

## HôpitAssist : un robot de livraison au sein des hôpitaux

Lors d'une discussion avec un médecin, j'ai appris les restrictions imposées aux zones réservées aux patients atteints de la Covid-19 et les protocoles d'accès stricts. Ces contraintes m'ont inspiré à créer HôpitAssist, un robot chargé de livrer des médicaments et des repas dans ces secteurs interdits.

Notre sujet s'inscrit parfaitement dans ce thème. En effet, en convertissant les ordres donnés par les médecins en actions de livraison, HôpitAssist vise à transformer les méthodes de livraison traditionnelles en pratiques efficaces et rapides, favorisant la transition des hôpitaux vers un modèle semi-autonome.

**Ce TIPE fait l'objet d'un travail de groupe.**

**Liste des membres du groupe :**

- RAHHOU Ismail

**Positionnement thématique (ÉTAPE 1) :**

- SCIENCES INDUSTRIELLES (Génie Electrique)

- SCIENCES INDUSTRIELLES (Génie Mécanique)

- SCIENCES INDUSTRIELLES (Automatique)

**Mots-clés (ÉTAPE 1) :**

**Mots-clés (en français) Mots-clés (en anglais)**

*Hôpital*

*Hospital*

*Médicaments*

*Medications*

*Assistance*

*Assistance*

*Repas*

*Meal*

*Malades contagieux*

*Contagious patients*

### **Bibliographie commentée**

Les robots livreurs représentent une solution essentielle pour le transport interne dans divers environnements, où la logistique occupe un rôle central. Ils assurent la distribution efficace de ressources indispensables, facilitent les opérations quotidiennes et libèrent du temps pour le personnel. Cette innovation pave la voie à une amélioration continue et à une gestion optimisée des flux.

Selon le rapport du McKinsey Global Institute, l'automatisation et la robotique jouent un rôle crucial dans la transformation des organisations. Le rapport souligne que l'intégration des technologies pour gérer les tâches répétitives libère le personnel, optimise l'efficacité opérationnelle et favorise une allocation plus stratégique des ressources [1].

Dans ce contexte, il est courant de constater que cette approche se traduit en milieu hospitalier par des solutions telles que le robot Aethon TUG.

Le robot Aethon TUG automatise les livraisons de médicaments et de fournitures médicales en naviguant de manière autonome dans les hôpitaux. Il optimise la logistique, réduit les erreurs et améliore l'efficacité des services, libérant du temps pour le personnel soignant [2]. De plus, l'intégration de telles technologies robotiques limite les contacts humains, ce qui s'avère particulièrement utile dans les zones d'isolement où sont hospitalisés des patients infectés.

Sur ce point, notre robot **HôpitAssist** est spécialement conçu pour assurer la livraison de médicaments et de repas jusqu'aux chambres des patients, notamment dans les zones où se trouvent des patients contagieux. Adaptable à divers environnements, il s'appuie sur une carte préinstallée – laquelle peut être mise à jour si nécessaire – ainsi que sur la destination spécifiée pour calculer automatiquement le trajet optimal en contournant les obstacles. Cette approche est déjà mise en pratique dans plusieurs établissements de santé; par exemple, l'hôpital de l'université de Californie à San Francisco utilise le robot Eve pour transporter des médicaments, des fournitures médicales et des repas [3].

Pour trouver le chemin optimal vers la chambre concernée, on distingue deux algorithmes :

**1. Algorithme de BFS** : cet algorithme parcourt un graphe à partir d'un point initial en visitant d'abord tous ses voisins, puis en progressant couche par couche. Il s'emploie aisément lorsque chaque déplacement est considéré d'un coût identique, ce qui permet une exploration globale sans avoir besoin de distinguer la distance ou la difficulté de chaque segment [4].

**2. Algorithme de Dijkstra** : il agit sur un graphe pondéré, où chaque passage peut avoir un coût différent. Il calcule progressivement la distance minimale pour atteindre chaque nœud, afin de déterminer un itinéraire adapté aux variations de longueur ou de contraintes. Cette méthode se révèle utile et efficace lorsque l'on souhaite prendre en compte plusieurs facteurs distincts [5].

Un bras articulé assure la prise et la livraison des médicaments avec précision, en s'adaptant aux hauteurs des tables de chevet ou d'autres surfaces.

Ce dispositif est accompagné d'une étagère servant à transporter efficacement un plateau-repas au patient. Le robot est équipé d'une plateforme à trois roues : deux motorisées pour la propulsion et le guidage, ainsi qu'une roue folle qui pivote, assurant une maniabilité dans les espaces restreints. Cela permet également de s'adapter rapidement lorsque cela est nécessaire dans les couloirs de l'hôpital.

Au début du processus, le personnel hospitalier place le médicament dans le bras du robot **HôpitAssist** ou le plat sur l'étagère du chariot, puis spécifie la chambre du patient via une application mobile dédiée. Le robot traite ces informations pour planifier le chemin le plus court vers la chambre concernée. Une fois arrivé, le bras ajuste sa position pour déposer précisément le médicament sur la table ou une surface appropriée, tandis que le plateau-repas reste sur le chariot pour être récupéré par le patient. Une fois sa mission accomplie, le robot retourne automatiquement à sa station de charge, prêt pour une nouvelle tâche.

## Problématique retenue

Comment automatiser la livraison de médicaments et de repas jusqu'aux chambres des patients, tout en assurant une navigation efficace dans les couloirs ?

## Objectifs du TIPE du candidat

Je me propose de :

- Analyser les contraintes exercées sur l'étagère et choisir le matériau le plus approprié pour sa fabrication, afin d'assurer sa robustesse.
- Valider, pour la plateforme mobile, le diamètre de l'arbre moteur ainsi que le matériau de fabrication.
- Choisir le capteur de détection d'obstacles et valider ses performances.
- Garantir une navigation précise et optimale vers la chambre du patient concerné.
- Réaliser un prototype afin de valider la mise en œuvre du système.

## Références bibliographiques (ÉTAPE 1)

[1] MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE : : Exploiter l'automatisation pour un futur qui fonctionne : <https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works>

[2] AETHON : Robots hospitaliers dans le secteur de la santé : <https://aethon.com/hospital-robots-healthcare/>

[3] CNET : Des robots au service du nouvel hôpital de San Francisco : <https://www.cnet.com/science/robots-give-a-helping-hand-in-san-franciscos-newest-hospital/>

[4] LABRI : Explication de l'algorithme de parcours en largeur (BFS) : <https://www.labri.fr/perso/fkardos/cours3.pdf>

[5] ARIE YALLOU : Explication de l'algorithme de Dijkstra : [http://yallouz.arie.free.fr/terminale\\_cours/graphes/graphes.php?page=g](http://yallouz.arie.free.fr/terminale_cours/graphes/graphes.php?page=g)

