

LES MATERIAUX EN IAA

I. Critère de choix

En fonction de l'utilisation envisagée, les matériaux doivent présenter certaines des qualités suivantes :

- ✓ Résistance aux contraintes mécanique (Pression, cisaillement..)
- ✓ Résistance aux contraintes thermiques (variation température)
- ✓ Conductivité thermique (+ ou -)
- ✓ Facilité d'usinage
- ✓ Coût minimum
- ✓ Aptitude au contact avec produits alimentaires (liste positive...)

Matériaux présentant toutes ces caractéristiques simultanément--> impossible

→ combinaison : multicouche (boite de conserve, sac en papier alimentaire)

II. Métaux et alliages

a) fer, acier, fonte :

- ✓ Fer + aciers ordinaires (-de 1,7% de Carbone) attaqué par l'air humide et par les acides
- ✓ Fonte (+ riche en Carbone), s'oxyde moins rapidement. Utilisée pour pièces moulées (carter de pompe, de compresseurs...)

b) les aciers inoxydables

- ✓ **Ordinaires** : Fe+Ni+Cr : rouille difficilement ; attaqués par acides + produits chlorés

Inox 304 Z6 CN 18-09 (Afnor)

Inox 304 L ou Z2 CN18-10.

L= low (basse teneur en C) résiste mieux à la corrosion.

c) Les acier Inox à haute teneur en Ni et Cr

- ✓ Ajout d'autres additifs : Mo, Si, Cu, Al
- ✓ Bonne tenue aux acides et à la corrosion

Inox 316 L

III. Métaux non ferreux-alliages

- ✓ **Cuivre** : façonnage facile – bonne Conductivité thermique – contact alimentaire
- ✓ **Aluminium** : léger – résistant à température élevée - bonne Conductivité thermique, très utilisé en iaa car les produits issu de son attaque ne sont pas toxiques. Se recouvre d'oxyde d'aluminium (très résistant à la corrosion)
- ✓ **Nickel** : utilisé en Iaa – bonne résistance à la corrosion + Chlore +Produits de nettoyage. Utilisé pour faire des résistances chauffantes. Ses alliages sont sensibles à la corrosion.
- ✓ **Bronze (Cu+ Sn) : Pas apte au contact alimentaire mais utilisé pour partie externe (vanne, pièces moteurs)**
- ✓ **Laiton (Cu+Zn) : résiste mal à la corrosion. Remplacé par alliages légers.**

III. La corrosion

a) ses formes

- ➔ Oxydation des métaux et alliages par :
- O₂ de l'air ou dissout dans l'eau
 - H₂O
 - Oxydant chimique

Si oxydant est gazeux -> Corrosion par voie sèche

Si l'oxydant est aqueux -> Corrosion par voie humide (le + réquent)

Plusieurs type de corrosions :

- **Générale : sur tout la surface**
- **Par crevasse (zone de stagnation)->rinçage et nettoyage fréquent des matériels**
- **Piqûre : altération du film protecteur (verniss, peintures, oxyde)**
- **Par érosion d'un métal (particules dans un liquide/ cavitation)**
- **Fissurante : action mécanique + action d'un oxydant**

b) prévention

- ✓ **corrosion par effet de pile** : éviter d'employer des métaux avec des potentiels rédox trop différents ou bien les séparer par des joints isolants

- ✓ **Protection par des revêtements**

- Peintures contre la corrosion atmosphérique
- Vernis contre la corrosion de contact
- Film d'oxyde (ex : Al)
- Passivation : ajout dans la solution d'un inhibiteur de corrosion qui réagit avec le métal-> formation d'un film homogène insoluble (phosphate de sodium dans l'eau des chaudières pour former phosphate de fer)

IV. Matériaux non métalliques

a) verre, émail, céramiques

- ✓ **Verre :**
 - faible résistance (pyrex a une résistance médiocre aux chocs thermiques)
 - mauvaise conductibilité thermique (calorifugeage en laine de verre)
 - inattaquable par la plupart des produits
- ✓ **Email :**
 - utilisé en mince couche déposée sur la fonte ou la tôle (ustensiles, réservoirs)
 - s'ébrèche facilement
- ✓ **Matériaux céramiques**
 - grès et porcelaine (vaisselle)
 - briques réfractaires (fours)

c) Matériaux organiques : constituant de la matière plastique

Beaucoup de matières plastiques ne le sont pas à température ambiante ou à haute température.

- ✓ **Polyéthylène e polypropylène**
 - emballage / isolants
- ✓ **Polychlorure de vinyle (PVC-PCV-CPV)**
 - Rigide ou plastique
 - Cuves, tuyauterie, emballages, gaines électriques
- ✓ **Polystyrène**
 - joints
 - emballages,
 - isolant (polystyrène expansé)
- ✓ **Polymétacrilate de méthyle (plexiglas)**
 - Remplace le verre pour de nombreux usages
- ✓ **Polyester, Polyamides, polyacrylonitrile, polypropylène, cellulose**
 - En fibre pour tissus de filtration
 - Armée de fibres de verre pour des cuves
 - En film pour l'emballage
- ✓ **Polyuréthane**
 - vernis contre corrosion
 - isolant cellulaire (mousse)
- ✓ **Bois**
 - tonneaux et foudres
- ✓ **Polytétrafluoroéthylène – PTFE (Téflon) et Polytrifluoroéthylène**
 - Excellente résistance chimique
 - Résistance aux contraintes thermiques
 - Aptes au contact alimentaire et à la stérilisation
 - Coûteux mais intéressants pour : vannes, clapets, revêtements antiadhésif, isolant électrique
- ✓ **Elastomères**
 - polymères organiques naturels ou synthétiques aux propriétés mécaniques semblables à celle du caoutchouc (joints en iaa)
 - **Néoprène** : Bonne résistance mécanique, chimique, thermique
 - **Nitrile ou B.B.R** : bonne résistance aux huiles et graisses (jusqu'à 95°C)
 - **Viton ou F.P.M** : bonne résistance à la chaleur (200°C) médiocre pour la vapeur.
 - **Ethylène-propylène EPDM** : bonne tenue vapeur et froid mais pas aux huiles et graisses. Apte contact alimentaire
- ✓ **Résines organosiliciliques (Silicon, Rhodorsil, Silastic)**
 - Souples , bonne résistance mécanique et à la chaleur exceptionnelle. Limitée à la vapeur, à l'eau chaude, acides base.
 - Membranes pour pompes, joints, isolants résistances chauffantes, huiles lubrifiantes à faible tension de vapeur

Référentiel de choix pour IAA : tableau FDA