

### **Exercice 6 (D'après bac STL B Métropole Juin 2017)**

« Pour pouvoir adapter très finement le débit sanguin aux besoins physiologiques qui varient à l'effort, au repos ou lors de changement de position, le cœur artificiel CARMAT bénéficie d'une microélectronique de pointe. Élément central du dispositif, un microprocesseur doté d'algorithmes qui modélisent le fonctionnement d'un cœur naturel. En fonction des informations fournies par trois capteurs de pression, deux capteurs à ultrasons et un accéléromètre, le microprocesseur adapte le pilotage des deux groupes motopompes en temps réel. »

Extrait de *La Recherche*, janvier 2012, N°459

Données : Pression :  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

$1 \text{ mmHg} = 133,3 \text{ Pa}$  (le mmHg est le millimètre de mercure (Hg))

Une société a développé des capteurs de pression pour des applications médicales. Le capteur physiologique utilisé est spécialement conçu pour la mesure de la pression intravasculaire. Le capteur est plaqué or et fournit une tension électrique qui varie en fonction de la pression. Les valeurs extrémales admises sont de 0 et 300 mmHg.

1. Préciser quelles sont les grandeurs d'entrée et de sortie de ce capteur.

2. Les valeurs de pression dans le ventricule gauche du cœur :

Pression minimale : 5 mmHg ; Pression maximale : 180 mmHg.

Le capteur est-il adapté au suivi de la pression dans le ventricule gauche ? Justifier.

3. Pour une pression mesurée  $p_m = 180 \text{ mmHg}$  dans le ventricule gauche, déterminer un encadrement de la pression réelle  $p_r$  en tenant compte de la l'incertitude  $\Delta p$  du capteur :  $p_r = p_m \pm \Delta p$

$\Delta p = 0,5\%$  de l'étendue de mesure

Remarque : l'étendue de mesure est la différence entre la valeur maximale et la valeur minimale pouvant être mesurées par le capteur.