

## Final de TN19

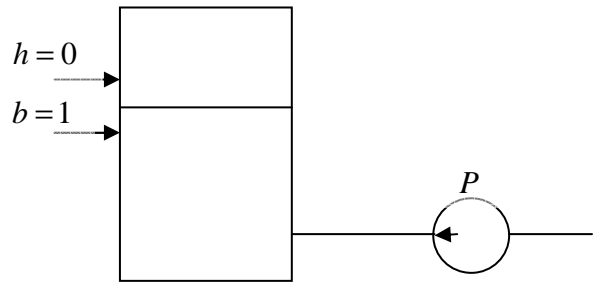
Durée, 1h30, sans documents ni calculatrices

## I) Commande pour la gestion de niveau (50 minutes)

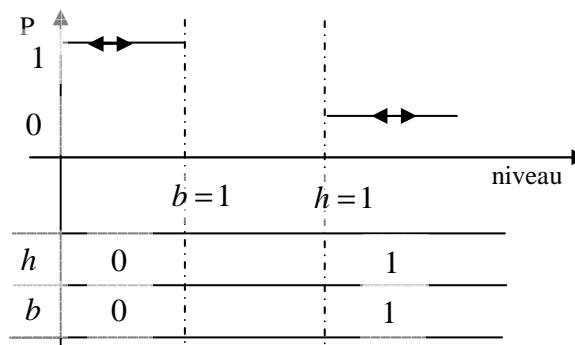
Un réservoir d'eau est équipé de deux capteurs de niveau,  $b$  et  $h$ . Les capteurs sont au niveau logique 1 en présence d'eau. Le remplissage est assuré par une pompe qui se met en marche lorsque la sortie  $P=1$ .

Pour éviter un fonctionnement trop fréquent de la pompe, on souhaite concevoir une commande selon le cahier des charges suivant :

- Si le niveau est inférieur à  $b$ , donc  $b=0$ , la pompe marche,
- si le niveau est supérieur à  $h$ , donc  $h=1$ , elle s'arrête,
- si le niveau est compris entre  $b$  et  $h$ , la pompe marche si le niveau vient de franchir  $b$  et est à l'arrêt s'il vient de franchir  $h$ .



I.1) Recopier et compléter le schéma ci-dessous, pour mettre en évidence le cycle d'hystérésis attendu et le codage du niveau :



## I.2) Synthèse par la méthode d'Huffman

- a) En notant  $bh/P$ , donner le graphe de fluence,
- b) En déduire la matrice primitive, et rechercher d'éventuels états équivalents,
- c) Etudier les possibilités de fusion en privilégiant une machine de Moore,
- d) Proposer un codage adjacent, puis donner la matrice d'excitation et de sortie. Lever les indéterminations dans une approche sécuritaire.
- e) En déduire les équations d'évolution et de sortie,
- f) Proposer un logigramme à base de Nor seulement.
- g) Doit-on mettre en place un circuit d'initialisation ? Justifier votre réponse.

## I.3) Synthèse par le graphe d'état

- a) A partir de la matrice d'excitation obtenue au I.2 d, donner le graphe d'état de cette machine.
- b) Proposer une réalisation à base d'une bascule  $r$ - $s$ ,  $r.s=0$ .

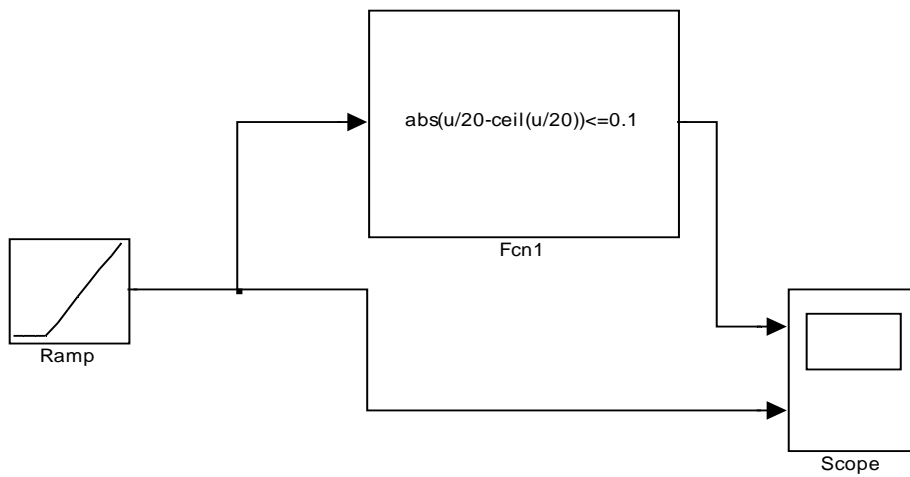
## II) Modélisation d'un capteur sous matlab (15 minutes)

En Tp nous avons utilisé les fonctions suivantes :

`floor(x)` : calcule l'entier immédiatement inférieur

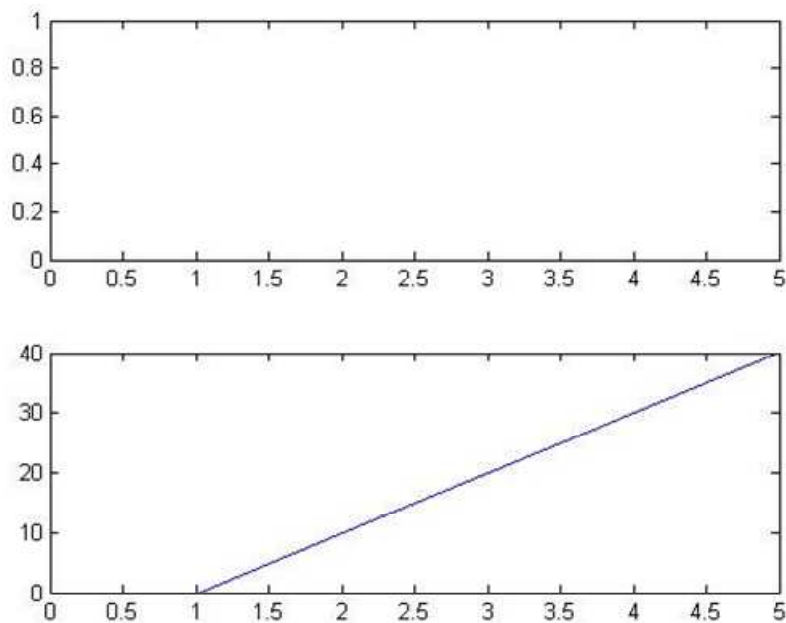
`ceil(x)` : calcule l'entier immédiatement supérieur

On considère le schéma simulink suivant :



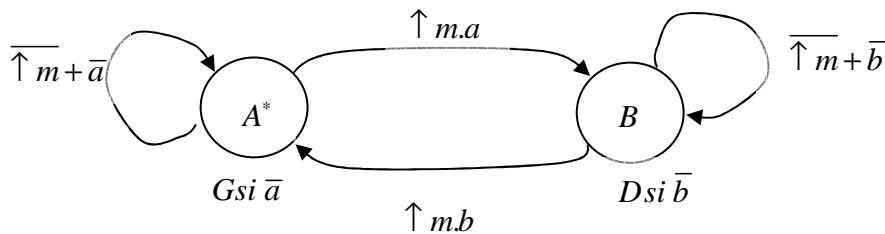
La rampe d'entrée, a une pente de 10 et commence à une seconde

Recopier la figure ci-dessous et compléter précisément la voie du dessus.



### III) Commande d'une porte coulissante (15 minutes)

Un portail coulissant est équipé de deux capteurs de fin de course a et b. Un moteur à deux sens de rotation l'actionne. la sortie 'droite', D, commande le déplacement vers b. C'est la phase de fermeture. La sortie 'gauche', G, commande le déplacement vers a. C'est la phase d'ouverture. Une commande de marche, à gestion impulsionnelle,  $\uparrow m$ , commande le fonctionnement. On propose le graphe de commande ci-dessous :



II.1) Est-ce une machine de Moore ou de Meally ?

II.2) Par analyse du graphe d'état, rédiger le cahier des charges. Vous semble-t-il correct ? Comment faudrait-il le modifier pour pouvoir modifier le sens sans attendre la fin de course ? Dessiner le nouveau graphe d'état.

II.3) Analyser le comportement du système si le disfonctionnement  $a=1$  et  $b=1$  survient. La conception est-elle sécuritaire ?

II.4) Proposer une réalisation à base d'une bascule  $\uparrow T$