Récapitulatif Thèse, 18/02/13

Mathilde Boissier

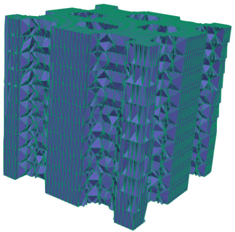
February 13, 2018

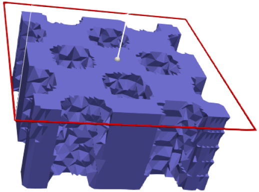
Plan

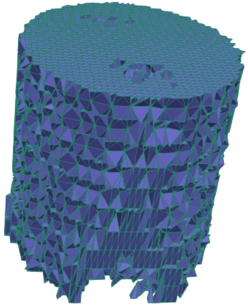
Projet 1 : pour chaque couche, chaque composante connexe est un cercle

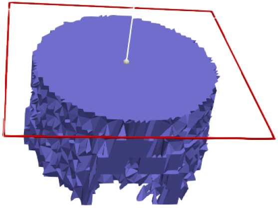
Projet 2 : trajectoires de lasage

Objectif

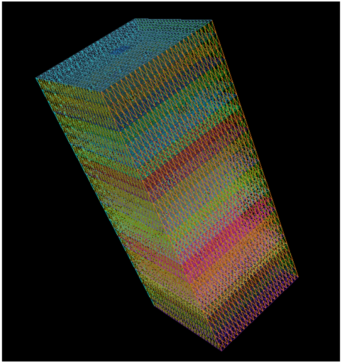


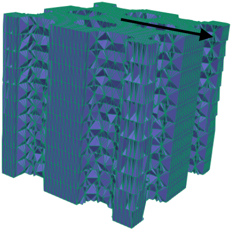






Maillage, levelset et elasticité





Cercle Modèle

Pour chaque section, le "cercle objectif" est celui dont :

- L'aire correspond à l'aire de la section,
- Le centre correspond au barycentre de la section.

On cherche alors à minimiser

$$\int_{\partial\Omega\cap(z=h)} d_{\mathcal{C}(\Omega\cap(z=h))}(s)^2 ds \tag{1}$$

avec $d_{\mathcal{C}(\Omega\cap(z=h))}(x) =$

$$\sqrt{\left(X(x) - \frac{\int_{\Omega\cap(z=h)} X(x)dx}{\int_{\Omega\cap(z=h)} dx}\right)^2 + \left(Y(x) - \frac{\int_{\Omega\cap(z=h)} Y(x)dx}{\int_{\Omega\cap(z=h)} dx}\right)^2} - \sqrt{\frac{\int_{\Omega\cap(z=h)} dx}{\pi}}$$

D'où la contrainte (transformée ensuite en somme sur chaque section -¿ voir maillage):

$$P(\Omega) = \int_0^H \int_{\partial\Omega} \delta_h(x) dist(\Omega, h, x)^2 dxdh \tag{2}$$

Optimisation

$$\min_{\Omega} J(\Omega) = l_{cply}\mathrm{Compliance}(\Omega) + l_{vol}\mathrm{Vol}(\Omega) + l_{cercle}P(\Omega)$$

Descente de gradient classique. Les coefficients sont fixés au départ et ne bougent pas.

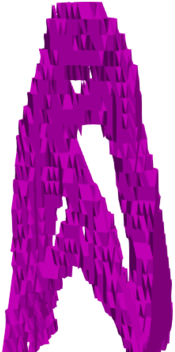
Résultats

- Force Centree, $l_{Cply} = 1$, $l_{vol} = 0$, $l_{cercle} = 10$
- Force Centree, $l_{Cply} = 1$, $l_{vol} = 1$, $l_{cercle} = 10$
- Force Non Centree, $l_{Cply} = 1$, $l_{vol} = 1$, $l_{cercle} = 5$
- Force Non Centree, $l_{Cply} = 1$, $l_{vol} = 10$, $l_{cercle} = 5$

Pour la suite

- D'abord élasticité seule pour avoir une structure avec des barres fines puis elasticite+cercles afin que les composantes connexes des sections de chaque barre soient circulaires.
  - Lagrangien pour l'élasticité seule

pas de contrainte d'advection sur la frontière de Dirichlet :



Advection interdite aux coins de la frontière de Dirichlet

Modèle Physique

$$
\left\{
\begin{array}{ll}
\Big(\rho\partial_t T + \lambda T - div(\lambda\nabla T)\Big) = Q(\Delta L) & \text{in}\,(0, t_F(\Delta_L)) \times D \\
(\lambda\nabla T).n = -\beta(T - T_{ini}) & \text{in}\,(0, t_F(\Delta L)) \times \Gamma_N \\
T = T_{ini} & \text{in}\,(0, t_F(\Delta L)) \times \Gamma_D \\
T(0) = T_{ini} & \text{in}\Omega
\end{array}
\right.
\tag{3}
$$

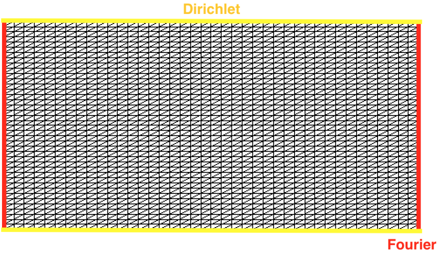
Selon les lignes de niveau

- Changement de phase quand 80% de la puissance du laser est passée sur le point. Changement de phase instantané. Pas de frontière de Dirichlet.
- Paramètres :
  - $\rho_{poudre} = 450 * 4000;, \rho_{solide} = 450 * 8000$
  - $\lambda_{poudre} = 0.25;, \lambda_{solide} = 15.$
  - $T_{ini} = 0$
  - $\beta = 1000$
  - $P_{laser} = 768000 * 10^4$

Résultats :

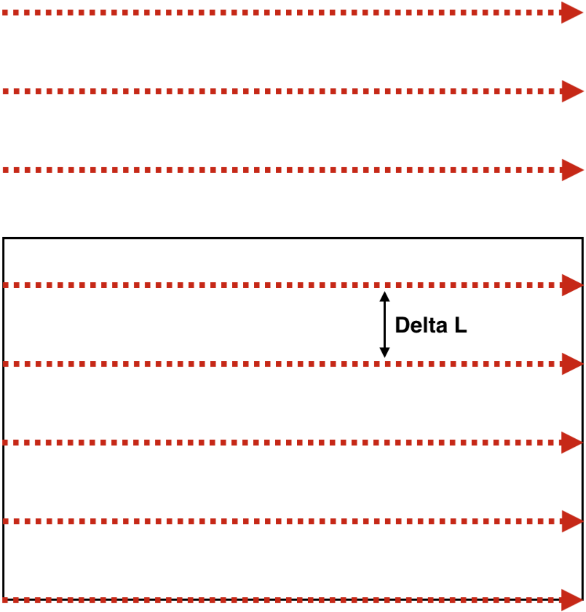
- Etoile : lignes de niveaux -0.05 et -0.4
- Haricot : lignes de niveaux -0.05 et -0.4
- Haricot : ligne de niveau -0.3

Simulation de trajectoires



- Lignes droites
- Zig-zag

Optimisation de la distance entre deux lignes, trajectoire en ligne droite selon (0x)



Optimisation de la distance entre deux lignes, trajectoire en ligne droite selon (0x)

- On souhaite que l'intégralité du rectangle soit solidifié. Fonction objectif :

$$J(\Delta L) = \int_{\Omega} \left[\left(\left(\int_0^{t_F(\Delta L)} |T|^r dt \right)^{\frac{1}{r}} - T_{fu} \right)^{-} \right]^2 dx \tag{4}$$

- On ne veut jamais, en aucun point, dépasser une température sup. Contrainte :

$$C(\Delta L) = \int_0^{t_F(\Delta L)} \int_{\Omega} [(T - T_{sup})^{+}]^2 dx dt - \mathrm{tol}_{sup} \tag{5}$$

Résultats

Valeurs utilisées :

- $\rho_{poudre} = 450 * 4000;, \rho_{solide} = 450 * 8000$
- $\lambda_{poudre} = 0.25;, \lambda_{solide} = 15.$
- $T_{ini} = 30$
- $\beta = 1000$
- $P_{laser} = 768000 * 10^4$
- $T_{phase} = 500, \; T_{sup} = 850$

Changement de phase quand $T > T_{phase}$.

Ne fonctionne pas encore complètement. Il faut :

- Comprendre cette attitude bizarre de la vitesse quand on éteint la source.
- Fixer un temps maximal supérieur au temps nécessaire pour parcourir la trajectoire et éteindre la source quand elle sort du rectangle.
- Remplacer le pas fixe (pour l'instant fonctionObjectif=objectifPhase+coef*Contrainte, avec coef fixe).

Pistes pour la suite

- Décomposer la trajectoire en segments de droite pour pouvoir faire la même chose qu'avant sur les isolignes.
- Optimiser la vitesse pour avoir la meilleure physique possible.
- Optimisation multiparamètres avec tout ce qui ne concerne pas directement la trajectoire de lasage : puissance du laser, vitesse, écartement entre les lignes... + quelles lignes en premier... Le tout à partir de biblio.
- intégrer d'autres trucs type wobbling...