



Objectif économique: Comment introduire ce type d'objectif dans une démarche d'optimisation

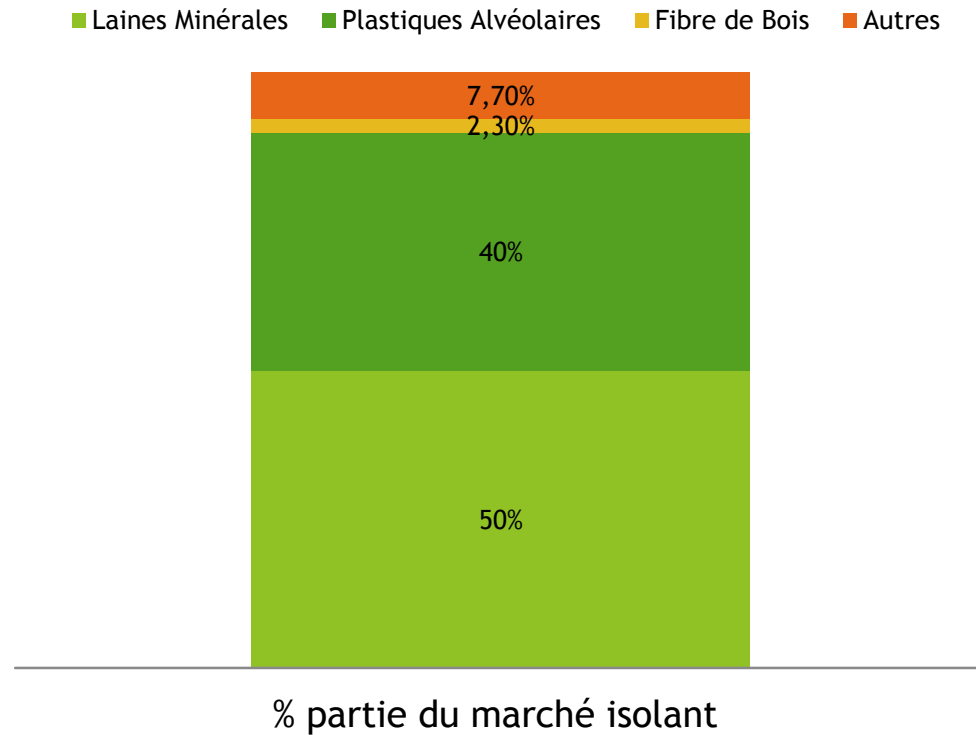
Présenté par: Hobballah Mohamad

Encadré par : Irle Mark

Ndiaye Amadou

Michaud Franck

Conception préliminaire d'isolant thermique biosourcé un problème du Monde réel



Source: Alcimed (2002)

Isolant biosourcé de référence

Produit actuelle du marché



Les inconvénients du produit

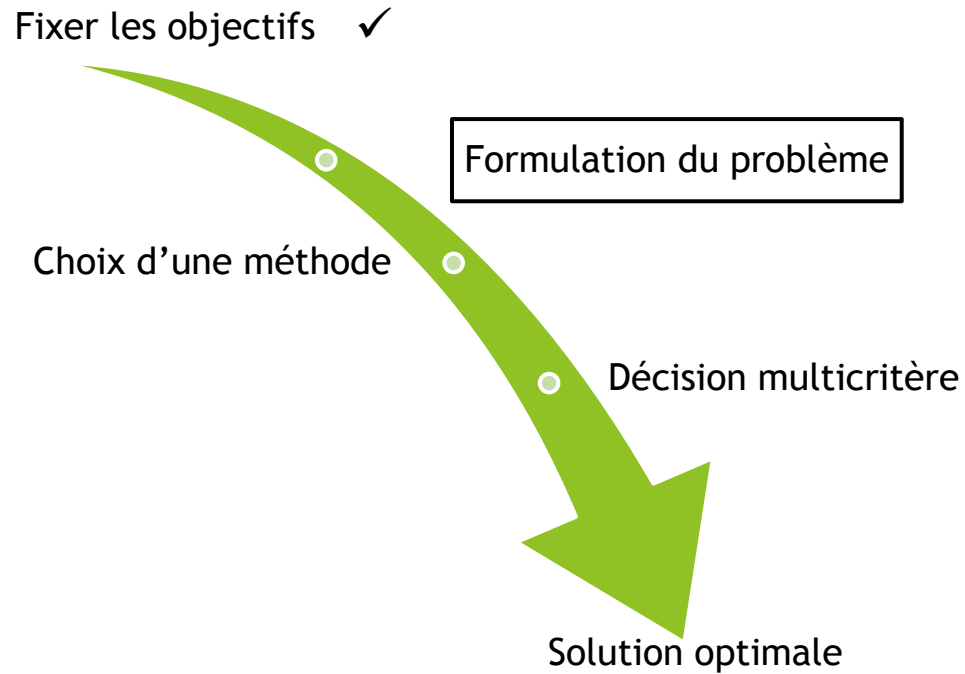
Isolation relativement faible

Encombrement transport

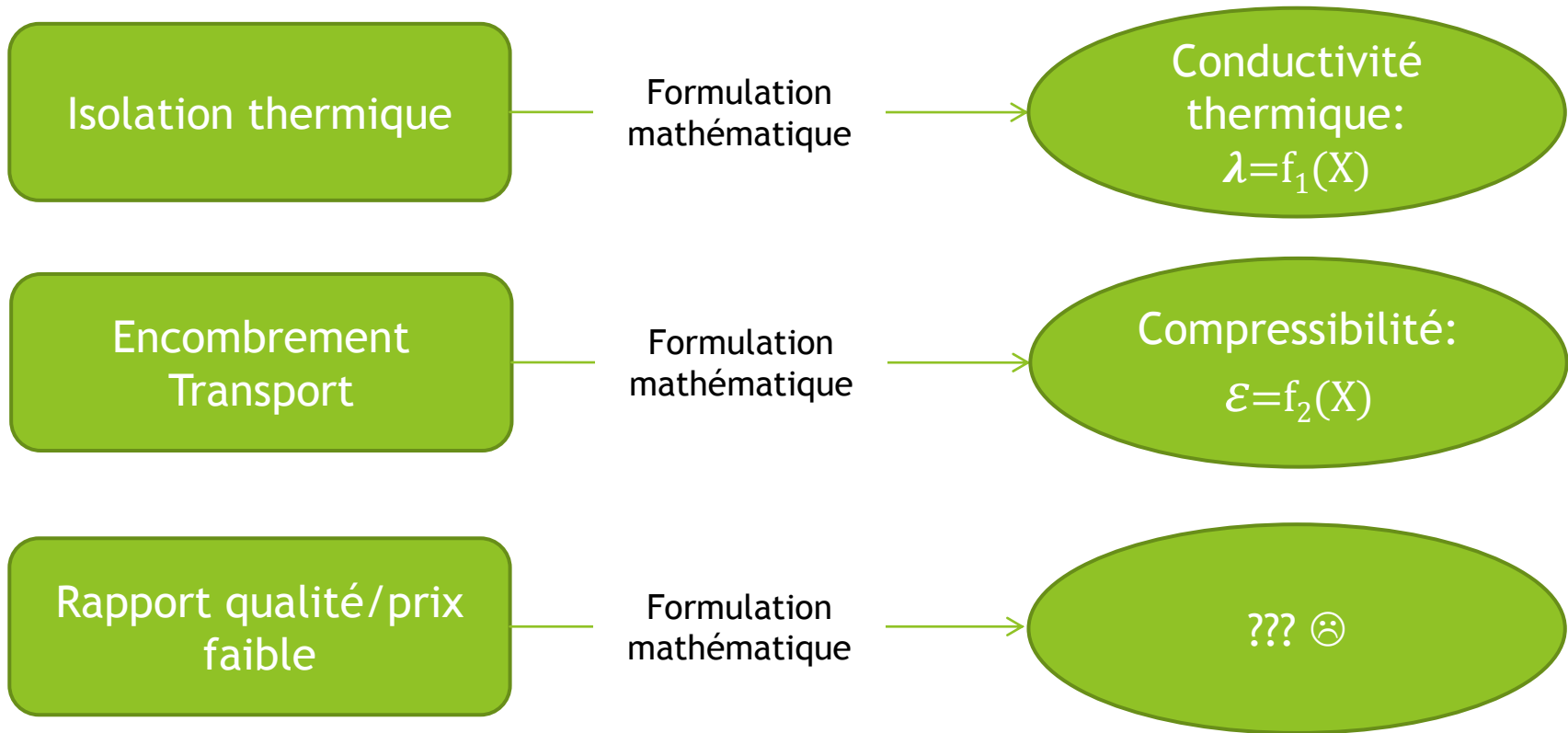
Rapport qualité/prix faible

Prise en compte des inconvénients du produit dans les objectifs de l'optimisation

Conception par optimisation



Formulation du problème



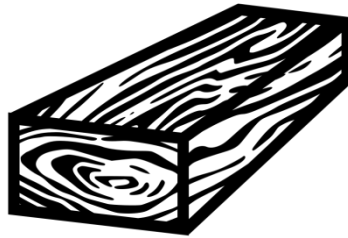
Analogies utilisées de l'objectif économique

Objectifs Economiques

- Minimiser la masse
- Minimiser le coût de production
- Maximiser le gain

Sont-ils représentatifs???

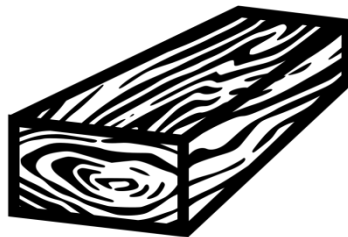
Problèmes des analogies



Masse minimale



€



Coût de production

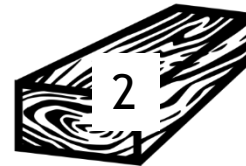


€

Introduction de l'approche proposée

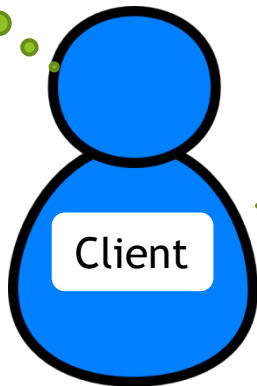


Produit →

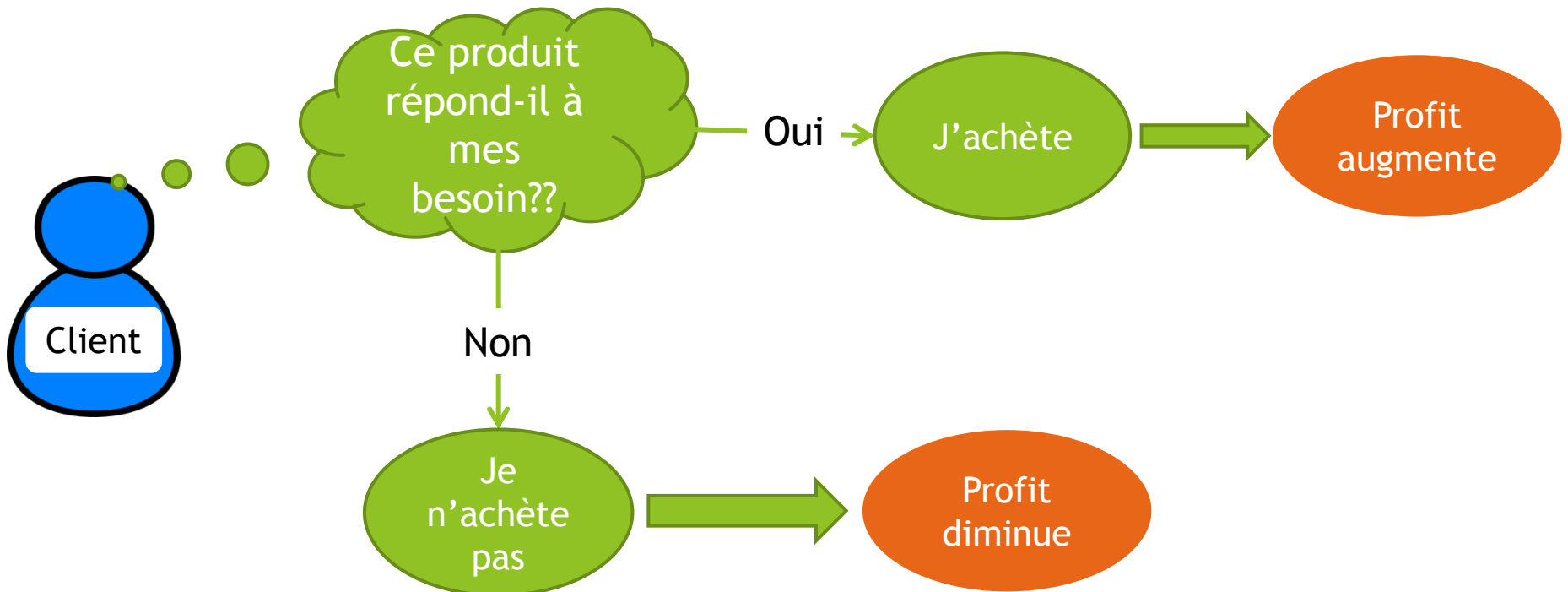


Fiche technique des Produits

Produit	Isolation	compress	Environ.	Prix
1	moyen	bon	bon	7 euro
2	bon	moyen	moyen	5 euro
3	bon	mauvais	bon	6 euro

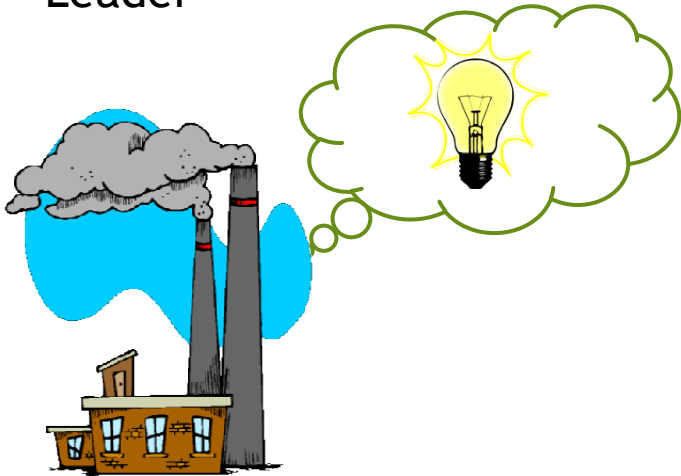


Problème des clients

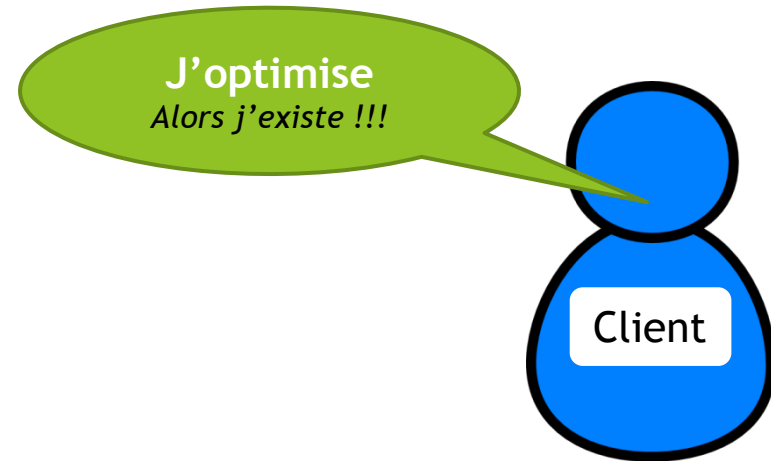


Solution proposée au problème des clients

Leader



Follower



Problème : Prendre en compte le rapport qualité/prix

Résolution: Prendre en compte l'optimisation du rapport qualité/prix via une optimisation de deux niveaux.

Formulation mathématique de l'approche

Le problème d'optimisation sera en 2 niveaux:

Optimiser les propriétés techniques et environnemental en tenant en compte le problème de **Maximisation du rapport qualité/prix**.

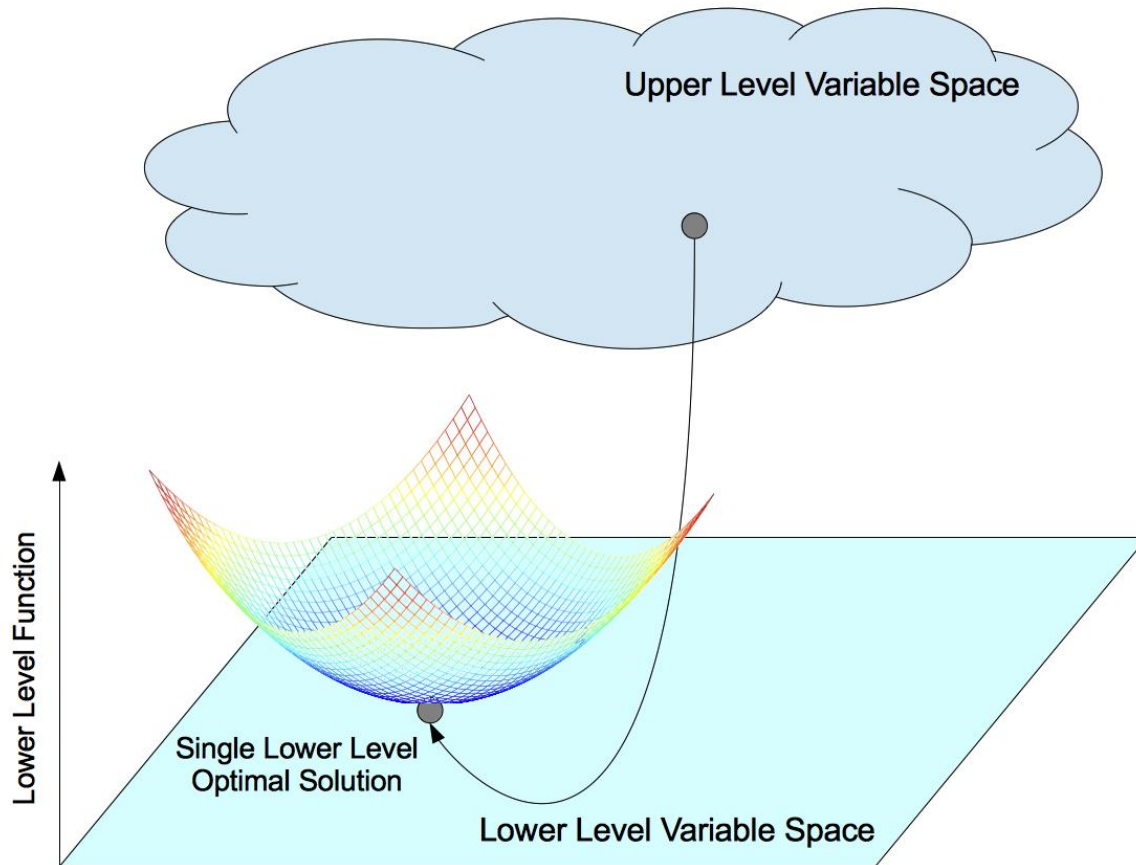
Les Solution Pareto-optimales répondent aux exigences techniques tout en étant d'un bon rapport qualité/prix

$$F(X) = (\text{Min}(F_{\text{conductivité}}), \text{Max}(F_{\text{compressibilité}}), \text{Min}(F_{\text{envir}}))$$

Bilevel Optimization

Subject to **Max**($F_{\text{rapport qualité/prix}}$)

Principe de Bilevel optimization



Sinha *et al.* 2013

$$\text{Min}_{(x_u, x_L)} F(x) = (F_1(x), F_2(x), \dots, F_n(x))$$

$$\text{s.t. } \left\{ \begin{array}{l} G(x) \geq 0, H(x) = 0 \\ x_L \in \text{argmin}_{x_L} f(x) = (f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x)) \\ g(x) \geq 0, h(x) = 0 \end{array} \right\}$$

Quelques méthodologie de solution

- ▶ Approche basée sur le principe de pénalité
 - ❑ Formes spéciaux de pénalité
 - ❑ Niveau bas convexe
- ▶ Fusion des 2 niveaux d'optimisation
 - ❑ Problème d'optimisation du niveau bas différentiable.
- ▶ Nested strategy
 - ❑ Pour chaque solution du niveau haut, optimiser le niveau bas
 - ❑ Plupart les algorithmes évolutionnaires (PSO, NSGA2, DE, ...) utilisent cette stratégie

Exemples d'applications

- ▶ Prise en compte du problème des clients dans la conception de péage autoroutier : *Toll setting problem* (Brotcorne *et al.* 2001)
- ▶ Prise en compte des charges des entreprises dans l'établissement des taxes : *Taxation strategy* (Sinha *et al.* 2013)
- ▶ Prise en compte de la satisfaction des employés dans la maximisation des bénéfices de l'entreprise : *A company scenario* (Deb *et al.* 2009)
- ▶ Prise en compte des équilibres réactionnels dans la conception de synthèse chimique : *Optimal chemical equilibria* (Dempe *et al.* 2002)

Conception préliminaire d'isolant thermique

Prise en compte du rapport qualité/prix dans la conception préliminaire d'un isolant thermique biosourcé

- ▶ Maximiser l'inertie thermique du composite.
- ▶ Minimiser la conductivité thermique.
- ▶ Maximiser la compressibilité de la mousse (composite).
- ▶ Minimiser l'énergie consommé pour la fabrication.
- ▶ Minimiser le coût de la matière.
- ▶ Maximiser le rapport qualité/prix