Sujet 1

Voici un exemple de sujet posé à l'épreuve orale de Physique.

contexte :

- *un schéma a été fait au tableau,*
- *un formulaire rappelant les formules non exigibles donné au candidat.*

On étudie le couplage entre un système hydraulique (vidange d'un réservoir) et un circuit électrique RC dont la capacité est modulée par la pression mesurée au fond du réservoir.

1. On considère le réservoir cylindrique vertical de section S, initialement rempli jusqu'à la hauteur $h_\circ$. Il se vide par un tube capillaire horizontal de longueur L et de rayon a.

   a. Déterminer le débit volumique Q_v dans le tube en fonction de a, η, L et ΔP la différence de pression entre l'entrée et à la sortie.

   b. Déterminer l'expression de la $p(t)$ en fonction du temps t et d'un temps caractéristique τ_h à exprimer.

2. Le circuit électrique est un circuit RC série alimenté par une source de tension constante E. La capacité $C(t)$ du condensateur est variable et dépend de la pression $p(t)$ mesurée par le capteur. On note $u(t)$ la tension aux bornes du condensateur. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par $u(t)$.

3. Le capteur piézoélectrique module la capacité selon la loi linéaire $C(t) = C_\circ\,[1 + \alpha\, p(t)]$.

Tracer $[t \mapsto u_c(t)]$ (*pour différentes valeurs de* α).

4. . . .