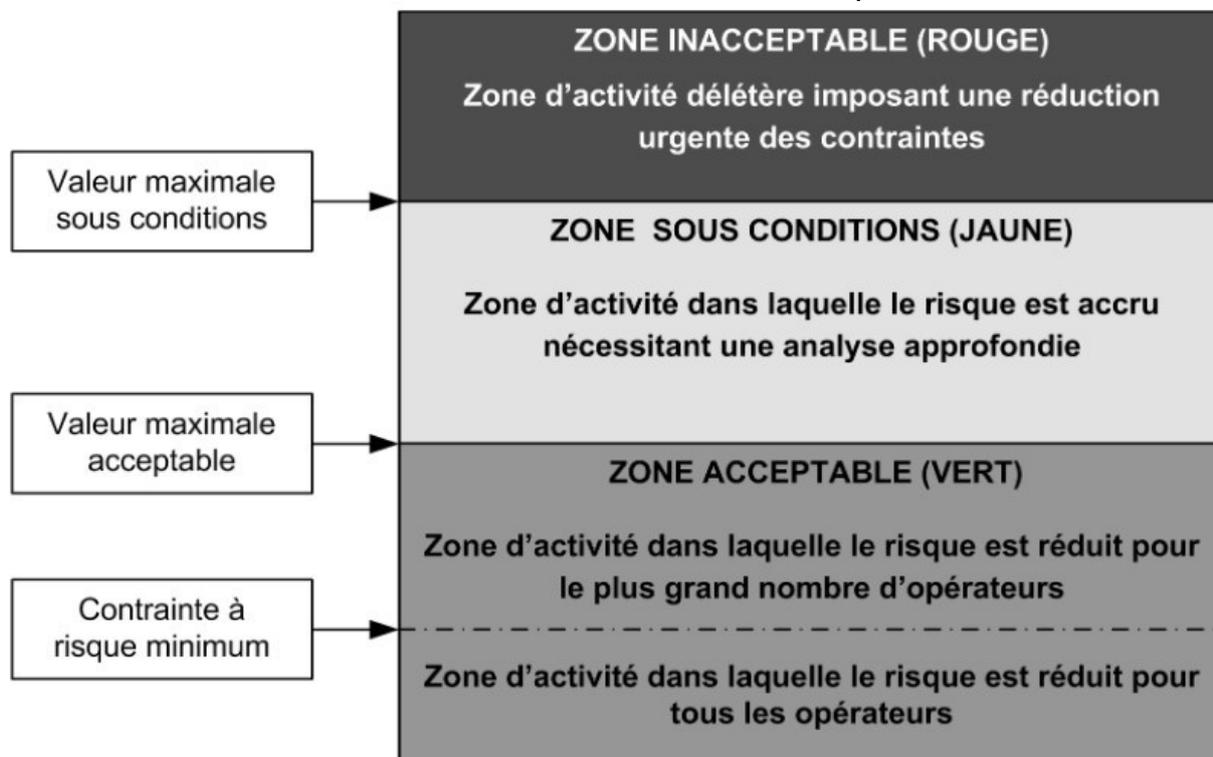
T5 - Déplacer le robot 3 axes vers la presse

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	16/29

Document ressources 2

Extrait de la norme NF X35-109 « Manutention manuelle de charge »

Classement de la manutention manuelle en trois zones de risque



	Valeurs seuils de référence kg
Valeur maximale sous conditions	25
Valeur maximale acceptable	15
Contrainte à risque minimum	5

— La **zone acceptable** (vert) correspond à des activités de manutention qui tendent à protéger le plus grand nombre d'opérateurs.

La «**contrainte à risque minimum**» correspond à une activité de manutention qui tend à protéger tous les opérateurs. Dans la pratique de prévention, il convient de se rapprocher du risque minimum.

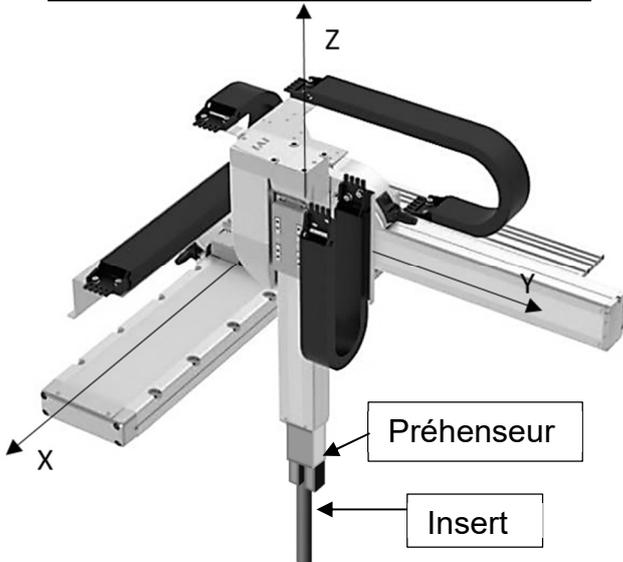
— La **zone sous conditions** (jaune) correspond à des activités à risque, nécessitant des moyens particuliers de prévention, qui imposent une analyse approfondie de l'activité réelle de travail : outre les facteurs organisationnels et techniques, l'évaluation doit prendre en compte les facteurs individuels, tels que l'âge, l'entraînement à la tâche, etc.

— La **zone inacceptable** (rouge) correspond à des activités exceptionnelles considérées comme délétères qui imposent une réduction urgente des contraintes vers une valeur acceptable.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	17/29

Document ressources 3

Robot cartésien 3 axes IAI série IK6



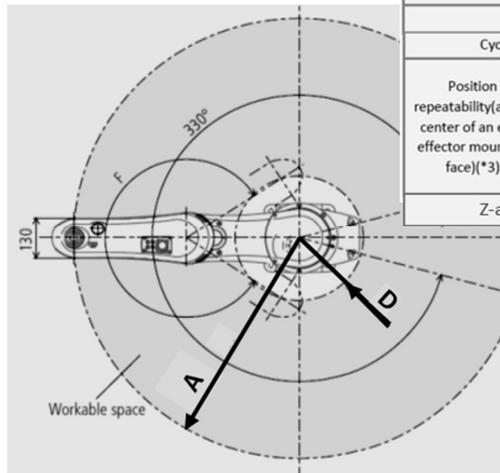
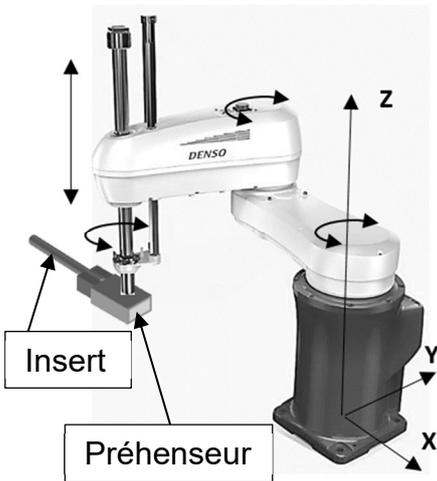
Principales caractéristiques du robot cartésien économique série IK6 d'IAI :

Disponibles en versions deux et trois axes.

- Courses en X jusqu'à 1100 mm, courses en Y jusqu'à 800 mm, courses en Z jusqu'à 300 mm.
- Charge maximum de 1 à 17 kg suivant configurations.
- Vitesse de 90 à 1000 mm/s suivant modèles et configurations.
- Répétabilité de + / - 0,01 mm.
- Prix : 41 000 €

Specifications				
Item	X-axis	Y-axis	Z-axis	
Axis model	RCP6-WSA16C	RCP6-SA8C	RCP6-SA7C	
Stroke (Every 50mm)	50~1100mm	50~650mm	50~300mm	
Max. speed *	MHL	400mm/s	640mm/s	
	MHM			100mm/s
	MHH			210mm/s
	MHS			420mm/s
			640mm/s	

Robot DENSO 4 axes type SCARA

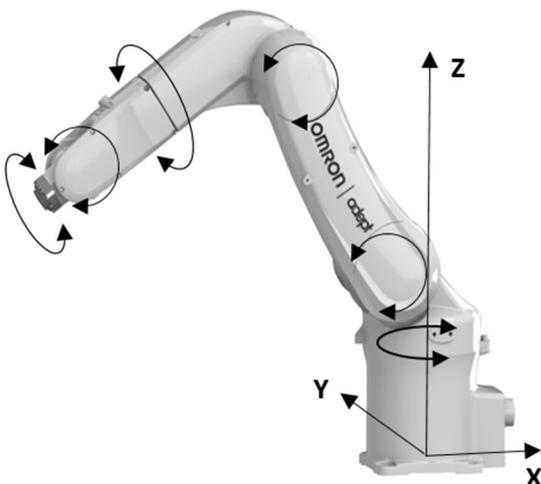


Item	Specifications			
Model name of robot unit(*1)	HM-4060*	HM-4A60*	HM-4070*	HM-4A70*
Axes	4			
Cycle time(*2)	Approx. 0.2sec			
Position repeatability(at the center of an end-effector mounting face)(*3)	J1+J2	±0.02mm		
	Z	±0.01mm		
	T	±0.005°		
Z-axis stroke	200mm	200mm	300mm	400mm

Model	A	D	Prix en €
HM-4060	600	213	22 000
HM-4070	700	199	25 000

Suivant le modèle, ce robot peut être posé au sol ou suspendu au plafond. Dans tous les cas, l'axe Z doit être vertical.

Robot 6 axes OMRON Viper



Specifications

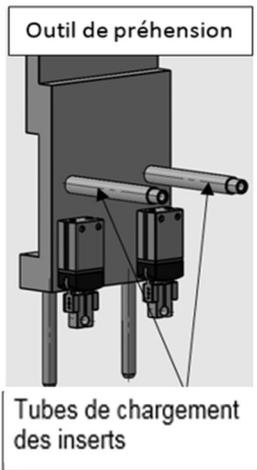
Product name		Viper		
Size		850		
	Cleanroom/IP	Standard	Cleanroom	IP54/65
Model		1720[]-38000	1720[]-38020	1720[]-38010
Mounting		Table/Floor/Inverted		
Number of axes		6		
Reach (Range radius) *		855 mm		
Maximum Payload		5 kg		
Repeatability	XYZ	±0.03 mm		
Prix en €		35 000		

* Rayon d'action

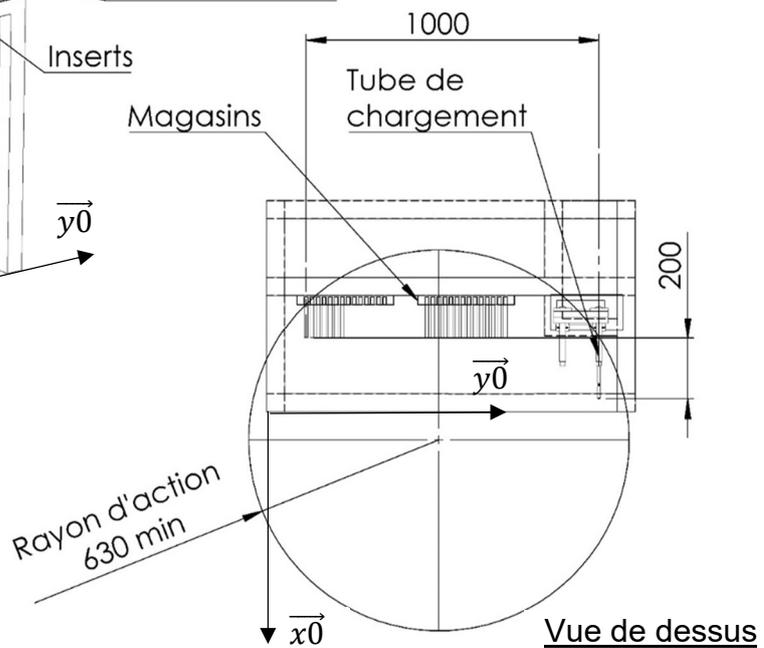
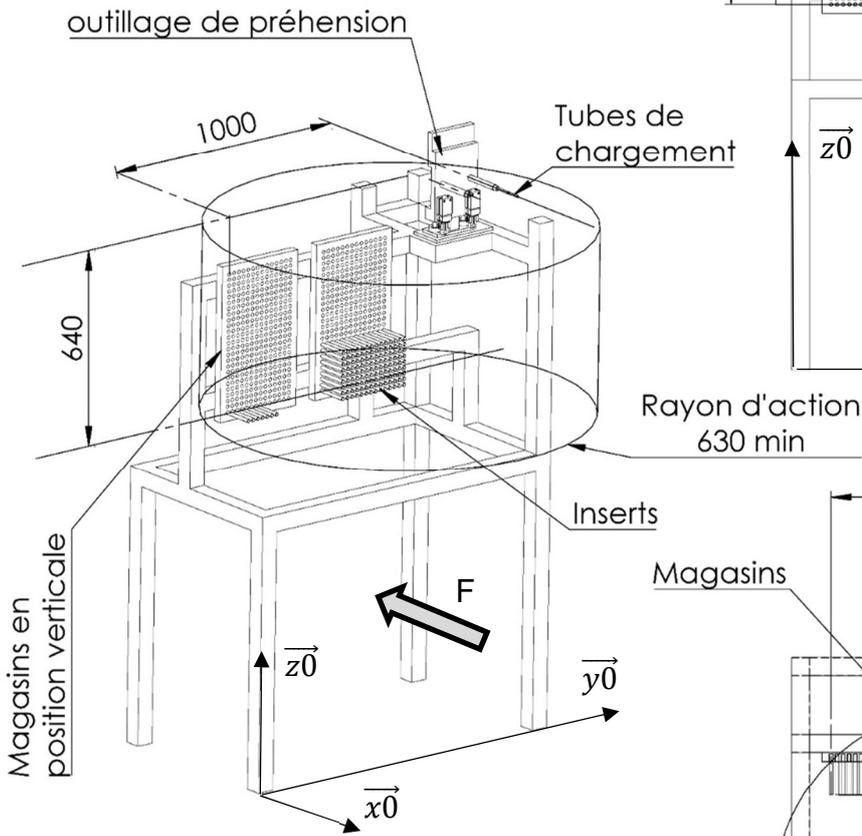
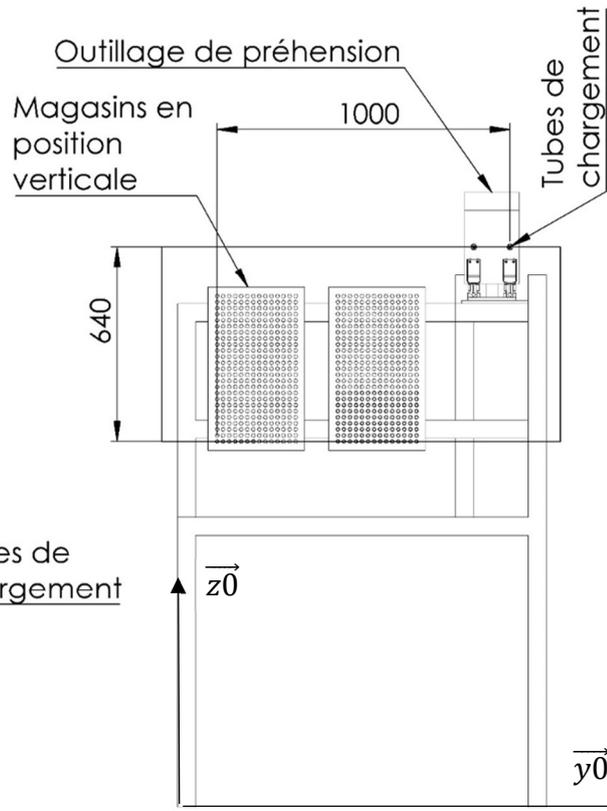
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	18/29

Document ressources 4

Ensemble de production avec magasins verticaux



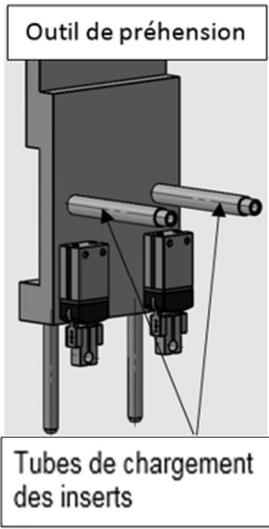
Vue suivant F



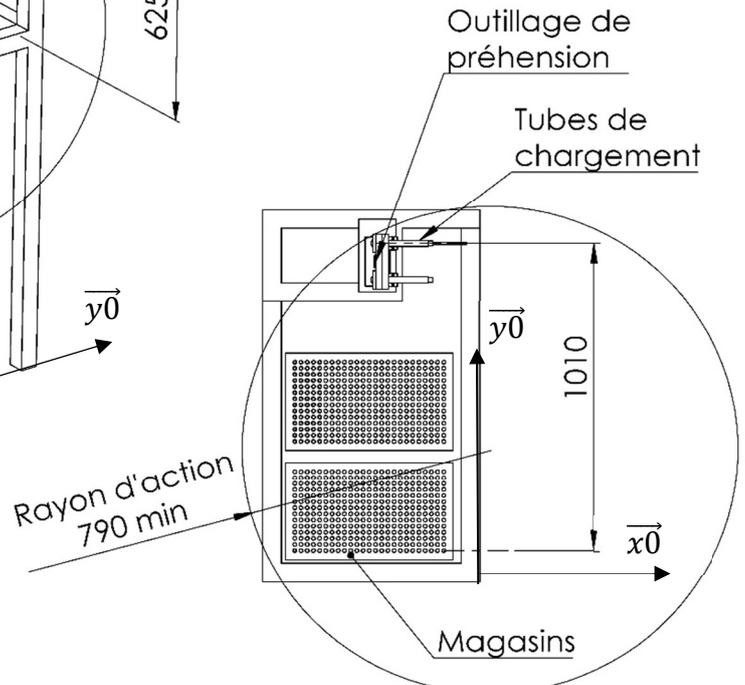
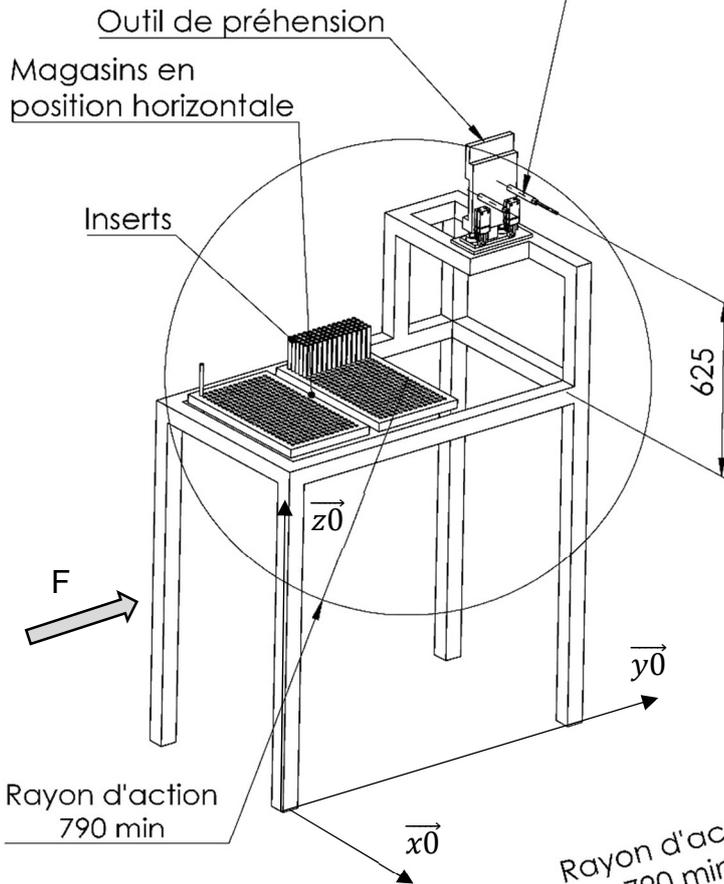
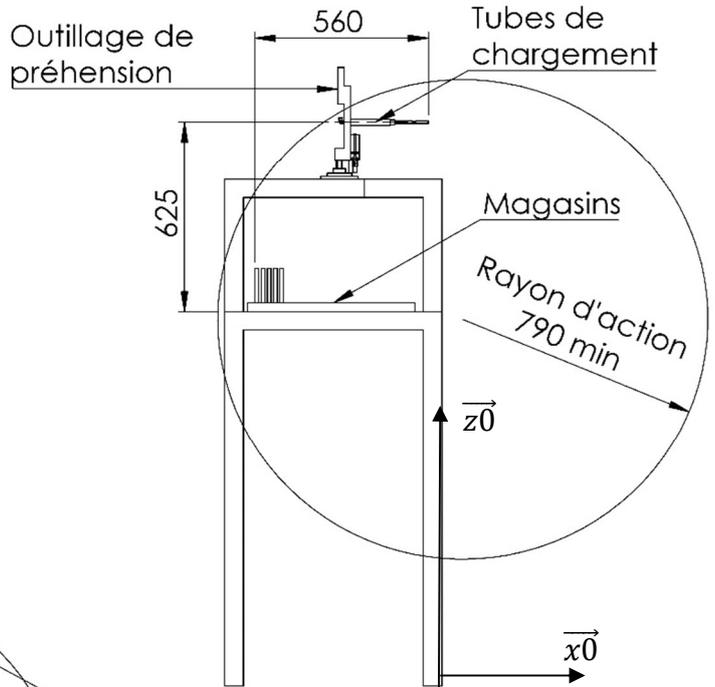
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	19/29

Document ressources 5

Ensemble de production avec magasins horizontaux



Vue suivant F



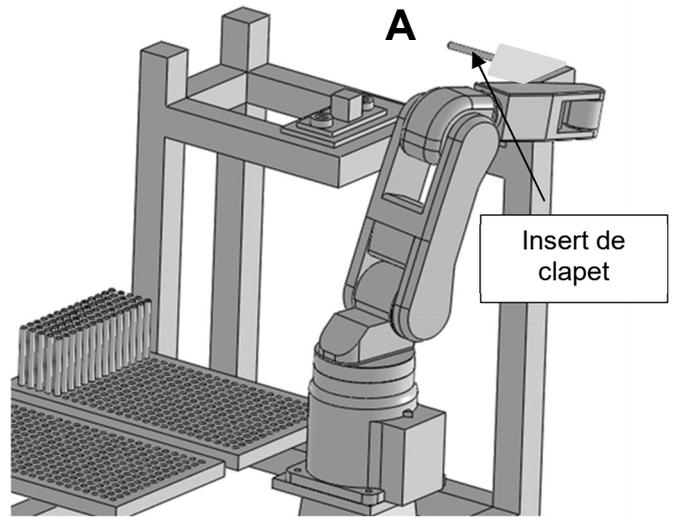
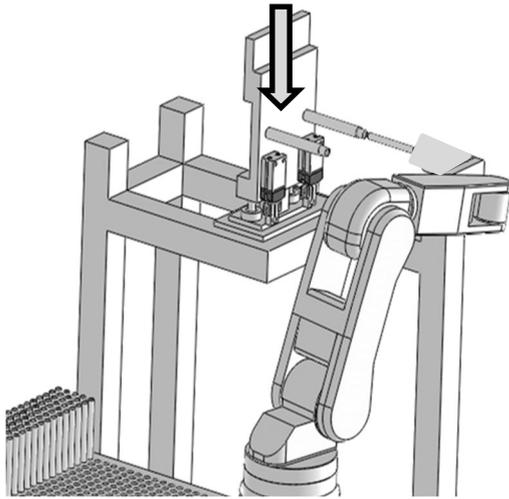
Vue de dessus

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	20/29

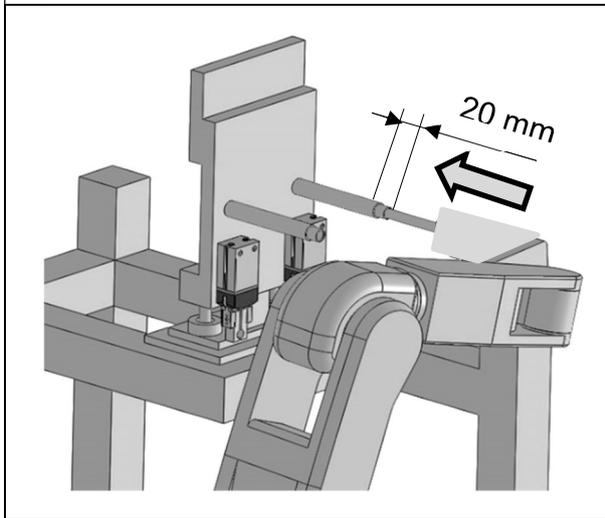
CYCLE DE CHARGEMENT DES INSERTS DE CLAPET DANS L'OUTIL DE PRÉHENSION DU ROBOT TRANSFERT 3 AXES

Position initiale (point A)

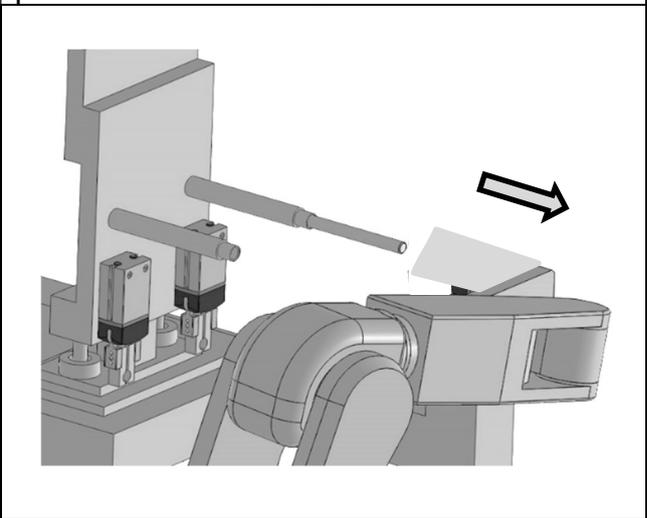
Le robot 6 axes est en position de chargement du tube 1 de l'outillage de préhension et attend que ce dernier se positionne. Dès que l'outillage de préhension est positionné, le cycle de chargement commence :



1. Introduire l'insert dans le tube de 20 mm



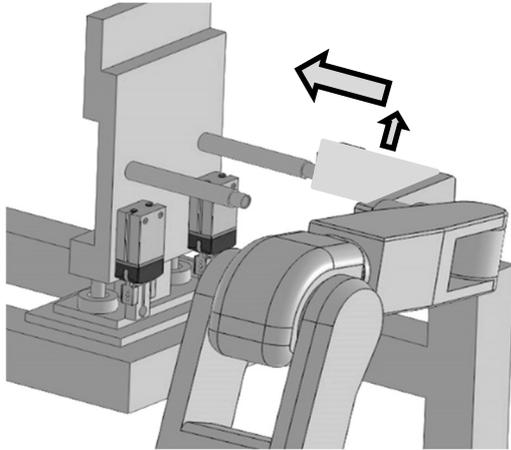
2. Relâcher l'insert et reculer le système de préhension du robot 6 axes



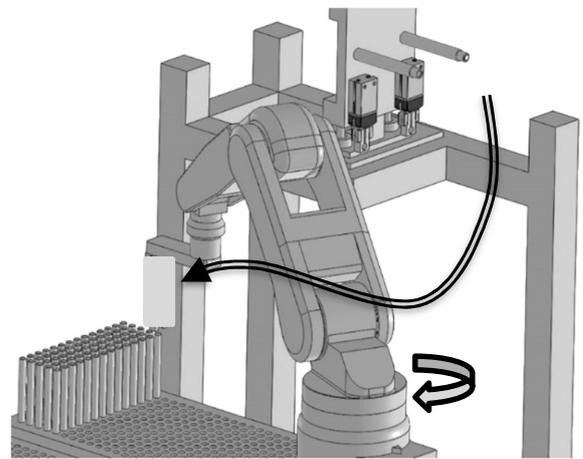
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	21/29

Document ressources 6-2

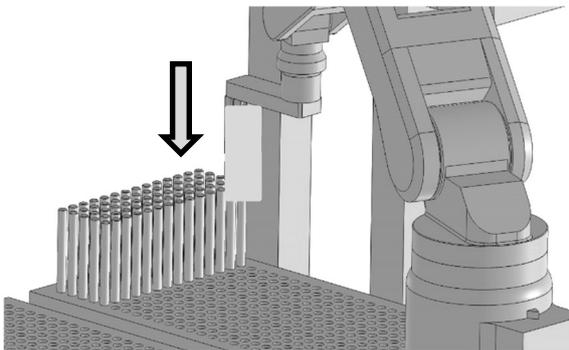
3. Décaler légèrement le système de préhension du robot 6 axes puis finir de pousser l'insert dans le tube



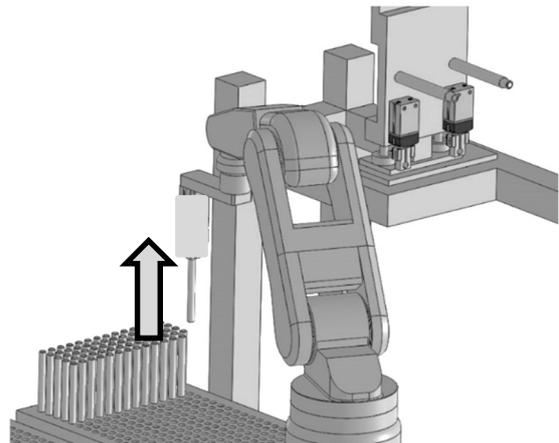
4. Positionner le système de préhension du robot 6 axes au-dessus de l'insert suivant



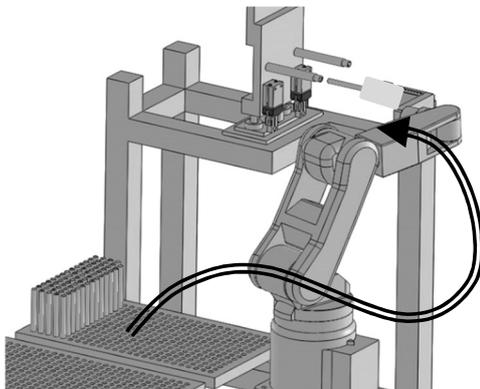
5. Prendre un nouvel insert dans le magasin



6. Extraire un insert du magasin



7. Positionner l'insert dans l'alignement du tube 2 de l'outil de préhension du robot 3 axes

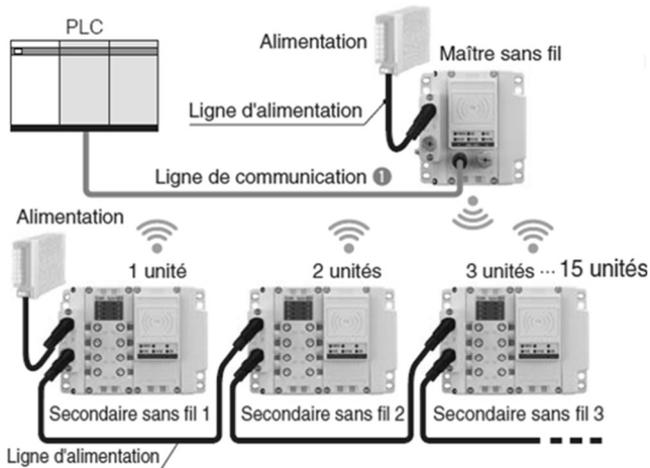


Reprise du cycle

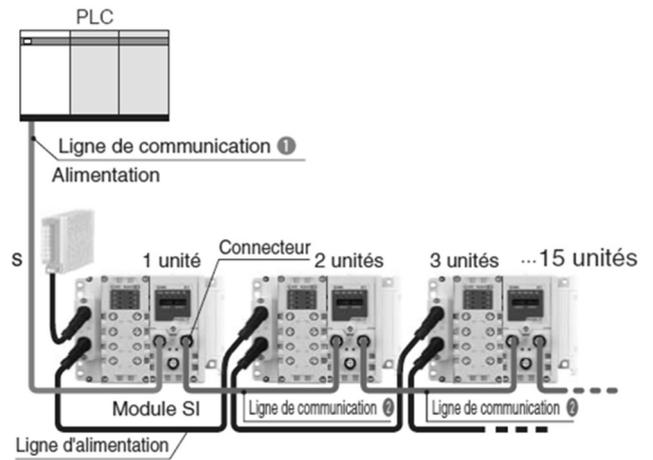
2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	22/29

Document ressources 7-1

Système sans fil (wifi)



Système câblé



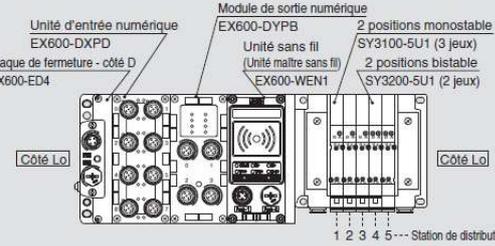
Unité SI : comparaison avec 15 unités connectées	Nombre de dispositifs de communication	Ligne de communication		Connecteurs de communication nécessaires
		①	②	
Système sans fil	Unité maître : 1 unité Unités Secondaires : 15 unités	1 ligne Connecteur à une extrémité	—	1 position
Actuel (câblé)	Unités SI : 15 unités	1 ligne Connecteur à une extrémité	14 lignes (Connecteurs aux deux extrémités)	29 positions

- Lors d'une installation d'un système sans fil, les coûts des matériaux de câblage et de main d'œuvre pour l'installation sont réduits.
- Le risque de déconnexion est minimisé.
- Ce type de système sans fil pour milieu industriel est protégé et utilisable dans un environnement électromagnétique perturbé. Il peut être utilisé dans un environnement de soudure (environnement soudage par points).
- Un système de saut de fréquence prévient les interférences provenant d'autres appareils.
- Les accès non autorisés de l'extérieur sont évités en utilisant un système de cryptage des données.
- Le coût de remplacement annuel des câbles de la solution câblée est estimé à 500€.

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	23/29

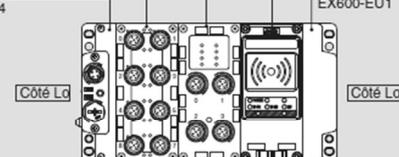
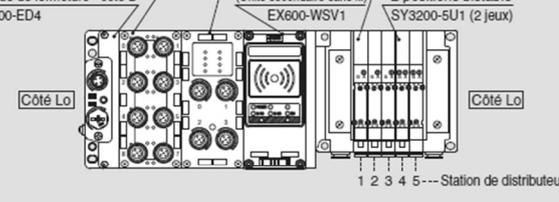
Document ressources 7-2

- Exemple de commande de l'unité maître sans fil (n'existe pas en mode câblé) :

Unité maître : sans valve collecteur et unité entrée/sortie	Collecteur avec unité maître : avec unité entrée/sortie																				
<p>Unité sans fil (Unité maître sans fil) EX600-WEN1</p> <p>Plaque de fermeture - côté D EX600-ED4</p> <p>Plaque de fermeture - côté U EX600-EU1</p>  <table style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; width: 100%;"> <tr> <td>EX600-ED4</td> <td>1 jeu</td> </tr> <tr> <td>EX600-WEN1</td> <td>1 jeu</td> </tr> <tr> <td>EX600-EU1</td> <td>1 jeu</td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">Les produits doivent être commandés séparément et assemblés par le client.</p>	EX600-ED4	1 jeu	EX600-WEN1	1 jeu	EX600-EU1	1 jeu	<p>Unité d'entrée numérique EX600-DXPB</p> <p>Plaque de fermeture - côté D EX600-ED4</p> <p>Module de sortie numérique EX600-DYPB</p> <p>Unité sans fil (Unité maître sans fil) EX600-WEN1</p> <p>2 positions monostable SY3100-5U1 (3 jeux)</p> <p>2 positions bistable SY3200-5U1 (2 jeux)</p>  <table style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">SS5Y3-10S6WE72-05B-C6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(Type base collecteur 10 5-station, sans fil Ethernet/IP™)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Commun négatif, connecteur M12 IN/OUT arrangement broche 1, unité I/O : 2 stations</td> </tr> <tr> <td>* SY3100-5U1</td> <td>3 jeux (Réf. monostable 5/2)</td> </tr> <tr> <td>* SY3200-5U1</td> <td>2 jeux (Réf. bistable 5/2.)</td> </tr> <tr> <td>* EX600-DXPB</td> <td>1 jeu I/O pièce numéro (Station 1)</td> </tr> <tr> <td>* EX600-DYPB</td> <td>1 jeu I/O pièce numéro (Station 2)</td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">L'astérisque désigne le symbole de l'assemblage. Ajoutez-le devant la référence du distributeur, etc.</p> <p style="font-size: x-small;">Pour plus de détails, reportez-vous au catalogue de chaque série de vanne.</p>	SS5Y3-10S6WE72-05B-C6		(Type base collecteur 10 5-station, sans fil Ethernet/IP™)		Commun négatif, connecteur M12 IN/OUT arrangement broche 1, unité I/O : 2 stations		* SY3100-5U1	3 jeux (Réf. monostable 5/2)	* SY3200-5U1	2 jeux (Réf. bistable 5/2.)	* EX600-DXPB	1 jeu I/O pièce numéro (Station 1)	* EX600-DYPB	1 jeu I/O pièce numéro (Station 2)
EX600-ED4	1 jeu																				
EX600-WEN1	1 jeu																				
EX600-EU1	1 jeu																				
SS5Y3-10S6WE72-05B-C6																					
(Type base collecteur 10 5-station, sans fil Ethernet/IP™)																					
Commun négatif, connecteur M12 IN/OUT arrangement broche 1, unité I/O : 2 stations																					
* SY3100-5U1	3 jeux (Réf. monostable 5/2)																				
* SY3200-5U1	2 jeux (Réf. bistable 5/2.)																				
* EX600-DXPB	1 jeu I/O pièce numéro (Station 1)																				
* EX600-DYPB	1 jeu I/O pièce numéro (Station 2)																				

- Exemple de commande de l'unité secondaire sans fil ou câblée :



Unité secondaire : sans valve collecteur avec unité entrée/sortie	Collecteur avec unité secondaire : avec unité entrée/sortie																								
<p>Module de sortie numérique EX600-DYPB</p> <p>Unité d'entrée numérique EX600-DXPB</p> <p>Plaque de fermeture - côté D EX600-ED4</p> <p>Unité sans fil (Unité secondaire sans fil) EX600-WSV1</p> <p>Plaque de fermeture - côté U EX600-EU1</p>  <table style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; width: 100%;"> <tr> <td>EX600-ED4</td> <td>1 jeu</td> </tr> <tr> <td>EX600-DXPB</td> <td>1 jeu</td> </tr> <tr> <td>EX600-DYPB</td> <td>1 jeu</td> </tr> <tr> <td>EX600-WSV1</td> <td>1 jeu</td> </tr> <tr> <td>EX600-EU1</td> <td>1 jeu</td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">Les produits doivent être commandés séparément et assemblés par le client.</p>	EX600-ED4	1 jeu	EX600-DXPB	1 jeu	EX600-DYPB	1 jeu	EX600-WSV1	1 jeu	EX600-EU1	1 jeu	<p>Unité d'entrée numérique EX600-DXPB</p> <p>Plaque de fermeture - côté D EX600-ED4</p> <p>Module de sortie numérique EX600-DYPB</p> <p>Unité sans fil (Unité secondaire sans fil) EX600-WSV1</p> <p>2 positions monostable SY3100-5U1 (3 jeux)</p> <p>2 positions bistable SY3200-5U1 (2 jeux)</p>  <table style="margin-top: 10px; border: 1px solid black; width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">SS5Y3-10S6WS72-05B-C6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(Type base collecteur 10 5-station, secondaire sans fil)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Commun négatif, connecteur M12 IN/OUT arrangement broche 1, unité I/O : 2 stations</td> </tr> <tr> <td>* SY3100-5U1</td> <td>3 jeux (Réf. monostable 5/2)</td> </tr> <tr> <td>* SY3200-5U1</td> <td>2 jeux (Réf. bistable 5/2.)</td> </tr> <tr> <td>* EX600-DXPB</td> <td>1 jeu I/O pièce numéro (Station 1)</td> </tr> <tr> <td>* EX600-DYPB</td> <td>1 jeu I/O pièce numéro (Station 2)</td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">L'astérisque désigne le symbole de l'assemblage. Ajoutez-le devant la référence du distributeur, etc.</p>	SS5Y3-10S6WS72-05B-C6		(Type base collecteur 10 5-station, secondaire sans fil)		Commun négatif, connecteur M12 IN/OUT arrangement broche 1, unité I/O : 2 stations		* SY3100-5U1	3 jeux (Réf. monostable 5/2)	* SY3200-5U1	2 jeux (Réf. bistable 5/2.)	* EX600-DXPB	1 jeu I/O pièce numéro (Station 1)	* EX600-DYPB	1 jeu I/O pièce numéro (Station 2)
EX600-ED4	1 jeu																								
EX600-DXPB	1 jeu																								
EX600-DYPB	1 jeu																								
EX600-WSV1	1 jeu																								
EX600-EU1	1 jeu																								
SS5Y3-10S6WS72-05B-C6																									
(Type base collecteur 10 5-station, secondaire sans fil)																									
Commun négatif, connecteur M12 IN/OUT arrangement broche 1, unité I/O : 2 stations																									
* SY3100-5U1	3 jeux (Réf. monostable 5/2)																								
* SY3200-5U1	2 jeux (Réf. bistable 5/2.)																								
* EX600-DXPB	1 jeu I/O pièce numéro (Station 1)																								
* EX600-DYPB	1 jeu I/O pièce numéro (Station 2)																								

Remarque : en mode filaire il faut remplacer l'unité sans fil EX600-WSV1 par une interface bus de terrain EX600-SEN3-X80

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	24/29

Document réponses 1

Questions 7 et 8

Type de robot	Orientations magasins possibles (les 2 cases peuvent être cochées)	Orientation de l'axe \vec{z} du robot	Dimensions nécessaires	Conclusion quant à la compatibilité
Robot cartésien IAI 3 axes	<input type="checkbox"/> verticale <input type="checkbox"/> horizontale	<input type="checkbox"/> verticale <input type="checkbox"/> horizontale	X : Y : Z : 200 mm	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Robot DENSO 4 axes type « SCARA »	<input type="checkbox"/> verticale <input type="checkbox"/> horizontale	<input type="checkbox"/> verticale <input type="checkbox"/> horizontale	Rayon d'action R :	Modèle : HM-4060 <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
			Z :	Modèle : HM-4070 <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Robot OMRON 6 axes	<input type="checkbox"/> verticale <input type="checkbox"/> horizontale	<input type="checkbox"/> verticale <input type="checkbox"/> horizontale	Rayon d'action R (magasins verticaux) :	Modèle : Viper 850 <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
			Rayon d'action R (magasins horizontaux) :	Modèle : Viper 850 <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON

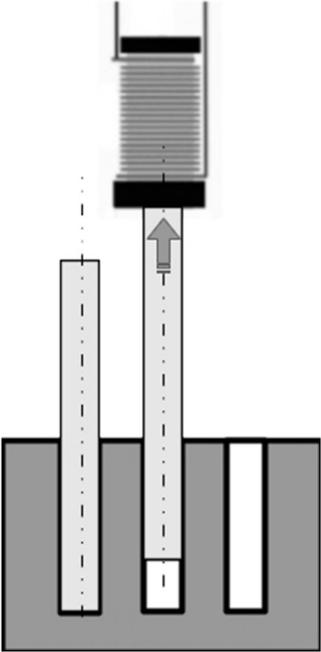
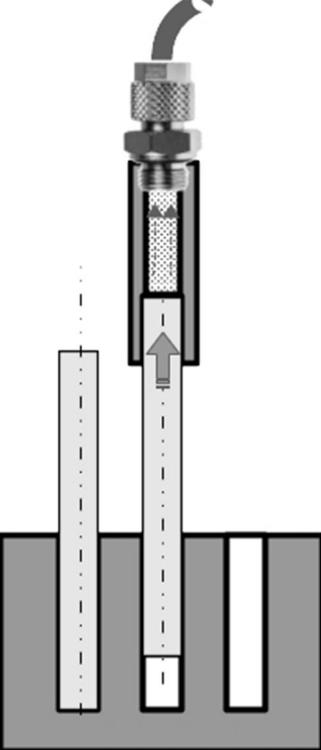
Question 11

Type de robot	Risque de chute des inserts lié à l'orientation du magasin	Répétabilité $\leq \pm 0,03$	Durée du cycle < 28 s	Coût	Robot le plus approprié
Robot cartésien IAI 3 axes	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		
Robot OMRON 6 axes Viper 850	Magasins verticaux <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Magasins horizontaux <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	25/29

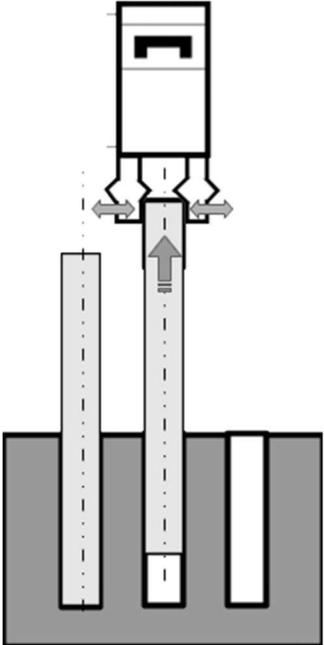
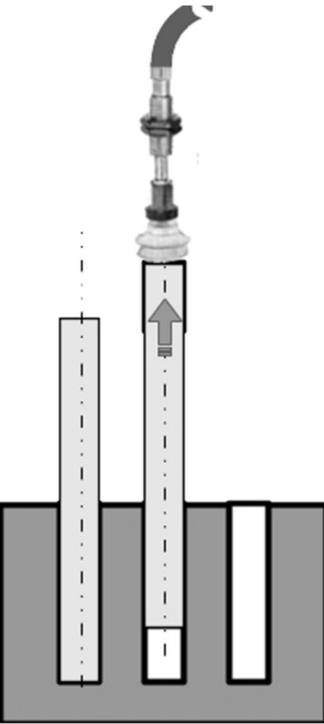
Document réponses 2

Question 14

Technologies de préhension envisagées	Critères	Justifications	Comptabilité de la solution
<p align="center">Électro-aimant</p> 	<p>Fiabilité de la précision du maintien en position durant le déplacement</p>		<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
<p>Capacité à soulever l'insert</p>			
<p align="center">Aspiration « tube »</p> 	<p>Fiabilité de la précision du maintien en position durant le déplacement</p>		<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
<p>Capacité à soulever l'insert</p>	<p>Calculer la force de préhension maximale :</p>		

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	26/29

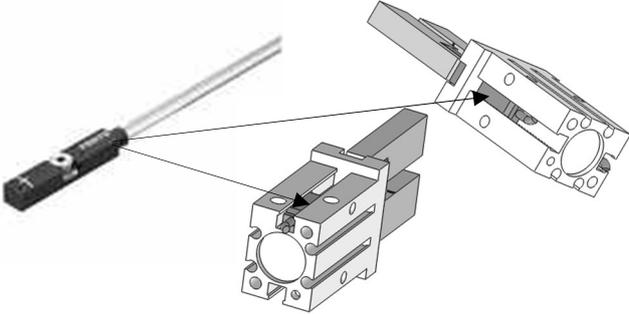
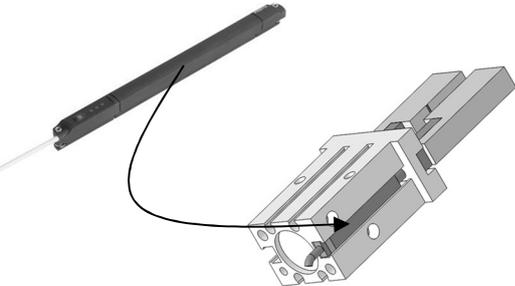
Question 14 (suite)

Technologies de préhension envisagées	Critères	Justifications	Comptabilité de la solution
<p>Pince à serrage parallèle</p> 	<p>Fiabilité de la précision du maintien en position durant le déplacement</p>		<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
<p>Capacité à soulever l'insert</p>			
<p>Aspiration « ventouse »</p> 	<p>Fiabilité de la précision du maintien en position durant le déplacement</p>		<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
<p>Capacité à soulever l'insert</p>	<p>Calculer la force de préhension maximale</p>		

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	27/29

Document réponses 3

Question 16

Type de capteur	Détection présence insert	Détection sens de positionnement insert
 <p>Détecteur magnétique TOR (type ILS) monté directement sur la pince (2 au maximum montés sur la pince)</p>	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
 <p>Capteur de position à sortie analogique (monté sur le corps de la pince)</p>	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
 <p>Détecteur/raccord à chute de pression</p>	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques	Sujet		
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	28/29

Document réponses 4

Question 17

Systeme sans fil

Désignation	Référence	Quantité	Prix unitaire
Unité maître	EX600-WEN1		769,47 €
Unité secondaire	EX600-WSV1		545,00 €
Distributeur bistable	SY3200-5U1		103,68 €
Distributeur monostable	SY3100-5U		67,56 €
Plaque de fermeture - Côté D	EX600-ED4		84,40 €
Plaque de fermeture - Côté U	EX600-EU1		35,50 €
Unité d'entrées numériques (8 voies)	EX600-DXPD		249,10 €
Unité de sorties numériques (8 voies)	EX600-DYPB		194,00 €
Unité d'entrées analogiques (2 voies)	EX600-AXA		265,00 €
Unité de sorties analogiques (2 voies)	EX600-AYA		265,00 €

euros

Systeme câblé

Désignation	Référence	Quantité	Prix unitaire
Unité d'interface bus de terrain	EX600-SEN3-X80		530,00 €
Distributeur bistable	SY3200-5U1		103,68 €
Distributeur monostable	SY3100-5U		67,56 €
Plaque de fermeture - Côté D	EX600-ED4		84,40 €
Plaque de fermeture - Côté U	EX600-EU1		35,50 €
Unité d'entrées numériques (8 voies)	EX600-DXPD		249,10 €
Unité de sorties numériques (8 voies)	EX600-DYPB		194,00 €
Unité d'entrées analogiques (2 voies)	EX600-AXA		265,00 €
Unité de sorties analogiques (2 voies)	EX600-AYA		265,00 €

euros

2022	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Sujet
22-CSE4CSA-1 22A	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coef : 3	Durée : 4 h 30	29/29