

LIVRABLE 5 : Materiau Retenu

5.1 Materiau choisi

Alliage d'aluminium AS7G

Designation	Norme
AS7G	France
EN AC-42100	Europe
A356	USA
AlSi7Mg0.3	ISO

5.2 Proprietes du materiau

Propriete	Valeur	Unite
Densite	2.68	g/cm ³
Limite elastique Rp0.2	180 - 220	MPa
Resistance a la traction Rm	250 - 290	MPa
Allongement a rupture A	3 - 8	%
Module d'Young E	72	GPa
Durete Brinell	75 - 90	HB
Conductivite thermique	150	W/m.K
Temperature de fusion	555 - 615	C
Coefficient de dilatation	21.5	10 ⁻⁶ /K

5.3 Composition chimique

Element	Teneur (%)
Silicium (Si)	6.5 - 7.5
Magnesium (Mg)	0.25 - 0.45
Fer (Fe)	< 0.2
Cuivre (Cu)	< 0.2
Manganese (Mn)	< 0.1
Zinc (Zn)	< 0.1
Titane (Ti)	< 0.2
Aluminium (Al)	Base

5.4 Justification du choix

1. Compatibilite avec le procede de fonderie

- L'AS7G est l'alliage de fonderie aluminium **le plus utilise** en coulee en coquille
- Excellente coulabilite grace a la composition eutectique Al-Si
- Bonne aptitude au remplissage des moules
- Faible retrait a la solidification (reduction des retassures)

2. Proprietes mecaniques adaptees

- Le chapeau ne subit pas de contraintes mecaniques elevees (piece de maintien)
- Resistance suffisante pour l'assemblage par vissage
- Bonne tenue en fatigue

3. Resistance a la corrosion

- Excellente resistance a la corrosion atmospherique
- Compatible avec l'environnement huile/graisse du mecanisme
- Pas de traitement de surface obligatoire

4. Usinabilite

- L'aluminium est tres facile a usiner
- Permet des vitesses de coupe elevees (200-400 m/min)
- Faible usure des outils
- Bon etat de surface apres usinage

5. Legerete

- Densite 3x inferieure a l'acier (2.7 vs 7.8 g/cm³)
- Reduction de la masse du mecanisme
- Avantageux pour les applications mobiles

6. Cout

- Alliage courant et disponible
- Prix : 6 - 8 EUR/kg
- Bon rapport qualite/prix pour cette application

5.5 Alternatives envisagees

Materiau	Avantages	Inconvenients	Verdict
AS7G (choisi)	Coulabilite, usinabilite, legerete	Resistance moyenne	RETENU
Fonte GS	Resistance, rigidite	Lourd, usinage difficile	Rejete
Zamak (Zn)	Tres bonne coulabilite	Faible resistance, fluage	Rejete
Acier (forgeage)	Haute resistance	Procede non adapte	Rejete

5.6 Traitement thermique recommande

T6 : Mise en solution + Trempe + Revenu

Etape	Temperature	Duree
Mise en solution	535-540 C	6-12h
Trempe	Eau 60-80 C	-
Revenu	150-160 C	4-6h

Effet : - Ameliore les proprietes mecaniques de 20-30% - Recommande si des contraintes plus elevees sont prevues - Optionnel pour cette application (chapeau de maintien)

5.7 Comparaison densite

Materiau	Densite (g/cm3)
Acier	7.8
Fonte	7.2
Zamak	6.7
Aluminium	2.7
Magnesium	1.8

L'aluminium permet de reduire la masse de 65% par rapport a l'acier.

Document realise dans le cadre du TD Design for Manufacturing - ESILV