**Objectifs de l’activité de travail dirigé n°3**

Notre objectif va consister, durant cette activité de travail dirigé, à mettre en évidence l’influence des deux principales caractéristiques du CAN, que sont sa résolution ainsi que son temps de conversion Tc, sur les performances de la chaîne de mesures, en vérifiant notamment, que :

* la résolution du CAN choisi par le constructeur (10 bits) est bien compatible avec la précision de la chaîne de mesure précisée par cahier des charges,
* le temps de conversion Tc du CAN choisi permet bien, compte tenu des caractéristiques temporelles de la tension Vscap du capteur de pesée, de faire l’économie d’un échantillonneur bloqueur.

1. **La résolution de la chaîne de mesure de volume sanguin**

L’une des caractéristiques principales d’une chaîne de mesure est sa ***résolution***, définie comme étant « ***la plus petite variation de la grandeur mesurée produisant une variation perceptible de l’indication délivrée par la chaîne de mesure*** ».

Appliquée à notre exemple, la résolution correspond donc à la plus petite variation de volume de sang prélevé détectable.

1. En vous aidant des résultats obtenus à l’occasion des deux TDs précédents, calculer la résolution de la chaîne de mesure de volume sanguin prélevé.
2. Cette résolution vous semble-t-elle compatible avec la précision garantie par cahier des charges (4 ml en statique) rappelée page 25 du dossier technique de l’Hemo-Mixer ?
3. Calculer la résolution de la chaîne de mesure que nous aurions obtenue avec un CAN de résolution 8 bits (les CAN de résolution 9 bits n’existent pas), et montrer que dans ces conditions, la précision de la mesure souhaitée (4 ml) n’aurait pas été possible.
4. Sachant que plus les CAN ont une résolution élevée, plus ils sont onéreux, indiquer la raison pour laquelle le constructeur n’a pas choisi un CAN de résolution 12 bits ou supérieure (les CAN de résolution 11 bits n’existent pas).

On pourra donc conclure que la résolution du CAN choisi par le constructeur (***10 bits***), est cohérente.

1. **Les caractéristiques temporelles de la tension Vscap du capteur de pesée**

Nous avons considéré, à l’occasion du TD1, que compte tenu de la relative lenteur du débit de sang prélevé au donneur, il n’était pas utile de faire précéder le convertisseur analogique numérique de la chaîne de mesure de l’Hemo-Mixer, d’un échantillonneur bloqueur.

Nous allons nous attacher, dans ce paragraphe, à vérifier le domaine de validité de cette affirmation.

On rappelle, page suivante, la modélisation du capteur de pesée proposée lors du TD1 :

****

On se propose d’exprimer Vscap, comme étant la somme de trois tensions :

* une tension constante **Vm** (**m** comme **m**orte), significative de la masse morte (étrier + plateau + poche d’anticoagulant),
* une tension variable **Vs** (**s** comme **s**ang), significative de l’augmentation, au cours du temps, du volume de sang prélevé,
* une tension variable périodique **Vp** (**p** comme **p**erturbation) significative de la perturbation engendrée par les effets dynamiques du liquide agité.

Si l’on ne considère que les variations de Vscap, on pourra écrire , c’est-à-dire, puisque la tension Vm est constante, .

1. Exprimer.
2. Calculer en considérant, pour simplifier, que la tension variable liée à la perturbation engendrée par les effets dynamiques du liquide agité, appliquée en entrée de CAN, est une tension triangulaire (et non sinusoïdale) de même période et même amplitude que celles notées en réponse à la question 2 du TD1.

On décide de ne valider le choix consistant à ne pas positionner d’échantillonneur bloqueur en amont du convertisseur analogique numérique, qu’à condition que l’on puisse vérifier que, dans le pire des cas, c’est-à-dire lorsque la variation de tension en entrée de CAN est maximale, la durée Tc pendant laquelle le CAN convertit, demeure inférieure à 1/10ème de quantum q.

1. Calculer la valeur maximale admissible du temps de conversion Tcmax du CAN que l’on pourra choisir.

Il ne nous reste plus maintenant qu’à vérifier expérimentalement, que cette dernière condition est bien remplie.