

ENSAM d'Aix-en-Provence

Optimisation numérique

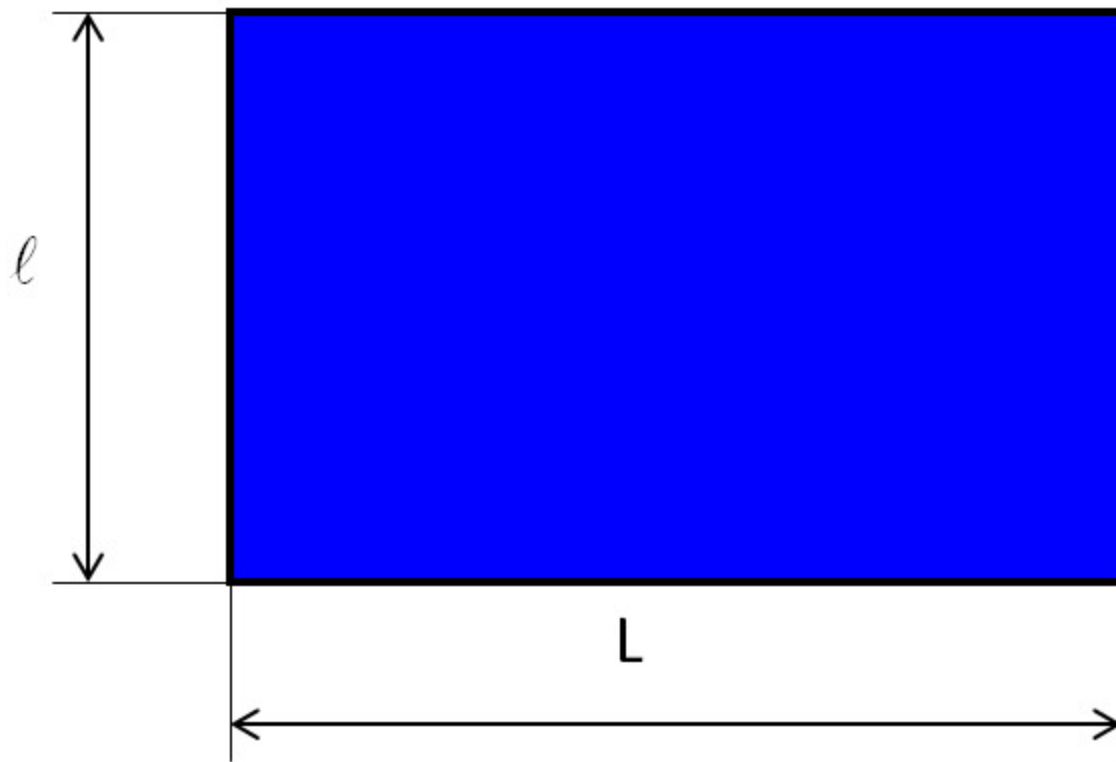
ITII – P3

Ruding LOU



Exemple très simple:

Quelles sont les dimensions optimales L^* et ℓ^* d'un rectangle telles que l'aire soit maximale pour un périmètre P donné ?



variables

L et ℓ

contraintes

$$2L + 2\ell = P$$

$$L \geq 0$$

$$\ell \geq 0$$

critère

$L \cdot \ell$ maximum

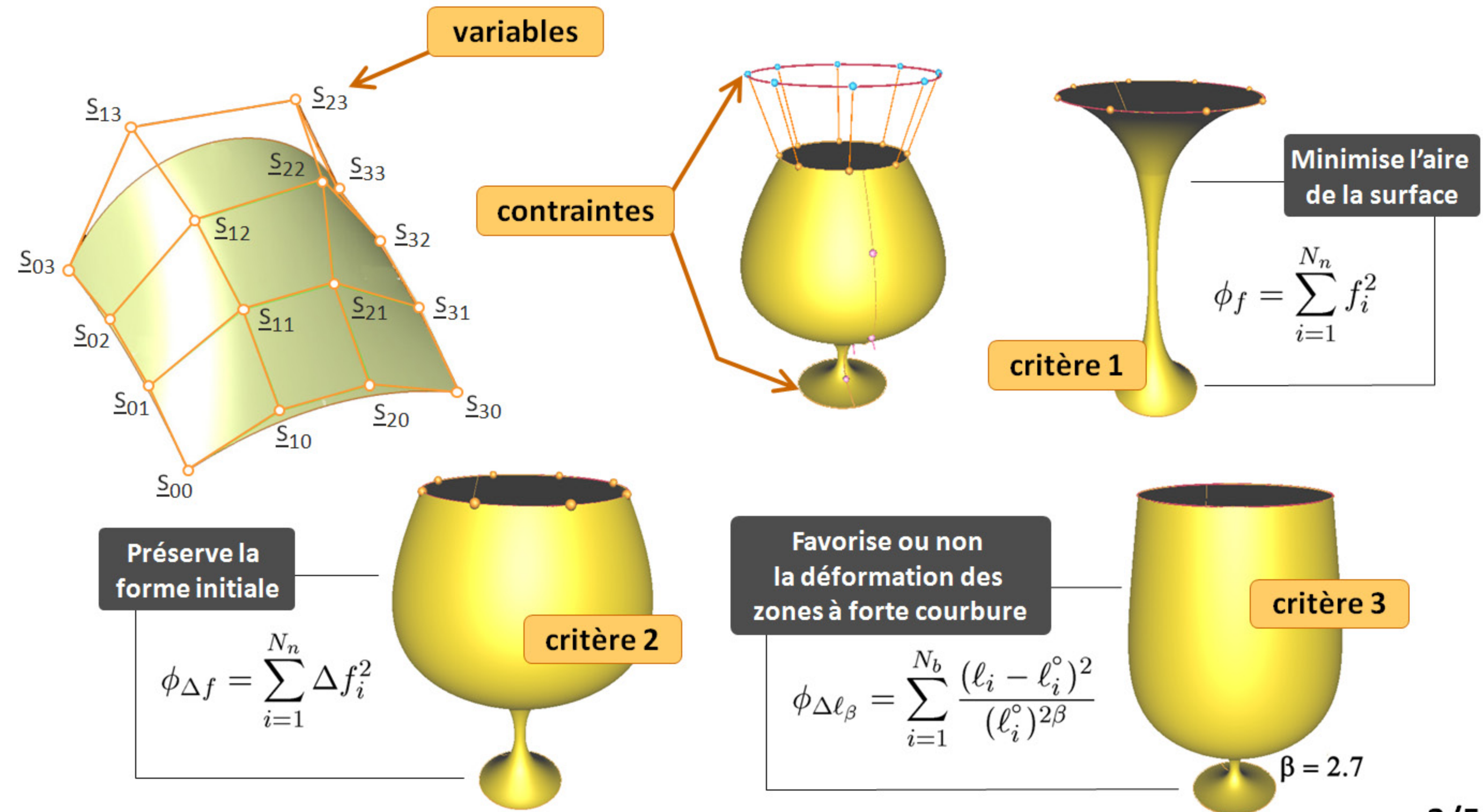
donne la solution unique

$$L^* = \ell^* = P/4$$

Exemple en conception esthétique:

Déterminer la forme optimale d'une pièce pour:

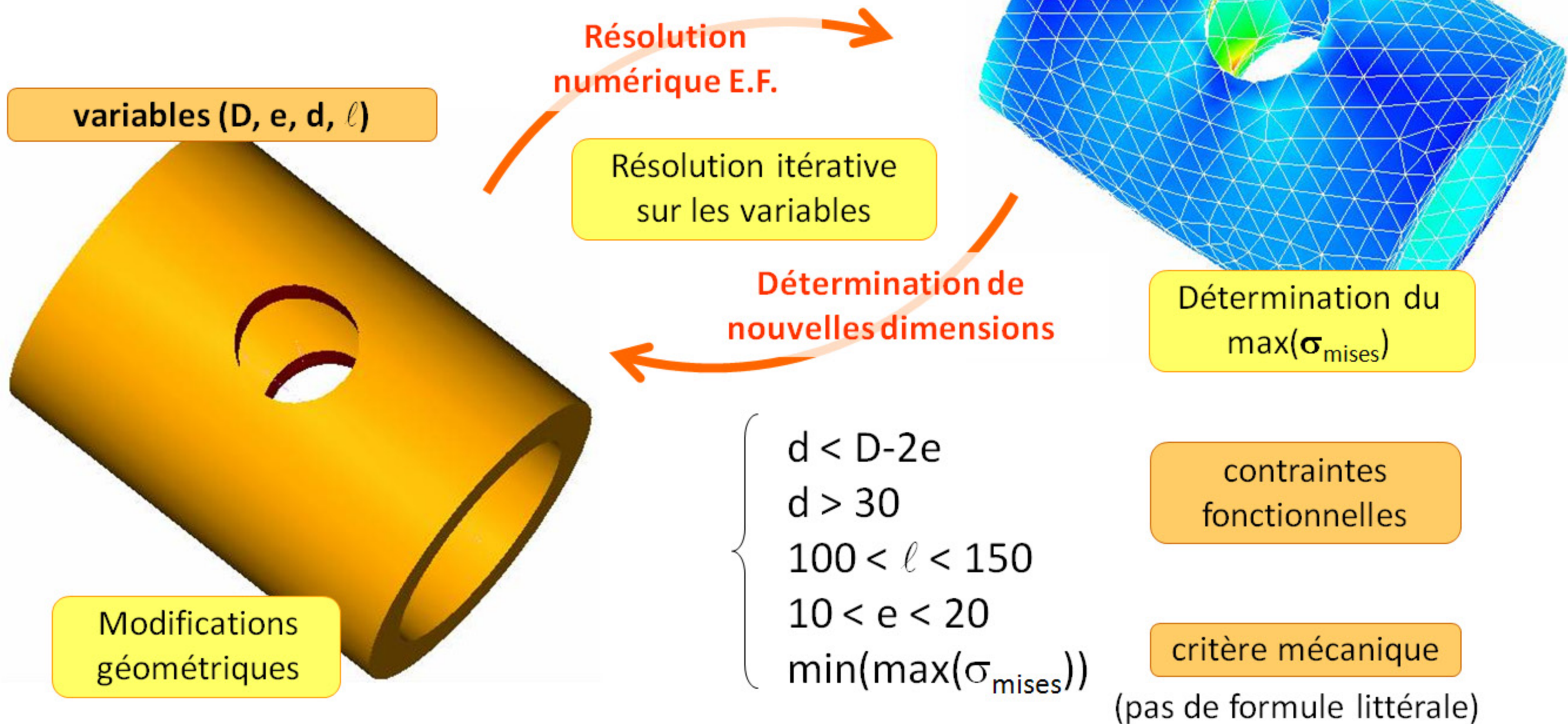
- satisfaire à certaines contraintes géométriques/fonctionnelles,
- satisfaire à des critères de minimisation de la variation de courbure, etc...



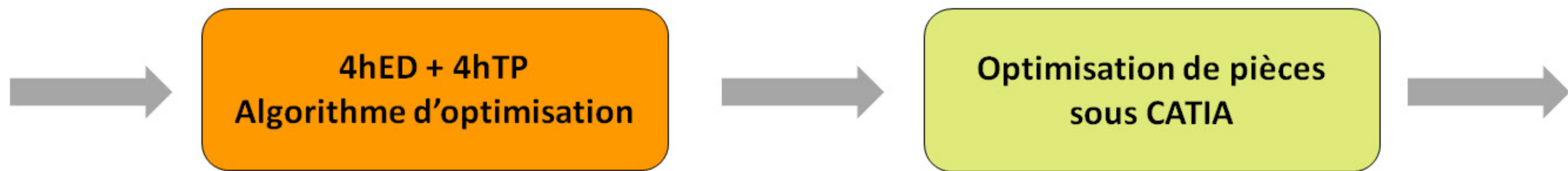
Exemple en conception mécanique:

Déterminer les dimensions optimales d'une pièce pour que:

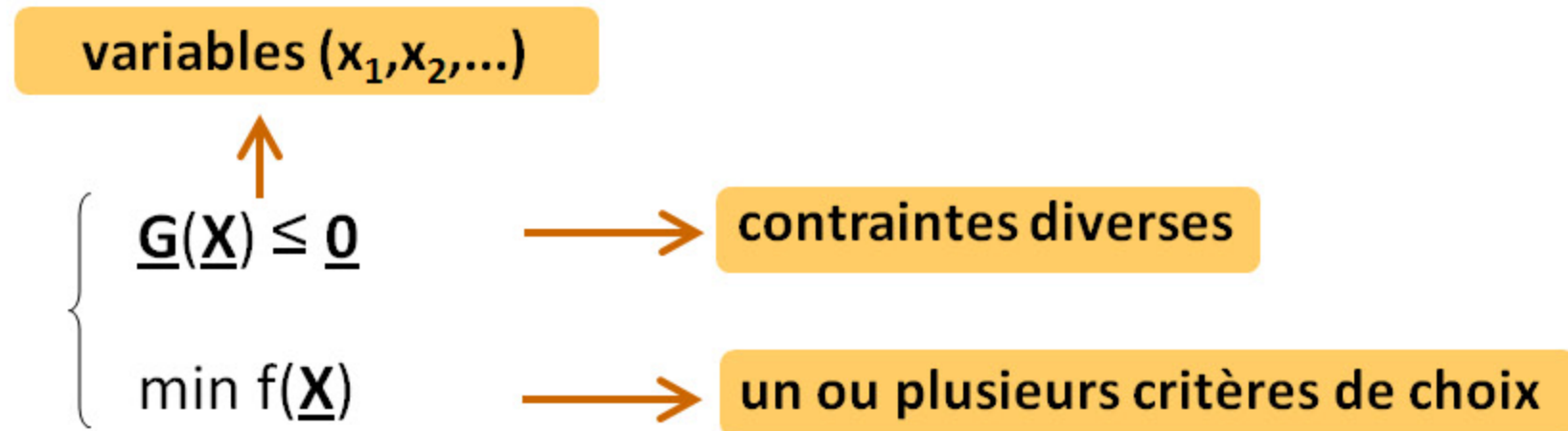
- la contrainte maximale de Von Mises soit minimale,
- le gradient de contrainte inter éléments soit minimal,
- le volume/masse soit minimale,
- etc...



Tant que le critère n'est pas satisfait, on détermine de nouvelles dimensions, on refait le calcul E.F. pour ces nouvelles dimensions et on vérifie le critère, ainsi de suite...



Nous allons étudier des problèmes déjà mis sous la forme:



4h d'ED : 20 min de présentation + 1h40 d'Exercices Dirigés + 2h mathematica

Éléments théoriques et pratiques sur des méthodes classiques:

- Principe des méthodes du Gradient et de Recuit simulé.
- Rappels sur les fonctions de base de Mathematica.

4h de TP

Optimisation numérique sous Mathematica:

- Limites des méthodes vues en ED.
- Complexité, précision, convergence, stabilité.