Complément chap Th3: remarques pour les exercices

I. Remarque concernant le calcul de ϕ en régime stationnaire

1. Exemple

On étudie la diffusion de particules avec $n = n(r)$ et $\overrightarrow{j_D} = j_D(r)\overrightarrow{e_r}$ en coordonnées cylindriques.

On note $\phi(r)$ le flux de particules sortant d'un cylindre de rayon r et de hauteur h.

Exprimer $\phi(r)$ en fonction de D, n, r et h.

Montrer que ϕ ne dépend pas de r.

On donne les conditions aux limites $n(r = R_1) = n_1$ et $n(r = R_2) = n_2$, exprimer ϕ en fonction de n_1, n_2, R_1, R_2 et D.

2. Entraînez vous

On étudie la diffusion de particules avec $n = n(r)$ et $\overrightarrow{j_D} = j_D(r)\overrightarrow{e_r}$ en coordonnées sphériques.

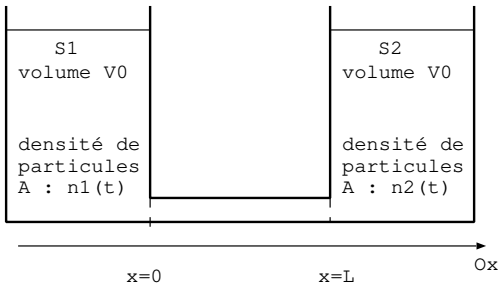
On note $\phi(r)$ le flux de particules sortant d'une sphère de rayon r. Exprimer $\phi(r)$ en fonction de D, n et r. Montrer que ϕ ne dépend pas de r. On donne les conditions aux limites $n(r = R_1) = n_1$ et $n(r = R_2) = n_2$, exprimer ϕ en fonction de n_1, n_2, R_1, R_2 et D.

Réponses: $\phi(r) = -D\dfrac{dn}{dr}4\pi r^2$ *et* $\phi = \dfrac{4\pi D(n_1 - n_2)R_1R_2}{R_2 - R_1}$.

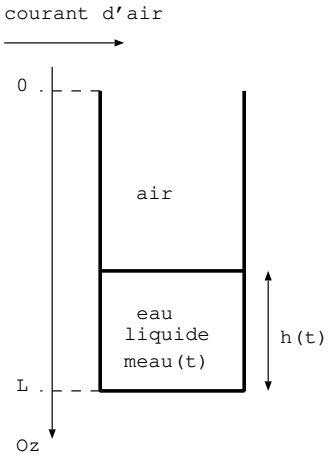
II. **Remarque concernant le régime quasi-stationnaire**

Dans l'approximation des régimes quasi-stationnaires, on suppose que la source du phénomène diffusif évolue de façon beaucoup plus lente que la durée d'établissement d'un régime stationnaire de la grandeur qui diffuse.

Exemple 1: on donne pour conditions initiales $n_1(t=0) = n$ et $n_2(t=0) = 0$.



Exemple 2:



III. **Remarque concernant les bilans de matière**

Dans les exercices, vous serez amené à écrire des bilans de matière à différents systèmes:

- un bilan de matière à un **système élémentaire** pour déterminer l'expression de j_D, de ϕ et de n

- un bilan de matière au système qui a perdu de la matière par diffusion et/ou au système qui a gagné de la matière par diffusion.

Exemple:

