

## Système pluritechnologique : Hémomixeur

**Performance** : détection de l'état déchargé de la batterie



### 1. Prise en main du système pluritechnologique

Sont à disposition l'hémo-mixeur et sa batterie (figure1).

Procédure de mise en marche :

- **connecter** la batterie à l'hémomixeur ;
- **maintenir** la touche "ON" appuyée pendant une seconde ;
- **vérifier** que :
  - les voyants rouge et vert clignotent ;
  - le clappeur passe en position haute ;
  - le plateau effectue un cycle d'agitation et se remet à l'horizontale.

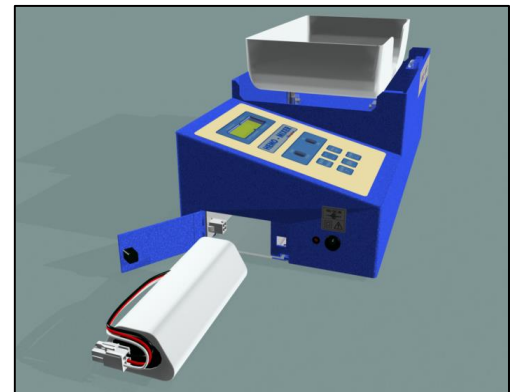


Figure 1 : l'hémo-mixeur

Durant les trois phases précédentes, l'afficheur indique successivement :

- le type d'automate (HX-006);
- le numéro de série (SN-xxxx);
- la version du logiciel (V8.0.x).

Lorsque l'hémomixeur est prêt à fonctionner, il indique alternativement la tension de sa batterie et le volume de prélèvement programmé.

### 2. Performance attendue

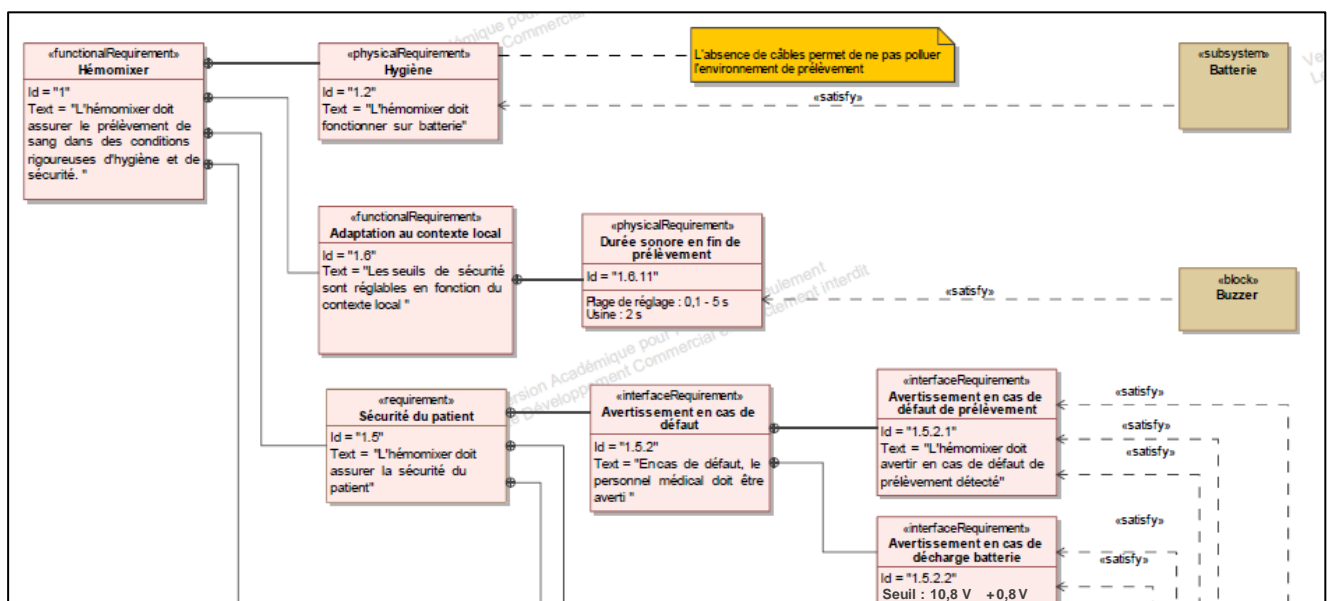


Figure 2 : Extrait du diagramme des exigences

### 3. Performance mesurée

Sont à disposition, l'hémomixeur, une alimentation stabilisée, un multimètre et un cordon spécifique

Protocole expérimental :

- **Arrêter** l'hémomixeur. Pour cela, maintenir les touches « Reset/Pause » et « Prog Vol » appuyées jusqu'à l'apparition du message « STOP ». *Un signal sonore est émis et le clamp passe en position base puis l'hémo-mixeur s'arrête.*
- **Déconnecter** la batterie de l'hémomixeur.
- **Allumer** l'alimentation stabilisée puis régler là sur 12V. Faire vérifier par l'examineur.
- **Raccorder** l'alimentation stabilisée à l'hémo-mixeur avec le cordon fourni. (Figure 3)
- **Connecter** aux bornes de l'alimentation stabilisée le multimètre en fonction « voltmètre position DC ». *Le multimètre doit afficher une valeur proche de 12 V.*
- **Réaliser** la procédure de mise en marche du 1.
- **Diminuer** progressivement la tension fournie par l'alimentation stabilisée jusqu'à ce que le message « Charge » apparaisse.
- **Relever** la valeur affichée par le multimètre qui provoque l'affichage du message « Charge ».

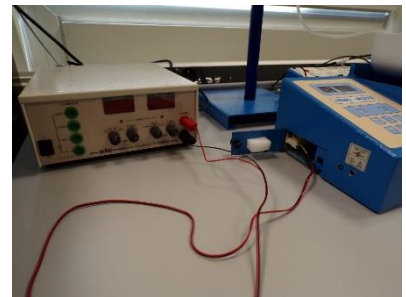


Figure 3

### 4. Performance simulée

Pour déterminer, par simulation, la tension de seuil, vous allez utiliser le modèle multiphysique de la chaîne d'information et de la chaîne de puissance de l'hémomixeur (figure 4). La chaîne d'information contrôle en permanence l'état (chargé ou déchargé) de la batterie.

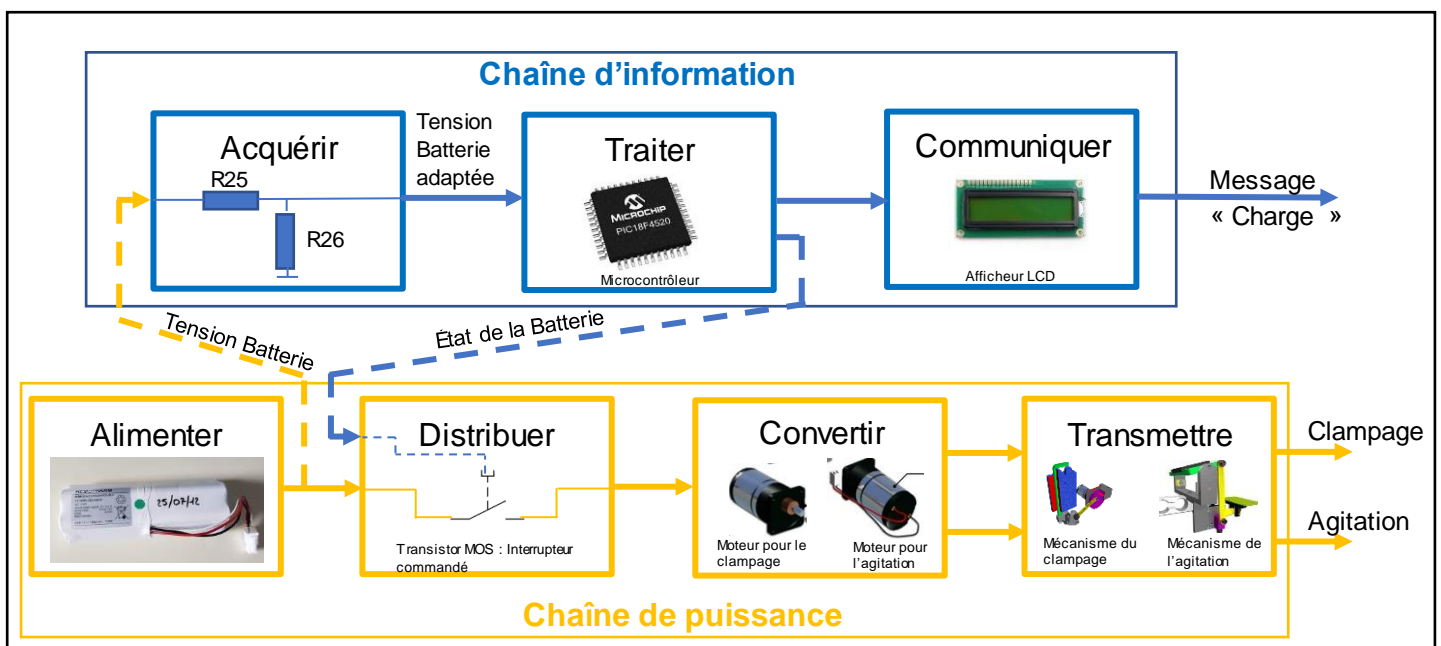


Figure 4 : chaîne d'information et de puissance

Description de la chaîne d'information :

La fonction « **Acquérir** » est réalisée par un diviseur de tension avec  **$R_{25} = 23,7 \text{ k}\Omega$**  tolérance **1%** et  **$R_{26} = 10 \text{ k}\Omega$**  tolérance **1%**.

La fonction « **Traiter** » est réalisée par un microcontrôleur dont le programme commande la numérisation la valeur de la « tension batterie adaptée ». La numérisation est effectuée par un **convertisseur analogique-numérique (CAN) 10 bits** (la tension à l'entrée du CAN est comprise entre **0V** et **5V**). Le résultat de cette conversion (N) est comparé à la valeur **670** qui est l'image de la tension de seuil. Lorsque le résultat de la conversion N devient inférieur à 670, le signal « État de la batterie » passe à l'état bas.

La fonction « **Communiquer** » est réalisée par un afficheur LCD. Celui-ci reçoit, de la fonction « Traiter », l'ordre d'afficher « Charge » lorsque la tension de seuil est atteinte.

Description de la chaîne de puissance :

La fonction « **Alimenter** » est réalisée pour une batterie dont la valeur nominale est de **12 V** et la capacité **3,8 Ah**.

La fonction « **Distribuer** » est réalisée par un transistor MOS canal N en commutation. Il fonctionne comme un interrupteur. Lorsque le signal « État de la batterie » est au niveau haut, l'interrupteur est fermé. Dans le cas contraire, il est ouvert.

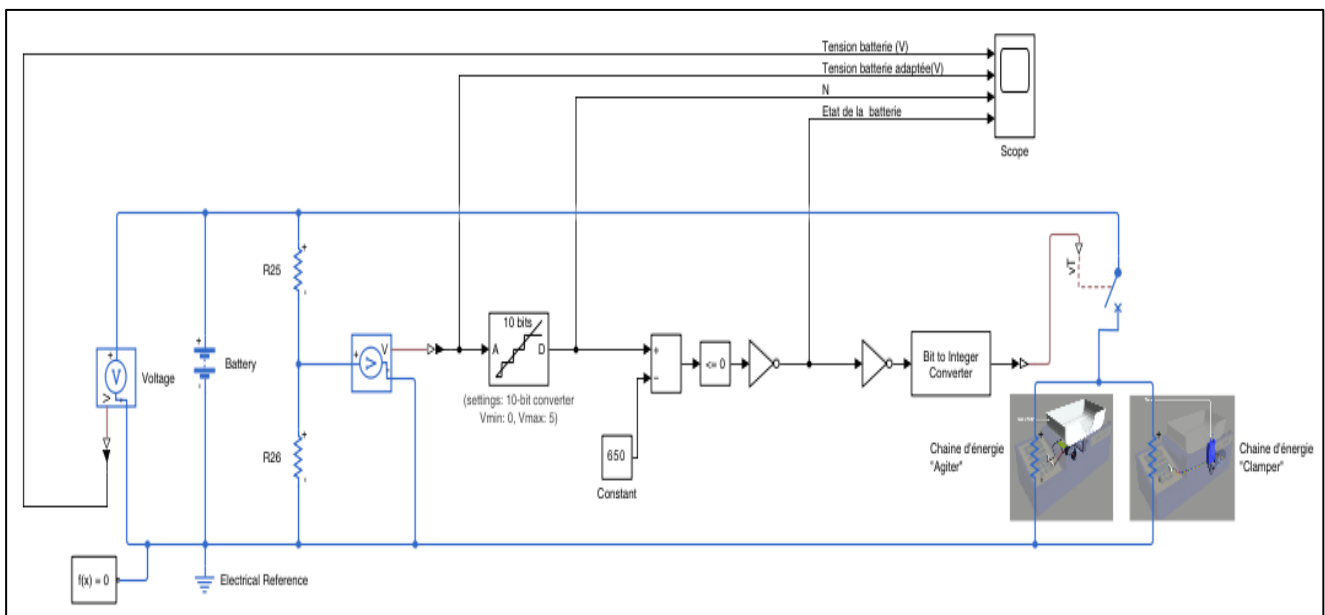

Prise en main du modèle :

Figure 5 : modélisation multiphysique d'une partie de la chaîne d'information et d'énergie

Protocole de simulation à l'aide du modèle fourni :

- **ouvrir** le fichier Matlab Simulink « Seuil\_batterie\_eleve.slx. Le modèle de la figure 5 apparaît ;
- **vérifier** que le paramétrage des composants (batterie et résistances R25 et R26) et des blocs (CAN et constant) est conforme aux spécifications données dans la description des chaînes d'information et d'énergie. Pour cela, il suffit de double cliquer sur l'élément pour que la fenêtre de paramétrage s'ouvre. Ajuster les paramètres si nécessaire ;
- **lancer** la simulation en cliquant sur « Run » ; 
- **afficher** les résultats de simulation en double cliquant sur le bloc « Scope » ;
- **relever**, à l'aide du curseur vertical, la tension de seuil.