

Étude de faisabilité pour l'automatisation d'un mouvement répétitif dans une petite entreprise manufacturière.

François Lacerte, étudiant au baccalauréat en génie mécanique, UQTR, campus Drummondville; Marc-André Gaudreau, PhD, Professeur département de Génie mécanique, UQTR campus Drummondville

Problématique

À la demande de la compagnie Recyc PHP, la problématique d'un mouvement répétitif qui peut causer des problèmes de SST, en plus de causer un énorme goulot pour la production doit être réglé par une certaine automatisation.

Objectifs

- Automatisation de la ligne
- Mouvements à éliminer:

1. Ouverture du sac et insertion du sachet. (Figure 1)
2. Replier le sac sur la longueur et une première rotation. (Figure 2)
3. Replier les bretelles du sac. (Figure 3)
4. Rotations finales pour obtenir le produit fini. (Figure 4)

Étude sur l'automatisation de la mise en sac et de l'emballage dans les boîtes:

- La première idée apportée a été celle d'un robot collaboratif (Figure 5) pour remplacer l'humain pour l'emballage du produit, ainsi que l'emboîtement, afin d'améliorer le débit de production. (Robotisation)

- L'autre solution était de séparer chaque mouvements et de créer des machines pour chacun d'entre eux, pour ensuite avec une chaîne de mouvement afin de recréer la mise en sac. (Automatisation)



Figure 1 : Étape 1, Ouverture du sac et insertion du sachet



Figure 2 : étape 2, Pliage du sac verticalement



Figure 3 : Étape 3, Repliage des bretelles



Figure 4 : Étape 4, Rotations finales

Tableau 1 : comparaison des robots

	Robot Collaboratif	Robot cartésien
Portée (mm)	entre 900 et 1200 (360°)	1750(x) X 1500 (y)
Déplaçable	oui	non
Sécurité	intégrée dans le programme	Doit être protégé par des grilles
Outils de préhension	Ventouses, pinces, crochet	Ventouses, crochet
Autres utilisations	Possible, mais pas de projet à court/moyen terme	Aucun autre utilité que <<pick and place>>
Programmation	Logiciel intégré et apprentissage par points possible	Logiciel acheté séparément
Prix	≈ 65 000\$	≈ 35 000\$

Figure 5 : Robot collaboratif

Figure 8 : Robot Cartésien

Discussion avec des fournisseurs et intégrateurs :

Par la suite, il a fallu rencontrer et discuter avec plusieurs compagnies afin de bien comprendre les possibilités, ainsi que les limitations pour les robots. Après cet exercice, il était clair que le robot collaboratif ne fonctionnerait pas pour la mise en sac du produit. J'ai donc créé deux convoyeurs qui servent à plier le sac de plastique et accomplir les étapes les plus problématiques, soit 2 et 4. (Figures 6 et 7). Pour les étapes 1 et 3, La conception et les tests préliminaires sont faits, mais le produit fini n'est pas complété encore.

Résultats et Observations

Suite aux recherches et aux discussions avec les fournisseurs, il était clair qu'un robot collaboratif ne convenait pas pour la mise en boîte des sacs. C'est pourquoi que j'ai poussé mes recherches. Ces recherches supplémentaires m'ont amené à dessiner et fabriquer les convoyeurs (figures 6 et 7) et à concevoir une automatisation dite classique pour l'emballage du sac.

Cependant, il restait quand même à voir l'automatisation de l'emboîtement du produit pour l'expédition aux clients. Le robot collaboratif aurait été une possibilité, mais un des fournisseurs nous a introduit au robot cartésien (Figure 8). Ce robot est spécialisé dans le déplacement d'objets sur des trajets linéaires (x,y,z). Après comparaison des deux produits, Recyc PHP a décidé d'y aller avec un robot cartésien, car malgré que le robot collaboratif soit plus versatile, il n'y aurait pas eu d'autres utilisation que la mise en boîte du produit et le robot cartésien peut faire la même qualité de travail à une fraction du prix. (Voir le tableau 1 pour la comparaison des produits).

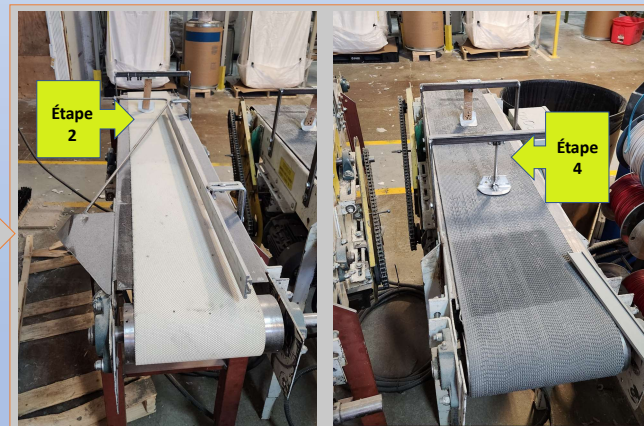


Figure 6 : Convoyeur étape 2

Figure 7 : Convoyeur étape 4

Conclusion

L'implantation d'une cellule de travail robotisée collaborative dans une petite entreprise manufacturière n'était pas viable pour la tâche demandée. L'emballage des sacs est fait d'une manière trop complexe pour un robot collaboratif. C'est pourquoi une chaîne de convoyeurs modifiés qui exécute chaque mouvement séparément a été préférable.

Pour ce qui est de l'automatisation de la ligne, le robot collaboratif ne serait pas rentable non plus, car des robots type cartésien font le même travaille demandé pour une fraction du prix et avec une portée beaucoup plus grande.

Les robots collaboratifs sont une technologie très intéressante et leur utilisation explosera dans les prochaines années, surtout avec le manque de main d'œuvre dans les milieux manufacturiers. Cependant, dans le cas de Recyc PHP, la conclusion de mon étude est que ce type de robot n'était pas fait pour bien répondre aux besoin à combler de l'entreprise.

Références et Remerciements