

## TD : densification du névé polaire

d'après Herron, M. M. & Langway, C. C. (1980), 'Firn densification: an empirical model ', *J. Glaciol.* 25(95), 373-385.

On considère le processus de densification d'un névé polaire en conditions stationnaires. Le modèle décrit ci-après est basé sur le postulat physique suivant :

$$\frac{d\rho}{\rho_i - \rho} = C \rho dz, \quad (1)$$

où  $\rho_i$  est la densité de la glace pure,  $\rho$  est la densité de la particule de neige,  $d\rho$  est sa variation de densité sur une hauteur  $dz$  et  $C$  est une constante (exprimée en  $\text{m}^2/\text{kg}$ ). On notera  $\rho_0$  la densité de surface,  $X$  l'âge de la particule et  $a$  l'accumulation de neige (en  $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

- 1) Intégrer cette équation pour exprimer  $z$  en fonction de  $\rho$ , puis  $\rho$  en fonction de  $z$ .
- 2) Exprimer l'âge de la particule en fonction de  $\rho$ .

La densification du névé se fait en fait selon deux étapes : d'abord une densification rapide puis une densification plus lente. On considère que la densité  $\rho_c = 0.55$  marque la transition entre ces deux étapes et que la loi (1) s'applique aux deux stages de la densification mais avec des constantes  $C_1$  et  $C_2$  différentes.

- 3) Calculer la profondeur  $z_c$  à la densité critique  $\rho_c$ .
- 4) Ecrire les profils de densité pour  $\rho \leq \rho_c$  et  $\rho \geq \rho_c$ .
- 5) Ecrire l'âge à une densité  $\rho$  donnée en prenant en compte les deux étapes de densification.