

# Fiche mini-projet (challenge)

## Spécialité Sciences de l'ingénieur 2021

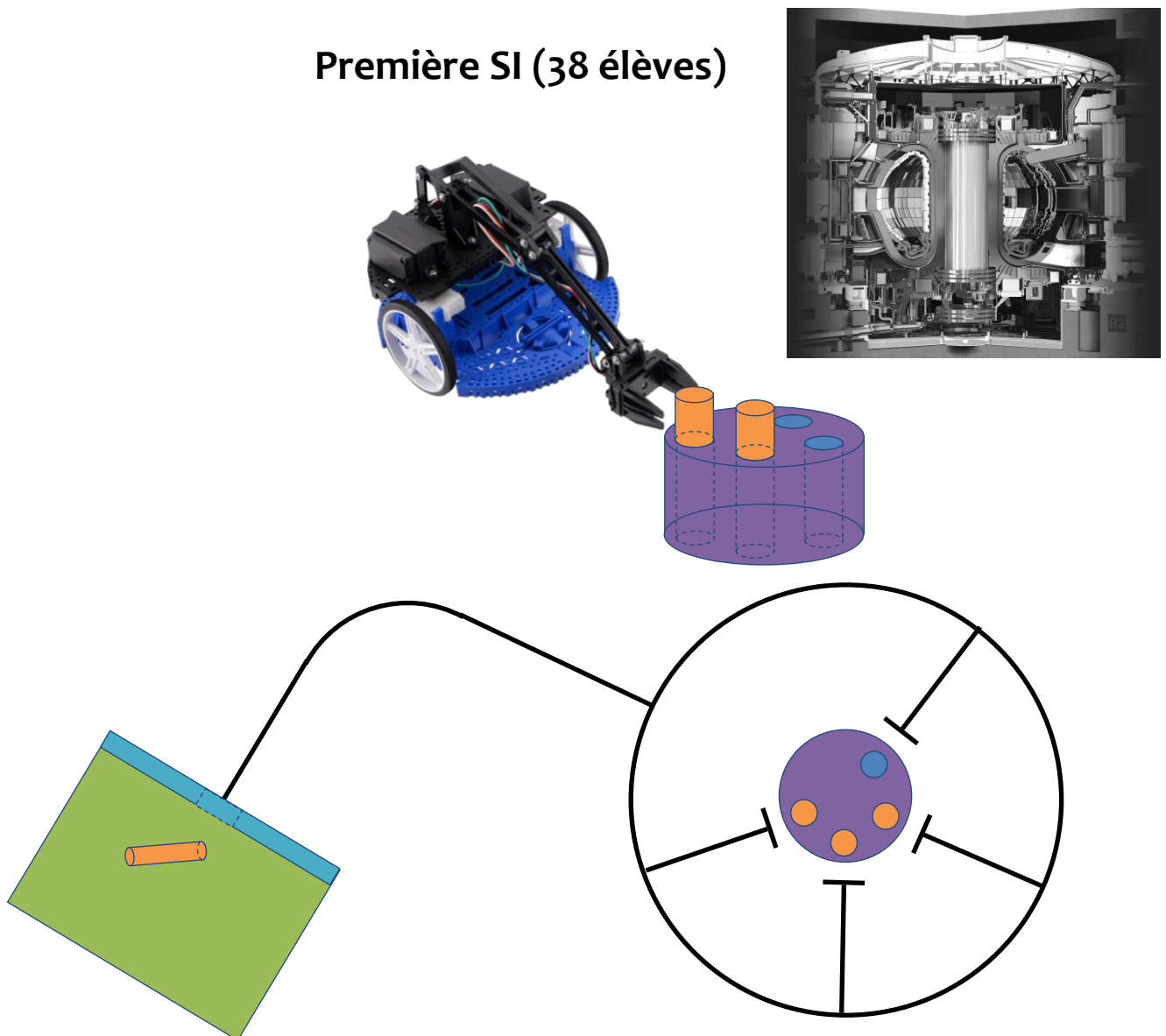
# Conception d'un robot «Casks » ITER

**VERSION 2.0 SUSCEPTIBLE D'EVOLUER AU FUR EST A MESURE DU PROJET  
NOTAMMENT AU NIVEAU DU TRAVAIL DEMANDE A RENDRE  
MERCİ DE RELIRE CE DOCUMENT A CHAQUE DEBUT DE SEANCE**

12/02/2020

Classe concernée :

Première SI (38 élèves)



Intitulé du challenge :  
**Concevoir un robot ITER capable de déposer les conteneurs « Casks » dans la zone de stockage**

Thème sociétal :  
**Energie propre**

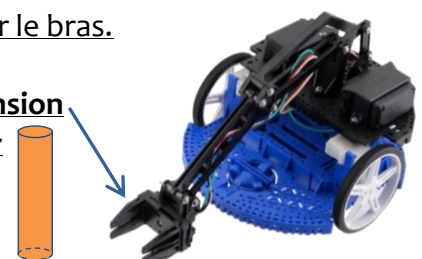
Origine de la proposition : **Professeurs**

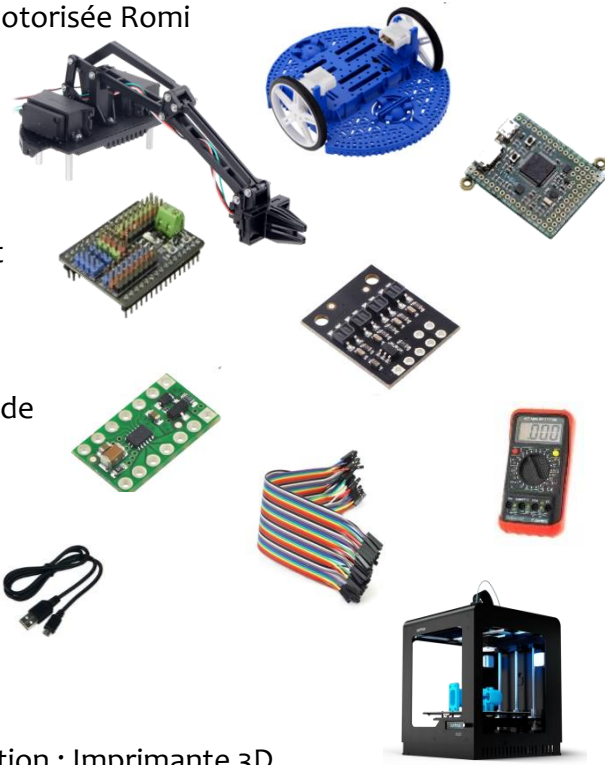
Nombre d'élèves : **38 élèves répartis dans 8 groupes de 4 ou 5 élèves**

Condition de mise en place : **Mise en place d'un challenge : Le groupe parvenant à déposer les 4 conteneurs « Casks », le plus rapidement possible dans leur zone de maintenance, sera déclaré vainqueur du challenge.**  
  
**Evidemment, la victoire est conditionnée au strict respect du cahier des charges ici présent.**

Description du projet :

Enoncé général du besoin	Description contexte	<p>Les élèves doivent concevoir des robots simulant le fonctionnement des conteneurs appelés « Casks » qui ont pour fonction de transporter des composants situés à l'intérieur de la chambre à vide de l'installation de recherche ITER, lors des opérations de maintenance de la machine.</p> <p>Ces « casks » sont des conteneurs mobiles robotisés, permettant d'extraire les composants de la machine qui doivent être remplacés ou entretenus.</p> <p>Ces composants sont plus précisément des modules de couvertures localisés dans la chambre à vide du Tokamak.</p> <p>Suite à l'extraction de ces modules du Tokamak, ces conteneurs sont déposés dans leur zone de maintenance.</p>
	Problématique globale	<p><b>Déposer les 4 conteneurs « Casks » le plus rapidement possible dans leur zone de maintenance dans le strict respect du cahier des charges.</b></p>
Contraintes imposées au projet	Cahier des charges	<p><b>Base robotique motorisée imposée :</b>  <a href="https://www.pololu.com/category/202/romi-chassis-and-accessories">https://www.pololu.com/category/202/romi-chassis-and-accessories</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La notice de montage devra être strictement respectée ;</li> <li>- Le non-respect de la notice de montage est source de disqualification ;</li> <li>- <u>Aucune modification autorisée sur la base.</u></li> </ul> <p><b>Bras à pince associé imposé :</b>  <a href="https://www.pololu.com/product/3550">https://www.pololu.com/product/3550</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La notice de montage devra être strictement respectée ;</li> <li>- Le non-respect de la notice de montage est source de disqualification ;</li> <li>- <u>Aucune modification autorisée sur le bras.</u></li> </ul> <p><b>L'adaptation de la pince (zone de préhension du « Cask ») est autorisée pour s'adapter au « Cask »</b></p>



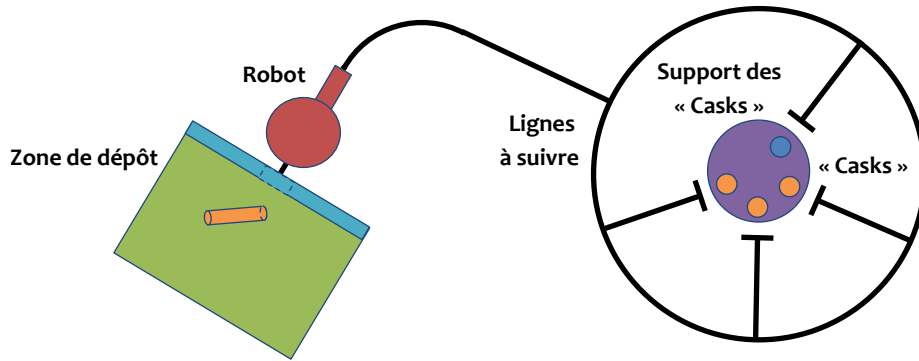
		<p><b>Carte de traitement imposée :</b>  <a href="https://www.gotronic.fr/art-module-pyboard-v1-1-24303.htm">https://www.gotronic.fr/art-module-pyboard-v1-1-24303.htm</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le traitement numérique sera <u>obligatoirement</u> réalisé à l'aide d'une PyBoard associée à une carte interface DFrobot ;</li> <li>- Se référer au cours sur :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Le langage Python</li> <li>o La carte PyBoard</li> </ul> </li> <li>- Complément logiciel sur Micropython :  <a href="http://docs.micropython.org/en/latest/pyboard/quickref.html">http://docs.micropython.org/en/latest/pyboard/quickref.html</a></li> </ul> <p><b>Capteurs de ligne imposés :</b>  <a href="https://www.gotronic.fr/art-suiveur-de-ligne-a-4-capteurs-4104-31149.htm">https://www.gotronic.fr/art-suiveur-de-ligne-a-4-capteurs-4104-31149.htm</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les capteurs de lignes sont <u>imposés</u> ;</li> <li>- <u>Une liberté est cependant offerte sur le nombre de capteurs utilisés et sur le positionnement sur la base robotique motorisée.</u></li> </ul> <p><b>Carte de commande « moteur » imposée :</b>  <a href="https://www.pololu.com/product/2135/specs">https://www.pololu.com/product/2135/specs</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La carte de commande moteur est basée sur le circuit de commande DRV8835 ;</li> <li>- Se référer au cours sur la carte PyBoard afin de mettre correctement en œuvre la carte de commande.</li> </ul> <p><b>Alimentation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La PyBoard, les moteurs et les deux servomoteurs seront alimentés via 6 piles 1.5V.</li> </ul> <p><b>AUCUN MONTAGE NE DOIT ETRE MIS SOUS TENSION (connexion du bloc de piles ou câble USB) SANS VERIFICATION DU PROFESSEUR !</b></p>
<p>Contraintes imposées au projet</p>	<p>Eléments et moyens mis à disposition</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Base robotique motorisée Romi</li> <li>- Bras à pince Romi</li> <li>- PyBoard</li> <li>- Interface DFrobot</li> <li>- Capteurs de ligne</li> <li>- Carte de commande             <ul style="list-style-type: none"> <li>o DRV8835</li> </ul> </li> <li>- Pile 1.5V</li> <li>- Connectique</li> <li>- Multimètre</li> <li>- Moyen de fabrication : Imprimante 3D</li> </ul> 

PROPOSITION D'UNE PLANIFICATION PREVISIONNELLE (POSSIBLEMENT MODIFIABLE) ET TRAVAUX A CONDUIRE ASSOCIES			
	Sous-équipe A (1 ou 2 élèves)	Sous-équipe B (1 ou 2 élèves)	Sous-équipe C (1 ou 2 élèves)
3H	<b>Prendre</b> connaissance des caractéristiques des composants imposés		
	<b>Etablir</b> un croquis précis et légendé du prototype envisagé et spécifiant le positionnement de l'ensemble des éléments (sur feuille)  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Croquis légendé et précis (sur feuille) (dimensions, caractéristiques, encombrement)</li> <li>- Détermination des vitesses moyennes de déplacement en translation et en demi-tour sur place (sur feuille)</li> </ul>	<b>Réfléchir et établir</b> une stratégie comportementale globale (déplacement et comportement robot) (sur feuille)  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriptif chronologique précis de la stratégie (sur feuille) : <ul style="list-style-type: none"> <li>* description du positionnement des capteurs de ligne sur le robot</li> <li>* évolution de l'état de ces capteurs selon la position du robot sur l'ensemble de la zone ;</li> <li>* descriptif du comportement des motorisations en fonction de la position effective du robot</li> </ul> </li> </ul>	
2H	<b>Construire</b> la base robotique motorisée en suivant la notice de montage  <b>Souder</b> la carte d'alimentation  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Base robotique motorisée montée</li> </ul>	<b>Construire</b> le bras à pince en suivant la notice de montage  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bras à pince monté</li> </ul>	<b>Proposer</b> une adaptation de la zone de préhension de la pince pour l'adapter aux « Casks »  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Croquis coté ou fichier SolidWorks des pièces à imprimer</li> </ul>
	<b>Etablir</b> le schéma de connexion des 2 moteurs avec la carte PyBoard via la carte de commande DRV8835 (sur feuille manuscrite qui sera numérisée)  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schéma d'interconnexion moteurs / carte de commande / PyBoard</li> </ul>	<b>Etablir</b> le schéma de connexion des 2 servomoteurs avec la carte PyBoard (sur feuille manuscrite qui sera numérisée)  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schéma d'interconnexion servomoteurs / PyBoard</li> </ul>	<b>Mettre en place</b> le système de préhension sur la pince  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Système de préhension sur la pince</li> </ul>
4H	<b>Mettre en place</b> la commande des deux moteurs de la base robotisée depuis la carte PyBoard via l'exécution d'un programme Python approprié.  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pyboard connectée à la carte de commande connectée aux moteurs</li> </ul>	<b>Rechercher et choisir</b> un mouvement permettant le retrait d'un « Cask » du support  <b>Rechercher et choisir</b> un mouvement permettant le dépôt d'un « Cask » dans la zone de maintenance  <b>Mettre en place</b> la commande	<b>Etablir</b> le schéma de connexion des capteurs de ligne avec la carte PyBoard (sur feuille manuscrite qui sera numérisée)  <b>A rendre :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schéma d'interconnexion capteurs de lignes / PyBoard</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme Python v1.0 de commande de déplacement</li> </ul>	<p>de la position angulaire des servomoteurs du bras depuis la carte PyBoard via un programme Python approprié (retrait et dépôt d'un « Cask »)</p> <p><b>A rendre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pyboard connectée au servomoteur via la carte DFrobot</li> <li>- Programme Python v1.0 de commande en position angulaire</li> </ul>	<p><b>Mettre en place</b> la lecture des données issues des capteurs depuis la carte PyBoard via un programme Python approprié.</p> <p><b>A rendre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pyboard connectée aux capteurs de ligne via la carte DFrobot</li> <li>- Programme Python v1.0 de lecture des données issues des capteurs</li> </ul>
	<b>Sous-équipe A</b> (1 ou 2 élèves)	<b>Sous-équipe B</b> (1 ou 2 élèves)	<b>Sous-équipe C</b> (1 ou 2 élèves)
2H	<p><b>Assembler</b> la pince avec la base robotique</p> <p><b>Implanter et interconnecter</b> proprement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la carte de traitement</li> <li>- la carte de commande</li> <li>- les servomoteurs</li> <li>- les capteurs de lignes</li> <li>- l'alimentation</li> </ul> <p><b>A rendre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Base robotique avec pince assemblée</li> <li>- Interconnexion des éléments</li> </ul>		
4H	<p><b>Fusionner</b> les programmes python afin de proposer un déplacement simultané du robot et du bras.</p> <p><b>A rendre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme Python v1.0 de commande de déplacement du bras et du robot</li> </ul>	<p><b>Faire</b> des essais de suivi de ligne</p> <p><b>Améliorer</b> le comportement du robot par essais successifs de suivi de ligne.</p> <p><b>A rendre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme Python v1.0 de lecture des données issues des capteurs permettant le suivi de lignes selon le cycle imposé par le cahier des charges</li> </ul>	
	<p><b>Proposer un algorithme complet du robot ITER</b> avec la prise en compte des données issues des capteurs de ligne</p> <p><b>A rendre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithme complet</li> </ul>		
4H	<p><b>Fusionner</b> les programmes python afin de proposer un déplacement simultané du robot et du bras.</p> <p><b>Améliorer</b> par essais successifs le comportement du robot ITER.</p> <p><b>Mettre au point.</b></p> <p><b>A rendre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme Python v1.0 final</li> </ul>		
	<b>Tournoi !</b>		

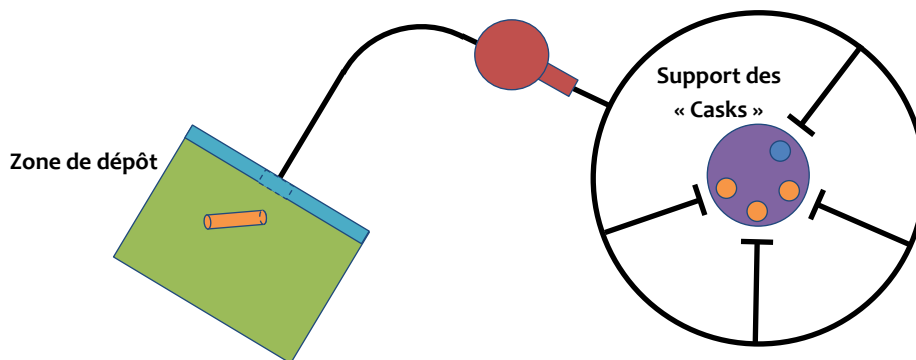
## Règlement

Initialement le robot est placé devant la zone de dépôt.

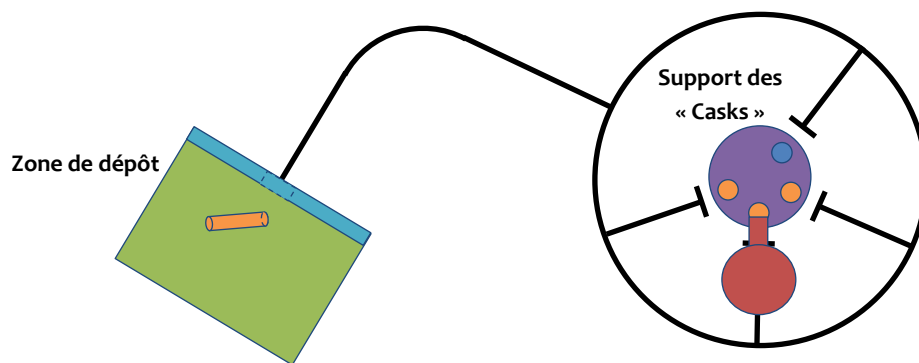


Le chronomètre est lancé.

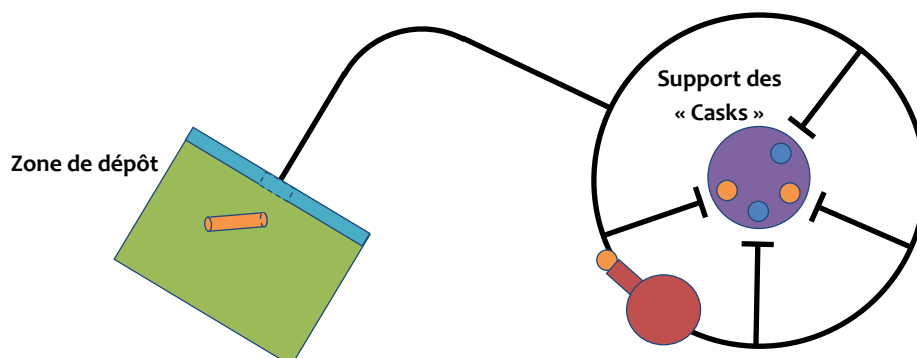
Le robot se déplace en direction des supports des « Casks » en suivant la ligne noire.



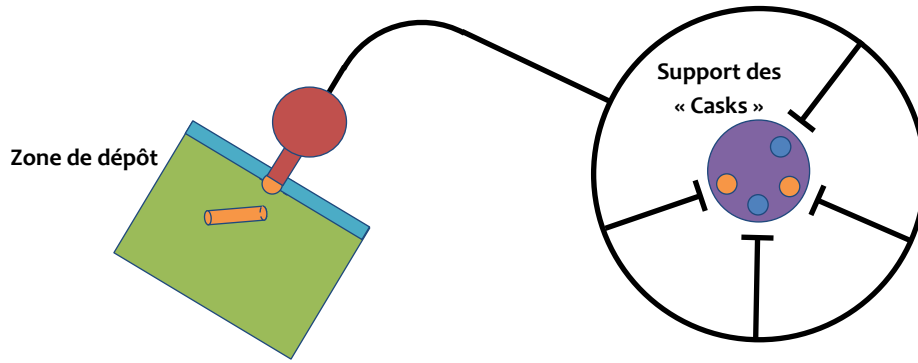
Le robot peut décider de prendre n'importe quel « Cask » en premier.



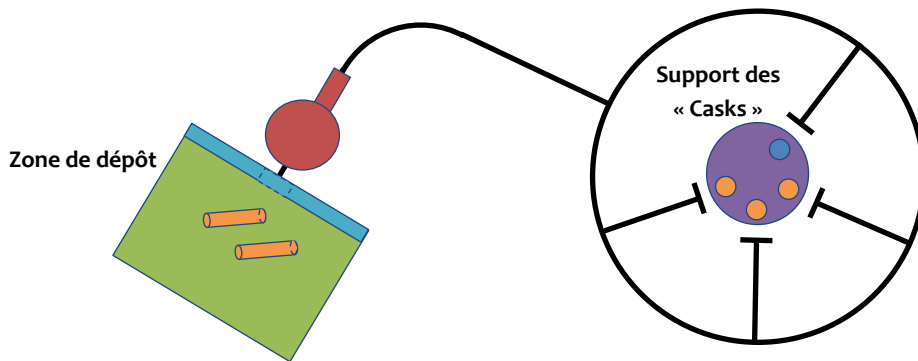
Une fois un « Cask » saisi, le robot fait demi-tour en direction de la zone de dépôt.



Le robot **dépose le « Cask »** dans la zone de dépôt.



Le robot fait demi-tour pour **repartir en direction des supports de « Casks »** pour reprendre un « Cask ».



Etc...

Le chronomètre est arrêté **une fois le dernier « Cask » déposé** dans la zone de dépôt.

### Schémas et dimensions

