

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 ρ_i est la densité de la glace pure, ρ 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 m^2/kg). On notera ρ_0 la densité de surface, X l'âge de la particule et a l'accumulation de neige (en $\text{kg}/\text{m}^2/\text{an}$).

1) Intégrer cette équation pour exprimer z en fonction de ρ , puis ρ en fonction de z . On pourra utiliser la primitive $\ln\left(\frac{\rho}{\rho_i - \rho}\right)$.

2) Exprimer l'âge de la particule en fonction de ρ .

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 ρ_c .

4) Ecrire les profils de densité pour $\rho \leq \rho_c$ et $\rho \geq \rho_c$.

5) Ecrire l'âge à une densité ρ donnée en prenant en compte les deux étapes de densification.