



BLAISE PASCAL
PT 2018-2019

TD 2 – Préparation à l'oral

Mercredi 22 mai

Flasher ce code pour
accéder aux corrigés



Résolution de problème

Exercice 1 : Oscillations d'une sphère

[oral CCP PSI, ♦♦♦]

Dans les deux dispositifs de la figure 1, la sphère est reliée par une poulie parfaite à un ressort de raideur fixé au mur. Dans le premier cas, la période des oscillations vaut T_1 . Dans la seconde situation, la sphère baigne dans de l'eau de viscosité dynamique η et subit la force de Stokes

$$\vec{F} = -6\pi\eta R\vec{v}$$

où \vec{v} est la vitesse de la sphère. La période des oscillations vaut alors $T_2 > T_1$.

Exprimer le rayon R de la sphère.



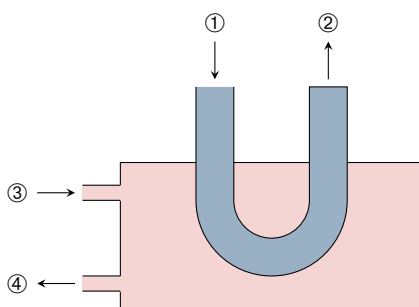
Figure 1 – Oscillations d'une sphère suspendue.

Annales de concours

Exercice 2 : Échangeur thermique

[oral banque PT reconstitué, ♦♦♦]

Cet exercice est une combinaison de deux énoncés globalement ressemblants rapportés par deux candidats différents.



Deux écoulements d'eau liquide ont lieu dans un échangeur thermique schématisé ci-contre. On suppose l'échangeur thermiquement isolé de l'extérieur, les écoulements isobares, et le régime permanent.

Données :

- ▷ capacité calorifique de l'eau : $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$;
- ▷ débit $D_{m1} = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$;
- ▷ températures $T_1 = 330 \text{ K}$, $T_2 = 300 \text{ K}$, $T_3 = 300 \text{ K}$, $T_4 = 320 \text{ K}$.

1 - Exprimer et calculer les débits massiques D_{m2} , D_{m3} et D_{m4} .

2 - Exprimer et calculer la variation d'entropie dans chacun des compartiments de l'échangeur.

3 - Exprimer et calculer la quantité d'entropie créée par unité de temps dans l'échangeur en fonction des données du problème.

Exercice 3 : Réflexion d'une onde électromagnétique**[oral banque PT, ♦♦♦]**

1 - Caractériser l'onde définie par le champ

$$\vec{E} = E_0 \cos(\omega t - kz) \vec{u}_x.$$

2 - Cette onde occupe le demi-espace $z < 0$ et se dirige vers une plaque métallique (conducteur parfait) située en $z > 0$. Déterminer l'onde réfléchie, sachant que la composante tangentielle de \vec{E} est continue en $z = 0$.

3 - On place un capteur de champ et on constate qu'il s'annule à plusieurs endroits lorsqu'on le déplace suivant \vec{u}_z . Montrer ce résultat et trouver la période spatiale.

4 - L'onde est une onde téléphonique de fréquence 300 GHz qui se réfléchit sur un bâtiment. Déterminer les z pour lesquels le champ \vec{E} s'annule.

5 - Le capteur est un cadre constitué de N spires aux bornes desquelles on mesure la tension. Quelle grandeur est alors mesurée ?

$$\text{Donnée : } \cos p - \cos q = -2 \sin \frac{p+q}{2} \sin \frac{p-q}{2}$$

Exercice 4 : Le soufre**[oral CCP MP, ♦♦♦]**

Dans la classification périodique des éléments, le soufre se situe dans le quatrième colonne du bloc p et dans la troisième période.

1 - Quelle est la configuration électronique fondamentale de l'atome de soufre ? En déduire son numéro atomique.

2 - Quelles sont les différentes valeurs du nombre quantique secondaire qui correspondent aux électrons de valence de l'élément soufre à l'état fondamental ?

3 - Comparer l'électronégativité du soufre à celles du lithium, du chlore et de l'oxygène.

4 - Quels sont les ions monoatomiques les plus chargés du soufre ? Quels sont les plus fréquents ?