

Critères de choix d'un matériau et d'un process de fabrication

Le choix d'un matériau (fonte, aluminium, acier, cuivreux, ...) et du process de fabrication (fonderie, forge, emboutissage, extrusion, ...) dépend en première approche de 4 familles de critères; technique (intrinsèque lié au matériau), économique (coût récurrent et coût non récurrent), technologique (lié au process de transformation ou d'assemblage) et d'éco-conception. Le choix final résulte souvent d'un compromis entre ces différents critères.

Choix d'un matériau, un compromis entre plusieurs critères (technique, économique, ...)

Les critères techniques

Ils peuvent intégrer, en fonction de la pièce, et des contraintes en fonctionnement :

- Les caractéristiques mécaniques (R_m , $R_{p0.2}$, allongement, limite d'endurance en fatigue)
- La tenue en fonctionnement à chaud (220°C, 400°C, ...) en continue ou en pointe
- La masse volumique (recherche d'allègement)
- La résistance à l'usure
- La conductivité ou la diffusivité thermique (ou électrique)
- La tenue à la corrosion (brouillard salin pour l'automobile)

Les critères économiques

Sous le critère économique, on peut intégrer plus généralement la maîtrise des approvisionnements, la disponibilité des sources ou l'évolution prévisible des prix.

Il est donc nécessaire de prendre en compte :

- Le prix matière (et son évolution possible)
- La facilité de trouver un fournisseur (sources d'approvisionnement) avec le process et le matériau retenu
- Les coûts récurrents (VA process) et les coûts non récurrents (prototype, outillage de série, mise au point initiale, échantillons initiaux) et la durée de vie des outillages
- Les autres coûts indirects (emballage, transport, ..., contrôle qualité)

Les critères technologiques

Les critères technologiques liés à l'environnement de la pièce influent sur la facilité de réalisation de sous-ensemble.

- L'assemblage (avec d'autres matériaux)
- L'usinabilité ou la possibilité de déformation (à froid ou à chaud)
- La possibilité d'automatisation du process de fabrication
- Les traitements thermiques ou traitements de surface ultérieurs (anti-corrosion, ...)

Les critères d'éco-conception

Ces critères sont plus récents (et liés au concept de développement durable) et plus donc plus difficiles à évaluer de manière pertinente et objective faute de recul et de données fiables et tenant compte de l'impact sur la totalité du cycle de vie du produit.

Ces critères peuvent intégrer :

- L'impact en termes d'émission de CO₂ (ou de gaz à effet de serre plus globalement) du matériau et du process retenu (en intégrant la production primaire, le transport, ...)
- L'impact en termes de facilité de recyclage ou de facilité de démontage en fin de vie du produit
- L'épuisement (ou non) de la réserve mondiale de matériau et la possibilité de trouver facilement des matériaux de substitution pour remplir la même fonction
- Impact sociétal (utilisation de sites de production en France, ...)