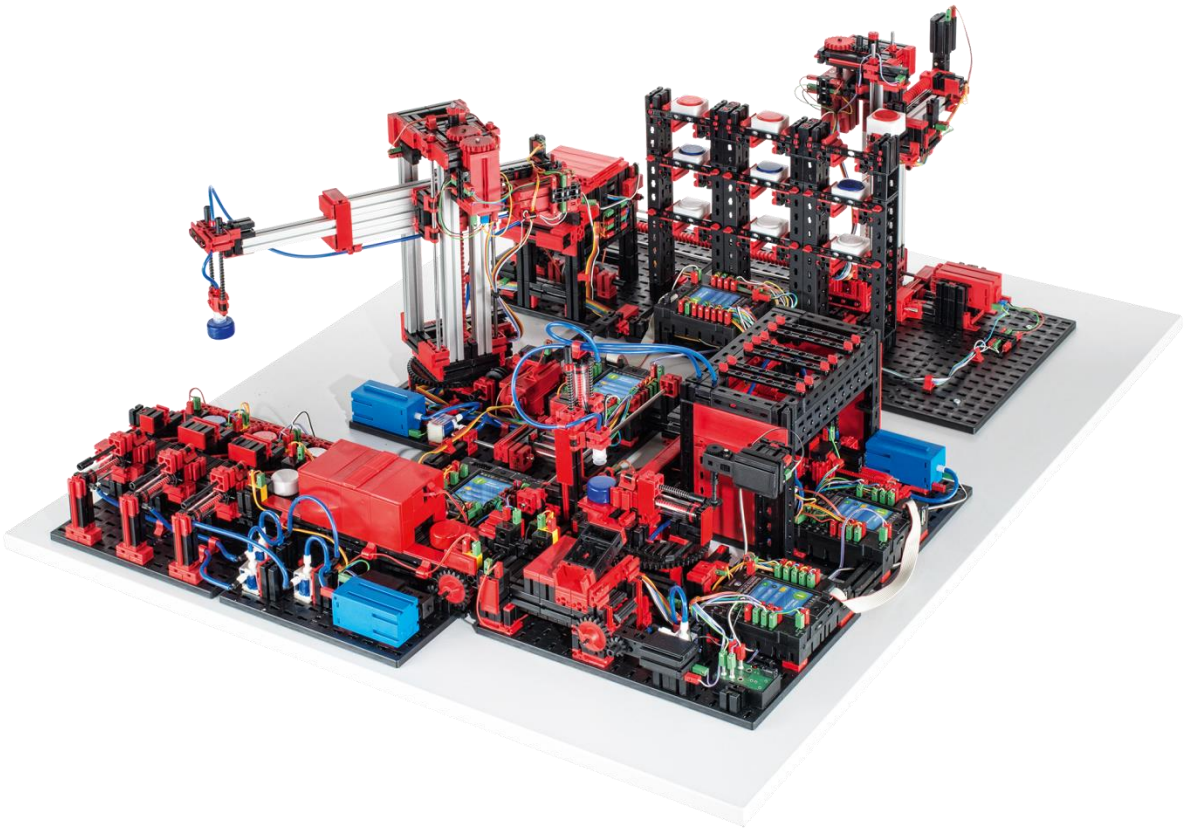
536629
Simulation d'usine 9V



Plan d'occupation de la simulation d'usine

Controller parcours de la trieuse à détection de couleur

Numéro	Fonction	Entrée/sortie
1	capteur chromatique	I1
2	phototransistor du capteur chromatique	I2
3	phototransistor de l'éjecteur	I3
4	phototransistor blanc	I4
5	phototransistor rouge	I5
6	phototransistor bleu	I6
7	capteur d'impulsions	C1
8	moteur de la bande transporteuse	M1
9	soupape d'éjection blanche	O5
10	soupape d'éjection rouge	O6
11	soupape d'éjection bleue	O7
12	compresseur	O8

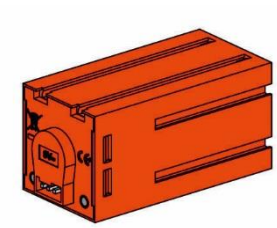
Controller rayonnage haut automatisé + pince aspirante à vide

Numéro	Fonction	Entrée/sortie
1	phototransistor extérieur	I1 (master)
2	dépisteur (signal 1)	I2 (master)
3	dépisteur (signal 2)	I3 (master)
4	phototransistor extérieur	I4 (master)
5	capteur de référence horizontal	I5 (master)
6	capteur de référence du cantilever arrière	I6 (master)
7	capteur de référence du cantilever avant	I7 (master)
8	capteur de référence vertical	I8 (master)
9	codeur horizontal	C1 (master)
10	codeur vertical	C2 (master)
11	moteur de la bande transporteuse	M1 (master)
12	moteur horizontal	M2 (master)
13	moteur du cantilever	M3 (master)
14	moteur de l'axe vertical	M4 (master)
15	tourner le capteur de référence	I1 (slave)
16	capteur de référence vertical	I2 (slave)
17	capteur de référence horizontal	I3 (slave)
18	tourner le codeur	C1 (slave)
19	codeur de l'axe vertical	C2 (slave)
20	codeur de l'axe horizontal	C3 (slave)
21	tourner le moteur	M1 (slave)
22	moteur vertical	M2 (slave)
23	moteur horizontal	M3 (slave)
24	compresseur	O7 (slave)
25	soupape	O8 (slave)

Controller station de traitement multiple à four

Numéro	Fonction	Entrée/sortie
1	capteur de référence de la couronne d'orientation (position de la tête d'aspiration)	I1 (master)
2	capteur de référence de la couronne d'orientation (position de la scie)	I2 (master)
3	capteur de référence de la couronne d'orientation (position de la bande transporteuse)	I3 (master)
4	phototransistor de la fin de la bande transporteuse	I4 (master)
5	capteur de référence de la tête d'aspiration (position de la couronne d'orientation)	I5 (master)
6	moteur de la couronne d'orientation	M1 (master)
7	moteur de la scie	M2 (master)
8	moteur de la bande transporteuse	M3 (master)
9	soupape d'éjection	O7 (master)
10	compresseur	O8 (master)
11	capteur de référence de la coulisse du four avant	I1 (slave)
12	capteur de référence de la coulisse du four arrière	I2 (slave)
13	capteur de référence de la tête d'aspiration (position du four)	I3 (slave)
14	phototransistor	I5 (slave)
15	moteur de la coulisse du four	M1 (slave)
16	moteur de la tête d'aspiration	M2 (slave)
17	soupape de vide	O5 (slave)
18	abaisser la soupape	O6 (slave)
19	soupape de la porte du four	O7 (slave)
20	éclairage du four	O8 (slave)

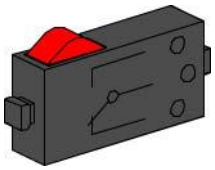
Caractéristiques techniques



Moteur du codeur :

La pince aspirante à vide est entraînée par trois moteurs de codeurs. Il s'agit de machines à courant continu excitées en permanence qui permettent de mesurer un angle incrémentiel via des capteurs à effet hall. Les moteurs de codeurs sont actionnés avec une tension nominale de 9 volts C.C. et fournissent un rendement maximal de 1,2 watts à un régime de 105 tr/min. La puissance absorbée en rendement maximal est de 386 mA. L'engrenage intégré fonctionne avec une démultiplication de 21,1/1. Ceci signifie que le codeur crée trois impulsions par rotation de l'arbre du moteur respectivement 63,3 impulsions par rotation de l'arbre de sortie de l'engrenage. La définition ne concerne qu'une impulsion et le codeur utilisé ne peut donc pas savoir dans quelle direction le moteur tourne.

Le raccordement du codeur au TXT Controller s'opère via un conducteur à trois brins et il convient de raccorder le brin rouge à la sortie de 9 volts et le brin vert à la terre. Le conducteur noir transmet le signal (sortie à collecteur ouvert npn, 1 kHz maximum) et doit être relié à une entrée de compteur rapide (C1-C4). S'il est impossible d'exporter le signal du codeur avec un Controller fischertechnik, utiliser une résistance de rappel (4,7-10 kΩ).



Mini-bouton :

Des mini-boutons servent d'interrupteurs de référence dans la pince aspirante à vide. En cas d'utilisation de la méthode de mesure incrémentielle, le capteur de référence sert à déterminer la position absolue respectivement l'articulation absolue. Le mini-bouton utilisé dans ce contexte est équipé d'un relais pouvant servir de contact à ouverture et de contact à fermeture. L'actionnement du bouton a pour effet d'établir une connexion conductrice entre le 1er et le 3ème contact, tandis qu'il sépare la connexion entre le 1er et le 2ème contact. La figure 1 montre le schéma de connexions du mini-bouton.

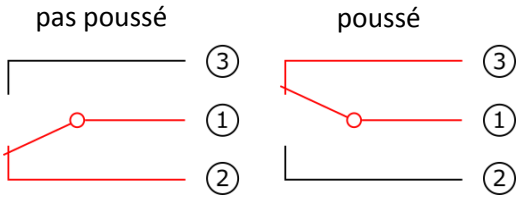
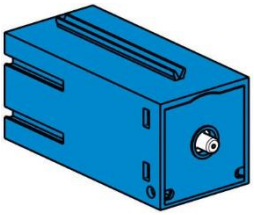


Fig. 1 : schéma de connexion du mini-bouton

Compresseur :



Une pompe à membrane sert de source d'air comprimé dans la pince aspirante à vide. Une telle pompe à membrane est composée de deux chambres séparées l'une de l'autre par une membrane, voir la figure 2. Dans l'une de ces chambres, un piston est déplacé vers le haut et le bas par une excentrique et ceci a pour effet d'aspirer respectivement d'expulser l'air de l'autre chambre. La membrane est tirée en arrière durant la course descendante et l'air est aspiré dans la deuxième chambre via la soupape d'admission. La membrane repousse l'air de la tête de la pompe via la soupape d'échappement durant la course ascendante du piston. Le compresseur utilisé dans ce cas est actionné par une tension nominale de 9 volts C.C. et crée une surpression de 0,7 bar. La puissance absorbée maximale du compresseur est de 200 mA.

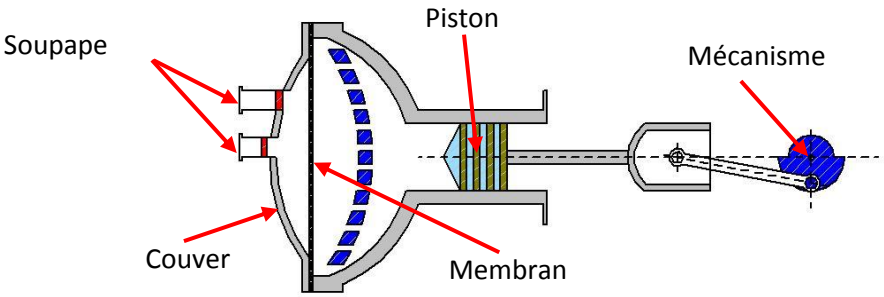
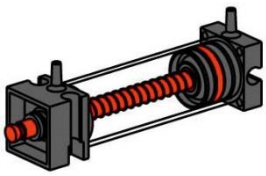


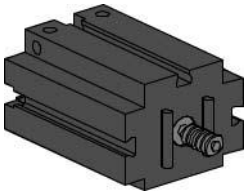
Fig. 2 : représentation schématique de la pompe à

Vérins pneumatiques :



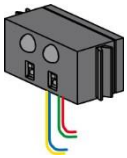
La fonction d'aspiration de la pince aspirante à vide est réalisée via deux vérins pneumatiques commandés à l'aide d'un solénoïde à 3/2 voies. Dans les vérins pneumatiques, le volume du vérin est réparti sur deux chambres par un piston. Une différence de pression entre ces deux chambres résulte d'une force motrice agissant sur le piston et qui le déplace de ce fait. Ce déplacement correspond à une modification du volume des deux chambres. Deux vérins couplés mécaniquement servent à créer une dépression dans la pince à vide, donc une pression plus basse que la pression ambiante. L'application d'une surpression à un vérin a alors pour conséquence de sortir les deux tiges de piston et d'augmenter le volume dans la chambre close par la tête aspirante. Cette augmentation du volume est conjuguée à un abaissement de la pression dans cette chambre.

Moteur S :



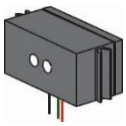
La bande transporteuse du parcours de la trieuse à détection de couleur est actionnée par un moteur S. Ce moteur compact est une machine à courant continu excitée en permanence qu'on peut utiliser ensemble avec un engrenage en U emboîtable. Le moteur est actionné par une tension nominale de 9 volts C.C. et la puissance maximale absorbée s'élève à 650 mA. Ceci donne un couple de rotation maximal de 4,8 mNm et un régime ralenti de 9500 tr/min. L'engrenage en U dispose d'une démultiplication de 64,8/1 et d'un entraînement latéral.

Dépisteur aux infrarouges :



Le dépisteur aux infrarouges est un capteur infrarouge numérique de détection d'une piste noire sur une surface blanche à intervalles de 5 à 30 mm. Il est composé de deux éléments d'émission et de deux éléments de réception. Le raccordement impose de disposer de deux entrées universelles et d'une sortie de potentiel de 9 volts.

Capteur chromatique



Les capteurs chromatiques sont par exemple utilisés en technique d'automation. Il s'agit, par exemple, de contrôler la couleur ou les couleurs imprimées afin de garantir le montage des éléments de construction corrects dans un tout. Le capteur chromatique fischertechnik émet une lumière rouge, qui est réfléchie avec une intensité différente en fonction des couleurs de la surface s'y rapportant. Le volume de lumière réfléchi est mesuré par un phototransistor et exprimé sous forme d'une valeur de tension entre 0 volt et 9 volts. La valeur mesurée dépend de la luminosité environnante et de la distance du capteur vis-à-vis de la surface de couleurs. Le raccordement est effectué via trois conducteurs. Le conducteur rouge est raccordé à la sortie de 9 volts du TXT Controller, le conducteur vert est raccordé à la terre et le conducteur noir est raccordé à l'entrée universelle. Dans ROBOPro, cette valeur mesurée est exprimée par des chiffres situés entre 0 et 9 000.

Phototransistor :

Les phototransistors au rayonnage haut automatisé servent de barrières lumineuses. La fonction est basée sur le fait qu'un phototransistor est conducteur de courant électrique à partir d'une certaine luminosité. Le phototransistor perd cette conductivité dès que la luminosité n'atteint plus le seuil se rapportant à cette propriété. Le phototransistor est normalement conducteur de courant électrique, ensemble avec l'ampoule lentille qui lui fait face, et peut donc servir de barrière lumineuse. L'emploi d'un cache antireflets est possible pour réduire l'influence de la lumière environnante.

Attention : apporter une attention majeure à la polarité correcte lors du raccordement du phototransistor à l'alimentation en courant électrique. Raccordez le pôle positif impérativement suivant le repère rouge sur le phototransistor.

Solénoïde à 3/2 voies :

Les vérins pneumatiques sont commandés par des solénoïdes à 3/2 voies. Ces soupapes de commande disposent de trois raccords et de deux états de commutation. Les commutations sont effectuées via une bobine (a) agissant contre un ressort (c). L'application d'une tension à la bobine a pour effet de déplacer le noyau coulissant (b) de la bobine en raison de la force électromagnétique (force de Lorentz) agissant sur le ressort et d'ouvrir la soupape. Dans un tel cas, le terme ouvrir signifie que le raccord d'air comprimé (désignation actuelle 1, ancienne désignation P) et relié au raccord du vérin (maintenant 1, anciennement A). Dès que la tension chute, le ressort repousse le noyau à sa position initiale et ceci a pour effet de refermer la soupape. Sur cette position, le raccord du vérin (maintenant 2, anciennement A) est relié à la ventilation (maintenant 3, anciennement R). La figure 3 montre une reproduction schématique du solénoïde à 3/2 voies.

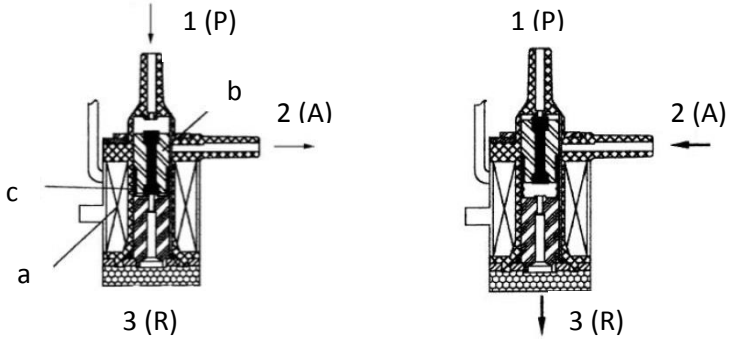


Fig. 3 : solénoïde à 3/2 voies

Qu’est-ce qu’un robot ?

L’association des ingénieurs allemands (Verband Deutscher Ingenieure ou VDI) définit le terme robot industriel comme suit dans sa directive VDI 2860 :

> « Les robots industriels sont des dispositifs mobiles automatisés d’un emploi universel ; ils sont équipés de plusieurs axes exécutant des mouvements librement programmables (donc sans intervention mécanique ou humaine) en ce qui concerne les enchaînements, chemins à parcourir et/ou articulations, et éventuellement commandés par des sondes et/ou capteurs. Ils sont équipés de préhenseurs, pinces, grappins, d’outils et d’autres moyens de fabrication et peuvent exécuter des tâches de manipulation et/ou de fabrication. »

Il en découle que la pince aspirante à vide tridimensionnelle est un robot industriel utilisable pour des tâches de manipulation. Ainsi, la pince à vide peut prélever un outil et le déplacer au sein d’un espace de travail. Cet espace de travail résulte de la structure cinématique du robot qui définit la zone que l’effecteur du robot peut accoster. Dans le cas de la pince aspirante à vide, la tête aspirante fait fonction d’effecteur et l’espace de travail correspond au cylindre creux dont l’axe vertical coïncide avec l’axe de rotation du robot.

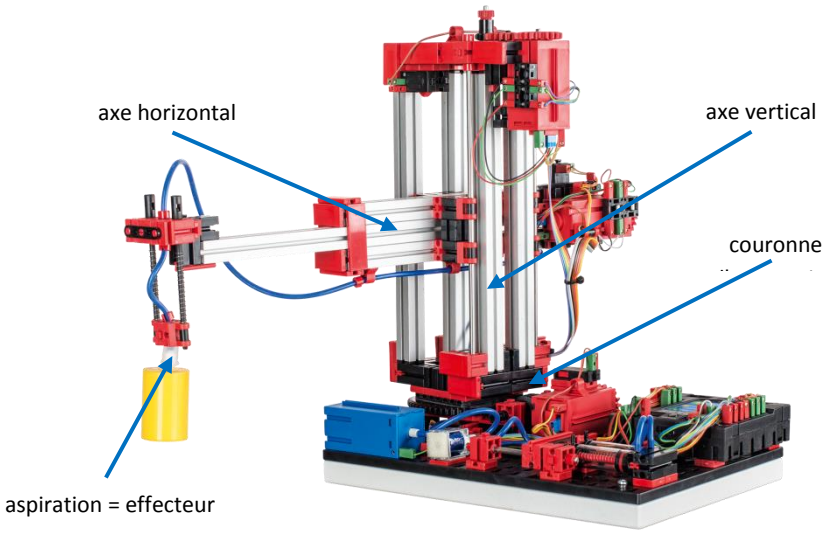


Fig. 4 : structure cinématique de la pince sous vide

La conception géométrique de l’espace de travail résulte de la structure cinématique reproduite à la figure 4 et composée d’un axe de rotation et de deux axes de translation.

La tâche typique d’un tel robot peut être répartie sur les étapes de travail suivantes :

- Positionnement de la pinces aspirante près de la pièce
- Préhension de la pièce
- Transport de la pièce dans l’espace de travail
- Dépose de la pièce

Le positionnement de la pinces aspirante respectivement le transport de la pièce à usiner est définissable comme mouvement de point à point ou chemin continuel. Les différents axes sont

excités par séquences et/ou en parallèle et cette excitation est essentiellement fonction des obstacles existants dans l'espace de travail ou de stations intermédiaires prédéfinies. La pince aspirante est commandée à l'aide d'un solénoïde à 3/2 voies et de deux vérins pneumatiques.

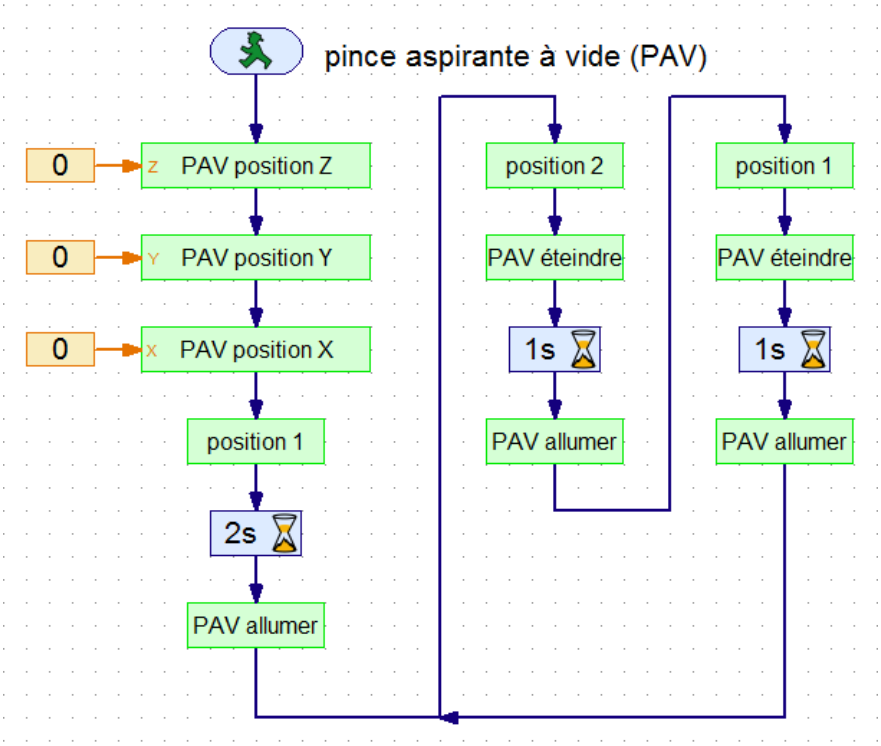


Fig. 5 : programmes d'exemple de la pince sous vide tridimensionnelle

La figure 5 montre le déroulement du programme d'exemple préinstallé. Le programme peut être divisé en quatre parties. La pince aspirante à vide exécute d'abord une course de référencement. Pour ce faire, les trois axes du robot sont amenés sur leurs positions de référence et leurs positions respectivement leurs articulations sont placées sur zéro. Ensuite, la position de la pièce est accostée pour la première fois et la pièce est prélevée. Le temps d'attente de deux secondes entre le positionnement et la préhension sert à l'ajustage de la pièce. Les étapes suivantes sont exécutées dans une boucle infinie par alternance :

- Accostage de la position alternative.
- Dépose de la pièce.
- La pince patiente une seconde sur cette position.
- Nouvelle préhension de la pièce.

Le positionnement est un mouvement point à point et les axes sont excités en parallèle dans ce cas. L'algorithme de positionnement tient compte du sens de rotation du moteur en comptant les impulsions du codeur, ce qui permet de définir la position correcte respectivement l'articulation correcte des axes de mouvements monotones. L'application de cet algorithme est possible parce que les mouvements point à point sont toujours des mouvements monotones. Les mesures et grandeurs de consigne suivantes sont requises dans ce contexte :

- Position de consigne et/ou articulation de consigne
- Position réelle et/ou articulation réelle
- État du capteur de référence

- Sens de rotation du moteur
- Impulsions mesurées du codeur

L'implémentation de l'aspiration comprend, d'une part, l'abaissement de la tête aspirante afin de créer une liaison hermétique entre la pièce et la ventouse et d'autre part, la création d'une dépression destinée à la fixation temporaire de la pièce à la ventouse. Ensuite, la tête aspirante est soulevée ensemble avec la pièce. La fonction pour déposer la pièce est également divisible en trois segments. La tête aspirante est déposée en premier lieu, le cylindre est dépressurisé ce qui a pour effet d'éliminer la dépression avant de soulever la tête aspirante à nouveau.

Robots industriels – définition et propriétés

Nommez cinq mots-clé qui caractérisent un robot industriel suivant la directive VDI 2860.

Pour quelles tâches peut-on utiliser une pince aspirante à vide ?

Qu'est-ce que l'espace de travail d'un robot et qu'est-ce qui le définit ?

Quelle est la conception de l'espace de travail de la pince aspirante à vide ?

Quelle est la structure cinématique de la pince aspirante à vide ?

Robots industriels – définition et propriétés SOLUTION

Nommez cinq mots-clé qui caractérisent un robot industriel suivant la directive VDI 2860.

- *dispositifs mobiles automatisés d'un emploi universel avec plusieurs axes*
- *librement programmables en ce qui concerne les enchaînements, chemins à parcourir et/ou articulations*
- *commande éventuelle par des sondes ou capteurs*
- *équipés de préhenseurs, pinces, grappins, d'outils et d'autres moyens de fabrication*
- *exécution de tâches de manipulation et/ou de fabrication*

Pour quelles tâches peut-on utiliser une pince aspirante à vide ?

La pince aspirante à vide est utilisable pour des tâches de manipulation.

Qu'est-ce que l'espace de travail d'un robot et qu'est-ce qui le définit ?

L'espace de travail d'un robot industriel définit la zone que l'effecteur du robot

peut accoster. L'espace de travail est défini par la structure cinématique du robot,

déterminée par la nature et la disposition des axes mobiles.

Quelle est la conception de l'espace de travail de la pince aspirante à vide ?

L'espace de travail de la pince aspirante à vide peut être décrit comme cylindre creux.

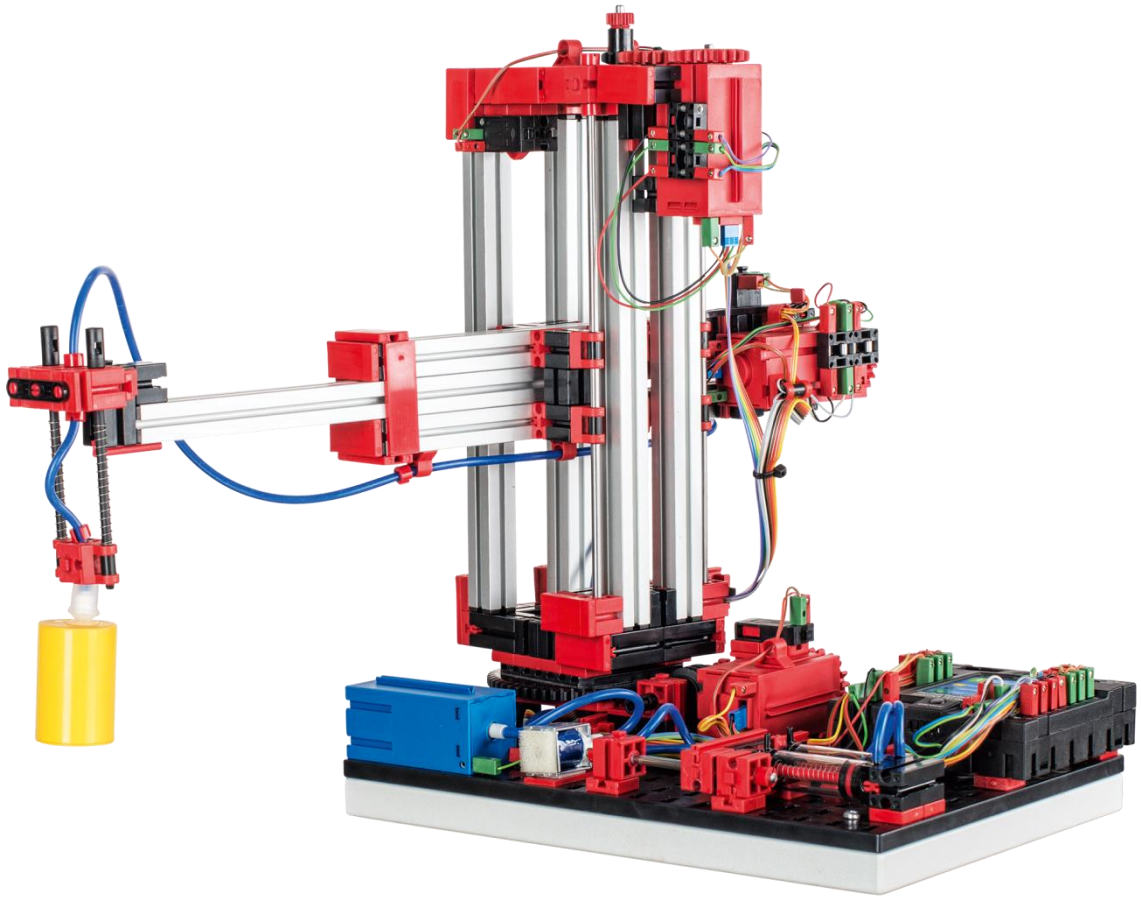
Quelle est la structure cinématique de la pince aspirante à vide ?

La structure cinématique de la pince aspirante à vide est composée d'une couronne d'orientation et de deux

axes de translation.

Structure cinématique de la pince aspirante à vide

Marquez les axes mobiles de l'effecteur de la pince aspirante à vide et dénommez-les.



Structure cinématique de la pince aspirante à vide **SOLUTION**

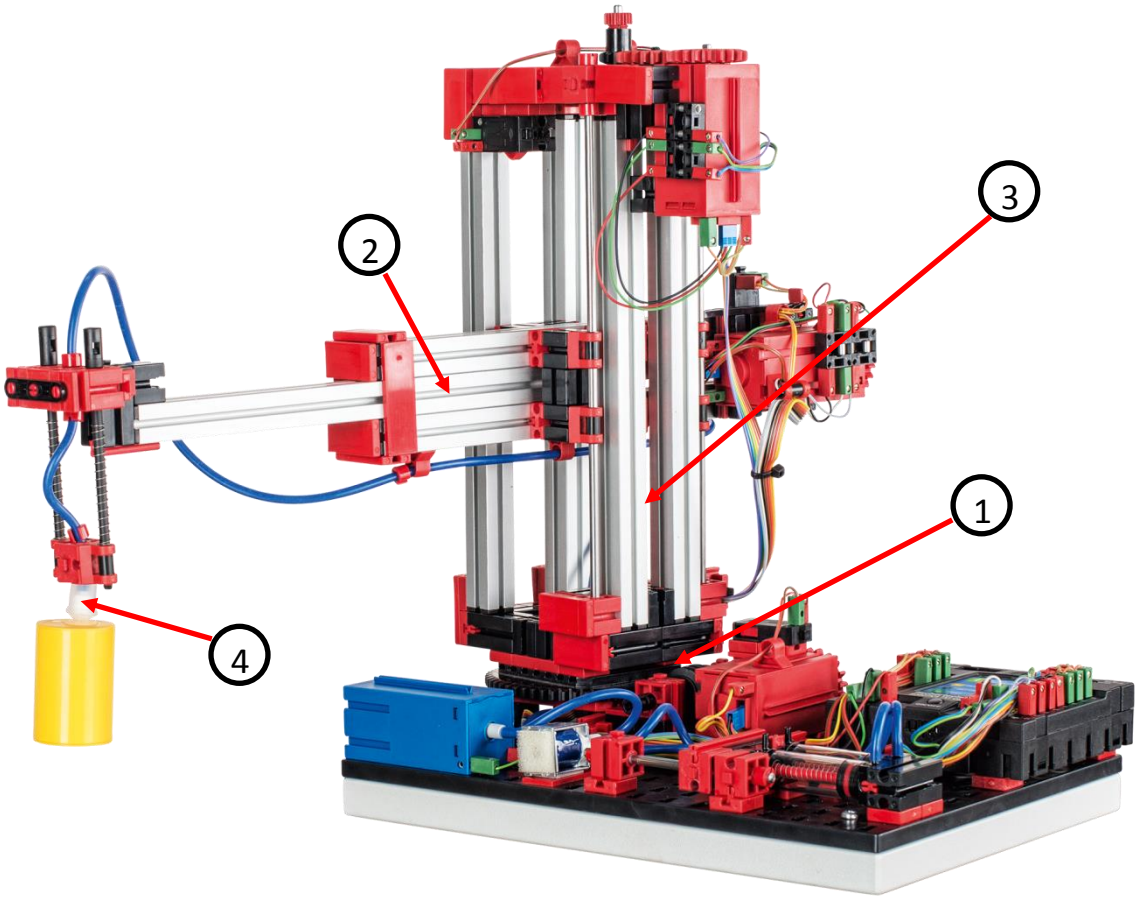
Marquez les axes mobiles de l'effecteur de la pince aspirante à vide et dénommez-les.

1 Couronne d'orientation

2 Axe horizontal

3 Axe vertical

4 Tête aspirante



Tâches de manipulation

Nommez les quatre tâches typiques de la pince aspirante à vide.

Comment peut-on définir les deux sortes de tâches de positionnement ?

Comment peut-on commander les différents axes du robot ? Qu'est-ce qui exerce une influence déterminante sur l'excitation ?

À quoi servent les courses de référencement ? Quelle méthode de mesure doit-on appliquer aux courses de référencement ?

Tâches de manipulation **SOLUTION**

Nommez les quatre tâches typiques de la pince aspirante à vide.

- *Positionnement de la pinces aspirante près de la pièce*
- *Préhension de la pièce*
- *Transport de la pièce dans l'espace de travail*
- *Dépose de la pièce*

Comment peut-on définir les deux sortes de tâches de positionnement ?

- *Mouvements point à point*
- *Chemin continuel*

Comment peut-on commander les différents axes du robot ? Qu'est-ce qui exerce une influence déterminante sur l'excitation ?

Les axes de la pince aspirante à vide peuvent être excitées par séquences et/ou en parallèle.

L'excitation est essentiellement fonction des obstacles existants dans l'espace de travail et de stations intermédiaires prédéfinies.

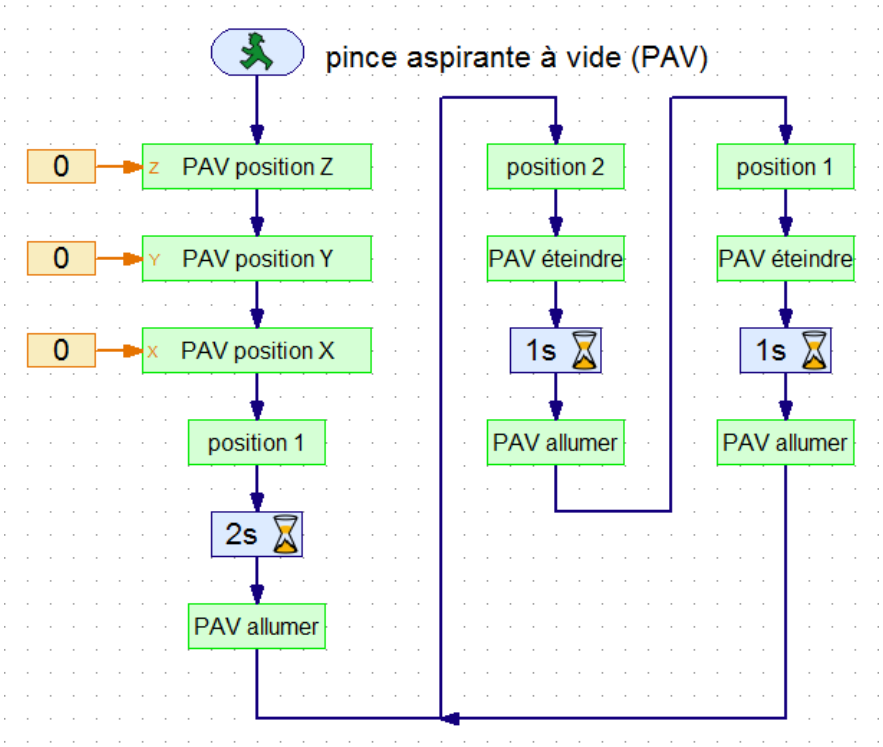
À quoi servent les courses de référencement ? Quelle méthode de mesure doit-on appliquer aux courses de référencement ?

Les courses de référencement servent à définir une position absolue et/ou une articulation absolue.

Elles s'utilisent dans le cadre des méthodes de mesure incrémentielles.

Programmation de la pince aspirante à vide

Marquez les quatre zones du programme d'exemple et dénommez-les.



Quelles sont les cinq informations requises afin que le signal du codeur fournisse la position correcte et/ou l'articulation correcte ?

Programmation de la pince aspirante à vide **SOLUTION**

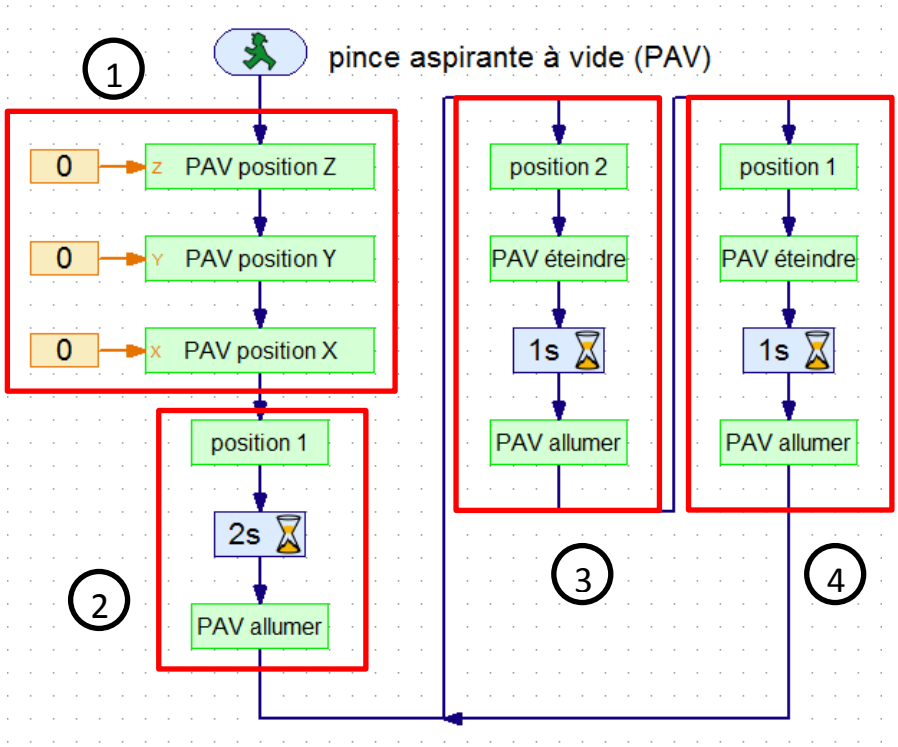
Marquez les quatre zones du programme d'exemple et dénommez-les.

1 Course de référencement

2 Position initiale et préhension de la pièce

3 Transport de la pièce et reprise – variante 2

4 Transport de la pièce et reprise – variante 1



Quelles sont les cinq informations requises afin que le signal du codeur fournisse la position correcte et/ou l'articulation correcte ?

Position de consigne et/ou articulation de consigne

Position réelle et/ou articulation réelle

État du capteur de référence

Sens de rotation du moteur

Impulsions mesurées du codeur

Entretien et recherche d'erreurs

La pince aspirante à vide n'exige habituellement pas d'entretien. Il convient, au besoin, de regraisser les vis sans fin et/ou les écrous des vis sans fin. N'oubliez jamais que l'application d'une couche de graisse sur certains endroits peut empêcher l'assemblage par adhérence.

Problème : **L'un des trois moteurs / axes ne bouge plus.**
Solution : Soumettez le robot à un contrôle visuel. Apportez une attention particulière au contrôle du câblage du moteur tombé en panne. Servez-vous éventuellement d'un multimètre pour vérifier l'existence d'une rupture de conducteur.

Problème : **L'un des trois moteurs / axes se déplace au-delà de la position prescrite et ne s'arrête plus automatiquement.**
Solution : Assurez-vous que les trois brins du conducteur du codeur sont correctement reliés avec le TXT Controller. La fenêtre du « Test d'interface » peut s'avérer utile.

Problème : **L'un des trois moteurs / axes n'accoste plus les positions correctement et s'immobilise peu avant la position souhaitée.**
Solution : Contrôlez le serrage à bloc des pinces de serrage et des écrous des pinces du robot. Un glissement des pièces assemblées par adhérence peut se produire si le serrage n'est pas correct.

Problème : **La ventouse perd la pièce durant le transport.**
Solution : Soumettez le système des tuyaux à un contrôle visuel. Assurez-vous que les deux vérins pneumatiques accouplés peuvent se déplacer sans obstacles et humidifiez la ventouse si nécessaire. Assurez-vous également que les pièces à transporter ne sont pas encrassées étant donné que la saleté gênerait la liaison hermétique entre la ventouse et la pièce.

Qu’est-ce qu’un rayonnage haut ?

Un rayonnage haut est une aire pour l’entreposage peu encombrant destinée aux opérations de stockage et de déstockage assistées par ordinateur des marchandises. Dans la plupart des cas, les rayonnages hauts sont destinés au stockage de produits conditionnés sur palettes. Cette standardisation permet un degré d’automatisation élevé et le rattachement à un système de gestion intégré (Enterprise resource planning ou ERP). Les rayonnages hauts économisent beaucoup de place, mais exigent des investissements élevés.

Le stockage et déstockage des marchandises s’effectuent à l’aide de gerbeurs qui circulent dans une allée / une couloir entre deux rangées de rayonnage. Cette zone fait partie de l’avant-zone servant également à l’identification des marchandises. Les marchandises sont préparées via un système de manutention mécanique, p. ex. au moyen de transporteurs à chaîne, transrouleurs ou transporteurs verticaux, et remises aux gerbeurs. Personne ne doit séjourner dans la zone éventuellement desservie par des gerbeurs automatisés. La marchandise est préparée sur une bande transporteuse dans le cas d’un rayonnage haut automatisé. La marchandise est identifiée par un code-barres à exporter à l’aide d’un dépisteur.

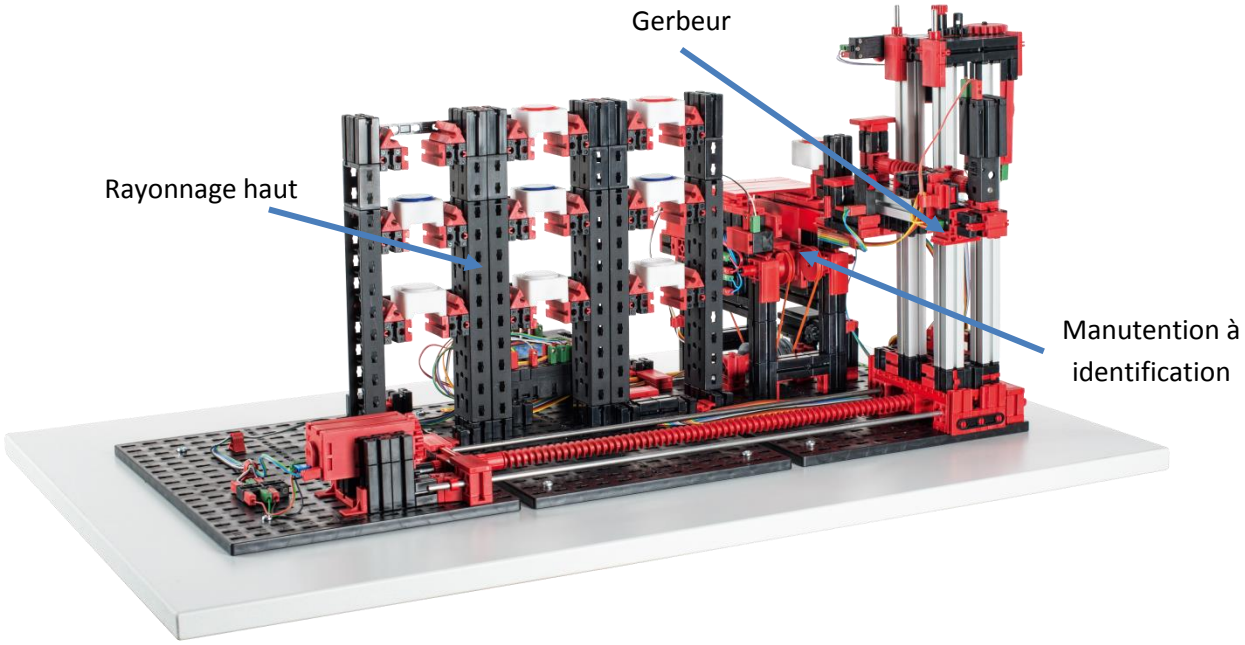


Fig. 6 : zones du rayonnage haut

Le stockage se produit fréquemment d’après le principe de l’entreposage dynamique. Dans ce contexte, on renonce à l’affectation fixe entre l’emplacement et la marchandise ; la marchandise à stocker est tout simplement déposée sur un emplacement libre quelconque. Tout ceci a pour objectif d’optimiser la circulation au sein de l’entrepôt. Le système de gestion des stocks mémorise la position sur laquelle la marchandise a été déposée et fait qu’elle est accessible le moment donné. Il est indispensable de disposer d’une identification (partiellement) automatisée des marchandises au moyen de la technologie d'identification automatique qui utilise le rayonnement radiofréquence pour identifier les objets porteurs d'étiquettes (RFID) ou de codes-barres sur un lieu centralisé – également appelé point d’identification – et d’une standardisation des emplacements d'entreposage (dimensions extérieures identiques, poids identique des pièces). La stratégie ABC qui divise l’entrepôt

en trois zones situées à différente distance de l'emplacement de stockage et déstockage sert également à optimiser la circulation au sein de l'entrepôt. Les marchandises, dont on a fréquemment besoin, sont habituellement placées dans la zone A se trouvant à proximité directe de l'emplacement de stockage et déstockage. Il en résulte que les marchandises moins demandées sont stockées dans la zone C la plus éloignée de l'emplacement de stockage et déstockage.

Un rayonnage haut automatisé permet de démontrer le stockage statique et dynamique de manière explicative. Le stockage statique affecte par exemple une couleur à une rangée définie. Suivant cet exemple, la couleur blanche sera affectée à la rangée supérieure, la couleur rouge à la rangée du milieu et la couleur bleue à la rangée inférieure. Le remplissage des rangées de différente couleur se produit au départ de l'emplacement le plus proche de l'avant-zone vers l'emplacement le plus éloigné de l'avant-zone. Le stockage dynamique ne tient pas compte de l'affectation à un emplacement fixe entre les rangées de rayonnage et les couleurs. Il en résulte que le gerbeur déposera la pièce sur un emplacement libre quelconque. Le système de gestion des stocks doit enregistrer l'affectation de la couleur à l'emplacement choisi.

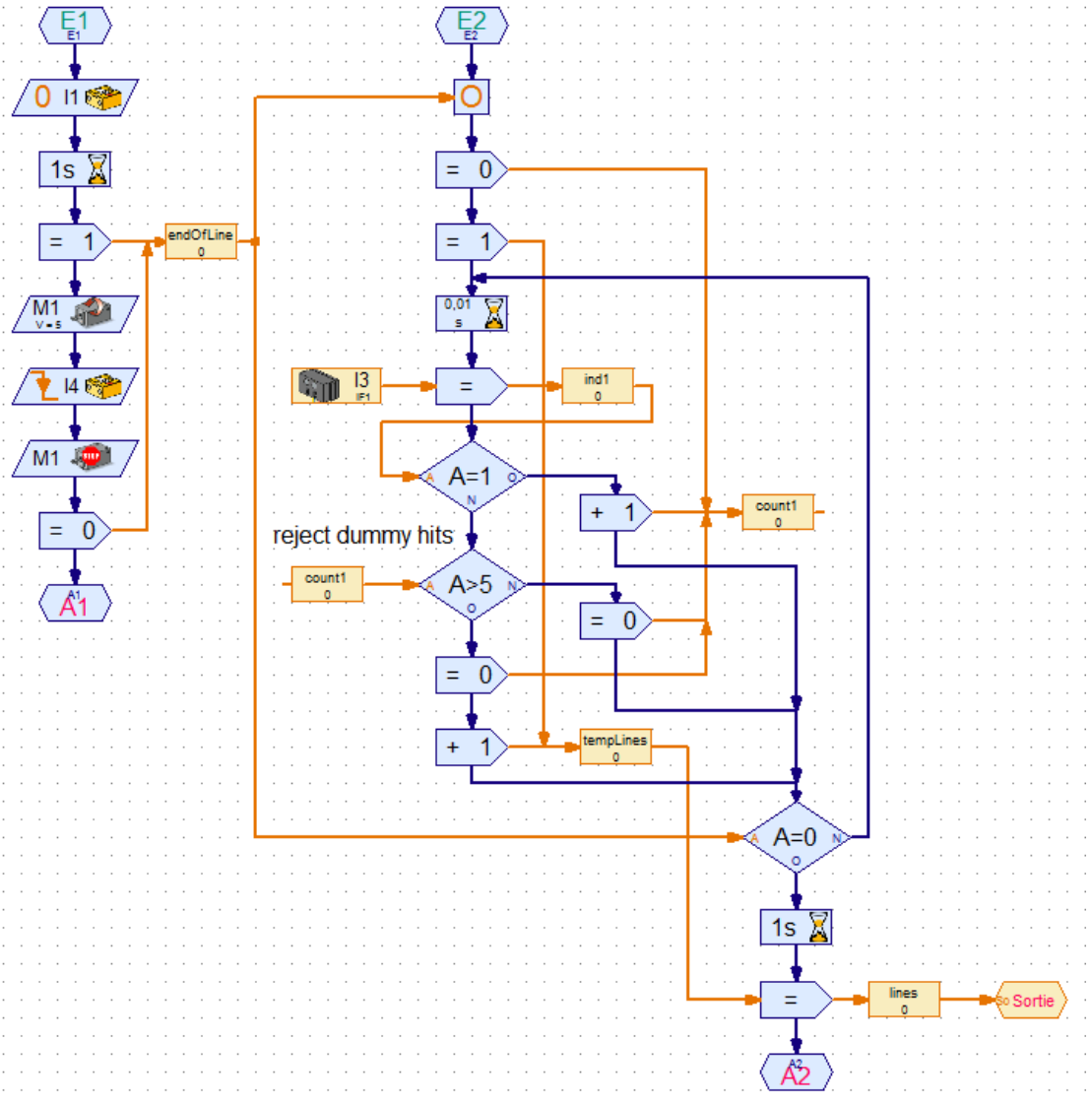


Fig. 7 : algorithme d'identification des codes-barres dans ROBOPro

Les pièces stockées dans un rayonnage haut automatisé sont identifiées via un simple code-barres. Pour ce faire, le porte-outil est pourvu d'un code affecté aux couleurs qui sont le blanc, le rouge et le bleu. Ce code est interprété par un dépisteur. Le dépisteur enregistre les différences entre le clair et l'obscur et interprète ces informations en corrélation avec la largeur comme repère ou réflexion. Les réflexions se produisent fréquemment sur les bords du porte-outil et il convient de le rejeter pour éviter les interprétations erronées. La différenciation s'opère suivant la largeur des zones obscures respectivement suivant le nombre consécutif d'incréments de temps estimés obscurs. Les zones obscures comptant plus de cinq incréments de temps consécutifs tiennent alors lieu de repère. La figure 2 montre l'implémentation de cet algorithme d'identification des codes-barres dans ROBOPro. La largeur minimale définie dans ce contexte a pour effet de limiter le nombre de différents modèles pouvant servir à identifier la pièce, bien qu'elle soit suffisante pour le codage des trois couleurs.

Blanc Rouge Bleu

Fig. 8 : codes couleurs

La figure 3 montre l'affectation entre les codes utilisés et les couleurs s'y rapportant. Ces repères sont fixés au côté du porte-outil faisant face au dépisteur et permettent ainsi d'affecter un porte-outil à la couleur de la pièce à usiner.

Calibrage

Les positions du rayonnage haut automatisé accostées par le gerbeur sont mémorisées dans le sous-programme du « Calibrage ». Ces positions donnent une description de l'état des alvéoles du rayonnage haut et de la position de la bande transporteuse par rapport à la position de référence du gerbeur. Les positions x et y à accoster au moyen des moteurs de codeurs sont prises en considération. Les positions z à accoster avec un moteur S sont accostées à l'aide des boutons et n'exigent donc pas de calibrage de ce fait. Les dix positions (neufs emplacements + la bande transporteuse) sont décrites à l'aide de huit variables. Pour les emplacements de stockage, il convient d'enregistrer les niveaux (trois positions x) et les rangées de rayonnage (trois positions y). Pour la bande transporteuse, il convient d'enregistrer la position x de même que la position y.

Tab. 1 : positions prédéfinies et modifiées du rayonnage haut

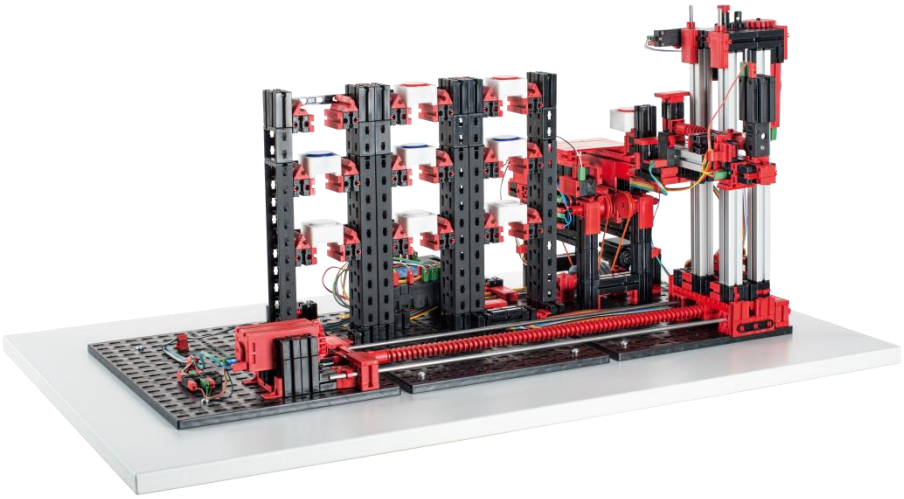
Position	**Nom de la variable**	**Valeur prédéfinie**	**Valeur adaptée**
Bande transporteuse (position x)	X_0	10	
Bande transporteuse (position y)	Y_0	729	
Première rangée	X_1	760	
Deuxième rangée	X_2	1365	
Troisième rangée	X_3	1972	
Niveau supérieur	Y_1	85	
Niveau moyen	Y_2	460	
Niveau inférieur	Y_3	850	

Rayonnages hauts – définition et propriétés

Qu’est-ce qu’un rayonnage haut ?

Qu’est-ce que l'avant-zone ?

Marquez les principales zones du rayonnage haut automatisé et dénommez-les.



Rayonnages hauts – définition et propriétés SOLUTION

Qu’est-ce qu’un rayonnage haut ?

Un rayonnage haut est une aire pour l’entreposage peu encombrant destinée aux opérations de stockage

et de déstockage assistées par ordinateur des marchandises qui, grâce à une standardisation élevée,

permet d’obtenir un degré d’automatisation élevé.

Qu’est-ce que l'avant-zone ?

L’avant-zone est la zone d’un rayonnage haut destinée à la préparation et à

l’identification de la marchandise. Dans ce contexte, l’avant-zone comprend également les gerbeurs et

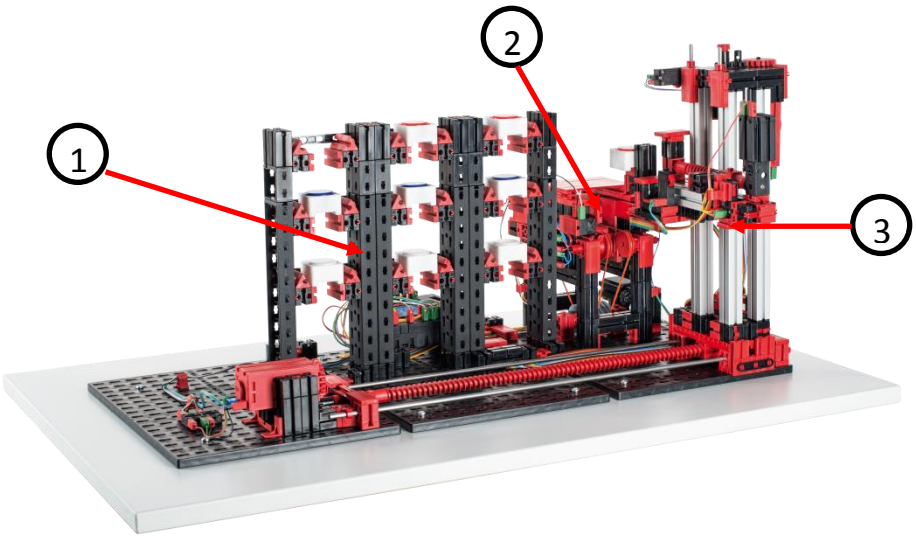
la manutention.

Marquez les principales zones du rayonnage haut automatisé et dénommez-les.

1 Rayonnage haut

2 Manutention à identification

3 Gerbeur



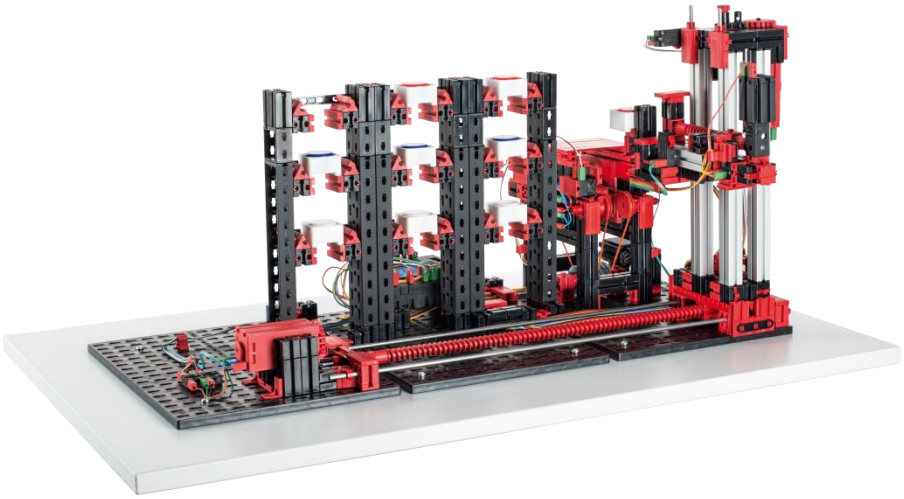
Stockage dynamique

Quelles sont les deux conditions préalables à l'utilisation d'un stockage dynamique ?

Qu'attend-on du stockage dynamique ?

Comment pourrait-on encore optimiser le stockage dynamique ?

Appliquez la stratégie ABC au rayonnage haut automatisé.



Stockage dynamique **SOLUTION**

Quelles sont les deux conditions préalables à l'utilisation d'un stockage dynamique ?

- *Identification (partiellement) automatisé de la marchandise*
- *Standardisation des emplacements d'entreposage*

Qu'attend-on du stockage dynamique ?

- *Optimisation des voies de circulation*
- *Optimisation de l'affectation des aires de stockage*

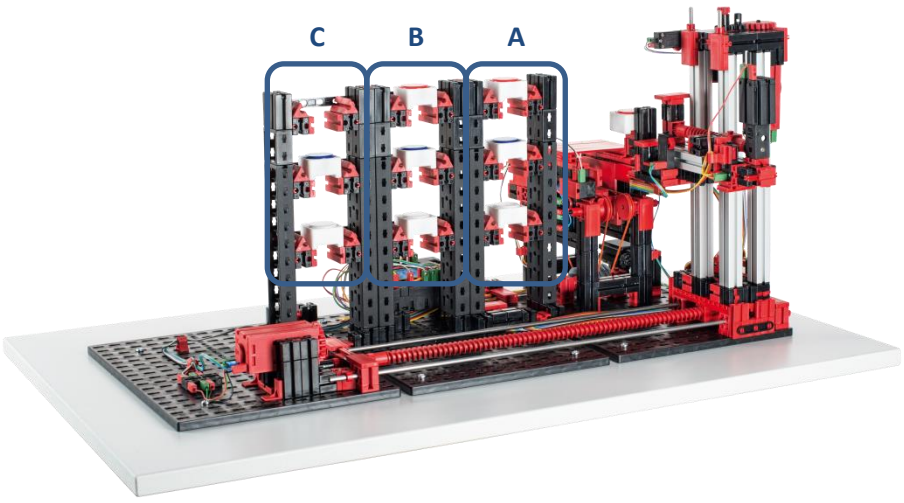
Comment pourrait-on encore optimiser le stockage dynamique ?

Via l'application de la stratégie ABC dans le cadre de laquelle les marchandises, dont on a fréquemment besoin, sont placées

à proximité directe de l'emplacement de stockage et déstockage et celles moins demandées

dans la zone la plus éloignée de l'emplacement de stockage et déstockage.

Appliquez la stratégie ABC au rayonnage haut automatisé.



Entretien et recherche d’erreurs

Le rayonnage haut automatisé n’exige habituellement pas d’entretien. Il peut s'avérer nécessaire de regraisser les vis sans fin et/ou les écrous des vis sans fin. N’oubliez jamais que l’application d’une couche de graisse sur certains endroits peut empêcher l’assemblage par adhérence.

Problème : **L’un des trois moteurs / axes ne bouge plus.**
Solution : Soumettez le robot à un contrôle visuel. Apportez une attention particulière au contrôle du câblage du moteur tombé en panne. Servez-vous éventuellement d’un multimètre pour vérifier l’existence d’une rupture de conducteur.

Problème : **L’un des trois moteurs / axes se déplace au-delà de la position prescrite et ne s’arrête plus automatiquement.**
Solution : Assurez-vous que les trois brins du conducteur du codeur sont correctement reliés avec le TXT Controller. La fenêtre du « Test d’interface » peut s’avérer utile.

Problème : **L’un des trois moteurs / axes n’accoste plus les positions correctement et s’immobilise peu avant la position souhaitée.**
Solution : Contrôlez le serrage à bloc des pinces de serrage et des écrous des pinces du robot. Un glissement des pièces assemblées par adhérence peut se produire si le serrage n’est pas correct.

Problème : **La bande transporteuse ne marche pas ou ne se déplace pas assez loin, bien que la pièce à usiner soit posée sur la bande.**
Solution : L’une des deux barrières lumineuses de la bande transporteuse ne fonctionne pas. Vérifiez le câblage des barrières lumineuses et assurez-vous qu’elles ne sont pas couvertes par des éléments de construction déplacés. La fenêtre du « Test d’interface » peut s’avérer utile.

Problème : **Le gerbeur racle le long du rayonnage haut et/ou ne se charge pas correctement du conteneur.**
Solution : Adaptez les positions du programme dans la sous-fonction de la « Configuration ».

Problème : **Le gerbeur s’immobilise dans le rayonnage haut.**
Solution : La position au niveau du rayonnage haut n’est pas bien ajustée. Le gerbeur doit se déplacer vers le haut lors du prélèvement du porte-outil. La routine est bloquée dans une boucle infinie dès que l’axe s'y rapportant heurte une butée. Pour prévenir cette fausse fonction, vous devez adapter la position de cet axe de sorte que la routine de prélèvement du porte-outil ne dépasse pas les limites.

Station de traitement multiple à four

Dans la station de traitement multiple, la pièce à usiner traverse automatiquement plusieurs stations qui simulent différents processus. Elle emploie différents systèmes de manutention, tel par exemple une bande transporteuse, un plateau rotatif et une pince aspirante à vide. Le processus de traitement démarre dans le four. Au début du traitement, la pièce à usiner est placée sur la coulisse du four. La barrière lumineuse est interrompue et ceci a pour effet d'ouvrir la porte du four et de rétracter la coulisse du four. L'action de la pince aspirante qui transporte la pièce à usiner vers le plateau rotatif après le processus de cuisson est sollicitée en même temps. La coulisse du four ressort après le processus de cuisson. La pince aspirante déjà positionnée se charge de la pièce à usiner avant de la transporter jusqu'au plateau rotatif et de la déposer sur le plateau. Le plateau rotatif positionne la pièce à usiner sous la scie, patiente en ce lieu pendant la durée de l'usinage et transporte ensuite la pièce à usiner vers l'éjecteur à actionnement pneumatique. Ce dernier pousse la pièce à usiner sur le bande transporteuse qui transporte la pièce à usiner vers une barrière lumineuse, avant de l'éjecter. Le passage de la barrière lumineuse fait que le plateau rotatif retourne sur sa position initiale et retarde l'arrêt de la bande transporteuse.

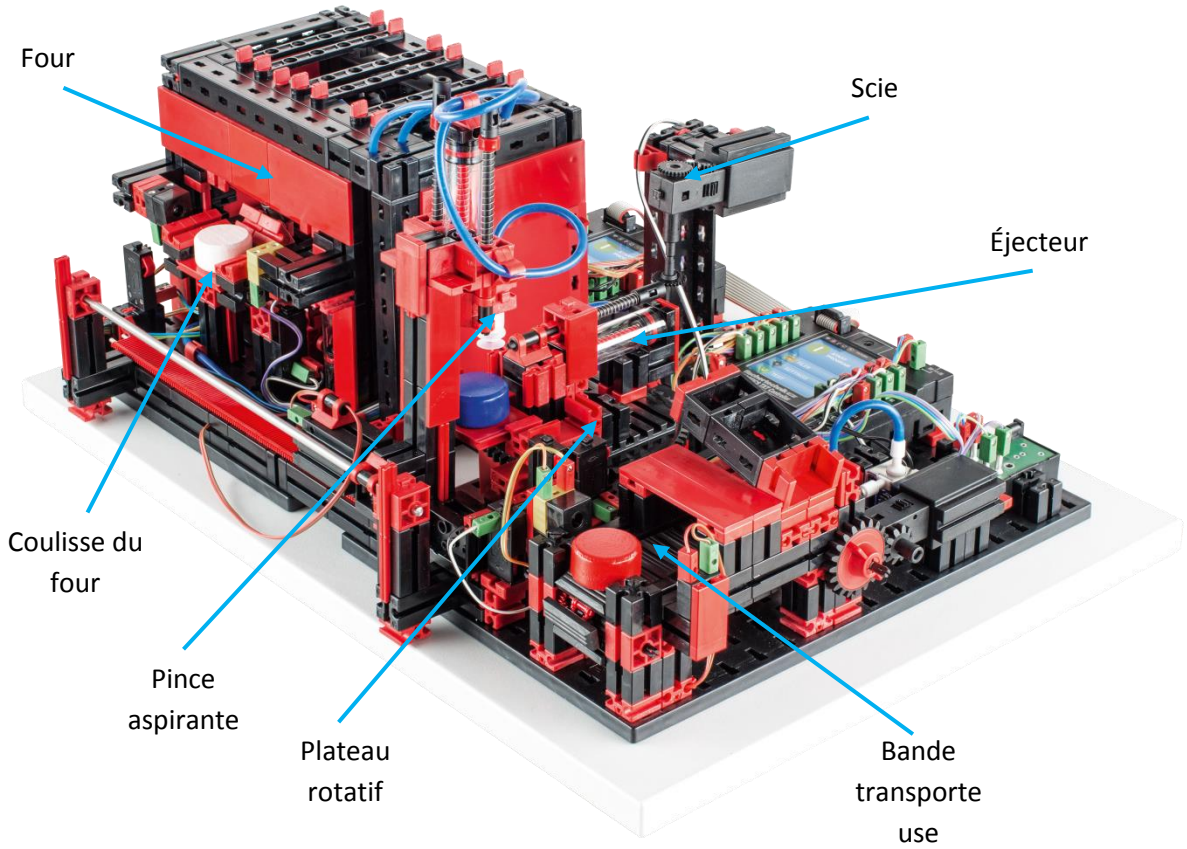


Fig. 9 : zones de la station de traitement multiple à four

La station de traitement multiple à four est commandée par deux TXT Controller agissant en extension de la liaison master. Le second Controller sert d'extension et ceci fait que le Controller master peut piloter 16 entrées universelles, huit entrées de compteur rapides et huit sorties moteurs. Le programme se déroule en parallèle en raison de la diversité des entrées et sorties. Il est subdivisé en trois unités qui sont le four, la pince à vide et le plateau rotatif. Les processus s'y rapportant communiquent entre-eux et veillent notamment aussi à éviter les collisions. Ainsi, le four

déclenche le déplacement de la pince à vide sur deux emplacements du déroulement du programme et se porte ainsi garant, d'une part, que la pince à vide atteindra l'emplacement choisi en temps voulu et, d'autre part, qu'elle ne risque pas de manquer son objectif. La dépose de la pièce à usiner via la pince à vide a pour effet d'activer le plateau rotatif.

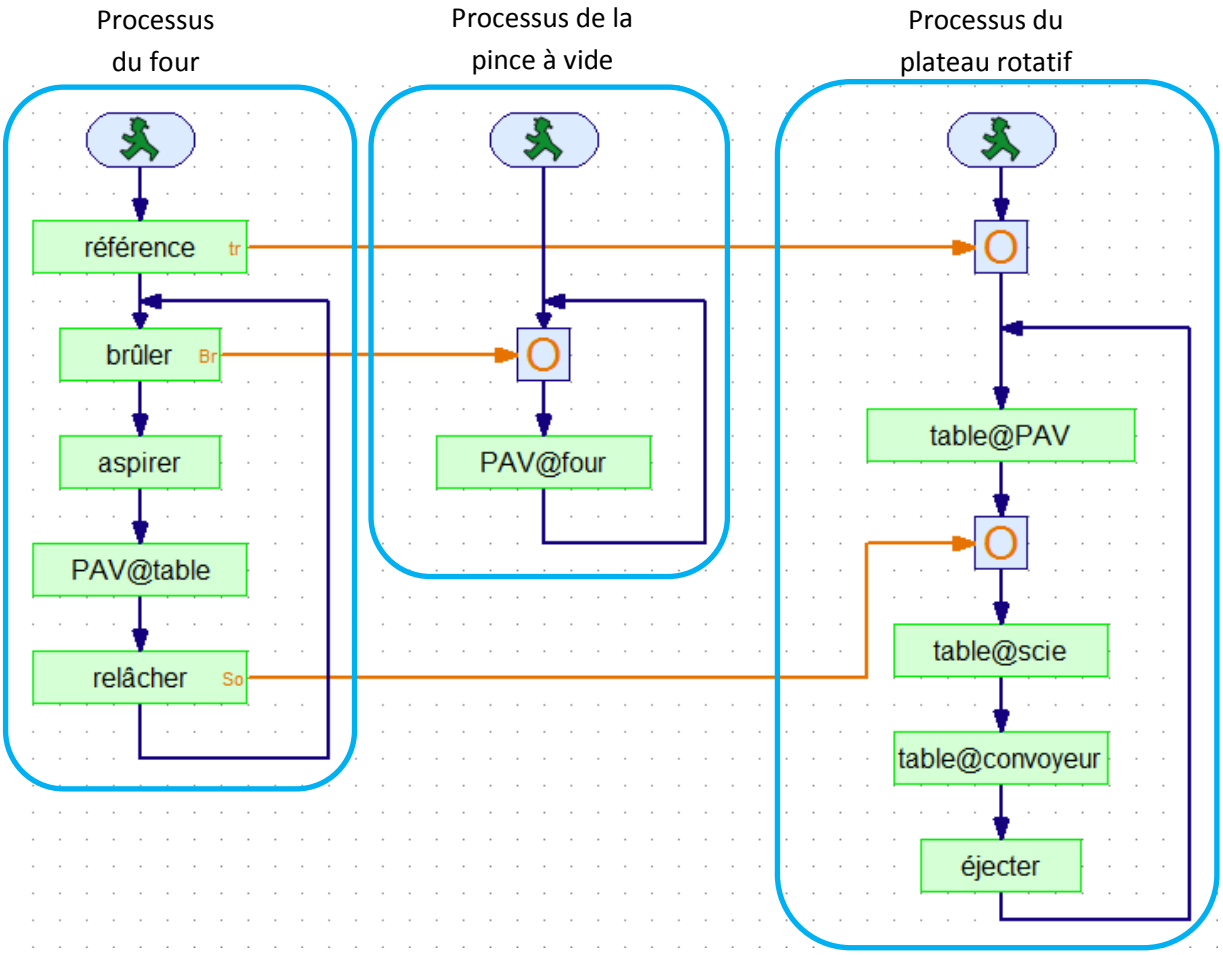
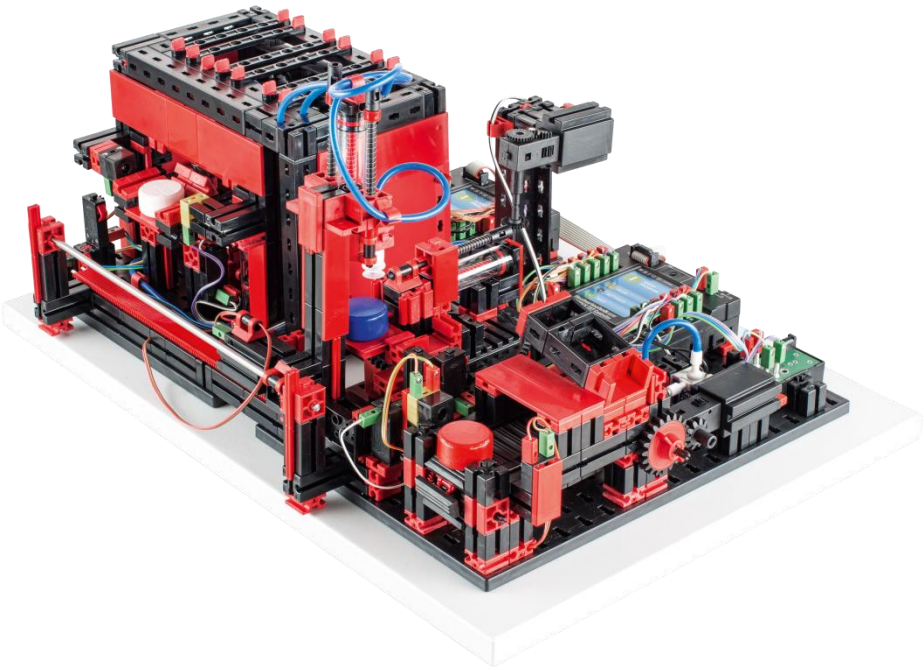


Fig. 10 : zones du programme de la station de traitement multiple à four

Station de traitement multiple à four

Marquez les composants de « four », de la « pince à vide », du « plateau rotatif » et de la « bande transporteuse ».

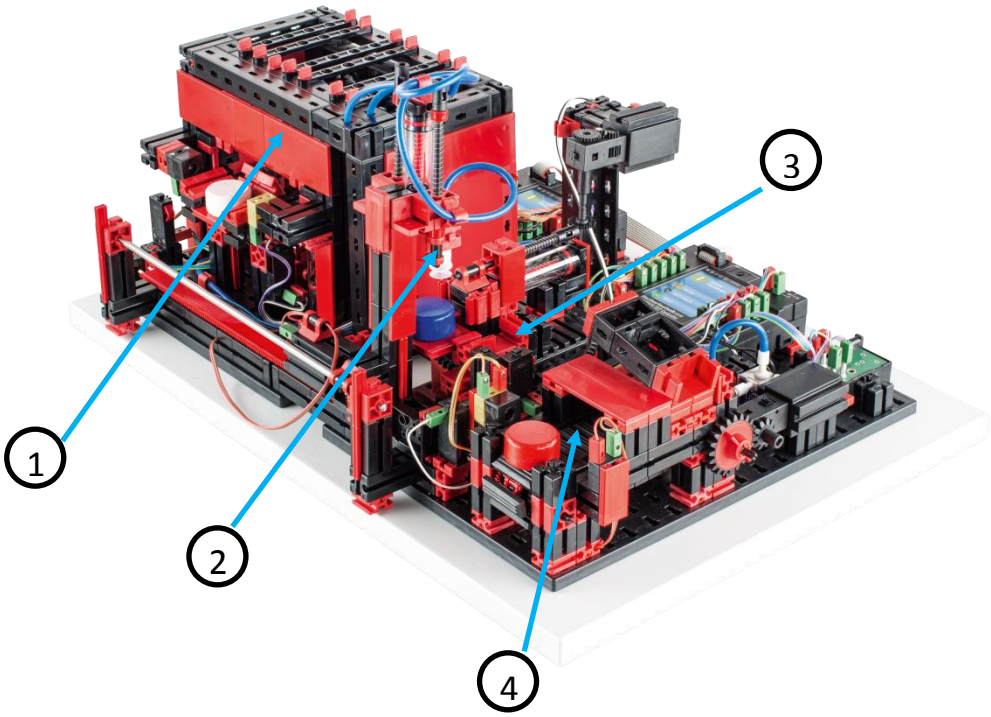


Quels sont les trois systèmes de manutention utilisés pour la station de traitement multiple à four ?

Station de traitement multiple à four **SOLUTION**

Marquez les composants de « four », de la « pince à vide », du « plateau rotatif » et de la « bande transporteuse ».

1. *Four*
2. *Pince à vide*
3. *Plateau rotatif*
4. *Bande transporteuse*



Quels sont les trois systèmes de manutention utilisés pour la station de traitement multiple à four ?

Bande transporteuse

Plateau rotatif

Pince à vide

Entretien et recherche d’erreurs

La station de traitement multiple à four n’exige habituellement pas d’entretien.

Problème : **La pince à vide perd la pièce à usiner pendant le transport.**
Solution : Assurez-vous que le raccord de tuyau (N° d’article 35328) entre en contact à surface plane avec le bord supérieur de la pince aspirante à vide. Assurez-vous que la surface de la pièce à usiner est exempte de salissures. Il peut parfois s’avérer utile d’humidifier la pince à vide.

Problème : **La bande transporteuse ne s’arrête plus.**
Solution : L’arrêt de la bande transporteuse est retardé et se produit dès que la pièce à usiner a franchi la dernière barrière lumineuse.

Problème : **La barrière lumineuse du four ne détecte pas la pièce à usiner placée sur la coulisse.**
Solution : La barrière lumineuse détecte la pose de la pièce à usiner, mais elle ne détecte pas la présence d’une pièce à usiner.

Problème : **La porte du four ne s’ouvre/ne se ferme pas et/ou le plateau rotatif n’éjecte pas la pièce à usiner.**
Solution : Vérifiez le raccordement correct de tous les tuyaux pneumatiques et le fonctionnement correct du compresseur.

Parcours de la trieuse à détection de couleur

Le parcours de la trieuse à détection de couleur est destiné à la séparation automatique des éléments de construction de différentes couleurs. Des éléments de construction d'une géométrie identique mais de différentes couleurs sont transportés vers un capteur chromatique via une bande transporteuse, puis triés suivant la couleur. La bande transporteuse est entraînée par un moteur S et la voie de transport est mesurée avec un capteur d'impulsions. Les pièces à usiner sont rejetées par des vérins pneumatiques affectés aux emplacements s'y rapportant et actionnés par des solénoïdes. Plusieurs barrières lumineuses contrôlent le flux des pièces à usiner ainsi que le niveau de remplissage des emplacements.

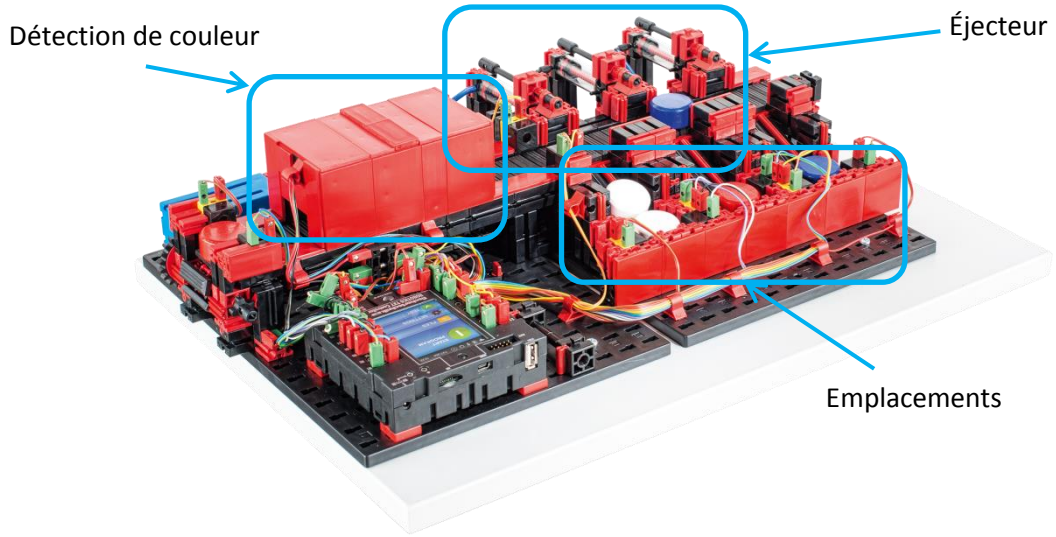


Fig. 11 : zones du parcours de la trieuse à détection de couleur

La détection de couleur s'opère via un capteur chromatique optique qui détecte la couleur d'une surface en se basant sur sa réflexion. Le capteur chromatique est donc plus exactement un capteur de réflexion qui se base sur la qualité de la lumière rouge réfléchie par une surface. La valeur que le capteur mesure n'est donc pas proportionnelle à la longueur d'onde de la couleur mesurée et une attribution des coordonnées de couleurs ou des espaces de couleur (par exemple RVB ou CMJN) est donc impossible. La couleur de l'objet, comme par ailleurs la lumière ambiante, la surface de l'objet et la distance de l'objet par rapport au capteur possèdent une influence sur la qualité de la réflexion. Il est donc indispensable, de ce fait, de protéger le capteur chromatique contre l'influence de la lumière ambiante et de veiller à ce que la surface des objets soit comparable. Il est également important que le montage du capteur soit perpendiculaire à la surface de l'objet. Les couleurs des pièces à usiner sont différenciées par des valeurs seuils qui limitent les valeurs mesurées des couleurs individuelles l'une par rapport à l'autre. Il est indispensable d'adapter ces valeurs limites, en raison de la différence entre les plages de valeur des différents capteurs chromatiques.

L'éjection est pilotée via la barrière lumineuse se situant en amont de la première éjection. Suivant la valeur chromatique identifiée, le vérin pneumatique s'y rapportant est déclenché avec un certain retard après que la barrière lumineuse a été interrompue par la pièce à usiner. Le capteur d'impulsions détecte la rotation de la roue dentée qui entraîne la bande transporteuse. Contrairement à une décélération en fonction de la durée, cette approche est insensible aux dysfonctionnements de la vitesse de la bande transporteuse. Les pièces à usiner éjectées sont

amenées jusqu'aux emplacements s'y rapportant via trois glissoires. Les emplacements sont équipés de barrières lumineuses qui identifient si l'emplacement est occupé ou libre. La barrière lumineuse est toutefois incapable de déterminer le nombre de pièces à usiner occupant l'emplacement.

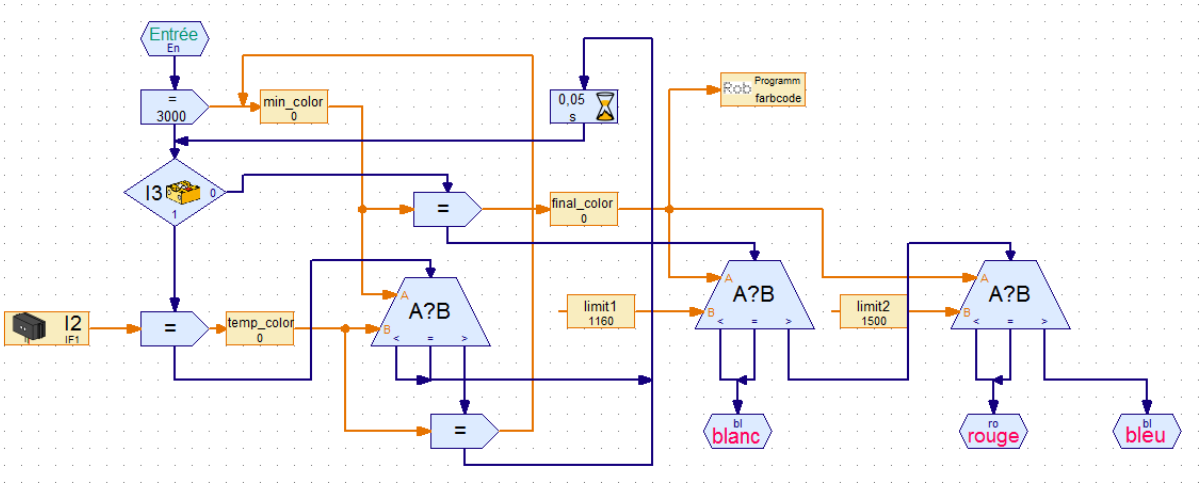


Fig. 12 : implémentation de la détection de couleur ROBO Pro

La pièce à usiner passe sous le capteur chromatique pour la détection de couleur. Pendant cet intervalle de temps, le système détermine la valeur minimale des valeurs chromatiques mesurées et l'affecte à la pièce à usiner. Pendant la durée du passage de la pièce à usiner devant le capteur chromatique, la valeur minimale valable jusqu'à présent est comparée à la valeur actuellement mesurée et remplacée par cette dernière au besoin. Il convient de choisir une valeur plus élevée que la valeur maximale du capteur chromatique en tant que valeur initiale de la valeur minimale. Cette manière de procéder garantit que la valeur minimale correspond effectivement à la valeur mesurée la plus basse et non à la valeur initiale. Ensuite, la valeur minimale déterminée est comparée avec deux valeurs limites pour réaliser l'affectation aux couleurs blanc, rouge et bleu. Une adaptation des valeurs limites aux conditions d'exploitation peut s'avérer nécessaire suivant les circonstances.

Calibrage

Le parcours de la trieuse à détection de couleur a besoin d'un calibrage en raison des différences incidences environnementales et des dispersions agissant sur le capteur chromatique. Pour ce faire, il est requis d'ajuster les valeurs limites servant à différencier les couleurs dans le sous-programme du « Calibrage ». La première valeur limite « limit1 » sert à différencier le blanc et le rouge, tandis que la seconde valeur limite « limit2 » est utilisée pour différencier le rouge et le bleu.

Tab. 1 : valeurs limites prédéfinies et modifiées du capteur chromatique

Valeur limite	Valeur prédéfinie	Valeur adaptée
limit1	1320	
limit2	1550	

Détection de couleur

Décrivez le fonctionnement du capteur chromatique utilisé pour le parcours de la trieuse en quelques mots.

Quelles sont les grandeurs pouvant avoir un effet perturbateur sur la mesure du capteur chromatique ?

Quelles sont les démarches structurales à engager pour garantir un fonctionnement sans faute du capteur chromatique ?

Nommez deux espaces couleurs courants.

À quoi un capteur chromatique basé sur des capteurs de réflexion et donnant une valeur chromatique réelle pourrait-il ressembler ?

Détection de couleur SOLUTION

Décrivez le fonctionnement du capteur chromatique utilisé pour le parcours de la trieuse en quelques mots.

Le capteur chromatique utilisé est un capteur de réflexion. Il mesure la

réflexion de la lumière rouge réfléchie par un objet à mesurer.

Quelles sont les grandeurs pouvant avoir un effet perturbateur sur la mesure du capteur chromatique ?

Lumière ambiante

Surface de l'objet à identifier

Angle de réflexion

Quelles sont les démarches structurales à engager pour garantir un fonctionnement sans faute du capteur chromatique ?

Il est indispensable de protéger le capteur chromatique contre la lumière ambiante (p. ex. au moyen d'un boîtier)

La surface des objets à mesurer doit être comparable.

Nommez deux espaces couleurs courants et indiquez les couleurs s'y rapportant.

RVB (pouge – vert – bleu)

CMJN (cyan – magenta – jaune – noir)

À quoi un capteur chromatique basé sur des capteurs de réflexion et donnant une valeur chromatique réelle pourrait-il ressembler ?

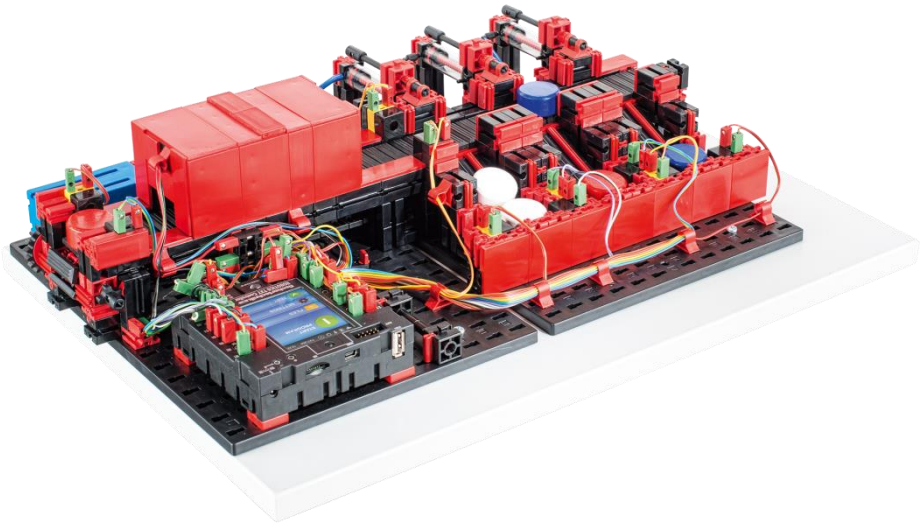
Un capteur chromatique donnant une valeur chromatique réelle doit être composé de trois capteurs de

réflexion. Dans l'espace couleur RVB, les capteurs devraient successivement diffuser une lumière rouge, verte et bleue

et mesurer la réflexion s'y rapportant.

Parcours de la trieuse à détection de couleur

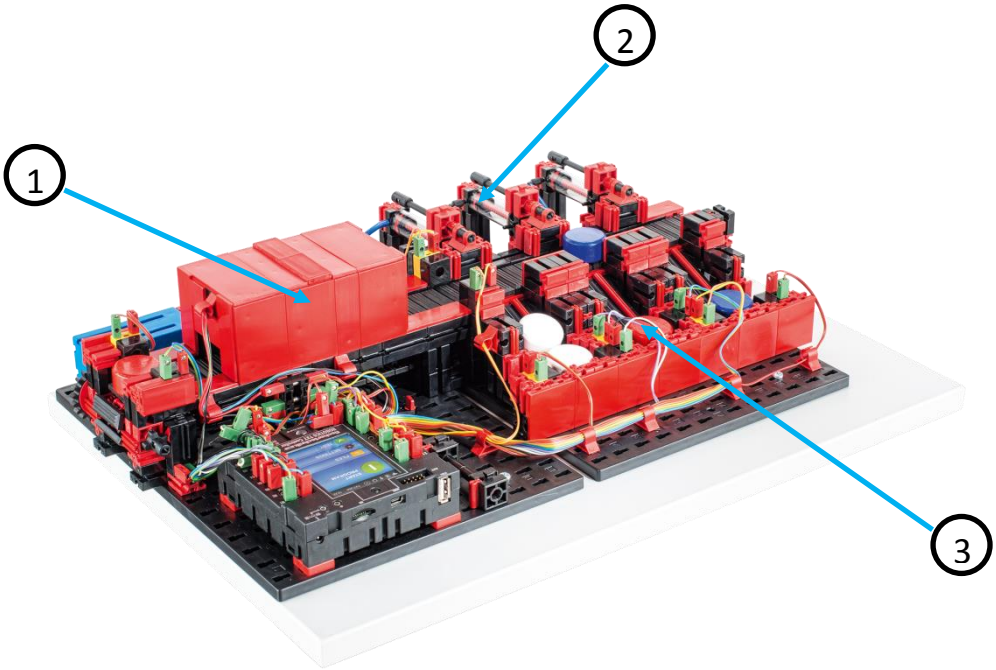
Marquez les zones de la « détection de couleur », de l'« éjecteur » et des « emplacements ».



Parcours de la trieuse à détection de couleur **SOLUTION**

Marquez les zones de la « détection de couleur », de l'« éjecteur » et des « emplacements ».

1. *Détection de couleur*
2. *Éjecteur*
3. *Emplacements*



Entretien et recherche d’erreurs

Le parcours de la trieuse n’exige habituellement pas d’entretien.

Problème : **Le parcours de la trieuse ne trie pas les pièces à usiner correctement.**
Solution : Adaptez les valeurs limites dans la sous-fonction de la « Calibration ». Assurez-vous que le capteur chromatique n’est pas perturbé par la lumière ambiante.

Problème : **Les pièces à usiner ne sont pas éjectées, mais la bande s’arrête au bon endroit.**
Solution : Assurez-vous que les tuyaux pneumatiques sont raccordés correctement et que le compresseur fonctionne correctement.

Problème : **La bande transporteuse ne démarre pas ou s’arrête trop tôt.**
Solution : Vérifiez que les barrières lumineuses en amont de la détection de couleur et en amont de l’éjecteur fonctionnent correctement et sont raccordées correctement. Apportez une attention particulière à la polarité correcte du phototransistor.