

Chapitre 4 – Matériaux sous contrainte

EXERCICE 4-18

Au cours d'un laminage à froid, une tôle forte de cuivre recristallisé (non écroui) subit une réduction de section de 40%. La densité initiale Λ_0 de dislocations dans le cuivre recristallisé est égale à 10^7 cm/cm³. Les dimensions initiales de la tôle sont les suivantes :

Longueur $L_0 = 10$ m; largeur $l_0 = 1$ m; épaisseur $e_0 = 5$ cm.

- a) Quelle est l'épaisseur finale e_f de la tôle (en cm) après le laminage ?

Après laminage, la densité Λ_f de dislocations dans le cuivre écroui est alors égale à 10^{13} cm/cm³.

- b) Calculez l'augmentation ΔW d'énergie interne de la tôle (en kJ), due à l'augmentation de la densité de dislocations.
- c) À quelle hauteur h (en m) devrait-on porter la tôle non écrouie pour qu'elle ait une énergie potentielle égale à l'augmentation d'énergie ΔW due aux dislocations introduites par le laminage?

Données : Masse volumique du cuivre $\rho = 8,96$ g/cm³ ; Accélération de la pesanteur $\gamma = 9,8$ m/s²

Structure cristalline du cuivre : CFC , paramètre $a = 0,3615$ nm

Module de Coulomb du cuivre $G = 49$ GPa