

Centre d'intérêt 4

Diagrammes d'états

PSI-MP : Lycée Rabelais



Pré-requis

Cours sur les diagrammes d'états



Objectifs

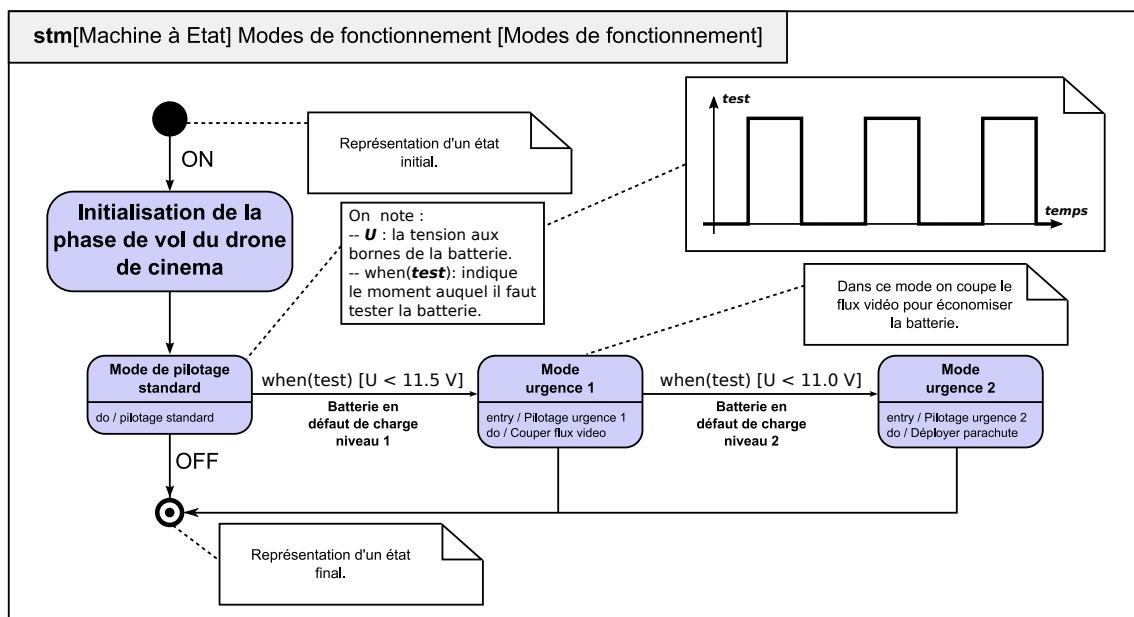
Être capable de lire un diagramme d'état

Être capable de compléter un diagramme d'état

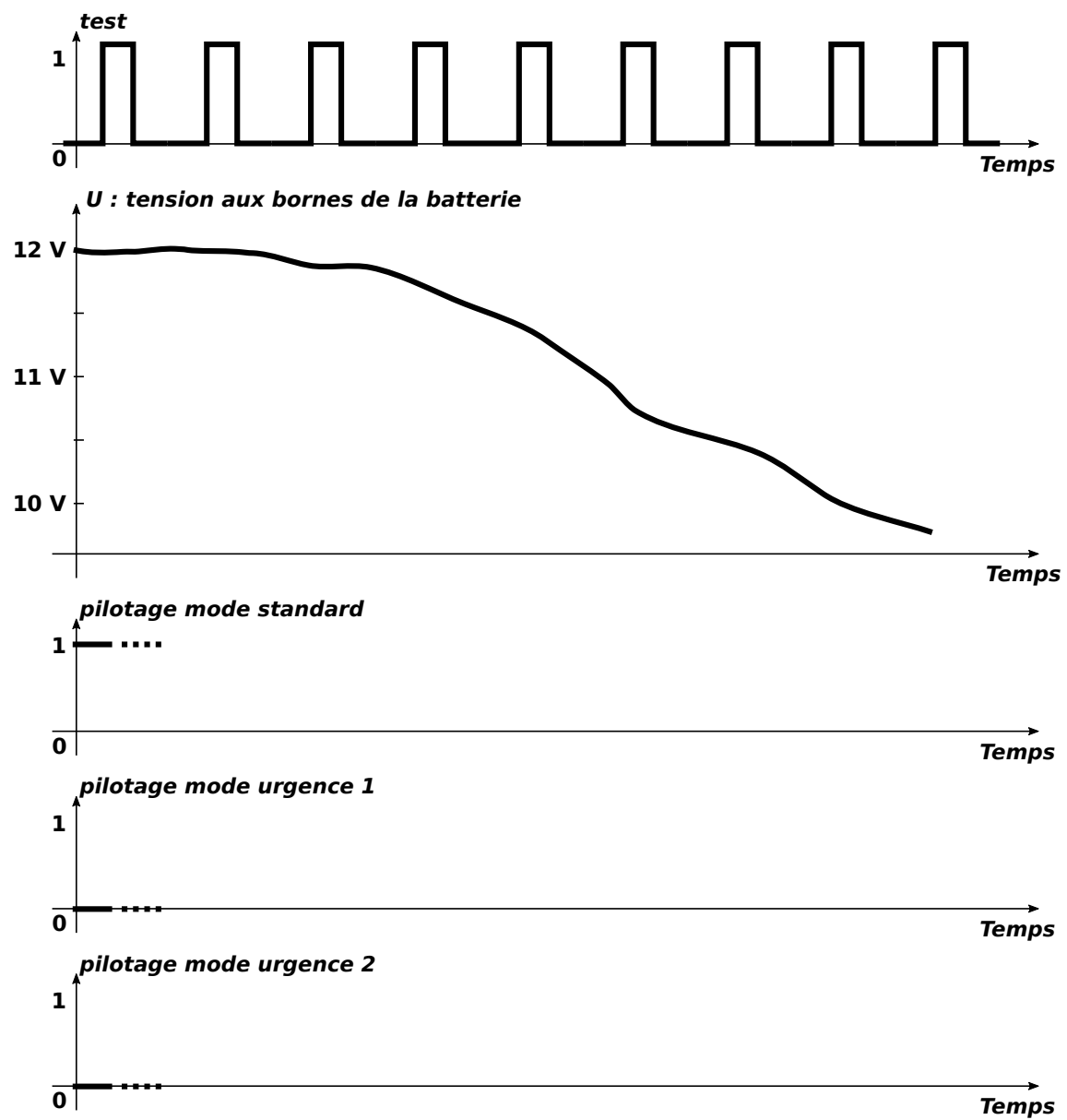
1 Drone de cinéma ★

On cherche à modéliser la gestion d'énergie d'un drone de cinéma. Celui-ci possède 3 modes de fonctionnement :

- mode de fonctionnement standard : il permet le vol du drone et la prise de vue.
- mode d'urgence 1 : il permet le vol du drone mais stoppe la prise de vue. L'objectif est alors de faire atterrir le drone le plus rapidement possible.
- mode d'urgence 2 : il stoppe tous les éléments du drone et libère un parachute afin de faire atterrir le drone avec le moins de dégâts possible.

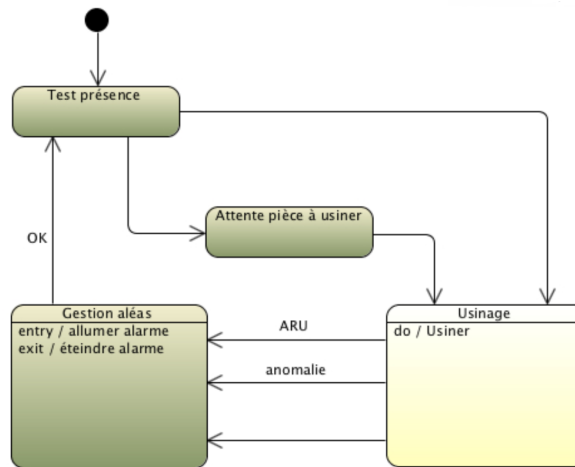


Compléter le chronogramme ci-dessous en laissant les traits de rappel visibles.



2 Usinage automatique ★

Une cellule d'usinage est un poste de production qui permet de réaliser des pièces automatiquement. Le système de supervision d'une telle cellule est géré par le diagramme d'états **incomplet** qui suit.



Lors de l'activité d'usinage, en cas d'anomalie ou si un opérateur déclenche l'arrêt d'urgence (ARU), l'activité d'usinage cesse et le système passe en mode de gestion des aléas. Une fois le problème résolu, un personnel qualifié libère l'arrêt d'urgence et relance l'activité d'usinage en déclenchant un ordre par le bouton OK.

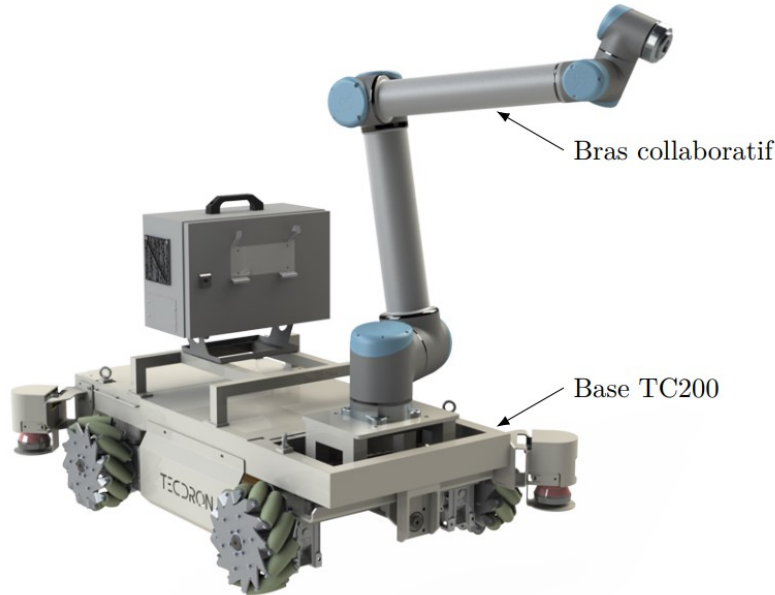
Le système dispose d'un capteur de présence de pièce à usiner en entrée du centre d'usinage, qui délivre l'information « pp » (présence pièce) signalant qu'une pièce est prête à être usinée, afin de permettre de satisfaire les exigences suivantes :

- à la mise en route du système, si une pièce à usiner est déjà présente sur le site, l'usinage démarre lorsque l'opérateur actionne le bouton GO, sinon, le système attend la présence d'une pièce avant de démarrer l'usinage lors de l'appui sur le bouton GO ;
- si, lors de l'usinage, l'alimentation en pièces à usiner vient à cesser, le système passe en mode de gestion des aléas.

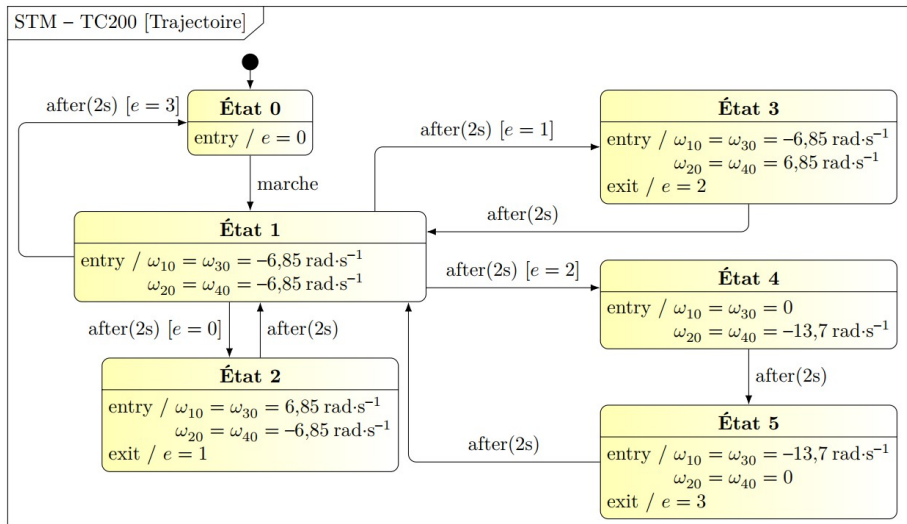
Question : compléter les événements ou les conditions de garde manquant sur le diagramme d'états, afin de satisfaire les deux points ci-dessus.

3 Robot tecdron ★

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.

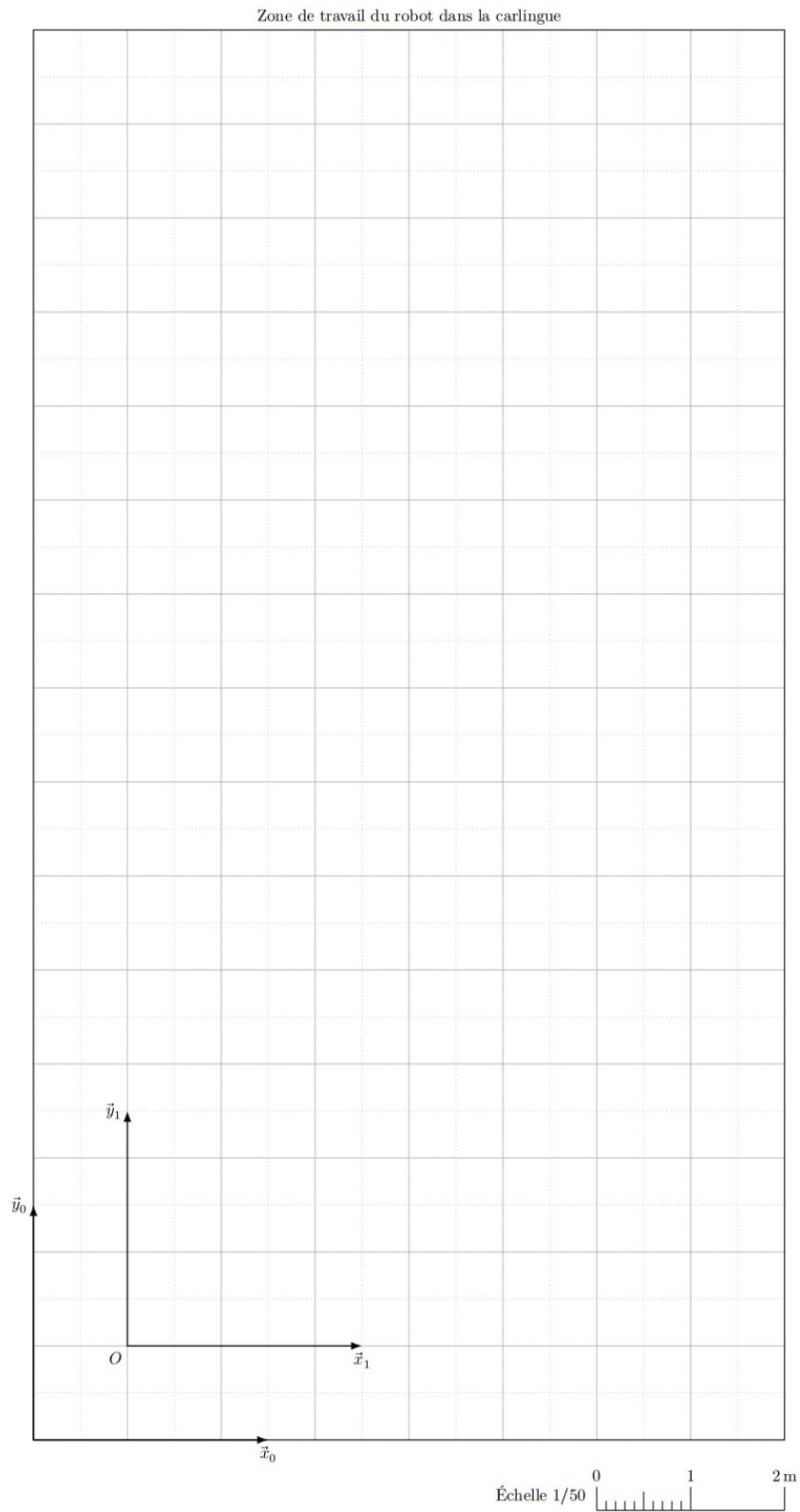


Pour la suite, ω_{10} et ω_{40} représentent les vitesses de rotation des roues à droite alors que ω_{20} et ω_{30} représentent les vitesses de rotation des roues à gauche. r et R sont des longueurs positives liées à la géométrie du véhicule : Rayon des roues (sans roulement) $R = 127 \text{ mm}$; Rayon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

Tracer sur la figure B du document réponse fourni, 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.

$$\omega_{10}(t) = \omega_{30}(t) = \frac{V_x(t) - V_y(t)}{r + R}$$

$$\omega_{20}(t) = \omega_{40}(t) = -\frac{V_x(t) + V_y(t)}{r + R}$$



4 Robot manipulateur ★

On s'intéresse à une machine automatisée permettant le vissage de divers éléments.



Le fonctionnement normal du robot manipulateur est décrit dans le diagramme d'états fourni sur le document figure R1 et tableau T1. On y retrouve les états suivants :

- **Attente** : le manipulateur est sous tension et immobile ;
- **Mode manuel** : l'opérateur peut commander directement le robot ;
- **Mode automatique** : le robot fonctionne en autonomie et effectue des cycles de vissage ;
- **Retour en PI** : le chariot revient dans sa position initiale.

Lorsqu'une anomalie est détectée par un des capteurs dont est équipé le manipulateur, il est important que l'outil de vissage soit dégagé de la zone de travail. De cette manière, l'opérateur peut intervenir sur la visseuse. On souhaite élaborer la commande associée à ce mode de fonctionnement.

Le cahier des charges préfigurant la modification à apporter contient les exigences suivantes :

- lorsque la variable binaire "dysfonc" prend la valeur 1, le manipulateur étant dans un mode de fonctionnement, celui-ci doit être désactivé et le mode de sauvegarde doit être activé ;
- le profil de vitesse doit alors être ramenée à une valeur constante v_{mini} ;
- la visseuse doit être remontée jusqu'à sa position haute, ce qui est validé par l'information "outil_haut" ;
- une fois la visseuse en position haute, l'état "Mode_sauvegarde" peut être désactivé de manière à débiter une phase de retour en position initiale.

Question 1 : Sur la figure R1 du document-réponses, tracer les liens et préciser les transitions autour de l'état « Mode_sauvegarde » de manière à satisfaire le cahier des charges.

Question 2 : Préciser, sur la même figure, dans l'état « Mode_sauvegarde » les actions à effectuer de manière à satisfaire le cahier des charges.

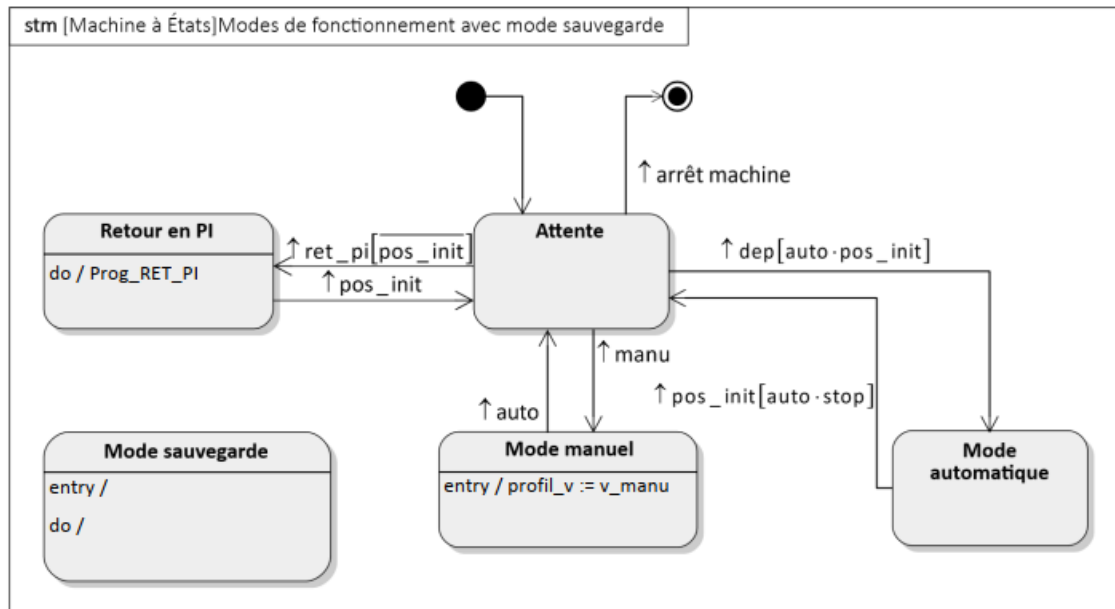


Figure R1 : diagramme d'états à compléter

Variable	Description	Variable	Description
pos_init	manipulateur en position initiale	manu	mode de fonctionnement manuel
dysfonc	=1 si une anomalie est détectée par le logiciel de pilotage des axes	auto	mode de fonctionnement automatique <i>Le choix du mode de fonctionnement est réalisé par un sélecteur 2 positions stables</i>
outil_haut	outil en position haute	dep	départ en mode automatique
profil_v	précise la loi de commande des moteurs = v_maxi : évolution à vitesse maxi = v_mini : évolution à vitesse lente = v_manu : vitesse choisie par l'opérateur = auto : vitesse déterminée par logiciel	stop	arrêt demandé (variable mémorisée)
MO	ordre monter outil	ret_pi	retour en position initiale demandé
DO	ordre descendre outil	Prog_RET_PI	exécution du programme de retour en position initiale

Tableau T1 : variables utilisées dans le diagramme d'états