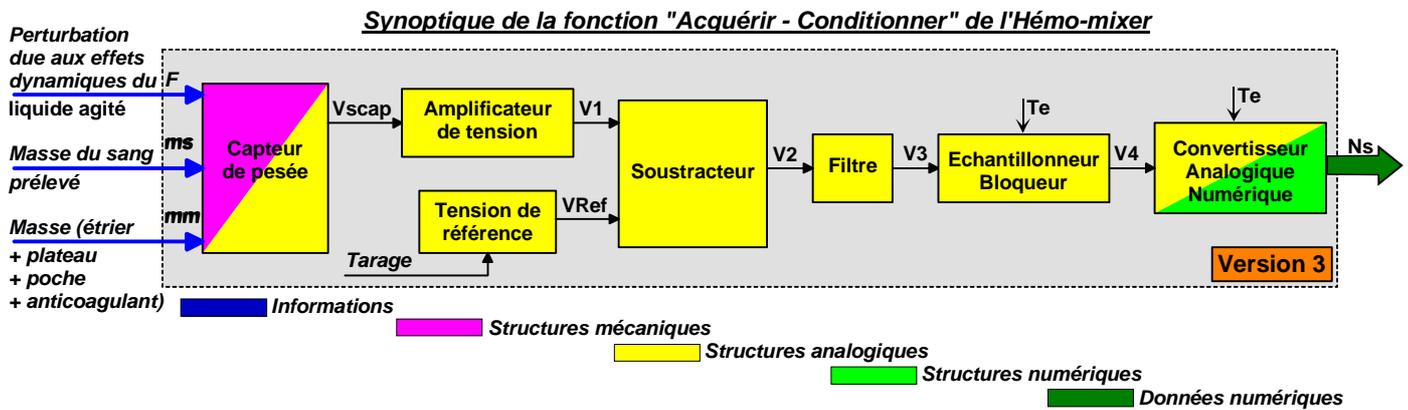


T.D 1 : Etude de la chaîne d'information



1. Architecture fonctionnelle de la chaîne d'information : 1ere approche

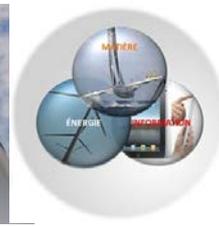
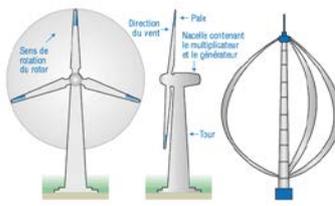
Une première approche de l'étude fonctionnelle de la chaîne d'information est résumée sur le synoptique ci-dessous :



Q1. 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 ?

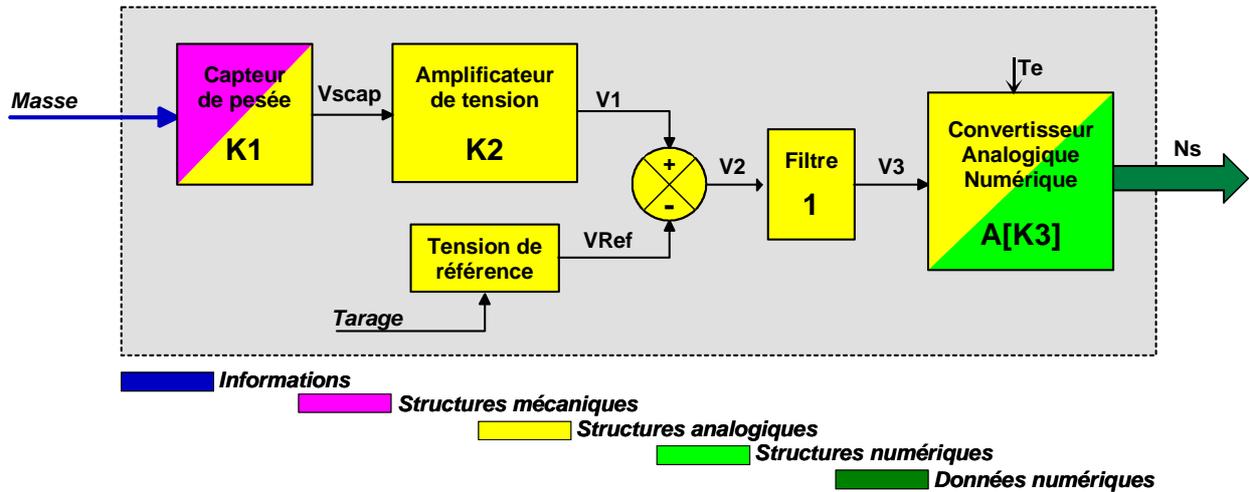
Q2. Evaluer quelle est, en entrée d'échantillonneur bloqueur, la valeur crête à crête de cette tension sinusoïdale.

Q3. Préciser le nom du traitement logiciel permettant d'éliminer les effets de cette force parasite.



2. Architecture fonctionnelle de la chaîne d'information : 2^{ème} approche

Le synoptique définitif de la fonction Acquérir-Conditionner établi dans l'étude personnelle du document TD1_HMx_A_LIRE.pdf, va servir de base au travail présenté dans cette partie 2.



La modélisation du capteur de pesée

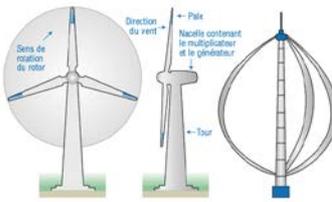
On trouvera, aux pages 74 et 75 du dossier technique, la documentation du capteur de pesage de référence EP4 utilisé dans l'Hemo-Mixer.

Q1. Déterminer l'expression littérale de $K1 = V_{scap}/m = f(Cn, Sn, Val)$, 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.

Q2. Calculer la valeur numérique nominale de $K1$ (on rappelle que $Val = 8\text{ V}$).

L'amplificateur de tension

Les grandeurs d'entrée et de sortie sont des tensions, et le coefficient $K2 = V1/V_{scap}$, que l'on nomme « amplification en tension » est donc une grandeur sans unités.

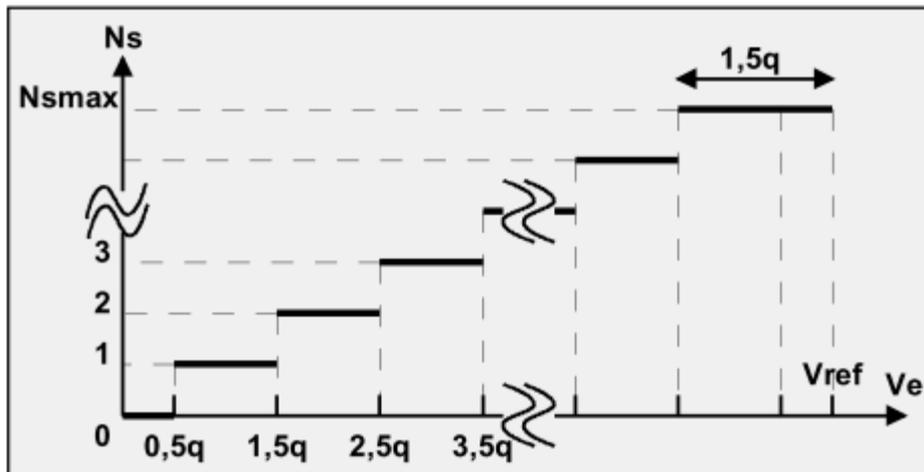


Le filtre

Le filtre transmet fidèlement en sortie, la tension utile d'entrée (celle qui porte l'information de masse), en éliminant toutes les tensions parasites superposées à cette dernière. La tension de sortie V_3 est donc égale à la tension utile d'entrée V_2 , et par conséquent, pour le filtre, $K = V_3/V_{2\text{utile}} = 1$.

Le convertisseur analogique numérique

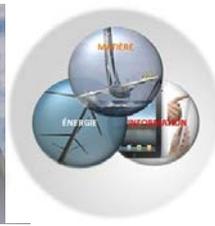
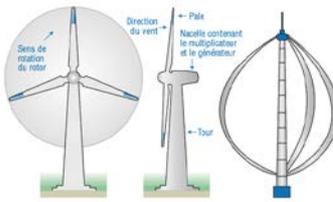
Le CAN convertit l'amplitude de la tension analogique V_3 en un nombre entier N_s , selon la caractéristique de transfert rappelée ci-dessous :



Le CAN utilisé dans l'Hemo-Mixer est un CAN unipolaire de résolution 10 bits, muni d'une entrée de référence sur laquelle est appliquée une tension constante que nous nommerons V_{refCAN} .

Q3. Donner l'expression littérale du quantum de conversion du CAN : $q = f(V_{\text{refCAN}})$.

Q4. Calculer au 100^{ème} de mV près, la valeur du quantum de conversion, sachant que $V_{\text{refCAN}} = 5V$.



On rappelle que le fonctionnement du CAN n'étant pas linéaire, on ne peut pas écrire ~~$N_s = K_3 \cdot V^3$~~ .

A partir de la prise en compte de la caractéristique de transfert $N_s = f(V_e)$ du CAN rappelée ci-dessus, on peut écrire $N_s = A[V^3/q]$ où $A[x]$ désigne la valeur entière la plus proche du nombre réel x (ou encore la valeur arrondie à l'unité).

La notation $A[]$ est purement « maison », et n'a rien de normalisée.

Q5. Reprendre l'expression de N_s de la question précédente, en remplaçant q par son expression littérale.

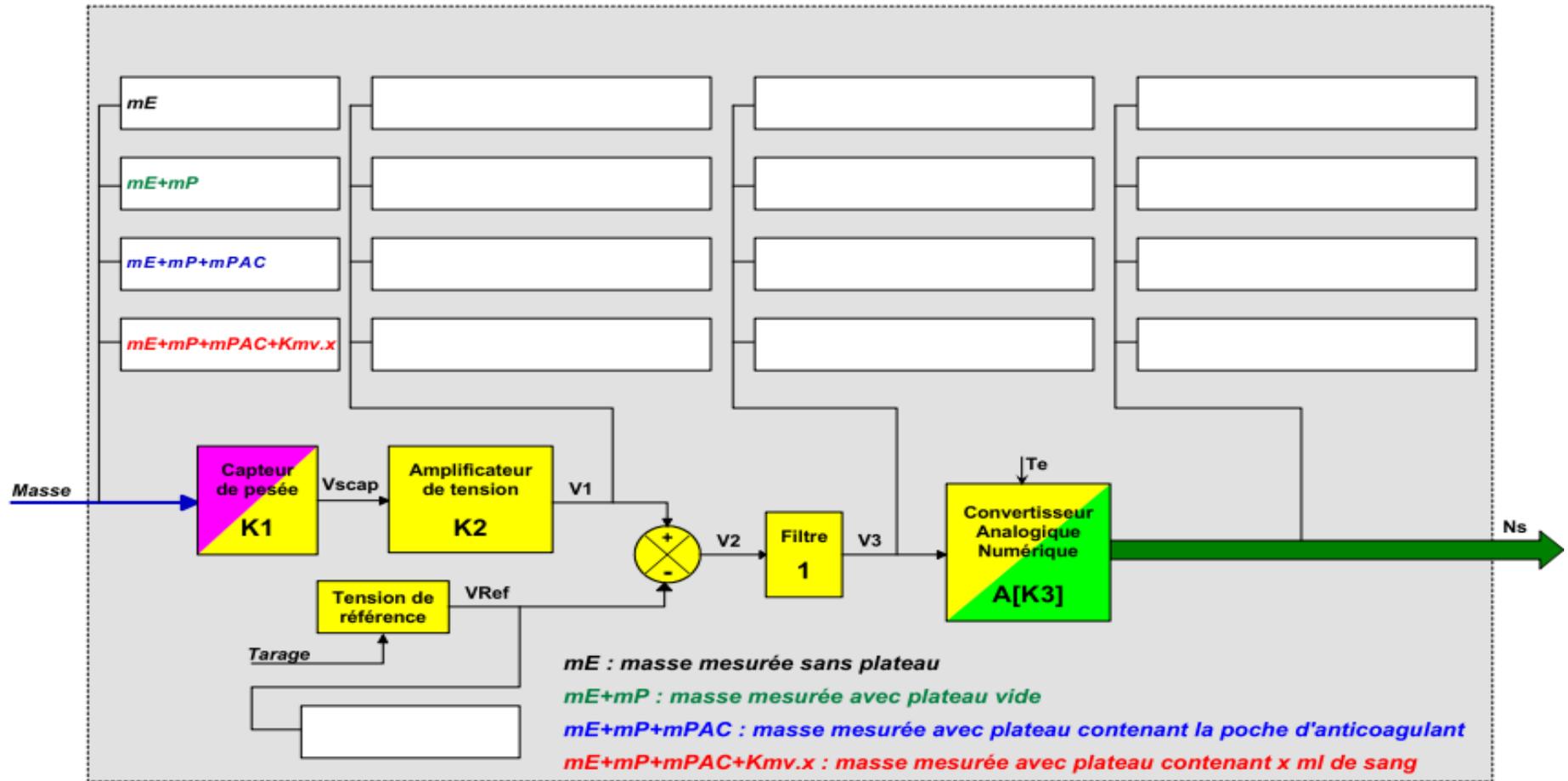
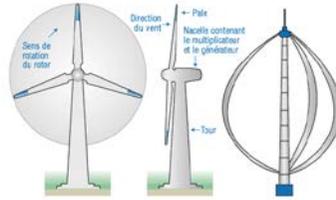
3. Synthèse

On nomme :

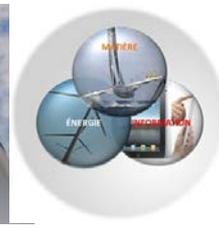
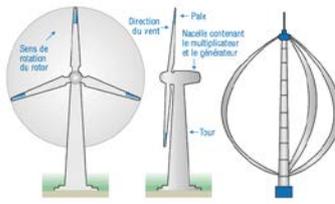
- m_E , la masse de l'étrier ainsi que des différents éléments mécaniques fixés dessus,
- m_P , la masse du plateau amovible,
- m_{PAC} , la masse de la poche ainsi que de l'anticoagulant qu'elle contient,
- m_x , la masse de sang contenu dans la poche d'anticoagulant.

Q6. Exprimer $V_{ref} = f(m_E, K1, K2)$ afin que le tarage de l'Hemo-Mixer s'effectue conformément aux explications données à la page 7 du TD1_HMx_A_LIRE.pdf.

Q7. Compléter le document réponse page suivante (K_{mv} correspond à la masse volumique du sang humain).



Synoptique de la fonction "Acquérir - Conditionner" de l'Hémo-mixer



Q8. Montrer que si l'on souhaite prélever ml de sang, il faudra commander le clamping de la tubulure lorsque le nombre N_s aura augmenté, par rapport à la valeur initiale qu'il avait juste avant le début du prélèvement, de la valeur $A \left[\frac{2^{10}}{K_A} \cdot x \right] \pm 1$, avec $K_A = \frac{V_{refCAN}}{K1.K2.Kmv}$.

Q9. Indiquer l'unité du coefficient K_A , et calculer sa valeur nominale, sachant que la valeur nominale de K_2 est égale à 827.

Q10. Calculer la variation du nombre N_s consécutive à un prélèvement de 400 ml de sang.