

**Tableau 9 – Propriétés physiques des Zamak et comparaison avec d'autres métaux**

Alliage	Densité de volume g/cm <sup>3</sup>	Point de fusion °C	Chaleur spécifique cal/g/°C	Contenu thermique cal/s/cm <sup>2</sup> °C	Coef. de dilatation à (1)	Résistivité électrique à 20 °C μ/Ω/cm	Retrait linéaire de solidification %
Zamak 2	6,7	379° – 389°	0,105	0,25	0,0000277	6,75	12,5
Zamak 3	6,6	380° – 386°	0,098	0,27	0,0000274	6,40	11,7
Zamak 5	6,7	380° – 386°	0,102	0,26	0,0000274	6,55	11,7
Aluminium	2,7	660°	0,220	0,52	0,0000230	2,62	16,5
Zinc	7,1	419°	0,095	0,27	0,0000350	6,05	10,4
Etain	7,3	232°	0,064	0,15	0,0000200	11,50	7,8
Fer	7,9	1 528°	0,165	0,16	0,0000117	10,00	15,8
Laiton 70/30	8,5	930°	0,092	0,29	0,0000228	6,30	17,5
Cadmium	8,7	321°	0,055	0,22	0,0000316	7,69	-
Bronze 84/16	8,8	910°	0,096	0,10	0,0000176	10,00	14,0
Nickel	8,8	1 452°	0,128	0,14	0,0000128	6,90	16,0
Cuivre	8,9	1 083°	0,090	0,92	0,0000166	1,90	17,7
Plomb	11,4	327°	0,031	0,08	0,0000296	21,70	10,9

(1) La longueur finale d'une pièce se calcule  $L2 = L1 [1 + a (t2 - t1)]$ .

Les Zamak sont parfaitement diamagnétiques.

**Tableau 12 – Moulages sous pression**

	Zamak 2	Zamak 3	Zamak 5
Résistance à la traction kg/mm <sup>2</sup>	35 – 45	30 – 40	33 – 42
Allongement %	3 – 8	2 – 8	2 – 4
Module d'élasticité kg/mm <sup>2</sup>	10 000	10 000	10 000
Résilience kg/cm/mm <sup>2</sup>			
– avec entaille	5 – 9	5 – 9	5 – 9
– sans entaille	1,8 – 2,6	2,0 – 2,6	1,0 – 2,4
Res. compression kg/mm <sup>2</sup>	75 – 85	45 – 55	65 – 75
Res. aux entailles kg/mm <sup>2</sup>	35 – 40	25 – 30	30 – 35
Flexion transversale mm	5 – 6	6 – 7	4 – 5
Module rupture kg/mm <sup>2</sup>	95 – 100	75 – 85	85 – 95
Dureté Brinell H500/10/30 kg/mm <sup>2</sup>	90 – 110	80 – 100	90 – 105

**Tableau 13 – Caractéristiques d'autres métaux**

	Résistance à la traction kg/mm <sup>2</sup>	Allongement %	Module d'élasticité kg/mm <sup>2</sup>	Résilience kg/cm/mm <sup>2</sup>		Dureté Brinell kg/mm <sup>2</sup>
				avec entaille	sans entaille	
Fer	34 – 38	20 – 25	20 000	12 – 14	28 – 32	85 – 90
Zinc	10 – 12	2 – 6	8 000	0,6 – 1	2 – 3	50 – 55
Cuivre	20 – 25	32 – 38	11 000	8 – 9	28 – 30	60 – 65
Bronze 84/16	18 – 25	0,5 – 12	9 000	1,5 – 2	5 – 6	90 – 95
Laiton 70/30	20 – 25	10 – 25	7 800	2 – 2,5	10 – 12	45 – 50
Aluminium	9 – 10	20 – 30	6 700	9 – 10	8 – 10	25 – 28
Etain	3 – 3,5	35 – 40	3 500	–	–	15 – 20
Plomb	1,0 – 1,5	25 – 30	1 500	–	–	5 – 8
Cadmium	5 – 7	15 – 20	21 500	8 – 10	18 – 20	20 – 25
Nickel	–	–	–	–	20 – 30	95 – 100

**Tests d'usure des Zamak**

Les tests ont été effectués par référence aux alliages d'aluminium à 6 % de cuivre ; de laiton 60/40 ; de bronze 90/100, sur des échantillons cylindriques de 15 mm de diamètre (1,77 cm<sup>2</sup> de section) pressés sur un disque de fonte dure, mouillée avec de l'eau mélangée à du sable très fin, avec une charge variable.

Après un nombre de tours correspondant à un parcours de 100 m, on a mesuré l'épaisseur de la couche enlevée.

Cette épaisseur exprimée en dixième de millimètre a fourni des données relatives d'abrasion. Le Zamak, dans les conditions dans lesquelles ont été effectués les tests, est moins usé que le laiton, seul le bronze 90/100 a de meilleurs résultats.

La résistance optimale à l'usure est un des facteurs de succès du Zamak dans la construction des engrenages (voir tableau 14).

**Tests de frottement des Zamak**

Les tests de frottement ont été effectués sur les Zamak 2, 3, et 5 contre les matériaux suivants :

- Fonte normale de fonderie : dureté Brinell 88.
- Acier normal de construction : dureté Brinell 144.
- Laiton 70/30 : dureté Brinell 81.
- Bronze 90/100.
- Bois tendre : sapin sec
- Bois dur : chêne sec.

La mesure du coefficient de frottement a été faite avec des charges variables et des surfaces planes de 5 cm<sup>2</sup> sans lubrification et à température ambiante.

Dans le tableau ci-dessous, vous trouverez les valeurs moyennes de 6 tests dans différentes conditions.

**Tableau 14 – Tests d'usure**

	Indice d'abrasion (dixième de mm)		
	Charge : 10 kg	Charge : 20 kg	Charge : 50 kg
Alliage d'aluminium	18,8	32,0	78,6
Laiton (moulé)	11,3	20,5	39,2
Bronze (moulé)	7,2	12,5	20,6
Zamak (moulé)	8,8	14,8	24,2
Laiton tréfilé	3,3	5,9	10,0