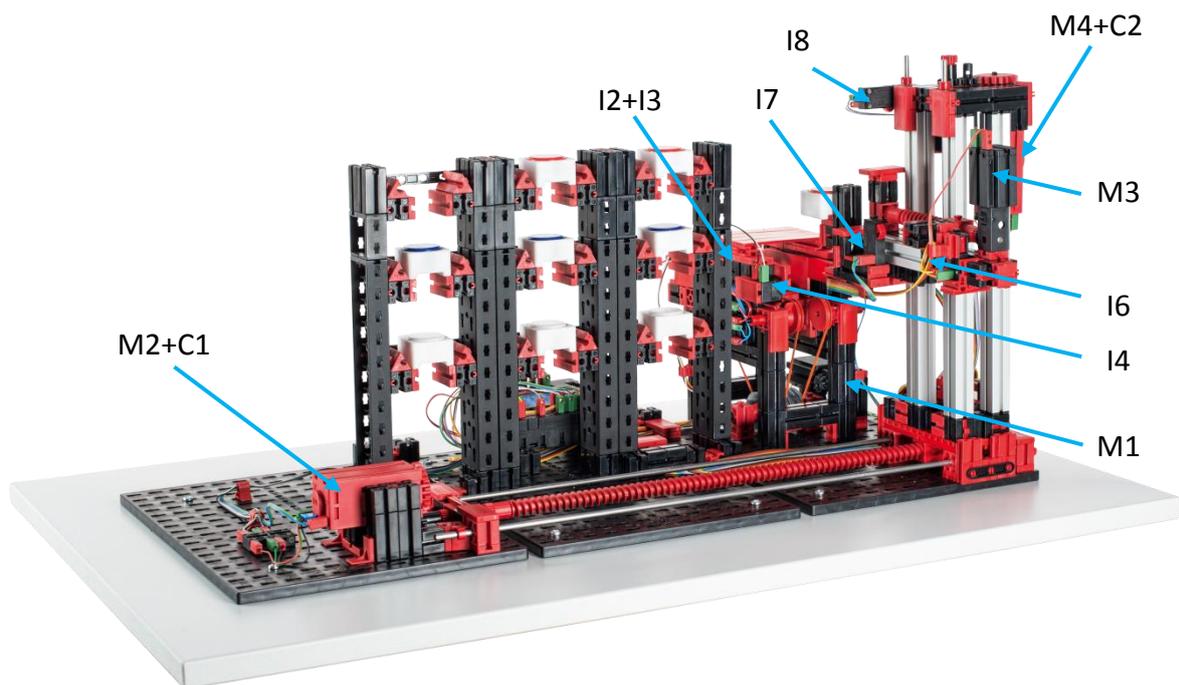


536626

Rayonnage haut automatisé 9V

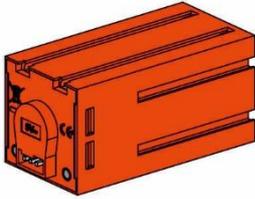


### Plan d'occupation du rayonnage haut automatisé

| <b>Numéro</b> | <b>Fonction</b>                            | <b>Entrée/sortie</b> |
|---------------|--|----------------------|
| 1             | phototransistor extérieur                  | I1                   |
| 2             | dépisteur (signal 1)                       | I2                   |
| 3             | dépisteur (signal 2)                       | I3                   |
| 4             | phototransistor extérieur                  | I4                   |
| 5             | capteur de référence horizontal            | I5                   |
| 6             | capteur de référence du cantilever arrière | I6                   |
| 7             | capteur de référence du cantilever avant   | I7                   |
| 8             | capteur de référence vertical              | I8                   |
| 9             | codeur horizontal                          | C1                   |
| 10            | codeur vertical                            | C2                   |
| 11            | moteur de la bande transporteuse           | M1                   |
| 12            | moteur horizontal                          | M2                   |
| 13            | moteur du cantilever                       | M3                   |
| 14            | moteur de l'axe vertical                   | M4                   |

## Caractéristiques techniques

### **Moteur du codeur :**



Le rayonnage haut automatisé est entraîné 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 k $\Omega$ ).

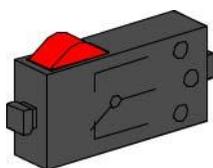
### **Phototransistor :**



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.

### Mini-bouton :



Des mini-boutons servent de capteurs de référence dans le rayonnage haut automatisé. 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 1<sup>er</sup> et le 3<sup>ème</sup> contact, tandis qu'il sépare la connexion entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>ème</sup> contact. La figure 1 montre le schéma de connexions du mini-bouton.

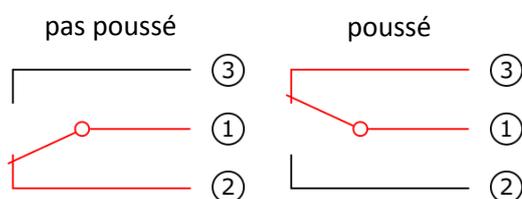
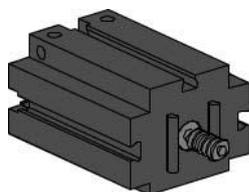


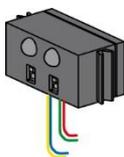
Fig. 1 : schéma de connexion du mini-bouton

### Moteur S :



Le cantilever de l'appareil de commande du rayonnage haut est entraîné 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.

## 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.

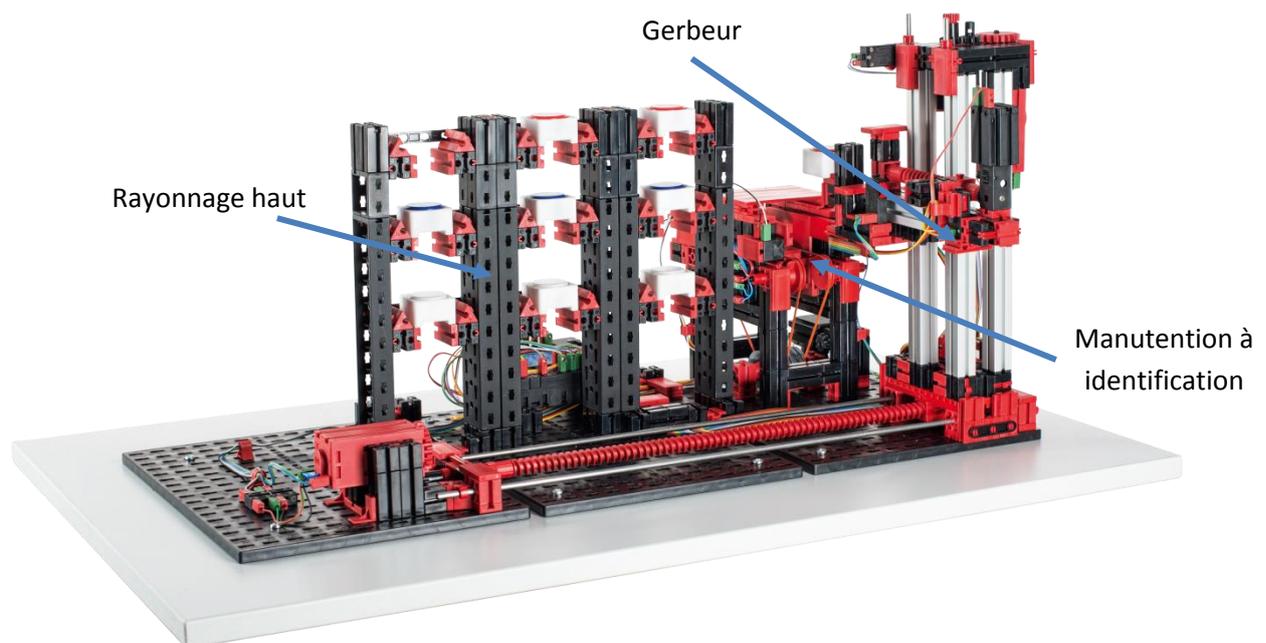


Fig. 2 : zones du rayonnage haut

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.

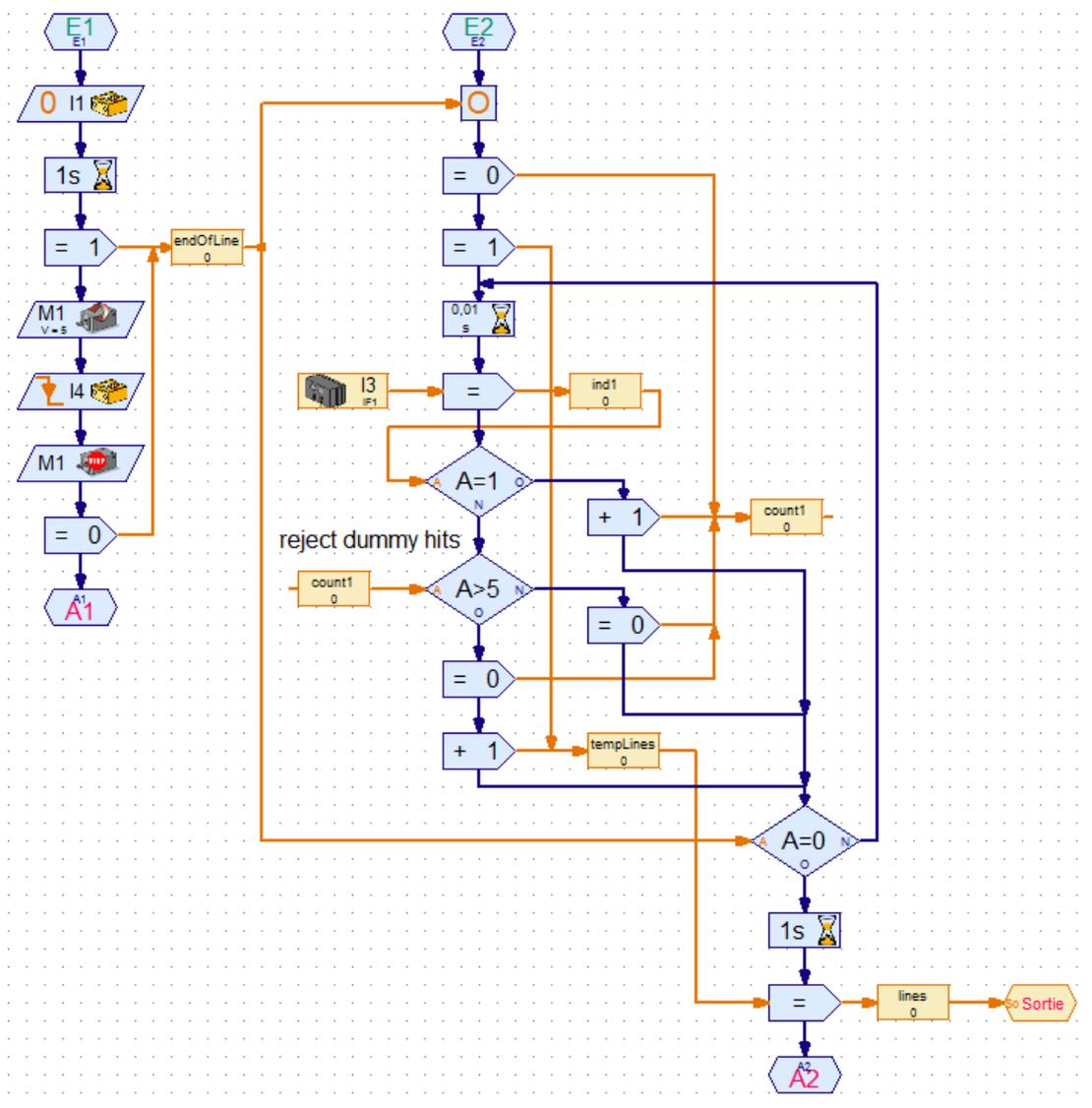


Fig. 3 : algorithme d'identification des codes-barres dans ROBOPRO

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'incrément 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.



Fig. 4 : 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 ?

---

---

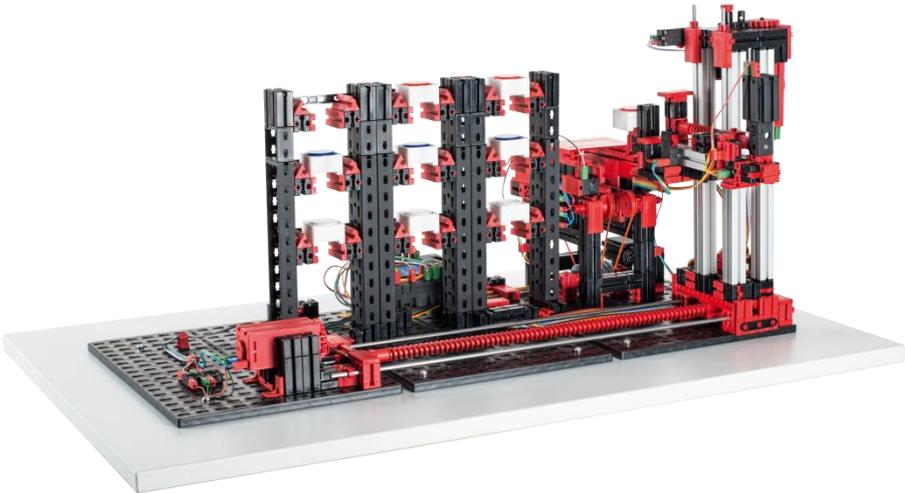
---

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*

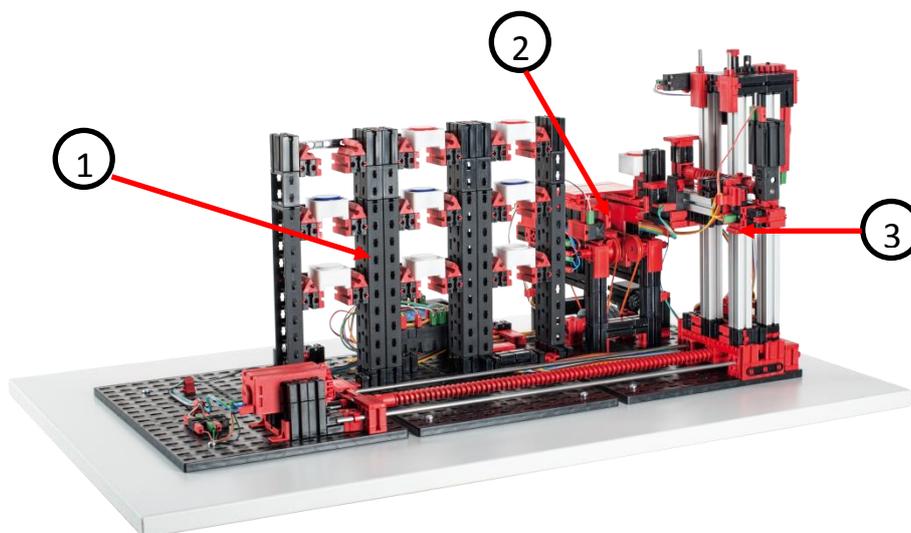
*la manutention.*

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 ?

---

---

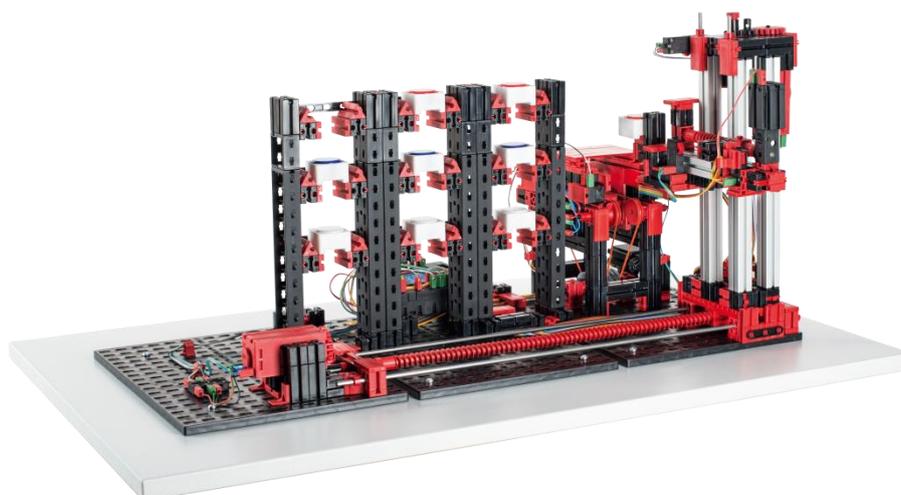
Comment pourrait-on encore optimiser le stockage dynamique ?

---

---

---

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 ?

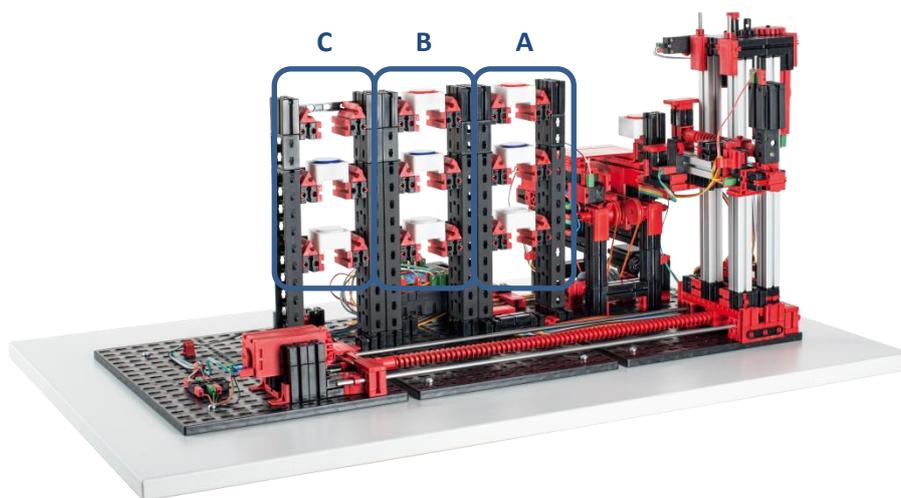
- *Optimisation des voies de circulation*
- *Optimisation de l'affectation des aires de stockage*

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.