

SERRURE BIOMETRIQUE

INFORMATION



SERRURE BIOMÉTRIQUE

LYCEE CLOS MAIRE

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	2
Objectifs.....	2
Consignes.....	2
La serrure biométrique.....	2
Analyse fonctionnelle : diagrammes SysML	3
Diagramme des cas d'utilisation	3
Diagramme des exigences	4
Diagramme de séquence.....	5
Simulation MATLAB.....	7
Commande du moteur.....	9
Les transistors	10
Les diodes	10
Voltmètre et ampèremètre	10
Les Resitances	11

INTRODUCTION

OBJECTIFS

Le but de cette activité est de comprendre le fonctionnement informationnel d'une serrure biométrique.

CONSIGNES

Suivre ce document.

A chaque encadré comme celui-ci se trouve une manipulation à effectuer ou une question à répondre.
Il faudra répondre sur un document Word soigneusement présenté et intitulé
« **NOM_Serrure_Information** ».

Créer votre document Word de réponse et l'enregistrer dans l'espace personnel.

LA SERRURE BIOMETRIQUE

Une **serrure biométrique** est un système de sécurité pour une serrure qui utilise les mesures d'empreinte digitale, de rétine ou de contour des mains pour identifier les personnes ayant accès. Une serrure peut stocker un grand nombre d'empreintes et être couplée à un digicode au cas où les empreintes ne soient pas détectables (brûlures, salissures, traces d'eau).

La serrure biométrique utilisée dans notre cas est une serrure se servant de l'empreinte digitale de l'utilisateur pour se déverrouiller.

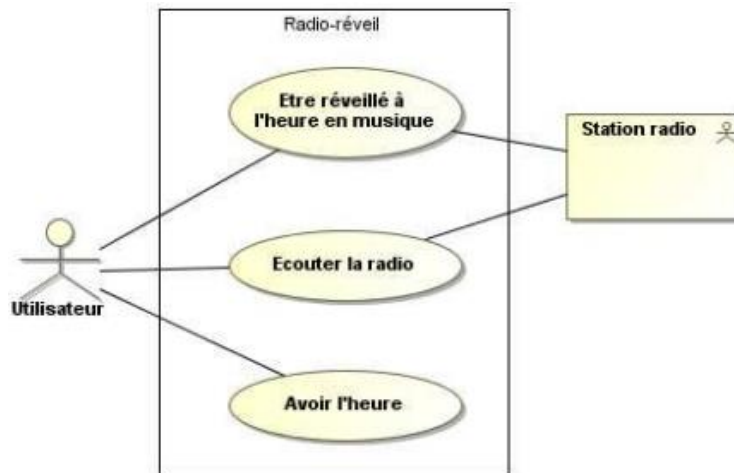
ANALYSE FONCTIONNELLE : DIAGRAMMES SysML

Le SysML est (Systems Modeling Language) est un langage de modélisation spécifique au domaine de l'ingénierie système. Il permet la spécification, l'analyse, la conception, la vérification et la validation de nombreux systèmes et systèmes-de-systèmes. Il est composé en tout de 9 diagrammes.

DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION

Le diagramme des cas d'utilisation (en anglais « use case diagram »), est un diagramme des diagrammes SysML. Il permet de définir les différentes interactions qu'il peut y avoir entre le système et ses acteurs.

Voici un exemple de diagramme des cas d'utilisation pour un radio-réveil :

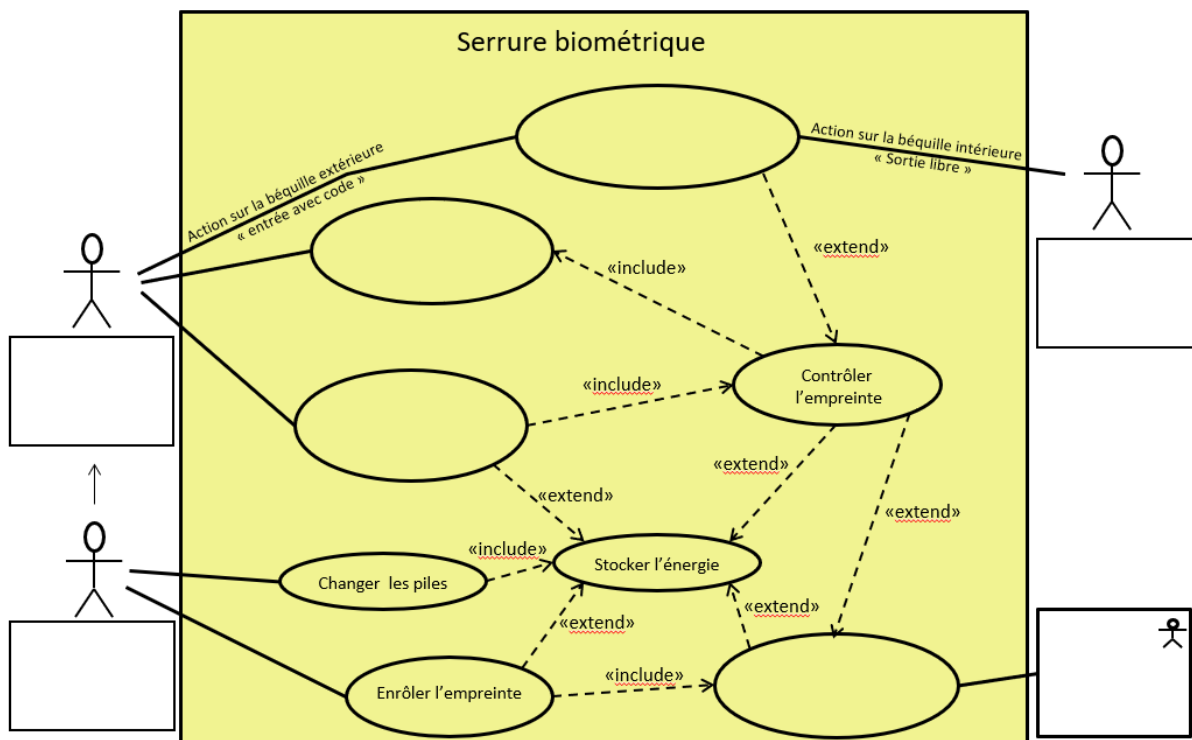


L'acteur « utilisateur » peut interagir de trois manières différentes avec le radio réveil :

- Il peut être réveillé à l'heure en musique.
- Il peut écouter la radio.
- Il peut lire l'heure.

Deux de ces interactions font appel à un acteur non humain la « station radio ».

Voici maintenant le diagramme des cas d'utilisation de la serrure biométrique.



Vous remarquerez que certaines interactions font appel à d'autres interactions. On définit alors deux types de relation entre ces interactions :

- « Include », exemple : Lorsque la fonction « charger les piles » est appelée alors la fonction « stocker l'énergie » est forcément appelée.
- « Extend », exemple : Lorsque la fonction « Enrôler l'empreinte » peut être appelée lorsque la fonction « Stocker l'énergie » est appelée.

Question 1 : Copier-coller le diagramme des cas d'utilisation de la serrure biométrique et compléter les interactions et les noms des acteurs manquants.

Interactions manquantes :

- Stocker l'empreinte
- Lire l'empreinte
- Déverrouiller la serrure
- Avertir du résultat (bip et voyant)

Nom des acteurs manquants :

- Toutes personnes dans la zone sécurisée
- Personnes autorisées
- Administrateurs
- CNIL

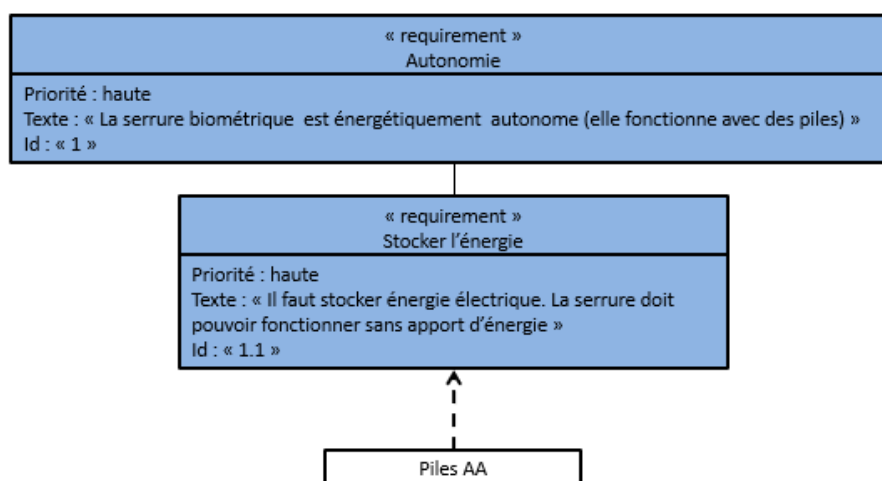
La CNIL permet d'encadrer par des lois le stockage des données personnelles et leurs utilisations. Le contrôle d'accès biométriques sur les lieux de travail est par exemple très réglementé. Pour en savoir plus vous pouvez visiter ces différents liens :

<https://www.cnil.fr/professionnel>

<https://www.cnil.fr/fr/le-controle-dacces-biometrique-sur-les-lieux-de-travail>

DIAGRAMME DES EXIGENCES

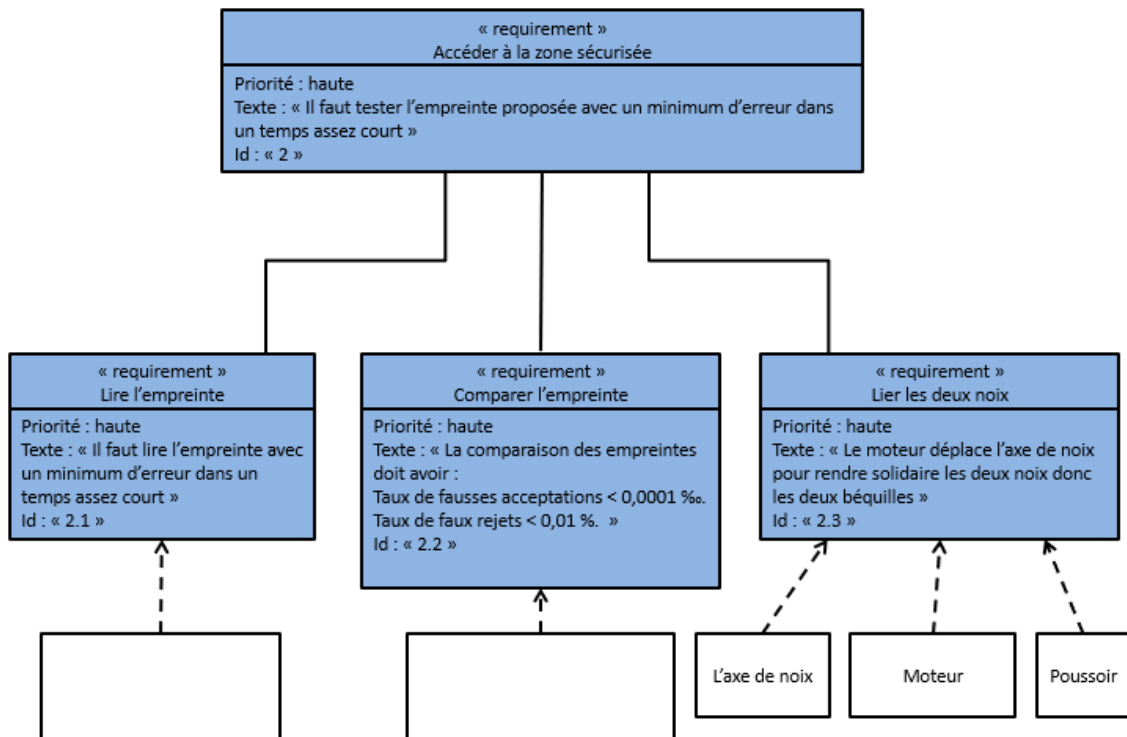
Ce diagramme (en anglais : « requirement diagram ») modélise les exigences devant être vérifiées par le système en liant les solutions mises en œuvre sur le système avec les besoins définis dans le cahier des charges. Il traduit, par des fonctionnalités ou des contraintes (conditions de performance, de fiabilité, de sécurité ...), ce qui doit être satisfait par le système.



Ci-dessus se trouve une partie du diagramme des exigences de la serrure biométrique concernant l'autonomie du système.

L'exigence « Autonomie » pour laquelle le système doit être « énergétiquement autonome » implique l'exigence « Stocker l'énergie » qui va être satisfaite alors par les « piles AA ».

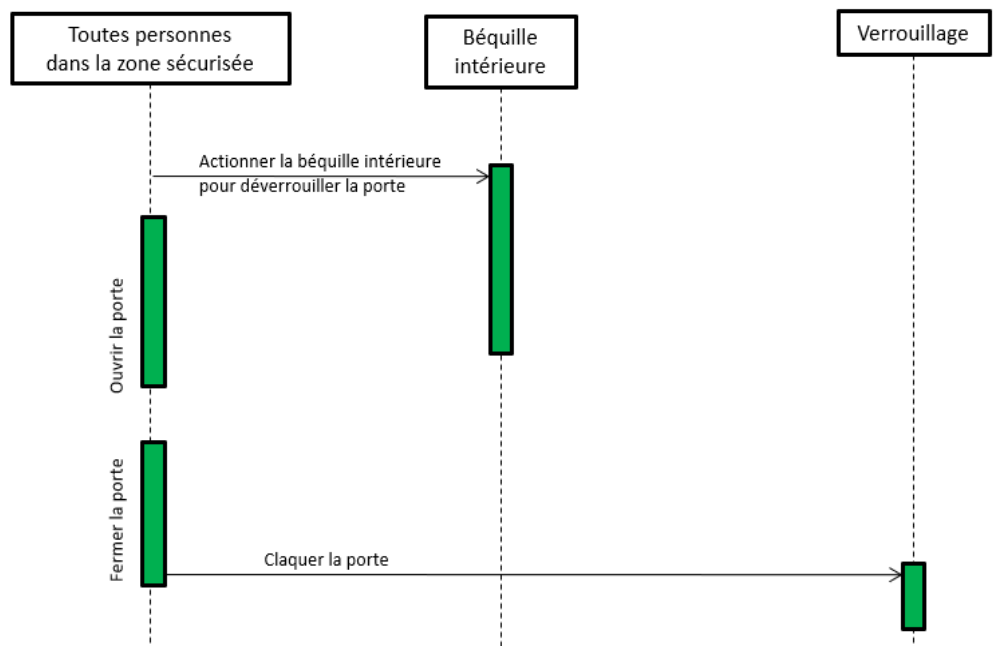
Voici alors le diagramme des exigences concernant l'accès à la zone sécurisée.



Question 2 : Copier-coller le diagramme des exigences ci-dessus et compléter blocs permettant de satisfaire les exigences « Lire l'empreinte » et « Comparer l'empreinte ».

DIAGRAMME DE SEQUENCE

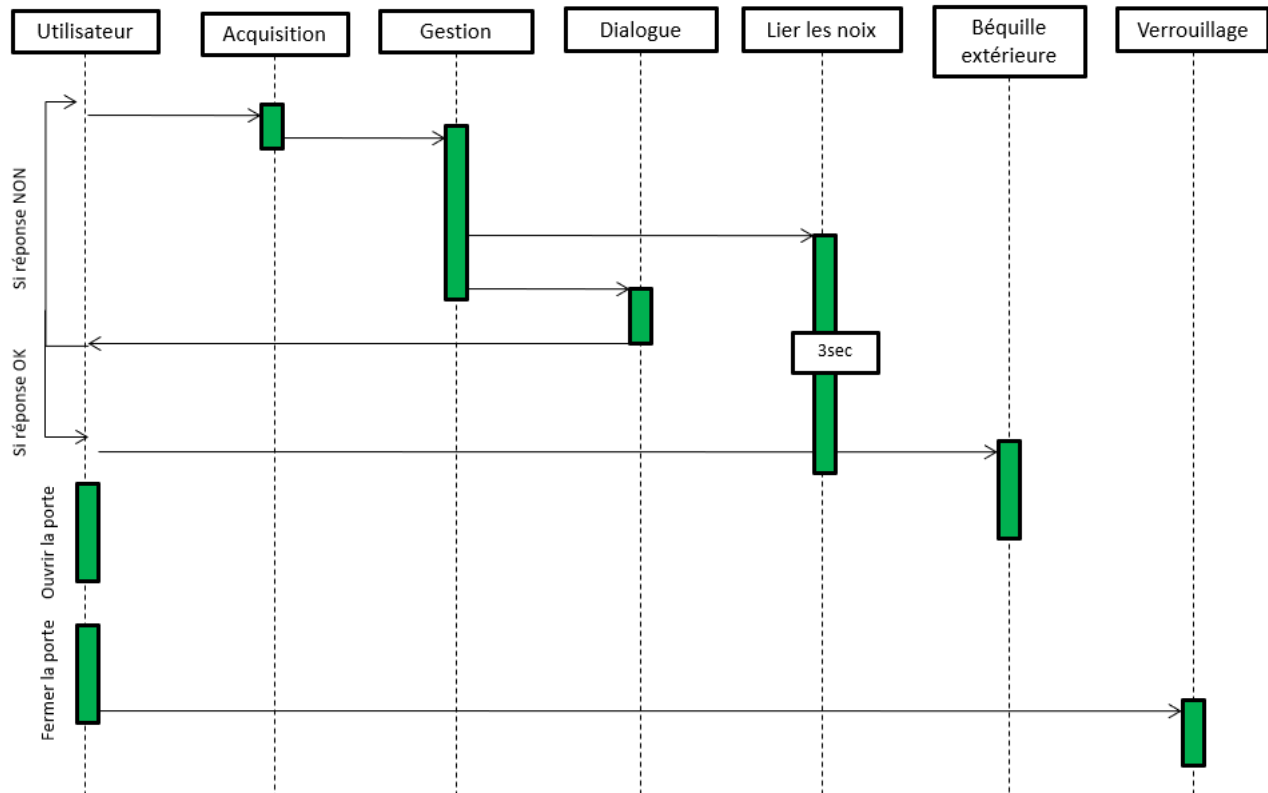
Le diagramme de séquence modélise la chronologie des interactions entre les éléments du système ou entre le système et l'extérieur.



Ci-dessus le diagramme de séquence de la serrure biométrique lorsque qu'une personne dans la zone sécurisée sort de cette zone.

- La personne agit sur la béquille intérieure en l'actionnant.
- La personne ouvre donc ensuite la porte.
- La personne ferme la porte et si celle-ci est claquer alors le verrouillage a lieu.

Ci-dessous le diagramme de séquence de la serrure biométrique lorsqu'une personne extérieure à la zone sécurisée veut rentrer dans cette zone.



Question 3 : Copier-coller le diagramme de séquence ci-dessus et compléter les actions effectuées pour chaque interaction entre deux éléments.

Actions à remettre au bon endroit :

- Actionner la béquille extérieure pour déverrouiller la porte
- Informer l'utilisateur
- Claquer la porte
- En fonction de l'information donnée par la boîte de dialogue
- Comparer l'empreinte
- Lire l'empreinte
- Si empreinte OK

SIMULATION MATLAB

Ouvrir le programme MATLAB « [Sbio_Stateflow_a.mdl](#) ».

Les fenêtres mettent longtemps à s'ouvrir, c'est normal.

Vous devrez alors voir apparaître plusieurs fenêtres comme ci-dessous

The screenshot displays the MATLAB Simulink environment with three main windows highlighted by red boxes:

- Stateflow window:** Shows a state transition diagram with states: "Attente1 en : Verrou = 0, Deverrou = 0, AlimLecteur = 0;", "LectEmpreinte en :", "EmpreinteNOK en :", and "Deverrou en :". A "MATLAB Function" block named "bip1" is also visible.
- Simulink window:** Shows a block diagram of the system. It includes a "Diagramme Stateflow" block, an "LED", a "Lecteur d'empreinte", a "Partie mécanique", a "Moteur à courant continu", a "Pont en H", "Sondes électriques", and "3 piles 1.5V".
- Oscilloscope window:** Shows two empty oscilloscope plots for signal measurement.

Text boxes overlaid on the screenshot provide descriptions:

- Top right: "Fenêtre simulink, permet de simuler le système par des blocs programmables."
- Bottom left: "Fenêtre Stateflow, permettant de définir le diagramme d'état du système comparable à un algorithme"
- Bottom right: "Fenêtre de mesure d'oscilloscope"

Vous allez devoir compléter le diagramme état-transition (Stateflow) du programme pour correspondre au fonctionnement suivant :

- Un doigt présent sur le détecteur-lecteur d'empreinte provoque l'alimentation du lecteur d'empreinte.
- Si l'empreinte est reconnue, c'est-à-dire si elle correspond à une empreinte stockée en mémoire, la séquence de déverrouillage-verrouillage est lancée. Dans le cas contraire une info sonore est émise et le système revient en situation initiale lorsque le doigt n'est plus présent.
- Séquence déverrouillage-verrouillage :
 - Action déverrouillage de la serrure pendant 0,1s avec info sonore et lumineuse.
 - Attente de 3s pour permettre la manœuvre de la serrure par l'individu (pour limiter la durée des essais il faut réduire cette attente à 0,1s).
 - Action, pendant 0,1s, de verrouillage de la serrure qui n'est alors plus manœuvrable.
 - Retour en situation initiale lorsque le doigt n'est plus présent.

- Nota : le lecteur d'empreinte reste alimenté pendant toute la durée de la présence d'un doigt sur celui-ci.

Compléter la séquence de déverrouillage-verrouillage gérant les actions **Deverrou, Verrou et LED**.

Implanter l'activation et la désactivation de l'action **AlimLecteur**.

Implanter les actions provoquant l'émission d'un simple ou d'un double bip sonore. Ces actions font appel à des fonctions Matlab préprogrammées donc il suffit de placer **bip1()** ou **bip2()** dans un état pour que le son correspondant soit émis.

Ecrire les conditions permettant de passer d'une action à une autre.

Exemple : pour passer de l'action « Attente1 » à « LectEmpreinte » il faut qu'un doigt soit présent sur le lecteur symbolisé par la variable « DoigtPresent ». Il faut alors double cliquer sur le lien reliant ces 2 actions et inscrire « **[DoigtPresent == 1]** ».

Pour les temporisations on notera « **after(0.1,sec)** ».



Lancer la simulation grâce au bouton lecture en haut de la fenêtre et vérifier le bon fonctionnement du programme.

Sur la fenêtre Simulink, manipuler les interrupteur « Doigt présent » et « Empreinte OK » (en double cliquant dessus) pour observer le changement d'état sur votre Stateflow en direct pendant la simulation.

Effectuer les mises au point jusqu'à obtenir le fonctionnement demandé. **Faire valider par le professeur.**

Question 4 : Faire une capture d'écran du diagramme complété et la coller sur le compte rendu.

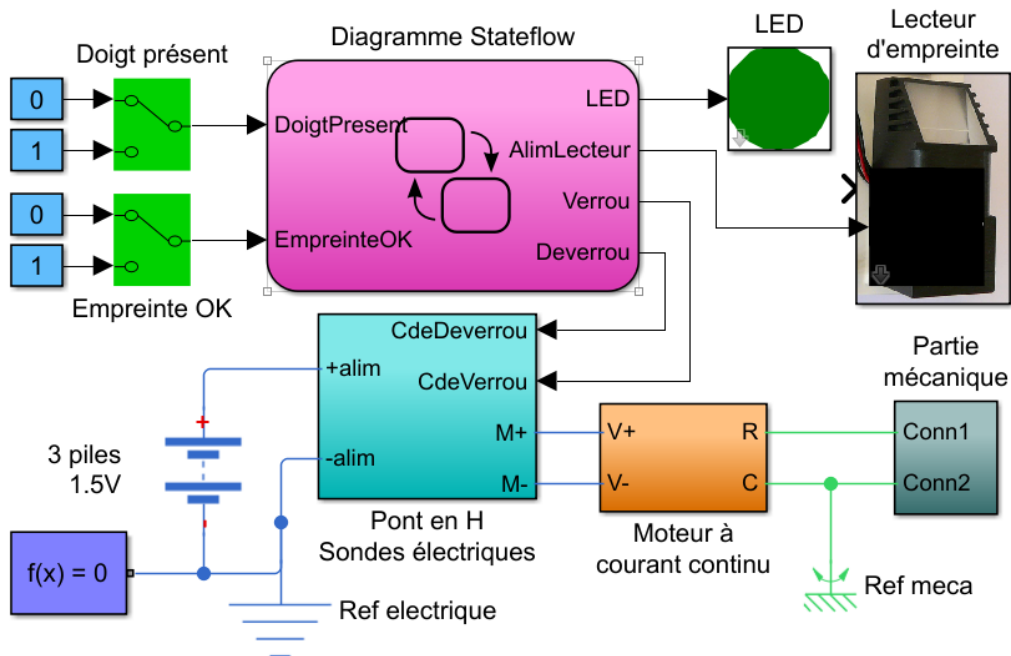
Question 5 : Faire une capture d'écran des graphiques oscilloscope obtenu et les coller sur le compte-rendu.

Question 6 : Lister les entrées et les sorties du diagramme Stateflow.

COMMANDE DU MOTEUR

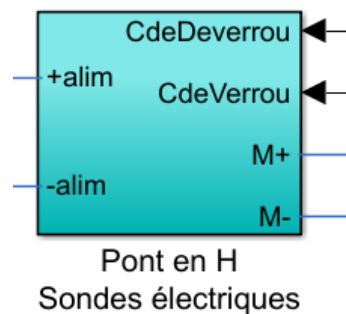
Nous avons pu observer le fonctionnement du diagramme Stateflow qui gérait les sorties en fonction de entrées (de la même sorte qu'un algorithme).

Nous allons maintenant nous intéresser à la sortie « Verrou » et « Deverrou » qui servent de commande sur un circuit électrique particulier appelé « pont en H ». Ce dernier permettra de contrôler le moteur.



On observe ce pont en H dans un premier temps de l'extérieur, on remarque :

- Les commandes « Deverrou » et « Verrou » provenant du Stateflow.
- Deux bornes d'alimentation « +alim » et « -alim » permettant d'alimenter le circuit.
- Deux bornes moteurs « M+ » et « M- » connectées au moteur.



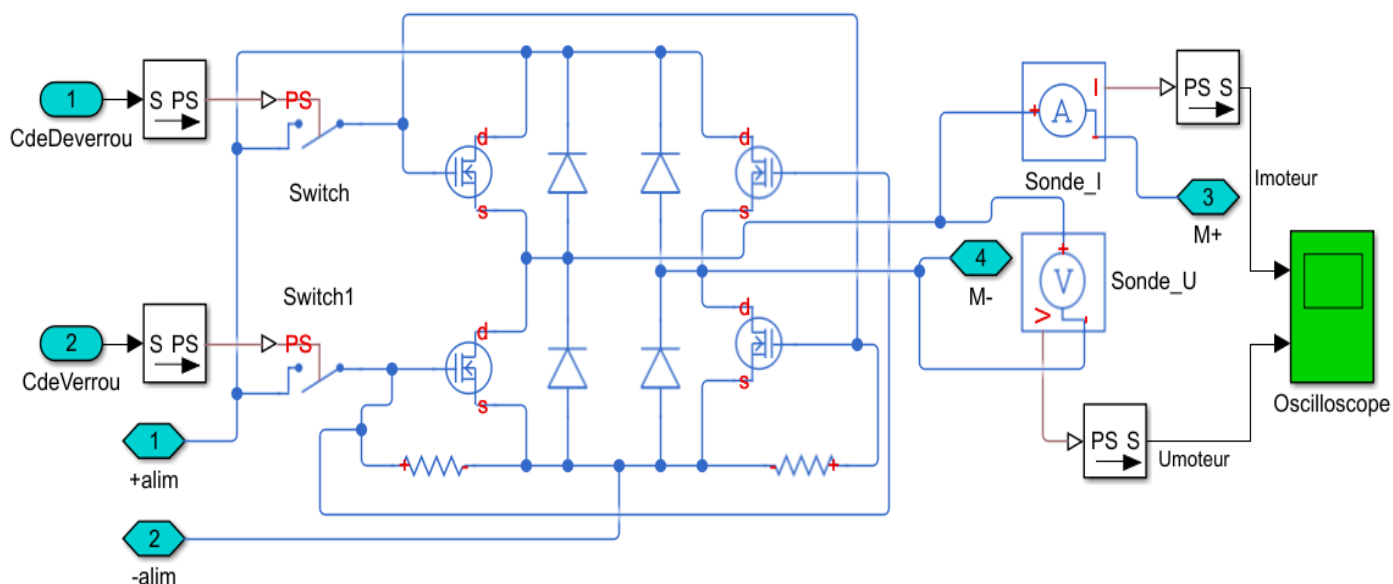
L'objectif du pont en H est de pouvoir facilement contrôler le sens du courant dans les bornes du moteur. Cela permettra de faire tourner dans un sens ou dans l'autre le moteur :

- Le moteur tourne dans un sens si le courant va de la borne M+ vers la borne M-.
- Le moteur tourne dans le sens inverse si le courant va de la borne M- à la borne M+.

Nous allons maintenant observer de quelle manière est constitué un pont en H.

Double-cliquer sur le bloc bleu du pont en H.

Vous devez obtenir le circuit ci-dessous.



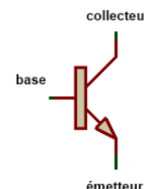
On retrouve bien nos 6 entrées/sorties symbolisées par les hexagones.

Les commandes « CdeDeverrou » et « CdeVerrou » pilote deux interrupteurs « Switch » et « Switch1 ».

Quelques éléments électriques doivent être expliqués pour comprendre ce schéma électrique.

LES TRANSISTORS

Le transistor est symbolisé sur le circuit électrique par ce symbole :



On trouve son symbole aussi sous une autre forme dans les circuits électriques, présenté ainsi :

Sans rentrer dans les détails son fonctionnement est assez simple dans ce cas d'utilisation :

- Lorsqu'un courant est reçu au niveau de la base du transistor (borne du milieu) alors le courant arrivant du collecteur traverse le transistor pour aller jusqu'à l'émetteur.
- A l'inverse, s'il n'y a pas de courant au niveau de la base alors le courant est coupé entre le collecteur et l'émetteur.

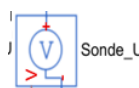
LES DIODES


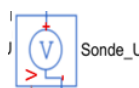
La diode est symbolisée sur le circuit électrique par ce symbole :




Sans rentrer dans les détails cette diode permet de laisser passer le courant dans un seul sens : ici du bas vers le haut.

VOLTMETRE ET AMPEREMETRE



L'ampèremètre  et le voltmètre  permettent ici de mesurer respectivement le courant et la tension au borne du moteur. Ils sont ensuite affichés sur l'oscilloscope.

LES RESITANCES

Les résistances  dans ce circuit permettent principalement d'abaisser la tension de façon importante.

Question 7 : En reprenant les résultats d'oscilloscope, copier-coller l'image ci-dessus sur Paint puis tracer en noir le chemin parcouru par le courant lorsque la commande de déverrouillage est active (correspondant au tracé d'oscilloscope entre 0 et 0,1 seconde). Indiquer avec des flèches le sens du courant.

Question 8 : Faire la même chose lorsque la commande de verrouillage est active (correspondant au tracé d'oscilloscope entre 0,2 et 0,3 seconde) avec un tracé de couleur rouge.

**Enregistrer le compte rendu sur
« Ma classe / Restitution de devoirs / Serrure_Information ».**