

## Système pluritechnologique : Hémomixeur

### Performance : autonomie de la batterie

L'objectif de cette activité est de vérifier l'autonomie de l'hémomixeur afin de s'assurer que le personnel médical peut réaliser des prélèvements sanguins sur une période de temps suffisante.



Description de la démarche : Le calcul de l'autonomie sera obtenu à l'aide d'un protocole expérimental permettant de mesurer le courant consommé (performance mesurée) puis, à l'aide d'une modélisation multiphysique, de simuler le temps de fonctionnement de l'hémomixeur (performance simulée) et enfin de caractériser les écarts avec les données du constructeur (performance attendue).

#### 1. Prise en main du système pluritechnologique

**Mettre** en fonctionnement l'hémomixeur en mode « test de la batterie », en suivant la procédure proposée dans le « dossier ressources ».

#### 2. Performance attendue (cahier des charges)

Sur le diagramme des exigences, **relever** la performance attendue (notée  $t_{\text{attendu}}$ ) exprimée en heure.

#### 3. Performance mesurée (système matériel)

Afin de déterminer l'autonomie de l'hémomixeur, le courant consommé pendant un cycle de mouvement (clampage puis agitation et clampage) doit être relevé.

**Réaliser** le protocole expérimental proposé dans le document ressources et le faire vérifier par le jury.

L'exploitation de l'acquisition précédente doit permettre d'obtenir la valeur moyenne du courant consommé par l'hémomixeur et ainsi calculer son autonomie.

**Relever**, en suivant la démarche proposée dans le dossier ressources, les caractéristiques du signal observé afin de déterminer la valeur moyenne du courant (notée  $I_{\text{moy}}$ ) exprimée en mA.

La capacité de la batterie, indiquée sur sa plaque signalétique, est de 3,8 A h. Pour garantir ses performances dans le temps, elle ne doit pas être déchargée à plus de 80 % de sa capacité.

**Déterminer** l'autonomie de l'hémomixeur ( $t_{\text{mesuré}}$  en h).

#### 4. Performance simulée (système virtuel)

Une modélisation multiphysique du fonctionnement de l'hémodilueur en mode « Test de la batterie » va permettre d'obtenir par simulation la valeur de l'autonomie. Dans ce mode de fonctionnement, lorsque la tension de la batterie devient inférieure à 10,8 V l'hémodilueur s'éteint. La batterie ne délivre plus de courant, elle est ainsi préservée.

**Paramétrer** le modèle multiphysique puis **lancer** la simulation en suivant la prise en main proposée dans le dossier ressources.

**Déterminer** l'autonomie de l'hémodilueur ( $t_{\text{simulé}}$  en h).

#### 5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs :

- $\mathcal{E}_1(\text{attendu/mesuré})$
- $\mathcal{E}_2(\text{mesuré/simulé})$
- $\mathcal{E}_3(\text{attendu/simulé})$

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles et répondre à la problématique posée : le personnel médical peut-il réaliser des prélèvements sanguins sans avoir à recharger la batterie ?