**ACTIVITE DE TRAVAIL DIRIGE n°1**

**CONCEPTION FONCTIONNELLE MATERIELLE DE LA CHAÎNE D’INFORMATION**

**ASSURANT LA MESURE DU VOLUME SANGUIN PRELEVE**

1. **LA MODELISATION DU CAPTEUR DE PESEE**
2. **ARCHITECTURE FONCTIONNELLE DE LA CHAÎNE D’INFORMATION : 1ERE APPROCHE**
3. Rappeler, à partir de la représentation des signaux de la page 26 du dossier technique, quelles sont la période T et la fréquence f de la tension sinusoïdale parasite. Quelle en est son origine ?

*→ Voir question 21 de l’étude de cas sur dossier technique :* ***T = 6 s****, soit* ***f = 167 mHz****.*

1. Evaluer quelle est, en entrée d’échantillonneur bloqueur, la valeur crête à crête de cette tension sinusoïdale.

*On évalue, aux - très importantes - erreurs d’imprécision de lecture près, une valeur crête à crête de la composante sinusoïdale se superposant à la tension « utile », d’environ* ***20 mV****.*

1. Préciser le nom du traitement logiciel permettant d’éliminer les effets de cette force parasite.

*On précise, page 25 du dossier, que ce signal subit un traitement que l’on appelle «****régression linéaire****», qui apparait d’ailleurs clairement sur le synoptique, et qui est expliqué page 27.*

1. **ARCHITECTURE FONCTIONNELLE DE LA CHAÎNE D’INFORMATION : 2EME APPROCHE**
   1. **Le capteur de pesée**
2. Déterminer l’expression littérale de **K1 = Vscap/m = f(Cn, Sn, Val)**, avec :

* **Cn**, la capacité nominale du capteur, en kg,
* **Sn**, la sensibilité nominale du capteur, en mV/V,
* **Val**, la tension d’alimentation du capteur, en V,

*Vscap = (Sn.(Val/Cn)).m, donc* ***K1 = Sn.Val/Cn****.*

1. Calculer la valeur numérique nominale de **K1** (on rappelle que Val = 8 V).

*K1 = 2x8/4, soit* ***K1 = 4 mV/kg*** *ou* ***4 µV/g****.*

* 1. **L’amplificateur de tension**
  2. **Le filtre**
  3. **Le convertisseur analogique numérique**

1. Donner l’expression littérale du quantum de conversion du CAN : q = f(VrefCAN).

***q = VrefCAN/210****.*

1. Calculer au 100ème de mV près, la valeur du quantum de conversion, sachant que VrefCAN = 5V.

*q = 5/1024 =* ***4,88 mV****.*

1. Expliquer la raison pour laquelle, à partir de la prise en compte de la caractéristique de transfert Ns = f(Ve) du CAN rappelée sur le document réponse 1, on peut écrire **Ns = A[V3/q]** où A[x] désigne la valeur entière la plus proche du nombre réel x (ou encore la valeur arrondie à l’unité).

*C’est évident !*

*On s’aperçoit, par exemple au voisinage de la discontinuité Ve = 2,5.q, que pour Ve = (2,5.q)|-, Ns = 2, alors que pour Ve = (2,5.q)|+, Ns = 3. On peut donc dire que le CAN délivre en sortie, le nombre entier Ns correspondant à la valeur entière la plus proche de la tension V3/q.*

*On précisera bien aux élèves que la notation A[ ] est purement « maison », et n’a rien de normalisé … !*

1. Reprendre l’expression de Ns de la question précédente, en remplaçant q par son expression littérale (question 6).

***Ns = A[210.(V3/VrefCAN)]****.*

* 1. **Synthèse**

1. Exprimer **Vref = f(mE, K1, K2)** afin que le tarage de l’Hemo-Mixer s’effectue conformément aux explications données à la page 7 sur 9.

*Il faut que lorsque l’automate Hemo-Mixer est « nu » (sans son plateau amovible), c’est-à-dire lorsque le capteur de pesée ne mesure que la masse mE, l’amplitude de la tension V2 soit nulle, ce qui suppose que* ***Vref = K1.K2.mE****.*

1. Compléter le document réponse 5 (**Kmv** correspond à la masse volumique du sang humain).

*Voir page suivante.*

1. Montrer que si l’on souhaite prélever ml de sang, il faudra commander le clampage de la tubulure lorsque le nombre Ns aura augmenté , par rapport à la valeur initiale qu’il avait juste avant le début du prélèvement, de la valeur, avec .

*En notant Nsi, le nombre Ns présent en sortie de CAN juste avant le prélèvement (i : initial), et Nsf, le nombre délivré par le CAN à l’instant où la totalité des x ml de sang a été prélevée (f : final), on peut écrire :*

*Il faut donc que (Nsf – Nsi) soit égal à , soit*

***(Nsf – Nsi) =******,*** *avec.*

1. Indiquer l’unité du coefficient KA, et calculer sa valeur nominale, sachant que la valeur nominale de K2 est égale à 827.

*KA est homogène à un volume, et s’exprime donc en* ***m3****, ou plus exactement ici, compte tenu des ordres de grandeur, en* ***ml****.*

*KA = 5/(4x827x1,0605), soit* ***KA = 1,425 l*** *ou encore* ***1 425 ml****.*



1. Calculer la variation du nombre Ns consécutive à un prélèvement de 400 ml de sang.

*(Nsf – Nsi) = A[(1024/1425).400)], soit* ***287****.*

1. Calculer la masse de la poche d’anticoagulant correspondant aux graphes de la page 26 du dossier.

*On a constaté à la question 24 de l’étude de cas sur dossier technique, que le résultat de conversion Ns était égal à 234 pour une tension Ve\_CAN de 1,15V, et une masse de sang prélevé mS de 154 g.*

*Sachant que K1.K2. (mP + mPAC + mS) = Ve\_CAN, on en déduit que mPAC = (Ve\_CAN/K1.K2) – mP – mS, soit, pour un plateau de masse 50 g, mPAC = 1150/(0,004x827) – 50 – 154, soit* ***mPAC = 144 g****.*

1. Compléter le document réponse 6.



*Pour remplir ce tableau :*

* Δ*Ns considéré = , lorsque le calcul est effectué à partir de la valeur « idéale » de KA*
* Δ*Ns nécessaire =, lorsque le calcul est effectué avec la valeur réelle de KA*
* *Erreur de vol = (KAréel/210).(*Δ*Ns considéré -* Δ*Ns nécessaire)*

*Le calcul de ΔNs considéré correspond au calcul qu’effectue le µC, sur la base d’une valeur erronée de KA (puisqu’il considère la valeur « idéale »), ce qui entraîne une erreur de volume prélevé.*

*Pour qu’il n’y ait pas d’erreur, il faudrait que le µC, en calculant la valeur de ΔNs, ait connaissance de la modification des paramètres, et donc de la valeur réelle de KA, ce qui n’est pas possible, dans le cas présent.*

*Cette solution technologique n’est donc pas viable.*