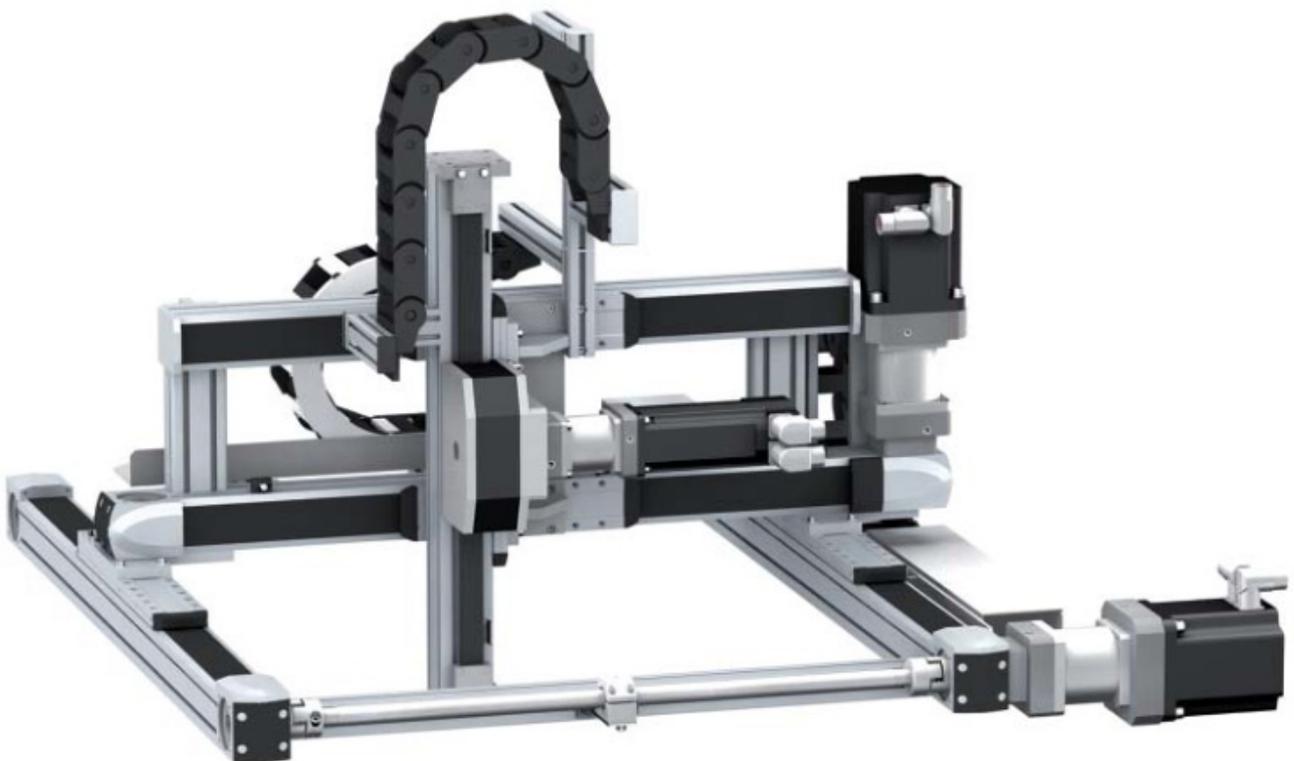


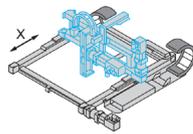
Control'X

Présentation du produit industriel



Ctrl + clic pour suivre un lien

Présentation	page 2
Cahier des charges fonctionnel	page 6
Diagrammes SysML du produit industriel	page 7

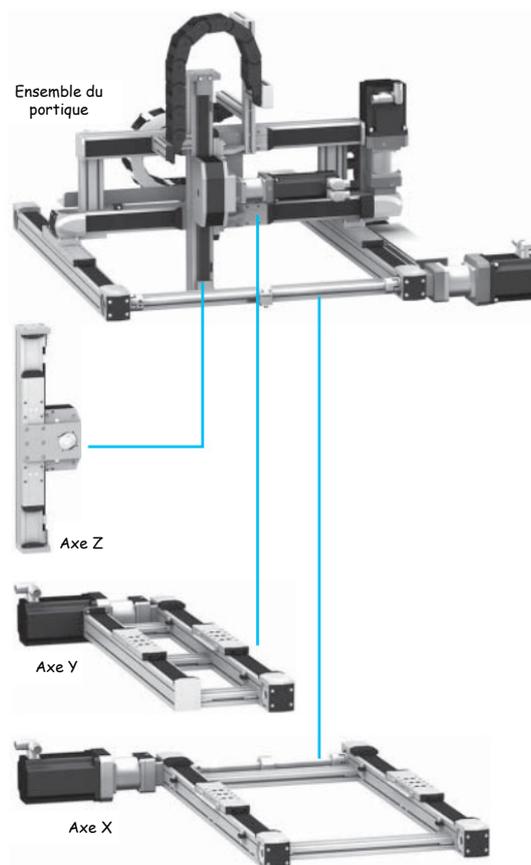


Présentation

[Ctrl + clic pour revenir au sommaire](#)

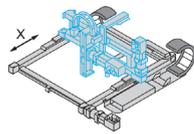
Le système industriel dont est extrait Control'X est un robot portique 3 axes Lexium Max R du constructeur Schneider Electric. Ce robot portique est constitué :

- D'un axe portique double Lexium MAX S assurant un déplacement selon la direction X
- D'un axe portique double Lexium MAX H assurant un déplacement selon la direction Y.
- D'un axe Cantilever Lexium CAS 4 ou Lexium CAS 3 assurant un déplacement selon la direction Z.

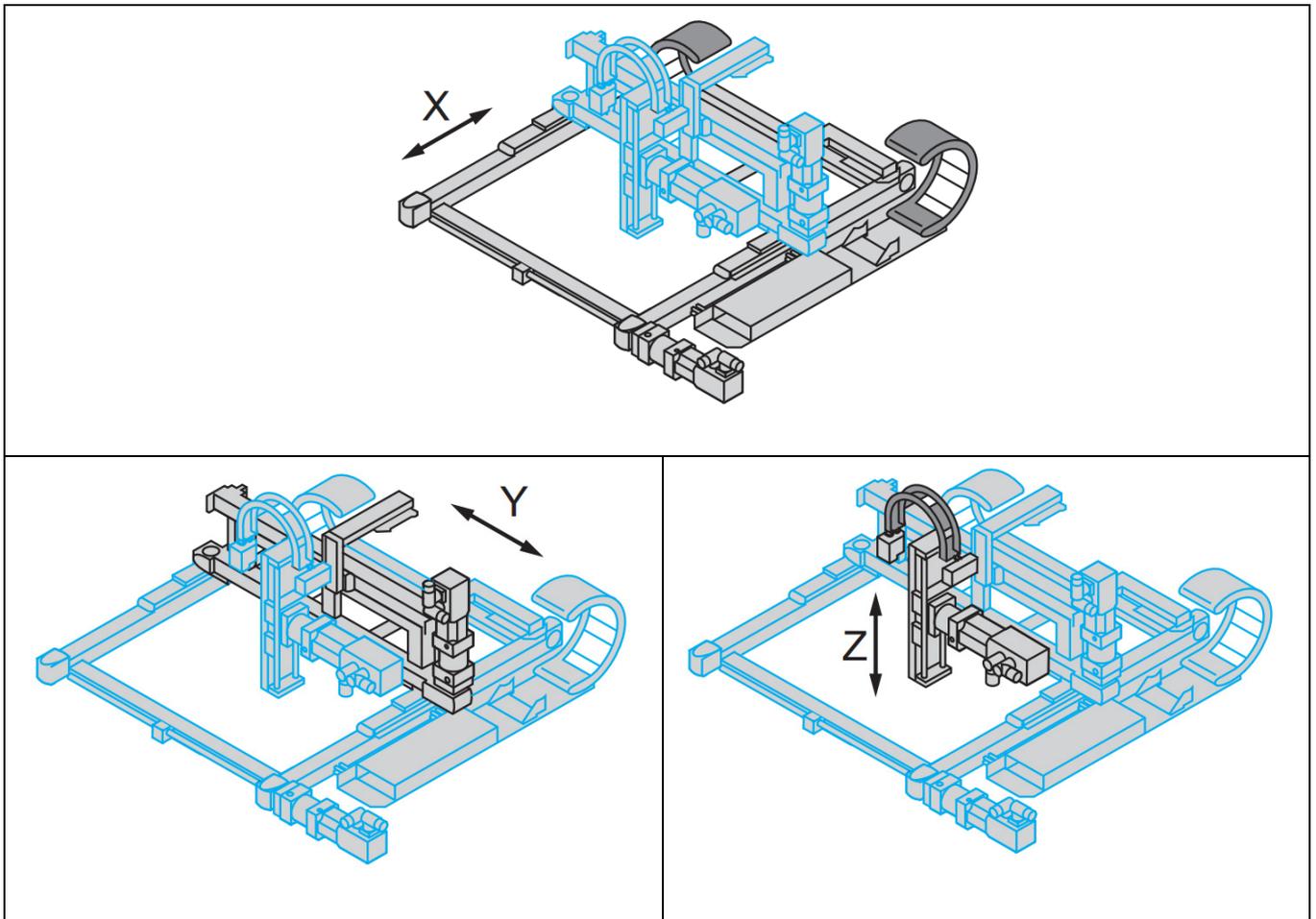
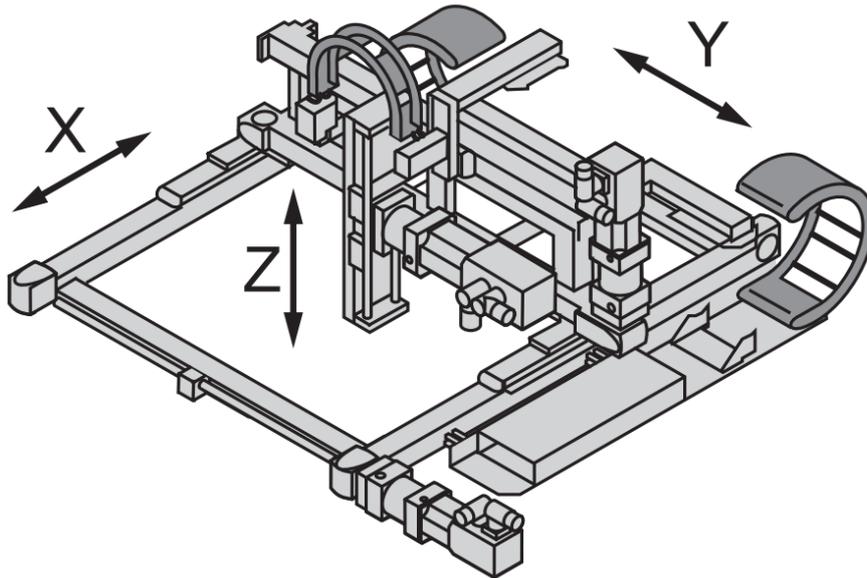


Ce robot portique permet d'apporter une solution fiable pour la manipulation de charges sur de longues distances : selon le modèle, des charges jusqu'à 50 kg peuvent être déplacées jusqu'à 5500 mm en X, 1500 mm en Y et 1200 mm en Z. L'entraînement de chaque axe est assuré par courroie crantée. Les guidages des chariots se font au choix par galets ou billes à recirculation.

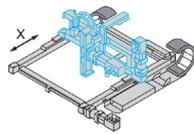
Ces robots portiques, commercialisés préassemblés, offrent différentes options de configuration pour chaque axe dont la longueur, le choix entre différentes tailles et types de profilés, le choix entre différents types de guidages ...



Schneider Electric propose une offre globale constituée des portiques, de nombreux éléments de motorisation, des servovariateurs associés ainsi que des contrôleurs de mouvement.

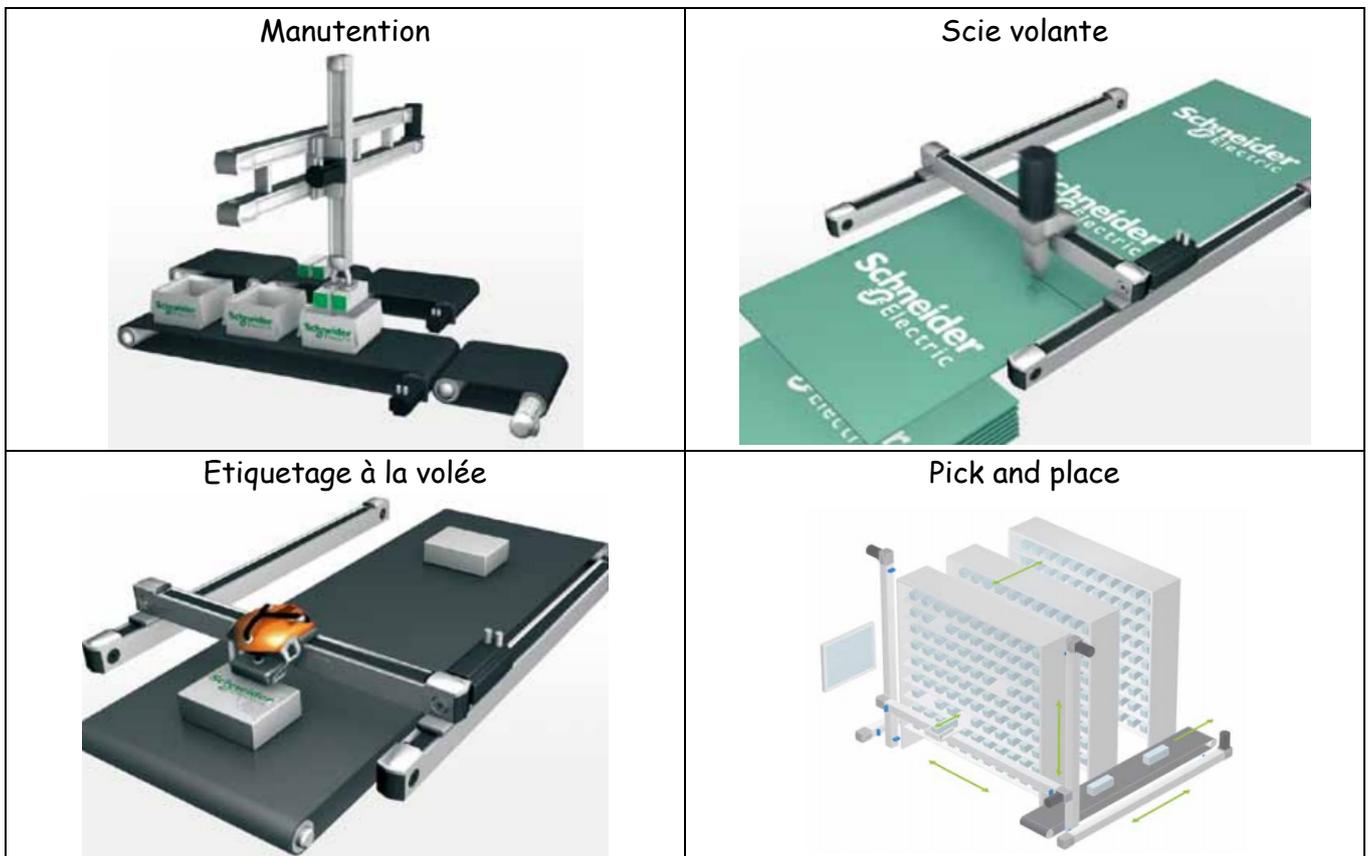


Vues des 3 axes X, Y et Z

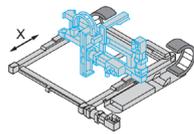


Vue de l'armoire de commande

Les applications typiques de ces portiques relèvent du "pick and place", de la manutention, de la palettisation, du tri, de l'inspection/mesure de pièces, de l'étiquetage...



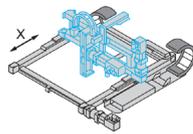
Applications typiques



L'application choisie pour contextualiser Control'X et celle du "pick and place" dans le domaine du placement de composants électroniques. Il s'agit d'un processus de précision consistant à positionner des composants électroniques sur des circuits imprimés. Le cœur de la machine est un portique 3 axes avec moteurs et servovariateurs pour obtenir des mouvements hautement dynamiques et une précision maximale.

Dans ce contexte d'utilisation, la particularité mécanique tient au fait que les efforts résistants extérieurs exercés sur l'axe sont nuls : le moteur sert uniquement à vaincre les efforts inertiels ainsi que les résistances passives.

Le moteur est souvent en prise directe avec la poulie motrice ou, s'il y a un réducteur, le rapport de réduction est généralement faible.



Cahier des charges fonctionnel

[Ctrl + clic pour revenir au sommaire](#)

Les exigences propres aux opérations de "pick and place" concernent la cadence et la précision de positionnement.

On présente ci-dessous un cahier des charges typique dans le contexte d'utilisation qu'est le placement de composants électroniques :

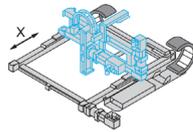
Fonctions	Critères	Niveaux	Flexibilité
Permettre de positionner un composant électronique	Cadence de pose	3000 composants à l'heure	mini
	Précision (Répétabilité)	± 0.1 mm	maxi
	Course en X	300 mm	± 10 mm

Le cahier des charges précédent est le cahier des charges orienté client, il peut être retraduit dans le domaine du concepteur de la machine : Cela permet en particulier de donner naissance à un cahier des charges orienté "élève" qui peut être dégradé à loisir selon les objectifs pédagogiques visés.

On pourra commencer par exemple certains TP avec un cahier des charges peu contraignant du type ci-dessous :

Fonctions	Critères		Niveaux
Permettre de positionner une pièce.	C1	Système asymptotiquement stable	
	C2	Amortissement caractérisé par une marge de gain et une marge de phase dans le domaine fréquentiel ou encore par un premier dépassement dans le domaine temporel.	$M_G > 10$ dB $M_\varphi > 45^\circ$ $D_1 < 25\%$
	C3	Rapidité caractérisée par une pulsation de coupure à 0dB de la boucle ouverte dans le domaine fréquentiel ou encore par son temps de réponse à 5 % dans le domaine temporel.	$\omega_{co-0dB} > 15$ rad/s $T_{5\%} < 500$ ms
	C4	Précision caractérisée par son écart statique (écart permanent pour une entrée en échelon)	$\varepsilon_S < 0.5$ mm

Un dépassement de 25% est sans nul doute très supérieur à ce qui est attendu dans le contexte décrit.



Diagrammes SysML du produit réel

[Ctrl + clic pour revenir au sommaire](#)

L'axe linéaire étudié ici est utilisé dans l'industrie pour réaliser des opérations de "pick and place". Il s'agit d'opérations au cours desquelles une pièce, en cours de fabrication, doit être déplacée le plus rapidement possible entre deux postes d'assemblage.

La frontière d'isolement du système étudié comprend tout le système présenté, il englobe tous les éléments de la chaîne d'énergie et de la chaîne d'information.

Ici, à venir, les diagrammes SysML du produit industriel