



LYCÉE LA MARTINIÈRE MONPLAISIR LYON
SCIENCES INDUSTRIELLES POUR L'INGÉNIEUR
CLASSE PRÉPARATOIRE M.P.S.I.
ANNÉE 2019 - 2020

C1 : PERFORMANCES STATIQUES ET CINÉMATIQUES DES SYSTÈMES COMPOSÉS DE CHAÎNE DE SOLIDES

TD 20 - Modélisation des systèmes à événements discrets (C9-2)

16 Juin 2020

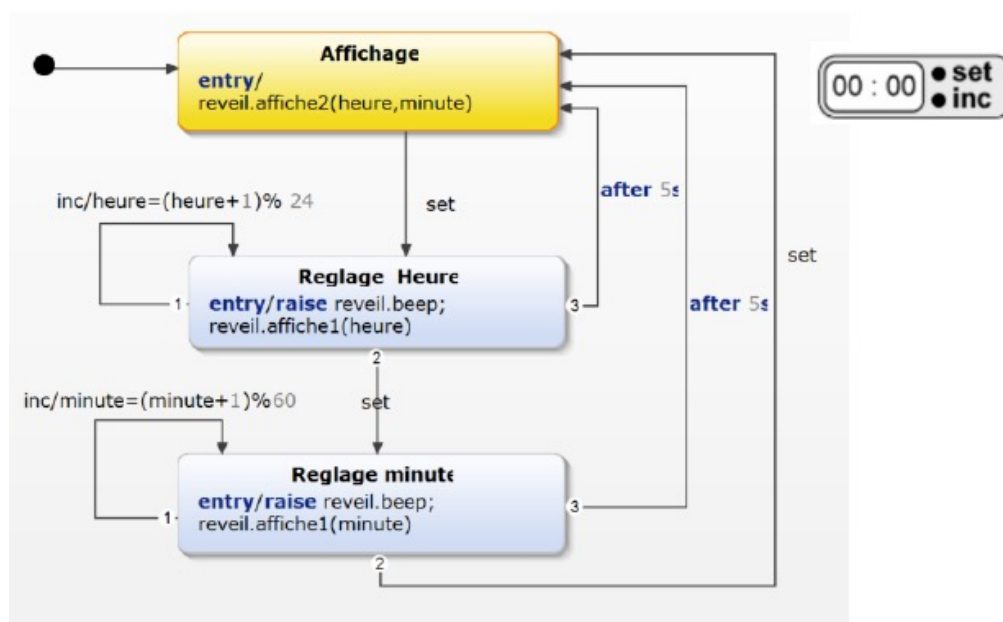
Compétences

- **Analyser**; Appréhender les analyses fonctionnelle et structurelle : Architectures fonctionnelle et structurelle : diagrammes de définition de blocs; chaîne directe; système asservi; commande
- **Analyser**; Caractériser des écarts : Identification des écarts
- **Modéliser**; Identifier et caractériser les grandeurs physiques : Quantification des écarts
- **Modéliser**; Proposer un modèle de connaissance et de comportement : Interprétation des écarts obtenus
- **Expérimenter**; Mettre en oeuvre un protocole expérimental : Flux de matière; Flux d'information
- **Concevoir**; Concevoir : Systèmes à événements discrets : Chronogramme

1 Quiz

a) Réveil

Le diagramme ci-dessous décrit la procédure de réglage d'un réveil.



Le réveil possède de bouton **inc** et **set** pour le réglage.

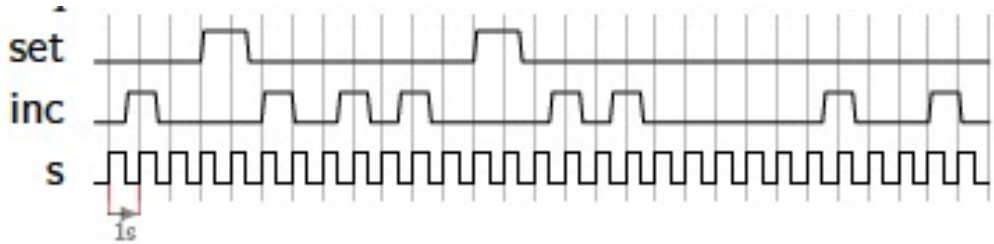
Q 1 : L'heure affichée est 18h57 au lancement on souhaite afficher 20h, pour cela on réalise la séquence suivante :

- A : set, set, inc, inc, set, inc, inc, inc, set
- B : set, inc, inc, set, inc, inc, inc, set
- C : set, set, inc, inc, inc, set, inc, inc, set, set
- D : inc, set, set, inc, set, set, set, inc

Il est toujours 18h57, on considère la séquence d'appui décrite par le chronogramme ci-dessous.

Q 2 : Quelle heure sera affichée à la fin de la séquence ?

- A : 21h01
- B : 18h57
- C : 21h59
- D : 22h01



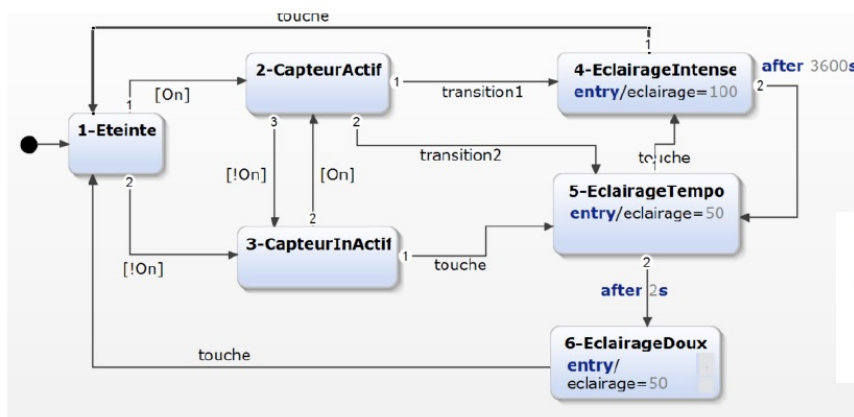
b) Lampe tactile

Le diagramme ci-dessous décrit la procédure de réglage d'une lampe tactile.

À la mise sous tension, la lampe est éteinte. Un interrupteur permet de prendre en compte la luminosité ambiante s'il est appuyé.

- La lampe est branchée et éteinte
 - Lorsque l'interrupteur est sur **On**, le capteur de luminosité est actif.
 - > si la luminosité est inférieure ou égale à **400 lx** la lampe s'éclaire à la puissance maximale dès que l'on touche le pied de celle-ci.
 - > si la luminosité est supérieure à **400 lx** alors la lampe s'éclaire avec un éclairage à mi-puissance dès que le pied est touché. Un deuxième touché dans les 2 s l'allume en lumière forte.
 - Si l'interrupteur est sur **Off (!On)**, la toucher l'allume en lumière faible et un deuxième touché dans les 2 secondes l'allume en lumière forte.
- Lorsque la lampe est éclairée, un touché l'éteint.

Remarque 1 :
!On se lit \overline{On}



Q 3 : La lampe est allumée depuis plus d'une heure, l'utilisateur bascule l'interrupteur de luminosité sur Off =!On. Il appuie successivement 3 fois sur le pied en moins de 2 s.

Quelle est la suite des états actifs ?

- A : 2 - 3 - 5 - 4 - 1
- B : 4 - 1 - 3 - 5 - 4
- C : 6 - 1 - 3 - 5 - 4
- D : 6 - 1 - 2 - 5 - 4

On note **lux** la variable stockant la valeur de la luminosité.

Q 4 : Préciser les deux transitions (transition1 et transition2) du diagramme.

- A :
 - transition1=touche[lux=<400]
 - transition2=touche[lux>400]
- B :
 - transition1=touche[lux>400]
 - transition2=touche[lux=<400]
- C :
 - transition1=touche[lux<400]
 - transition2=touche[lux>400]
- D :
 - transition1=lux=<400[touche]
 - transition2=lux>400[touche]

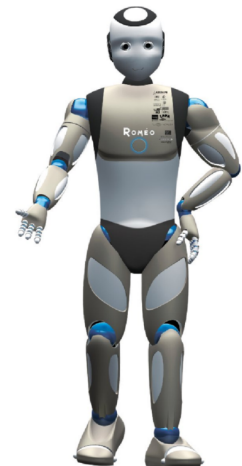
2 Robot Roméo

a) Présentation

Roméo est un robot humanoïde d'assistance à la personne en perte d'autonomie. Il est capable d'intervenir sur les objets du quotidien (ouvrir et fermer une porte, manipuler un verre, une bouteille, un trousseau de clés...). Il peut également aider une personne à se déplacer à domicile et lui porter secours en cas de chute.

Au-delà de ses capacités physiques, Roméo offre une interface homme-machine très intuitive : la voix et les gestes sont les principaux moyens de communication avec le robot qui est capable de comprendre ce qu'on lui dit, d'entretenir un court dialogue et même de percevoir les intentions et les émotions de son interlocuteur pour en déduire les actions qu'il doit mettre en oeuvre.

Le cahier des charges est modélisé à l'aide du diagramme des exigences partiels donné sur la figure 1.



b) Description structurelle

Le robot Roméo mesure 1,43 m. Cette petite taille permet de limiter son poids à environ 40 kg (batteries incluses) et donc d'être moins dangereux pour ses propres articulations et pour les personnes qui l'entourent. Ses proportions sont similaires à un individu de corpulence moyenne.

Concernant sa motricité, il est doté de :

- 4 actionneurs au niveau du cou,
- 6 actionneurs dans chaque jambe,
- 7 actionneurs dans chaque bras,
- 1 articulation élastique passive sur chaque pied.

Au total, Roméo est composé de 32 moteurs à courant continu, répartis dans 4 catégories de puissances différentes (11 W, 20 W, 60 W, 150 W).

Ses yeux sont aussi motorisés afin de modifier leurs orientations et ainsi augmenter leur champ visuel.

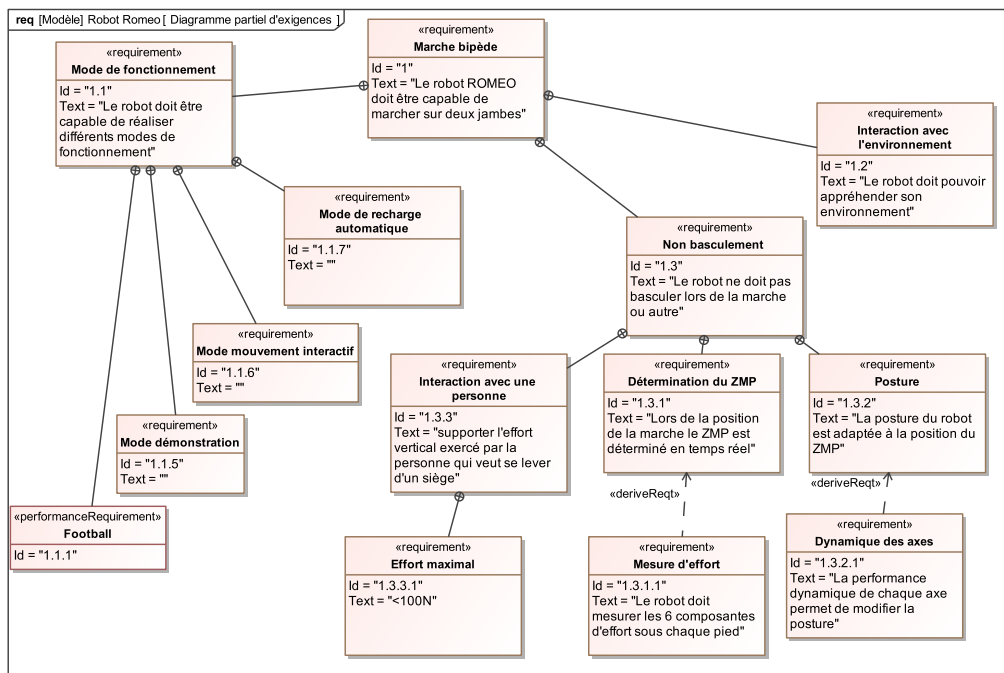


FIGURE 1 – Diagramme des exigences partiel du robot ROMEO

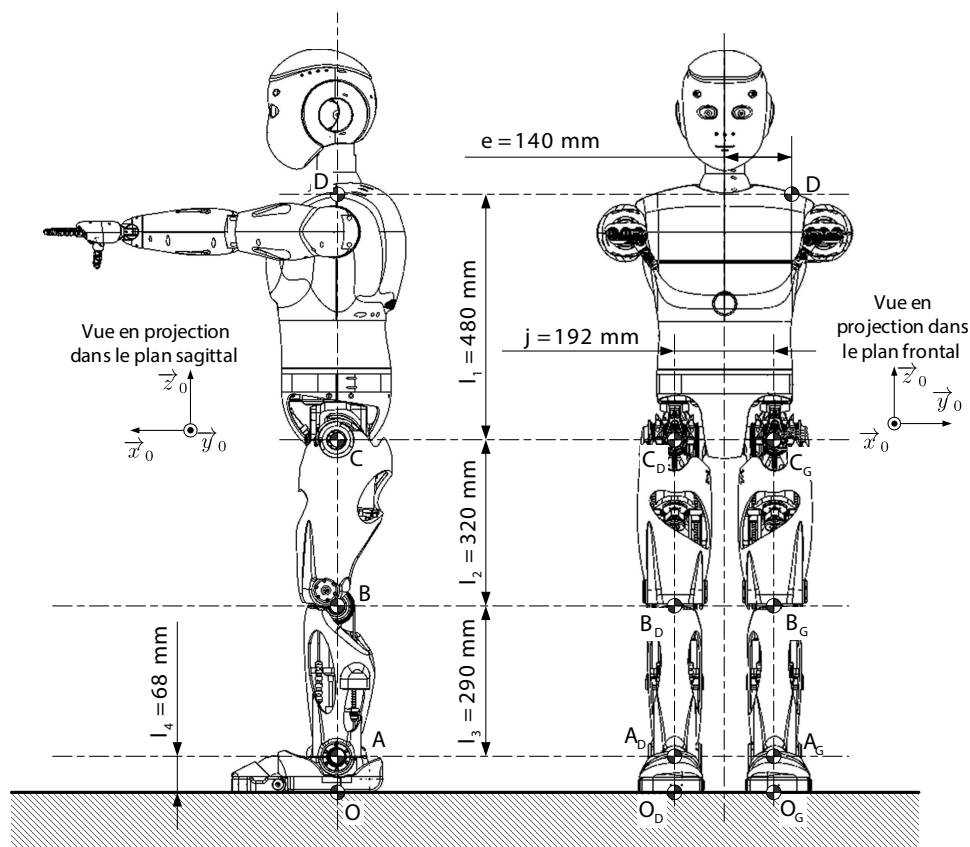
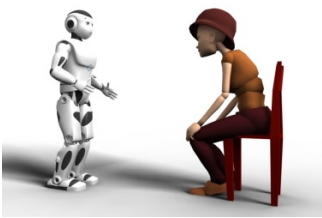
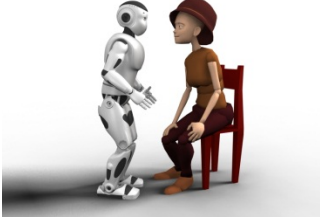
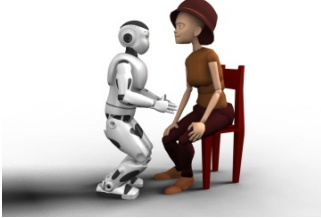
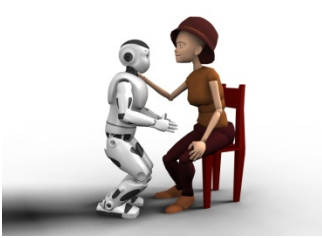
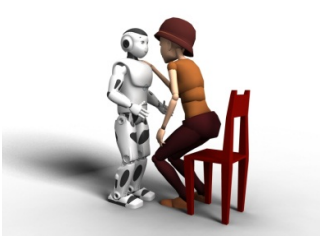
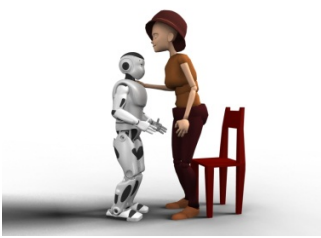


FIGURE 2 – Paramétrage dimensionnel du robot

c) Scénario d'assistance

L'étude suivante concerne le robot dans une phase d'assistance spécifique consistant à aider une personne à se lever de sa chaise. Le protocole se décompose en ces termes :

		
Appel vocal ou électronique du robot	Roméo se rapproche et se positionne correctement pour aider la personne	Roméo adapte la hauteur de son épaule grâce à une gèneuflexion
		
La personne pose une main sur l'épaule de Roméo pour s'aider de cet appui	Roméo contrôle ses articulations pour assurer son équilibre tout en soutenant l'effort de la personne	

d) Modélisation séquentielle du robot



Objectif 1 :

Dans cette partie on se propose de modéliser le comportement séquentiel du robot à l'aide d'un diagramme à d'état pour traduire le comportement de l'exigence 1.1.1 de la figure 1.

On donne le diagramme d'état du robot romeo sur la figure 3.

Le système possède 4 entrées tout ou rien :

- POWER;
- Start;
- Mode;
- Reset.

L'entrée "Choix Mode" permet de définir de mode d'évolution du robot et peut correspondre à :

- Football;
- Mouvements interactifs;
- Vision.

On donne ci-dessous le chronogramme décrivant un scénario d'évolution des différentes entrées du système.

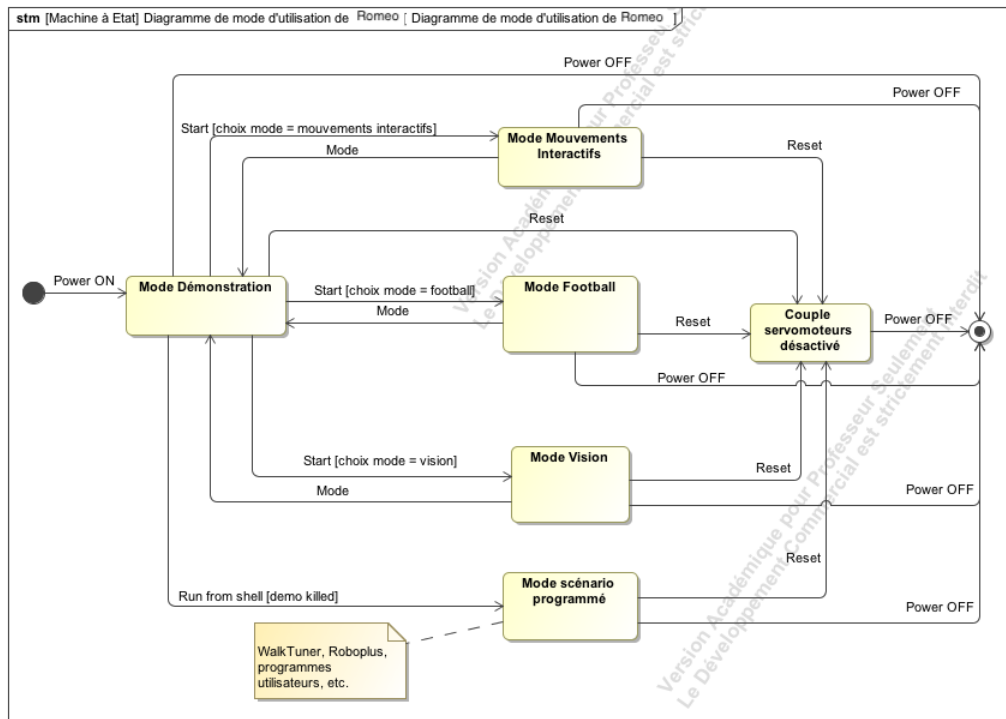
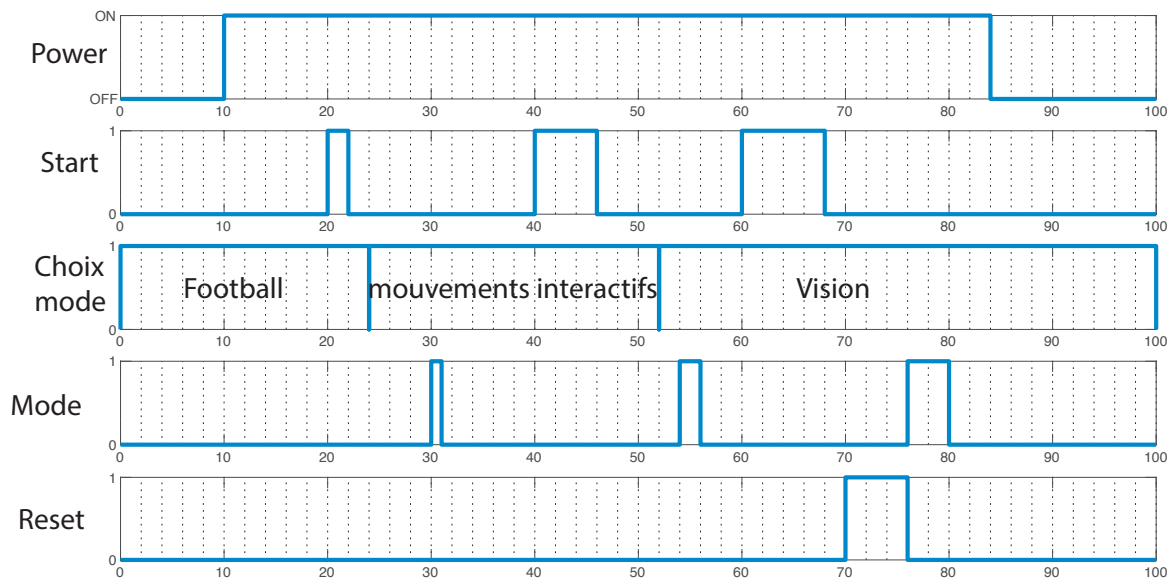


FIGURE 3 – Diagramme d'état du robot romeo.



Q 5 : Remplir la chronogramme traduisant le comportement du diagramme d'état permettant de décrire l'activation des différents états du système.

