

Questions des étudiants – n°1

- Equation aux dimensions:

$$[\eta] = \frac{[F]}{[S]T^{-1}} = \frac{[P]}{T^{-1}} = [P]T$$
$$[\eta] = \frac{MLT^{-1}}{L^2T^{-1}} = ML^{-1}T^{-1}$$

- Unité: $\eta = kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1} = Pa \cdot s = \text{Poiseuille (PI)}$

Question 1 :

Les étudiants ne comprenaient pas comment on pouvait avoir un T^{-1} dans le résultat final, puisqu'ils semblent se simplifier.

Nous leur avons répondu qu'au numérateur, il y avait une force (une masse multipliée par une accélération) donc que le numérateur de l'équation aux dimensions devrait être $[M]*[L]*[T]^{-2}$. Est-ce correct ?

→ C'est parfaitement exact. C'est une erreur de frappe dans la version de cette année. Merci d'avoir corrigé.

Question 2 :

Les étudiants voudraient s'assurer que lors de la mesure de la pression artérielle, la pression artérielle diastolique est sur-estimée, comme vous l'avez dit en cours et comme le montre la formule $PA_{min} = PA_{dia} + 2mmHg$. En effet, nous avons appris qu'elle était sous-estimée et non sur-estimée ?

→ Oui je confirme [que la pression artérielle diastolique est sur-estimée par la mesure auscultatoire de la pression artérielle]. Il est écrit dans certains livres que cette mesure sous-estime la $P_{diastolique}$, mais c'est illogique puisque le passage en régime laminaire ne peut que précéder le seuil de la $P_{diastolique}$.

Question 3 :

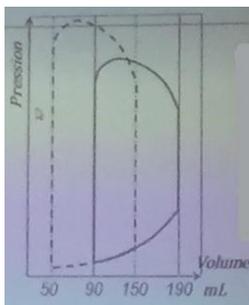
Concernant le nombre de Reynolds : nous avons du mal à expliquer aux étudiants ce qu'il se passe lorsque le diamètre d'un vaisseau augmente.

En effet, selon la première formule que vous donnez, $\mathcal{R} = \frac{\rho dv}{\eta}$, il semble que si d augmente, \mathcal{R} augmente. Selon la seconde, $\mathcal{R} = \frac{\rho 4Q}{\eta \pi d}$, il semble que lorsque d augmente, \mathcal{R} diminue.

Nous leur avons répondu que selon les deux formules, lorsque d augmente, \mathcal{R} diminue. Pour la première formule, lorsque d augmente, v diminue de façon plus importante car $v^2 \cdot d = \text{constante}$. Le numérateur de la première formule diminue. Confirmez-vous cela ?

→ Oui c'est exact. La contradiction apparente vient en effet du fait que les paramètres sont liés entre-eux. La seconde formulation lie d et v dans le débit et rend un peu plus facile la compréhension.

Question 4 :



Concernant le dernier qcm que vous avez fait en cours sur la biophysique cardiaque :
Item D : Le travail de mise en tension augmente

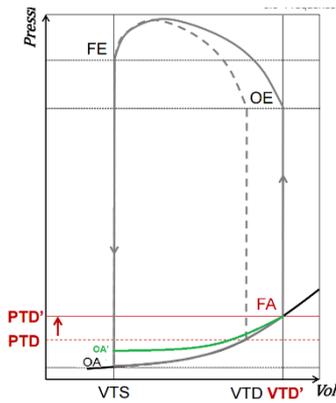
$$T = \frac{\Delta P \times r}{e}$$

Cet item est compté vrai car il y a une augmentation du rayon qui est plus importante que la baisse de la post charge.

Les étudiants se demandent comment ils peuvent savoir que l'augmentation du rayon du ventricule est plus importante que la baisse de la post-charge, permettant ainsi une augmentation du travail de mise en tension ?

→ Effectivement, c'était pour attirer l'attention sur l'effet de l'augmentation de volume, mais dans ce cas, il faudrait aussi connaître ΔP pour conclure à coup sûr.

Question 5 :



La valve d'admission s'ouvrant lorsque la pression dans l'oreillette devient supérieure à la pression ventriculaire, les étudiants se demande si lors d'une augmentation du retour veineux, comme il y a augmentation de la pression dans l'oreillette, la valve pourrait s'ouvrir pour une pression ventriculaire plus élevée, comme montré en vert sur le graphique ?

Ou bien, faut-il leur répondre qu'il y a une différence entre hausse de précharge et hausse de pression télédiastolique, et que lors d'une augmentation du retour veineux, seule la PTD est augmentée (sans impact sur l'ouverture de la valve d'admission) ?

→ Tout peut varier simultanément c'est vrai. Mais la variation isolée de la pré-charge sous forme d'une augmentation de la pression télédiastolique est importante à comprendre car illustre la contrainte de la compliance ventriculaire.

[Il faut comprendre de sa réponse que le cas en vert est théoriquement possible mais que ce n'est pas du tout étudié cette année : retenir que quand on a une augmentation de la précharge, on a une augmentation du VTD et donc du VES (et du travail mécanique cardiaque car l'aire sous la courbe augmente).]