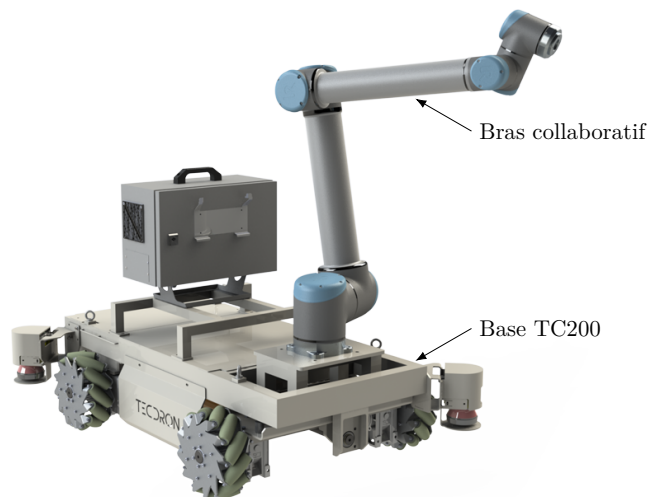


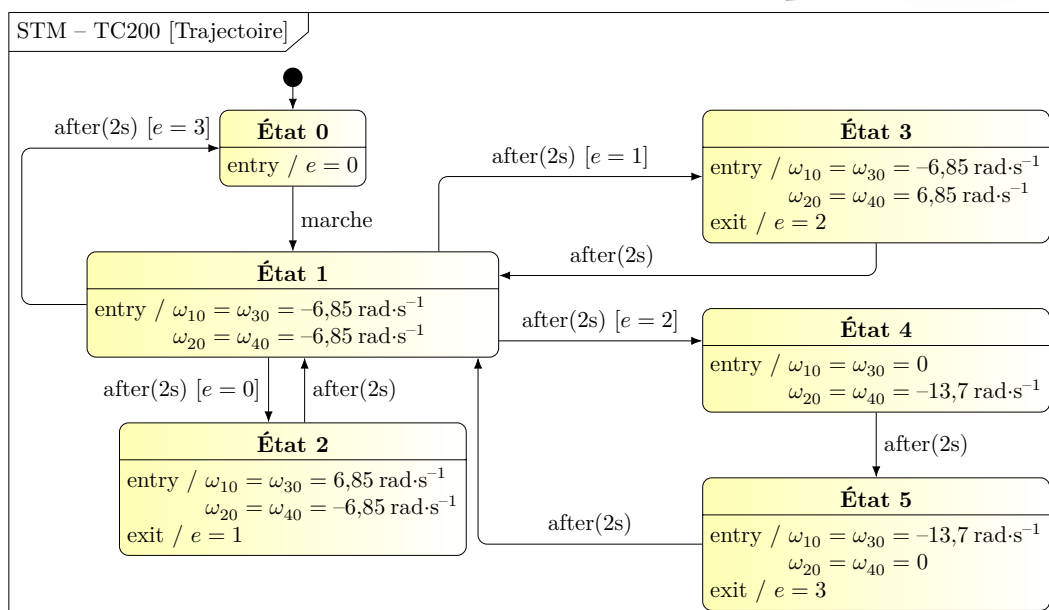
Td CI-5-2 : MÉMORISER L'INFORMATION. PRÉVOIR, SIMULER ET VALIDER UN SYSTÈME SÉQUENTIEL

Exercice 1 : Robot Tecdron (Centrale 2021 TSI)

Dans l'industrie, il est désormais possible d'associer des tâches robotisées et des tâches manuelles. Après l'essor des robots collaboratifs, Tecdron, entreprise Française basée à La Rochelle, propose une base mobile nommée TC200, capable de recevoir différents types de bras robotisés - dont des bras collaboratifs - mais aussi de se déplacer de manière autonome dans un environnement industriel complexe composé de robots et d'humains.



Ci-dessous, un graphe d'états pour la commande des vitesses de rotation des roues du robot est proposé. Dans ce graphe d'états, la variable e est une variable interne.

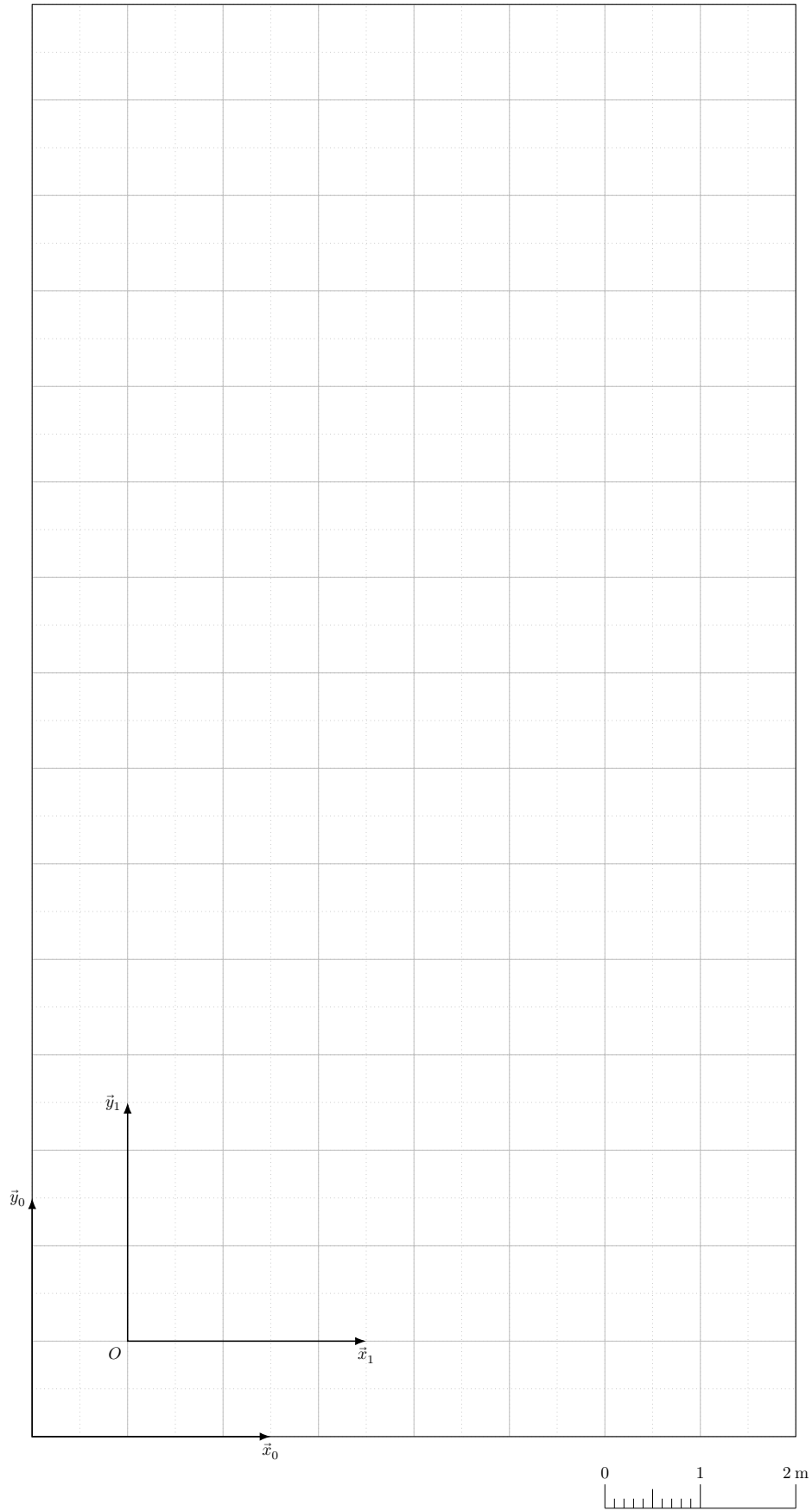


Pour la suite, ω_{10} et ω_{40} représentent les vitesses de rotation des roues à droite alors que ω_{20} et ω_{30} représentent les vitesses de rotation des roues à gauche. r et R sont des longueurs positives liées à la géométrie du véhicule : Rayon des roues (sans roulement) $R = 127 \text{ mm}$; Rayon des roulements $r = 19,1 \text{ mm}$. \vec{y}_1 est le vecteur directeur du véhicule pointant vers l'avant de celui-ci.

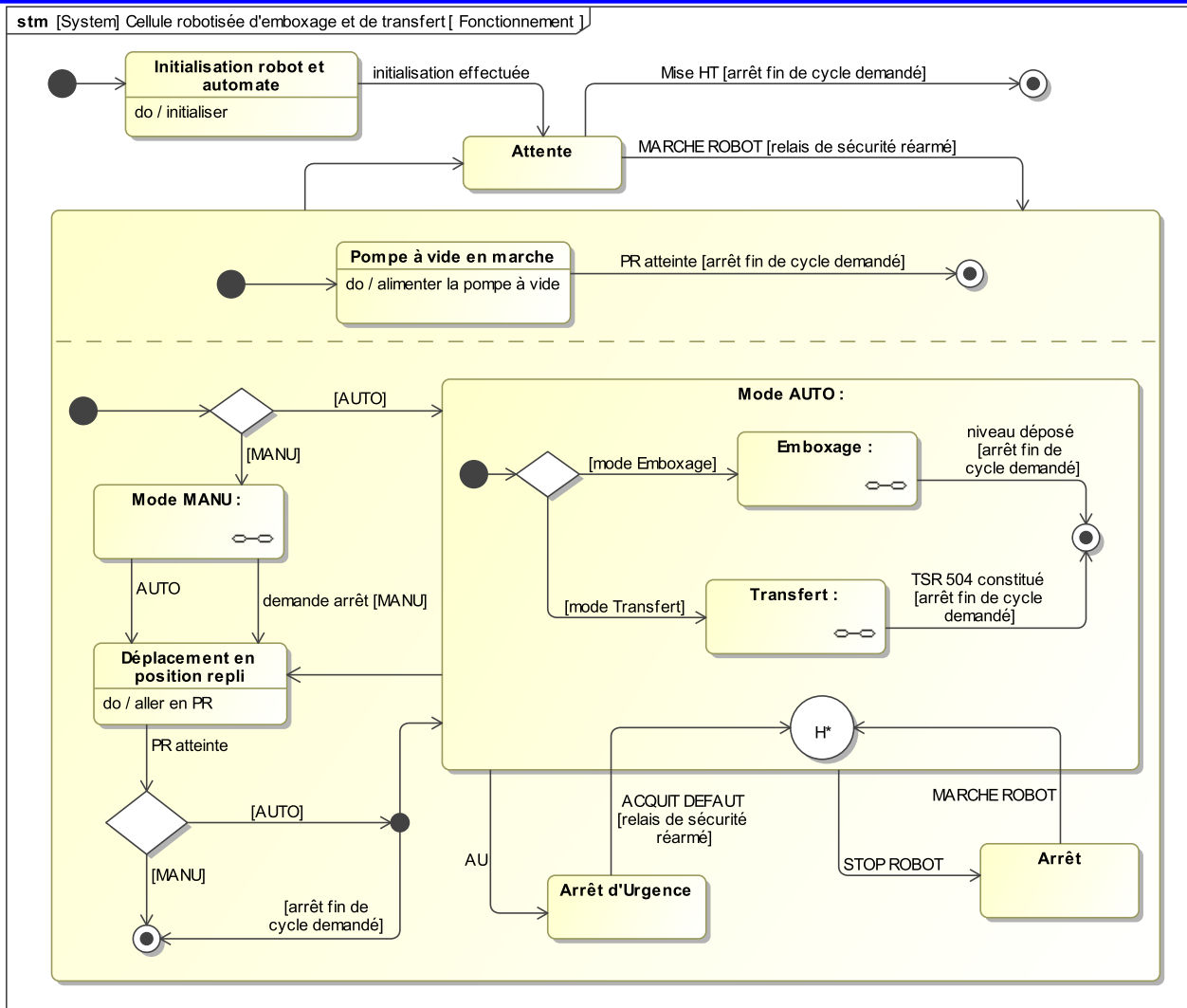
Q - 1 : Tracer sur la figure fournie, la trajectoire du point O de la base TC200 correspondant à ce graphe d'états, après appui sur le bouton marche et en s'appuyant sur les relations ci-dessous.

$$\omega_{10}(t) = \omega_{30}(t) = \frac{V_x(t) - V_y(t)}{r + T} \quad \text{et} \quad \omega_{20}(t) = \omega_{40}(t) = -\frac{V_x(t) + V_y(t)}{r + R}$$

Zone de travail du robot dans la carlingue



Exercice 2 : Cellule Robotisée d'emboilage et de transfert (Banque PT - 2020 - SIA)

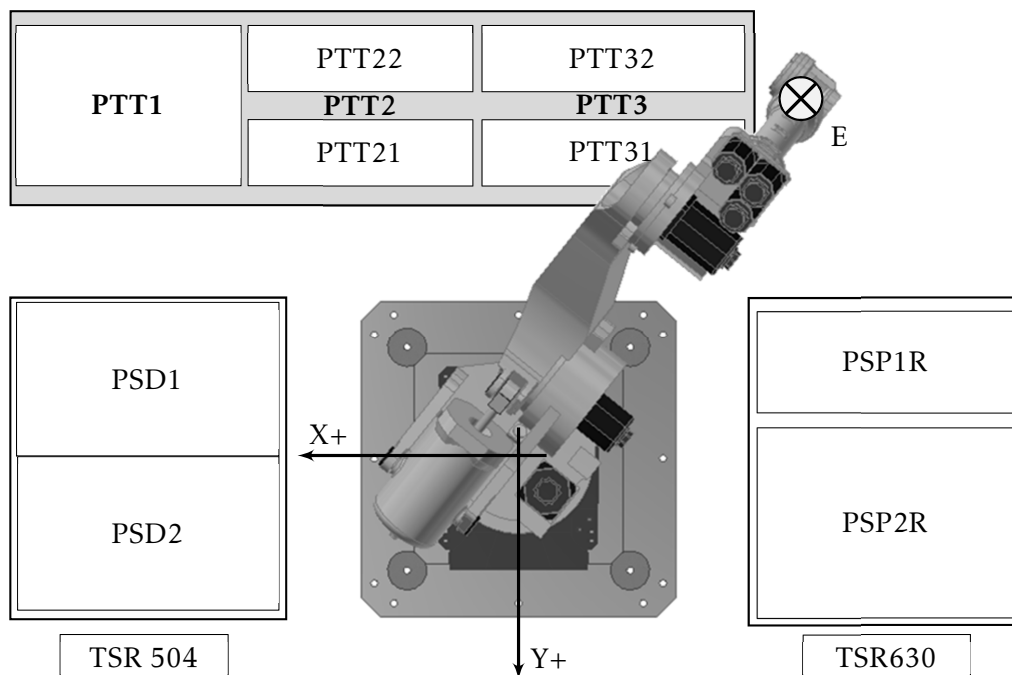


PR : Position de repli du robot

Composition du pupitre de commande :

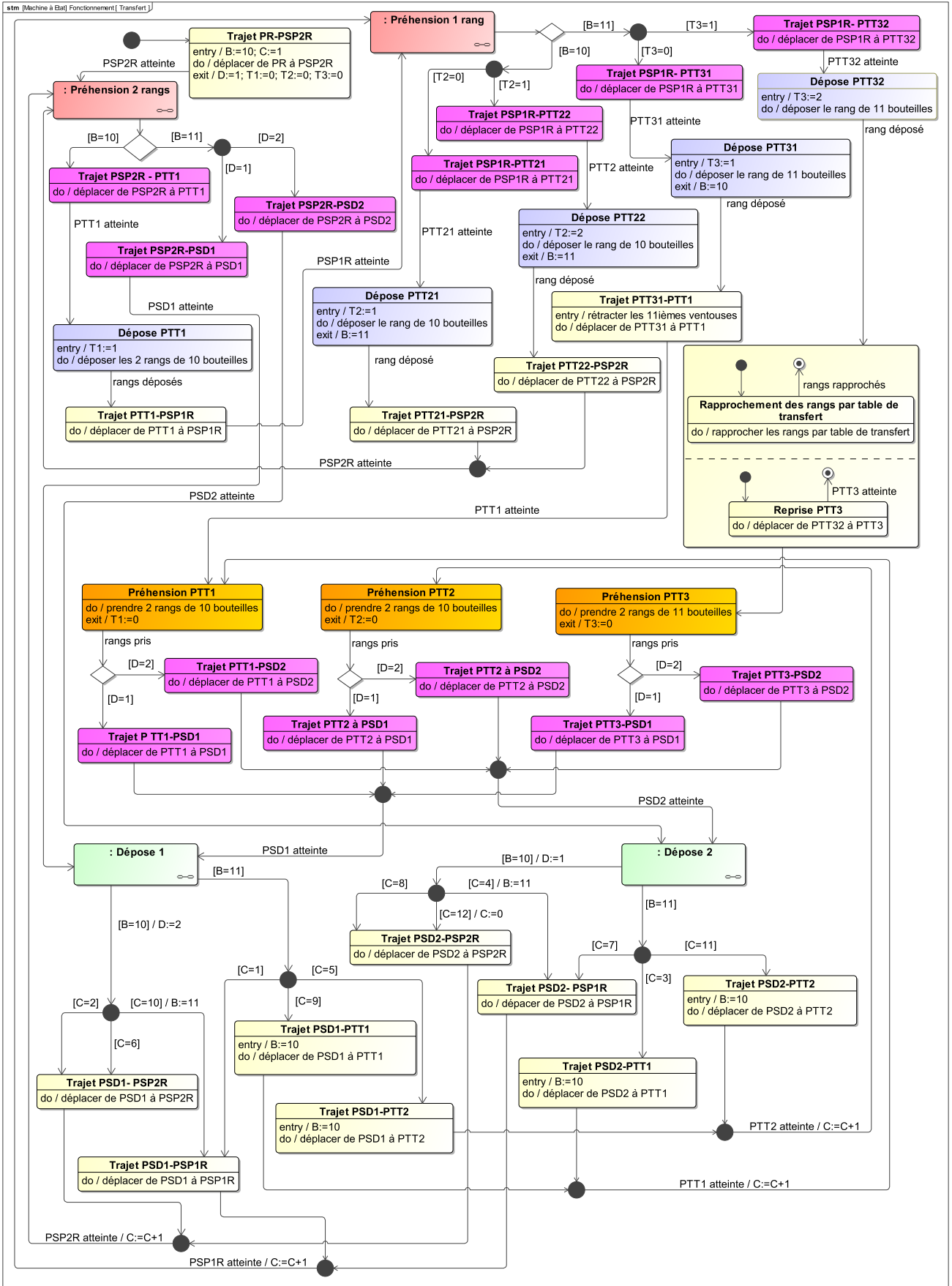
- Sectionneur général ;
- Bouton tournant à clé AUTO / MANU ;
- Bouton MARCHE ROBOT ;
- Bouton STOP ROBOT (arrêt immédiat du robot en position) ;
- Bouton d'arrêt d'urgence AU ;
- Bouton ACQUIT DEF AUT (acquiescement défaut) ;
- Bouton REARM (réarmement du relais de sécurité après arrêt d'urgence ou sectionnement) ;
- Écran tactile pour supervision (réglages, état des capteurs, ...) et commandes supplémentaires (choix du mode « Emboilage » ou « Transfert », demande arrêt fin de cycle, ...) ;
- Télécommande filaire pour commande en mode MANU ;
- ...

Définition des positions du robot en mode « Transfert »

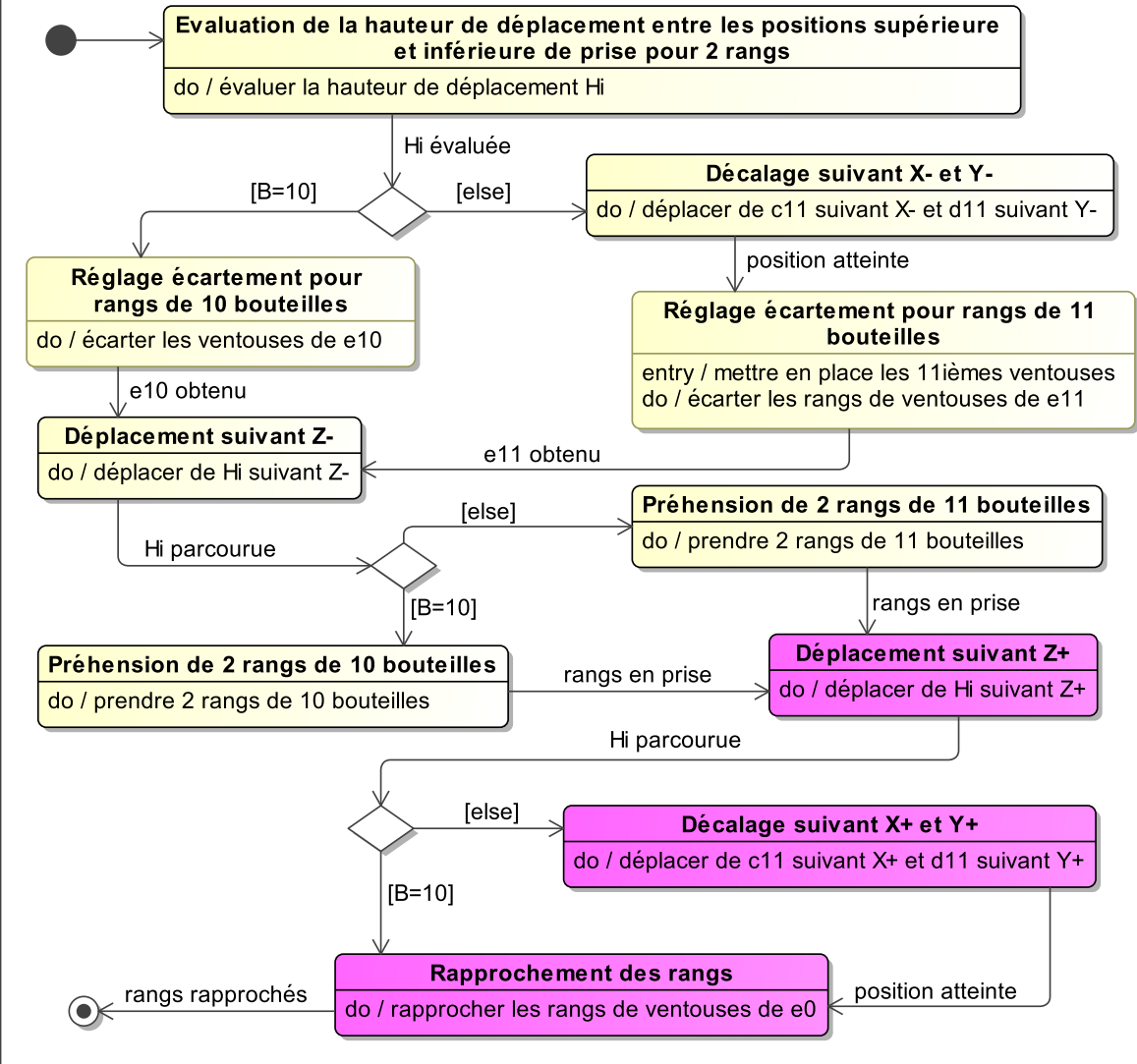


PSP1R	Position supérieure de prise 1 rang
PSP2R	Position supérieure de prise 2 rangs
PSD1	Position supérieure de dépose de 2 rangs n° 1
PSD2	Position supérieure de dépose de 2 rangs n° 2
PTT1	Position table de transfert prise et dépose de 2 rangs de 10 bouteilles
PTT21	Position table de transfert dépose de 1 rang de 10 bouteilles
PTT22	Position table de transfert dépose de 1 rang de 10 bouteilles
PTT31	Position table de transfert dépose de 1 rang de 11 bouteilles
PTT32	Position table de transfert dépose de 1 rang de 11 bouteilles
PTT2	Position 2 de prise de 2 rangs de 10 bouteilles sur la table de transfert
PTT3	Position table de transfert prise de 2 rangs de 11 bouteilles

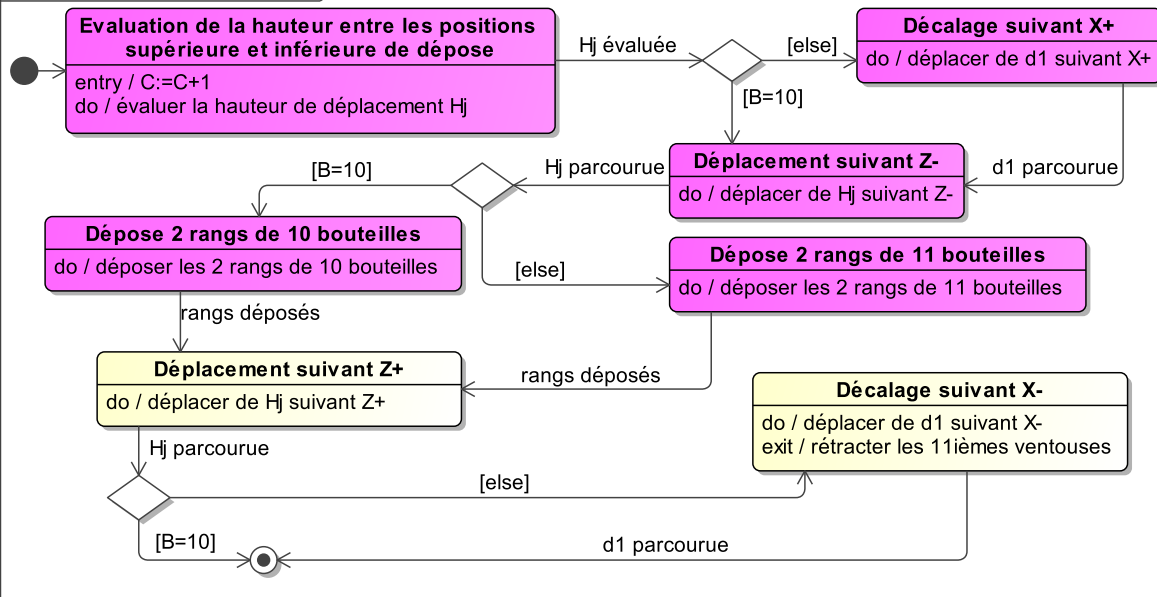
Variable	Signification	Valeurs
B	Nombre de bouteilles en prise ou à prendre	10 ou 11
C	Numéro de dépose	de 0 à 12
D	Colonne de dépose	1 ou 2
T1	Nombre de double rangs présent sur la table de transfert en PTT1	0 ou 1
T2	Nombre de rangs présents sur la table de transfert en PTT2 0, PTT21 ou PTT21 et PTT22	0, 1 ou 2
T3	Nombre de rangs présents sur la table de transfert en PTT3 0, PTT31 ou PTT31 et PTT32	0, 1 ou 2



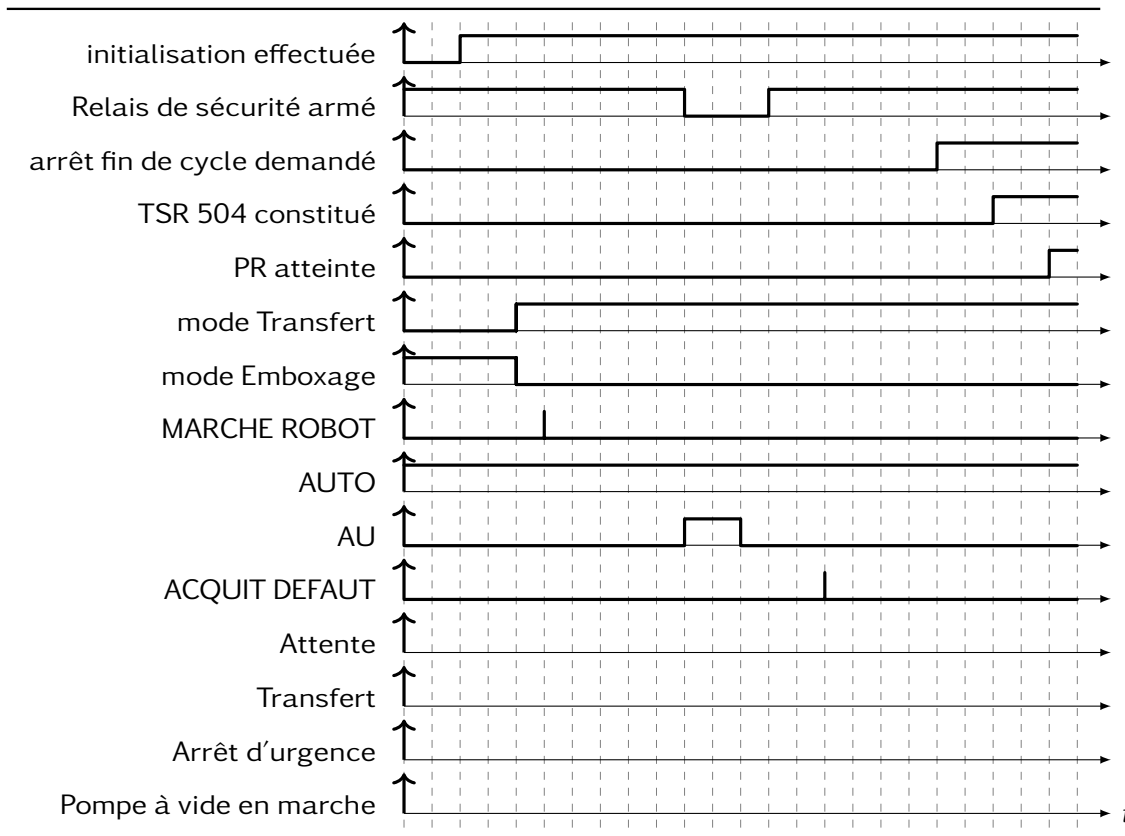
stm [Machine à Etat] Transfert [Préhension 2 rangs]



stm [Machine à Etat] Transfert [Dépose 1]



Q - 1 : À partir du diagramme d'états « Cellule robotisée d'emboxage et de transfert », compléter le chronogramme de façon à mettre en évidence les états actifs au cours du temps.



Q - 2 : Une caisse TSR 504 est composée de 12 couches de 4 rangs de 11 ou 10 bouteilles. Le document réponse représente le schéma d'une caisse TSR 504 avec les différentes demi-couches (2 rangs de 11 ou 10 bouteilles) en vue de profil. D'après le diagramme d'états de la fonction « Transfert, numéroté de 2 à 12 les douze premières demi-couches dans l'ordre de dépose.

Q - 3 : Préciser, sur le schéma de la question précédente, si les couches proviennent directement de la position de prise PSP2R au niveau de la caisse TSR630 ou des positions de prise de la table de transfert PTT1, PTT2 ou PTT3. Indiquer PSP2R, PTT1, PTT2 ou PTT3 au niveau des demi-couches.

