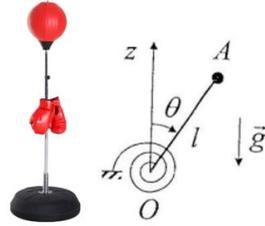


On modélise un punching ball par une masse m repérée par le point A . A est relié à une tige de masse négligeable, de longueur l solidaire du point O . L'énergie potentielle de A est la somme :



- D'une énergie potentielle de pesanteur
- D'une énergie potentielle élastique $E_{pl} = \frac{1}{2}k\theta^2$ traduisant la force de rappel avec k constante

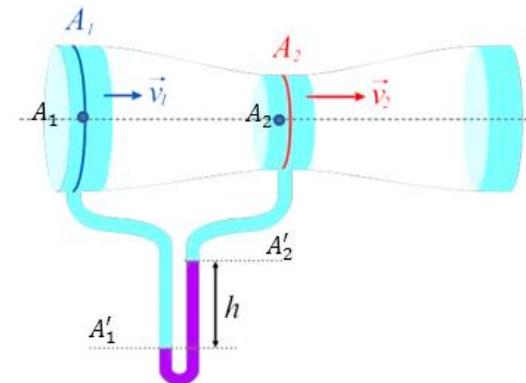
1) Donner l'expression de l'énergie potentielle totale du système.

2) On se place dans l'approximation des petits angles. Donner une condition reliant k, m, g, l pour $\theta_{eq} = 0$ soit une position d'équilibre stable.

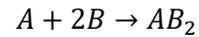
3) Déterminer la vitesse maximale d'éjection de l'air (assimilé à un gaz parfait) entrant à vitesse nulle dans une tuyère à la pression $P_e = 10 \text{ bar}$ et à la température $T_e = 400\text{K}$. Le gaz sort à la pression $P_s = 1,00 \text{ bar}$. L'écoulement horizontal et stationnaire est considéré adiabatique et réversible. On donne $10^{1/3} \approx 2$, le

coefficient isentropique $\gamma = 1,5$ et la capacité thermique massique de l'air à pression constante $c_p = 1000\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$

4) On note S_{A_1} et S_{A_2} les sections d'un tube de Venturi au niveau des points A_1 et A_2 . Montrer que l'on peut déduire le débit volumique D_v du fluide de masse volumique μ à partir de la dénivellation h du liquide manométrique de masse volumique $\mu_0 \gg \mu$. On suppose l'écoulement stationnaire et le fluide incompressible et parfait

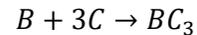


On considère le dosage d'une espèce A . Ce dosage sera fait en retour. Pour doser un volume V_A de A de concentration inconnue C_A , on introduit un volume V_B d'une espèce B de concentration C_B suivant la réaction quantitative :



5) L'espèce B est introduite en excès. Donner l'expression de la quantité $n_{B,reste}$ restant à l'issue de cette première étape du dosage

6) On dose le reste de l'espèce B avec une autre espèce C suivant la réaction totale :



On note C_c la concentration en espèce C et V_{eq} le volume introduit par arriver à l'équivalence de ce 2^e dosage. Exprimer C_A en fonction de C_B, V_B, C_C, V_A et V_{eq}

Actuellement, l'eau de mer a un pH compris entre 8,1 et 8,3 mais les scientifiques s'attendent à une diminution du pH de 0,3 dans cent ans.

Dans l'eau, le CO_2 dissous se présente sous la forme d'un diacide $(CO_2, H_2O)_{(aq)}$.

On donne : $pK_{A1}((CO_2, H_2O)_{(aq)}/HCO_3^-_{(aq)}) = 6,4$ et $pK_{A2}(HCO_3^-_{(aq)}/CO_3^{2-}_{(aq)}) = 10,3$.

34. Tracer le diagramme de prédominance du diacide.

35. Sous quelle forme prédomine le CO_2 dissous dans l'océan ? Ecrire la demi-équation basique conduisant à la formation de cette espèce prédominante. Justifier que la dissolution du dioxyde de carbone dans l'océan conduit à une diminution du pH .