

4FOT-Ci2 / Mettre en relation des contraintes que l'objet technique doit respecter et les solutions techniques retenues.

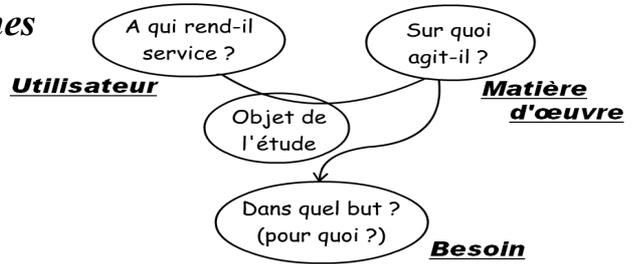
Au départ de l'ANALYSE du BESOIN : *La bête à cornes*

Les mots clés

Les **fonctions** représentent ce qui est attendu des OT pour répondre aux besoins.

Les **solutions techniques** permettent d'assurer les fonctions.

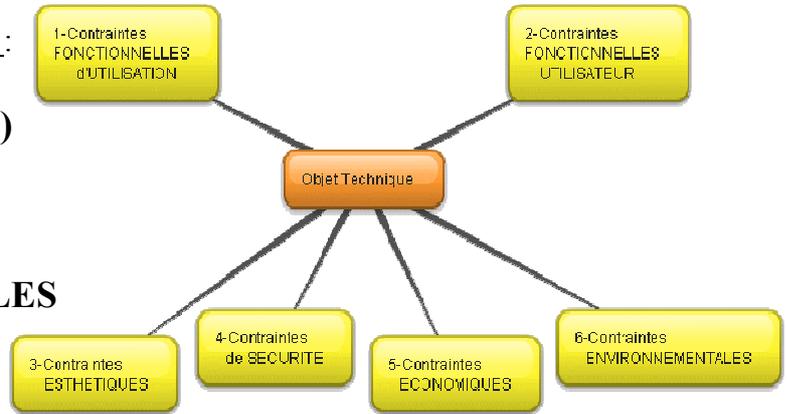
Les **contraintes** sont l'ensemble des obligations à satisfaire pour répondre aux besoins.



Pour satisfaire les besoins, les objets techniques **assurent des fonctions de services**. Parmi ces fonctions, celles qui **impliquent des limitations** quant à la conception de l'objet sont appelées **des CONTRAINTES**.

L'inventaire des solutions retenues doit répondre à cinq types de contraintes :

- Contrainte de fonctionnement (UTILISATEUR /UTILISATION)
- Contraintes ESTHETIQUES
- Contraintes de SECURITE
- Contraintes ECONOMIQUES
- Contraintes ENVIRONNEMENTALES



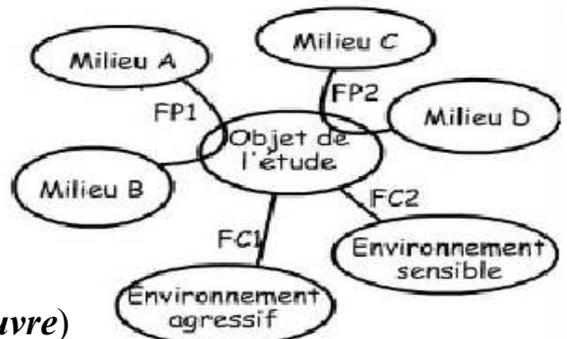
Type de contraintes		Catégorie	Incidence sur la solution technique
1- Contraintes de fonctionnement	UTILISATEUR	Liées à l'ergonomie (simplification et/ou adaptation)	Forme Poids et Encombrement
	UTILISATION	Liées à la résistance Liées à la durée de vie Liées à l'énergie utilisée	Choix de matériaux Choix de stockage d'énergie Choix techniques
		Liées aux fonctions principales	Assurer les fonctions attendues
2- Contraintes esthétiques		Harmonie de style et de mode Harmonie d'architecture	Formes et couleurs
3- Contraintes de sécurité		Respect des normes Respect des biens et des personnes	En respect à la loi Solutions aux risques
4- Contraintes économiques		Coûts Marché et positionnement du produit	
5- Contraintes environnementales		Développement durable Cycle de vie du produit	Matériaux et énergie renouvelables Solutions au nuisances Recyclage et revalorisation

Pour déterminer les fonctions il suffit de trouver les relations de l'objet de l'étude avec tous les éléments extérieurs avec lesquels il est en rapport.

On définit alors **les fonctions principales** reliant l'utilisateur à un autre milieu extérieur.

Puis on fixe **les fonction contraintes** en terme de verbe d'action de l'objet de l'étude vers les milieux extérieurs (les fonctions peuvent être doubles).

C'est le **diagramme des INTERACTEURS (la pieuvre)**



4FOT-Ci2 / Identifier les éléments qui déterminent le coût d'un objet technique.

Du point de vu de l'utilisateur d'un objet technique, son coût est réparti sur...

le coûts d'acquisition, d'installation, de maintenance et celui de consommation

Pour ce qui est du producteur, le coût d'un produit est déterminé par :

- **Le coût de la conception** (recherche et développement de projet)
- **Le coût de production** (matière d'œuvre, main d'œuvre, façonnage et réalisation)
- **Le coût de la commercialisation** (publicité, salaire vendeurs, SAV, marge, ...etc)

Remarque : L'émergence du **DEVELOPPEMENT DURABLE** tend à l'optimisation de la conception d'un produit ou service jusqu'à s'orienter sur **l'éco conception**. Cette méthode de conception prend en compte **l'ensemble des impacts environnementaux du produit ou du service sur toute sa durée de vie** (du choix de solution de matériaux et des énergies renouvelables jusqu'au recyclage ou à la valorisation du produit en fin de vie).

4FOT-Ci2 / Rechercher et décrire plusieurs solutions techniques pour répondre à une fonction donnée.

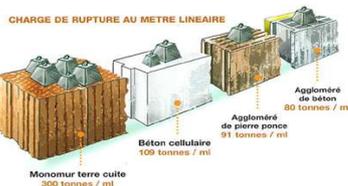
Il peut exister plusieurs solutions techniques pour répondre à une même fonction...

Fonction technique /Contrainte	Critères de choix	Solutions
Assurer le confort visuel	<ul style="list-style-type: none"> • Lumière naturelle • Lumière artificielle • Commande multiple (plus de 2) • Commande automatique • Commande programmée 	Fenêtre orientée ou puits de lumière Luminaire à lampe basse consommation Système d'éclairage avec télérupteur Luminaire à détection Luminaire sur minuterie
Chauffer une habitation	<ul style="list-style-type: none"> • Energie renouvelable • Exploitation du vent • Grande facilité d'installation • Situation géographique médit. 	Système de géothermie Système éolien Système électrique Système solaire

4MAT-Ci2 / Classer de manière qualitative plusieurs matériaux selon une propriété simple imposée par les contraintes que doit satisfaire l'objet technique.

Matériaux	PVC	Bois	Verre	Aluminium	Acier
Solidité	++	+++	++	++++	++++
Impact sur l'environnement	+	++++	++	++	++
Entretien facile	++++	++	++++	++++	+++
Coût	++	+++	+++	++++	+++

		Béton	Placo	Béton cellulaire	fibragglo	Laine de verre	air
<u>Conductivité thermique</u> :	λ lambda	1,5	0,3	0,1	0,1	0,040	0,024
<u>Performance acoustique</u> :	R_w						



Pour les matériaux de construction /habitat :

	Brique Monomur	Béton cellulaire	Parpaing
<u>Charge de rupture au m-linéaire</u>	300t /ml	109t /ml	80t /ml

4MAT-Ci2 / Mettre en relation le choix d'un matériau pour un usage donné, son coût et sa capacité de valorisation.

Les produits isolants :

Produits	Caractéristiques pour une épaisseur de 100 mm	Critères
Isolants minéraux Laine de verre  Coûts €	Poids par m ² (en kg) 1,2 λ conductivité thermique 0,032 à 0,040 Résistance thermique (R) [•] 3,12 à 2,50 Performance acoustique ▲▲▲ Tenue à l'humidité ▲▲▲ Compression mécanique ▲▲	D'un excellent rapport qualité/prix, elle est souple et épouse les irrégularités des supports. Ses fibres sont peu conductrices acoustiquement. Elle est incombustible naturellement.
Isolants synthétiques Polystyrène expansé PSE  Coûts €€ à €€€	Poids par m ² (en kg) 1,4 λ conductivité thermique 0,032 à 0,042 Résistance thermique (R) [•] 3,12 à 2,38 Performance acoustique ▲ à ▲▲▲ Tenue à l'humidité ▲▲▲ Compression mécanique ▲▲	Bonne résistance mécanique. Facile à poser, léger, il est imputrescible, stable, inerte mais non respirant. Dérivé de la chimie du pétrole, il est inflammable.
Polystyrène extrudé XPS  Coûts €€€	Poids par m ² (en kg) 1,4 λ conductivité thermique 0,028 à 0,035 Résistance thermique (R) [•] 3,57 à 2,86 Performance acoustique ▲ Tenue à l'humidité ▲▲▲▲ Compression mécanique ▲▲▲▲	Meilleure résistance à la compression et à l'humidité que le polystyrène expansé. Facile à poser, léger, il est imputrescible, stable, inerte mais non respirant. Dérivé de la chimie du pétrole, il est inflammable.
Polyuréthane PU  Coûts €€€€	Poids par m ² (en kg) 1,4 λ conductivité thermique 0,023 à 0,030 Résistance thermique (R) [•] 4,16 à 3,33 Performance acoustique ▲ Tenue à l'humidité ▲▲▲▲ Compression mécanique ▲▲▲▲	Cette mousse dure offre les meilleures performances thermiques. Résistant bien à la déchirure, elle est imputrescible, stable, inerte mais non respirante. Dérivée de la chimie du pétrole, elle est inflammable.
Isolants naturels Ouate de cellulose  Coûts €€	Poids par m ² (en kg) 2,5 à 3,5 λ conductivité thermique 0,039 à 0,043 Résistance thermique (R) [•] 2,30 à 2,55 Performance acoustique ▲▲▲ Tenue à l'humidité ▲▲▲ Compression mécanique -	Issue du recyclage de journaux, traitée au sel de bore contre les insectes et les rongeurs, elle est idéale pour les combles perdus par épandage mécanique ou manuel. Inflammable. Euroclasse B.
Isolants minces À bulles  Coûts €	Poids par m ² (en kg) 0,95 λ conductivité thermique Pas de coefficient Résistance thermique (R) [•] Pas de coefficient Performance acoustique - Tenue à l'humidité ▲▲▲▲ Compression mécanique -	Film à bulles d'air inséré entre deux films recouverts d'aluminium, imputrescible, stable, inerte et anallergique, il est inflammable.
Multicouches  Coûts €€	Poids par m ² (en kg) 0,95 λ conductivité thermique Pas de coefficient Résistance thermique (R) [•] Pas de coefficient Performance acoustique ▲ Tenue à l'humidité ▲▲▲▲ Compression mécanique -	Il est composé d'un sandwich de films thermoréfléchissants, de couches de ouate, de laine de mouton et de lames d'air. Imputrescible, stable, inerte, il est anallergique et inflammable.

Par définition, les matériaux naturels sont préconisés pour leur non dangerosité pour l'homme ainsi que pour la préservation de l'environnement.

PRINCIPAUX MATÉRIEAUX ISOLANTS DE L'HABITAT				
Matériaux	Matières premières	Danger pour l'homme	Concernant l'environnement	Prix
Laine de roche	Basalte (roche volcanique)	Fibres irritantes pour les muqueuses	Difficilement recyclable.	3 € / m ²
Polystyrène	Pétrole	Aucun	Mode de fabrication polluant. Gaz toxique lorsqu'il brûle.	6,5 € / m ²
Laine de bois	Bois	Aucun	Très facilement recyclable.	9 € / m ²