1. **La résolution de la chaîne de mesure de volume sanguin**
2. En vous aidant des résultats obtenus à l’occasion du TD1, calculer la résolution de la chaîne de mesure de volume sanguin prélevé.

*La résolution de la chaîne de mesure correspond à l’augmentation de volume sanguin Δvol provoquant l’incrémentation du résultat de conversion Ns, c’est à dire l’augmentation de masse de sang Kmv.Δvol provoquant l’augmentation de la tension Ve\_CAN d’un quantum de conversion q.*

*Or, ΔVe\_CAN = K1.K2.Δm, donc la résolution est égale à VrefCAN/210.K1.K2.Kmv, soit une résolution de* ***1,392 ml****.*

1. 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 ?

*Il faut bien entendu que la résolution de la chaîne de mesure soit inférieure à la précision annoncée, ce qui est effectivement le cas ici.*

1. 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.

*On peut refaire le même calcul qu’à la question 1, en remplaçant 210 par 28, ou bien multiplier par 4 le résultat obtenu à la question 1 (ce que nous allons faire, évidemment), et l’on obtient alors une résolution de* ***5,568 ml****. Cette valeur est évidemment incompatible avec la précision annoncée.*

1. 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).

*Avec un CAN de résolution 12 bits, on aurait certes diminué la résolution dans un rapport ¼ (****348 µl****), mais de façon complètement injustifiée, tant sur le plan technologique, si l’on suppose qu’une précision de 4 ml sur la mesure est suffisante, que sur le plan économique.*

1. **Les caractéristiques temporelles de la tension Vscap du capteur de pesée**
2. Exprimer.
3. 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.

*Pour une tension triangulaire, en entrée de CAN, de période 6 s et de valeur crête à crête 20 mV, on obtient = 20/3, soit* ***6,67 mV/s****.*

*Le débit maximal de prélèvement étant de 250 ml/min, c’est-à-dire 4,16 ml/s, soit 4,42 g/s, nous obtiendrons par conséquent, en entrée de CAN, une variation de tension maximale égale à , soit 4x827x4,42, c’est-à-dire* ***14,62 mV/s****.*

*La variation maximale de Ve\_CAN sera donc égale à* ***21,29 mV/s****.*

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

*On souhaite que pendant la durée de conversion Tc, la tension Ve\_CAN augmente d’une valeur inférieure à q/10, c’est-à-dire inférieure à 488 µV.*

*Il faudra donc choisir un CAN dont le temps de conversion Tc est inférieur à 0,488/21,29, c’est à dire inférieur à* ***23 ms****.*

*A ce stade, les élèves ne le savent pas, mais le plus lent des CAN actuellement sur le marché, y-compris ceux qui sont intégrés aux microcontrôleurs, présente des temps de conversion Tc bien inférieurs à cette valeur. C’est à l’issue de l’activité de TP qui va suivre, que les élèves pourront définitivement valider le choix du constructeur.*