

Procédés de fabrication I - IGI - HEIG-VD

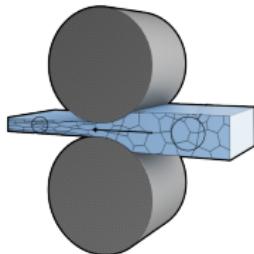
Formage des Matériaux

Résumé

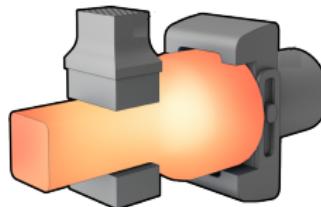
16 janvier 2026

# Techniques de formage - pièces massives

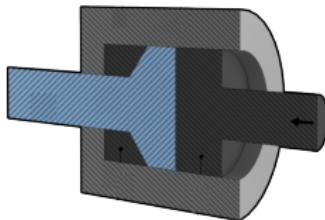
---



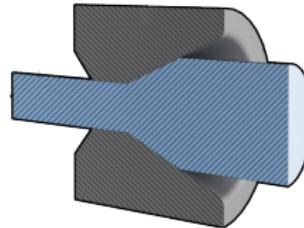
*laminage*



*forgeage (matriçage)*



*extrusion*



*tréfilage*

---

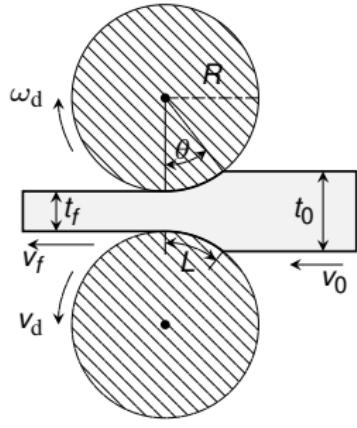
source : Manufacturing guide

# Laminage

## Schéma et nomenclature

Nom	Unité
$t_f, w_f$ : épaisseur/larg. de sortie	mm
$t_0, w_0$ : épaisseur/larg. d'entrée	mm
$v_f, v_0$ : vitesse sortie/entrée	mm/s
$R$ : rayon du rouleau	mm

Nom	Unité
$\omega_r$ : vitesse ang. du rouleau	rad/s
$v_r$ : vitesse du rouleau	mm/s
$\theta$ : angle de contact	rad
$L$ : longueur de contact	mm

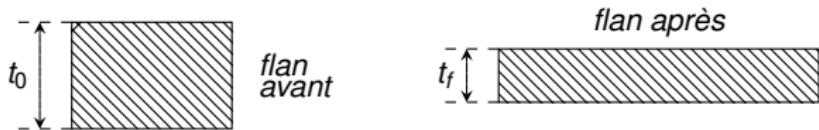


- **Relations géométriques**
  - $v_r = \omega_r R, L = \theta R$
  - $\frac{1}{2}(t_0 - t_f) = R(1 - \cos \theta)$
  - $\theta \simeq \sqrt{\frac{t_0 - t_f}{R}}$  et  $L \simeq \sqrt{R(t_0 - t_f)}$
- **Relations physiques**
  - $v_f t_f w_f = v_0 t_0 w_0$  (incompr.)
  - En gén.,  $\theta$  est petit ( $\theta < 20^\circ$ )
- **Rétrec., facteur de laminage**
  - $\delta = t_0 - t_f$
  - $r = \frac{\delta}{t_0} = 1 - \frac{t_f}{t_0}$

# Laminage

## Travail spécifique de laminage

- L'opération de laminage est (essentiellement) considérée comme une compression.



- Le taux de compression réel vaut  $\varepsilon = \ln \frac{t_0}{t_f} = \ln \frac{1}{1-r} = -\ln(1-r)$ .
- Le travail spécifique de **déformation** en laminage est l'aire sous la courbe de compression réelle.

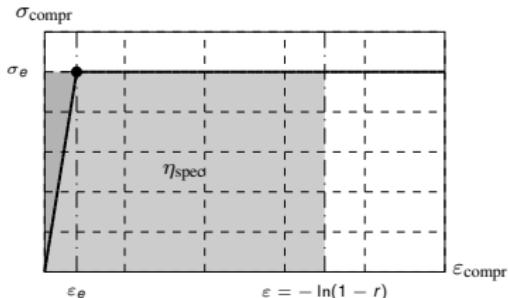


Fig. Graphe de compression réel pour un corps plastiquement idéal

- Pour un matériau **plastiquement idéal** :

$$\eta_{spec} = \sigma_e \varepsilon - \frac{1}{2} \sigma_e \varepsilon_e$$

- Si  $\varepsilon_e$  est très petit alors  $\sigma_e \simeq R_e$  et :

$$\eta_{spec} \simeq R_e \varepsilon = -R_e \ln(1-r) \quad (1)$$