

Source : <https://www.zintilon.com/fr/blog/cast-aluminum-vs-cast-iron/>

Trouver le bon matériau pour tout projet métallique est l'une des étapes les plus cruciales à franchir. Lorsque le choix se fait entre la fonte d'aluminium et la fonte, vous aurez toujours du mal à vous décider pour un matériau.

Pour faciliter votre décision, vous devez savoir quelle est la différence entre la fonte d'aluminium et la fonte. C'est pourquoi nous avons ce guide détaillé qui vous fournit une répartition claire des deux matériaux, puis compare les deux en fonction de divers facteurs.

Parcourez l'intégralité du guide de comparaison pour voir quel matériau répondra le mieux aux exigences de votre projet.

## Aperçu de la fonte d'aluminium



L'aluminium moulé est un métal polyvalent et léger qui a acquis une popularité considérable dans diverses industries. Le terme « aluminium moulé » fait référence aux alliages d'aluminium qui ont été fondus et coulés dans des moules pour créer des formes et des formes spécifiques. Ce procédé permet de créer des conceptions complexes et élaborées qui seraient difficiles ou impossibles à réaliser par d'autres méthodes de fabrication.

### Processus de coulée

Le procédé de moulage de l'aluminium consiste généralement à chauffer le métal jusqu'à son point de fusion (environ 660 °C ou 1220 XNUMX °F), puis à le verser dans un moule. Lorsque le métal en fusion refroidit et se solidifie, il prend la forme du moule, ce qui donne le produit moulé final.

Cette méthode offre une grande flexibilité de conception et est particulièrement utile pour produire des pièces avec des cavités internes ou des géométries complexes.

## Fonctionnalités

L'aluminium moulé présente plusieurs caractéristiques avancées qui en font un choix privilégié dans de nombreuses applications :

### •Conductivité thermique exceptionnelle

Lorsque vous travaillez avec de l'aluminium moulé, vous remarquerez sa remarquable capacité à conduire la chaleur. Cette propriété en fait un excellent choix pour les applications où une dissipation rapide de la chaleur est cruciale, comme dans les radiateurs automobiles ou les dissipateurs thermiques d'ordinateurs.

La conductivité thermique de l'aluminium moulé est généralement d'environ 120 à 180 W/m·K, ce qui est nettement supérieur à celui de nombreux autres métaux.

### •Résistance à la corrosion supérieure

Vous apprécierez la résistance naturelle à la corrosion de l'aluminium moulé. Exposée à l'air, elle forme une fine couche d'oxyde protectrice qui empêche toute oxydation supplémentaire.

Cette propriété d'auto-réparation signifie que même si la surface est rayée, une nouvelle couche protectrice se forme rapidement, garantissant une durabilité à long terme dans divers environnements.

### •Rapport résistance/poids élevé

Si vous avez besoin d'un matériau à la fois solide et léger, l'aluminium moulé est la solution. Avec une densité d'environ 2.7 g/cm<sup>3</sup>, il offre une excellente intégrité structurelle tout en réduisant considérablement le poids total.

Cette fonctionnalité est particulièrement utile dans les applications de transport où l'efficacité énergétique est une priorité.

### •Excellente coulabilité

L'aluminium moulé offre une coulabilité supérieure, permettant la création de formes complexes et de sections à parois minces. Son point de fusion bas et sa bonne fluidité à l'état fondu permettent la production de motifs complexes aux détails fins.

Cette fonctionnalité ouvre un monde de possibilités en matière de conception et de fabrication, vous permettant de créer des composants qui seraient difficiles ou impossibles avec d'autres matériaux.

### •Propriétés non magnétiques

Dans les applications où les interférences magnétiques constituent un problème, vous bénéficierez de la nature non magnétique de l'aluminium moulé. Cette propriété le rend idéal pour une utilisation dans les boîtiers électroniques, certains appareils médicaux et d'autres scénarios où les champs magnétiques peuvent causer des problèmes.

La nature non magnétique de l'aluminium moulé contribue également à sa résistance à la corrosion, car il n'attire pas les particules chargées magnétiquement qui pourraient potentiellement endommager la surface.

## Avantages

- Il peut être recyclé indéfiniment sans perdre ses propriétés, ce qui en fait un choix respectueux de l'environnement.
- Vous apprécierez la large gamme d'options de finition disponibles pour l'aluminium moulé.

- L'aluminium moulé conserve sa forme et sa taille sur une large plage de températures, ce qui le rend adapté à des tolérances précises.
- Les composants en aluminium moulé nécessitent un entretien minimal tout au long de leur durée de vie.
- Sa conductivité, combinée à sa légèreté, en fait un excellent choix pour une utilisation électrique.

## Inconvénients

- Il se peut qu'il ne réponde pas aux exigences de certaines applications à fortes contraintes sans modifications de conception importantes.
- Le coût initial des composants en aluminium moulé peut être plus élevé, ce qui peut avoir un impact sur les budgets des projets, en particulier pour les productions à grande échelle

## Aperçu de la fonte



La fonte, matériau de référence dans le monde de la métallurgie, est depuis des siècles une pierre angulaire des applications industrielles et architecturales. Lorsque vous utilisez de la fonte, vous avez affaire à un alliage de fer qui contient plus de 2 % de carbone, ainsi que des quantités variables de silicium et de manganèse. Cette teneur élevée en carbone confère à la fonte ses propriétés et son comportement distinctifs.

## Processus de coulée

Le procédé de moulage du fer consiste à chauffer le métal à des températures supérieures à 1200 2192 °C (XNUMX XNUMX °F), bien au-dessus de son point de fusion. Lorsque vous versez ce fer en fusion dans des moules, il prend la forme souhaitée en refroidissant et en se solidifiant.

Le matériau obtenu est connu pour son excellente résistance à la compression, à l'usure et à la capacité d'amortir les vibrations.

## Fonctionnalités

La fonte présente plusieurs caractéristiques avancées qui en font un choix privilégié dans de nombreuses applications :

### •Excellent amortissement des vibrations

Lorsque vous travaillez la fonte, vous apprécierez sa remarquable capacité à absorber les vibrations. Cette propriété est due à sa microstructure, qui contient des paillettes de graphite qui agissent comme des amortisseurs naturels.

Dans les machines et équipements, cela se traduit par une réduction du bruit, une précision améliorée et une durée de vie prolongée des composants. La capacité d'amortissement de la fonte peut être jusqu'à 20 à 25 fois supérieure à celle de l'acier, ce qui la rend précieuse dans les applications où le contrôle des vibrations est essentiel.

### •Résistance à l'usure supérieure

La fonte présente une résistance exceptionnelle à l'usure et à l'abrasion. Cela est dû en grande partie à la présence de carbures dans sa microstructure, qui forment des phases dures et résistantes à l'usure.

Dans les applications impliquant des frottements ou des impacts fréquents, comme dans les rotors de frein ou les machines industrielles, les composants en fonte peuvent durer plus longtemps que ceux fabriqués à partir de nombreux autres matériaux. Certaines qualités de fonte peuvent offrir une résistance à l'usure comparable à celle de l'acier trempé.

### •Haute résistance à la compression

Lorsque vous avez besoin d'un matériau capable de supporter des charges de compression importantes, la fonte est la solution. Sa résistance à la compression peut dépasser 1000 XNUMX MPa dans certaines nuances, ce qui la rend adaptée aux applications où les charges élevées sont un facteur constant.

Cette propriété est particulièrement précieuse dans la construction, les bases de machines et les composants soumis à une pression continue.

### •Excellentes propriétés thermiques

Vous apprécierez la capacité de la fonte à supporter et à transférer efficacement la chaleur. Elle présente une conductivité thermique élevée (environ 50 W/m·K pour la fonte grise) associée à une bonne stabilité thermique. Cela la rend idéale pour les applications impliquant un échange de chaleur ou lorsque le cyclage thermique est une préoccupation.

De plus, la capacité thermique spécifique élevée de la fonte signifie qu'elle peut absorber une quantité importante d'énergie thermique avant que sa température n'augmente, une propriété utilisée dans les ustensiles de cuisine et les processus industriels.

### •Usinable et moulable

En travaillant la fonte, vous constaterez qu'elle offre une excellente usinabilité et moulabilité. Son point de fusion relativement bas et sa bonne fluidité à l'état fondu permettent la création de formes complexes par moulage. Une fois solidifiée, la fonte peut être facilement usinée selon des tolérances serrées.

Cette combinaison de propriétés permet la production de composants complexes avec de bonnes finitions de surface, réduisant ainsi le besoin de traitements post-coulée approfondis dans de nombreuses applications.

## Avantages

- Les matières premières pour la fonte sont abondantes et relativement peu coûteuses, et le processus de coulée est bien établi et efficace.

- Il est 100 % recyclable et peut être refondu et refondu plusieurs fois sans perdre ses propriétés.
- La fonte a la capacité d'absorber les vibrations sonores, ce qui en fait un excellent choix pour les applications où le contrôle du bruit est une préoccupation.
- Le matériau conserve sa résistance et sa forme sur une large plage de températures.
- Les paillettes de graphite dans sa microstructure peuvent agir comme lubrifiant dans certaines conditions, réduisant ainsi la friction et l'usure des pièces mobiles.

## Inconvénients

- Sa densité élevée d'environ 7.2 g/cm<sup>3</sup> le rend nettement plus lourd que de nombreux matériaux alternatifs.
- La nature fragile de la fonte signifie qu'elle est sujette à la fissuration sous l'effet de charges de traction ou de forces d'impact.

## Fonte d'aluminium et fonte : comparaison des différences

Lorsque vous devez choisir entre la fonte d'aluminium et la fonte pour votre projet, il est essentiel de comprendre leurs principales différences. Comparons ces matériaux selon plusieurs facteurs importants :

### Prix

Lorsque vous établissez le budget de votre projet, vous constaterez que le coût est souvent une considération importante :

#### Fonte

En général, la fonte est plus rentable, en particulier pour les composants de grande taille ou la production en grande série. Les matières premières sont moins chères et le processus de moulage est bien établi, ce qui entraîne une baisse des coûts de production globaux.

#### Fonte d'aluminium

En règle générale, les coûts associés à la fonte d'aluminium sont plus élevés. La matière première est plus chère et le processus de moulage peut être plus complexe, en particulier pour les conceptions complexes. Cependant, si l'on tient compte des économies de poids potentielles et des coûts d'usinage réduits, la fonte d'aluminium peut être plus économique dans certaines applications, en particulier lorsque la réduction du poids entraîne des économies de coûts opérationnels.

### Applications

Le choix entre la fonte d'aluminium et la fonte dépend souvent des exigences spécifiques de votre application :

#### Fonte

Fonte excellente dans les applications nécessitant une résistance élevée à la compression, à l'usure et à l'amortissement des vibrations. Elle est idéale pour les composants de machines lourdes, les blocs moteurs, les disques de frein et les éléments architecturaux où le poids est moins important.

#### Fonte d'aluminium

Lorsque vous avez besoin de composants légers avec un bon rapport résistance/poids, l'aluminium moulé est souvent

le choix idéal. Vous le verrez largement utilisé dans les industries automobile et aérospatiale, l'électronique grand public et les applications où la résistance à la corrosion et la gestion thermique sont cruciales.

## **Poids**

La différence de poids entre ces matériaux est importante et peut être un facteur décisif dans de nombreuses applications :

### **Fonte**

Avec une densité d'environ  $7.2 \text{ g/cm}^3$ , la fonte est beaucoup plus lourde. Cela peut être avantageux dans les applications où le poids ajoute de la stabilité ou est nécessaire pour contrebalancer, mais c'est un inconvénient lorsque la conception légère est cruciale.

### **Fonte d'aluminium**

Avec un poids d'environ  $2.7 \text{ g/cm}^3$ , vous apprécierez le poids nettement inférieur de l'aluminium moulé. Cela le rend idéal pour les applications où la réduction du poids global conduit à une efficacité améliorée, comme dans le domaine du transport ou des équipements portables.

## **Solidité et durabilité**

Il est essentiel de comprendre les caractéristiques de résistance de chaque matériau pour vos considérations de conception :

### **Fonte**

La fonte se distingue par sa résistance à la compression, atteignant souvent des valeurs supérieures à  $1000 \text{ XNUMX MPa}$ . Elle est également très durable en termes de résistance à l'usure. Cependant, sa résistance à la traction est plus faible et elle est plus fragile que de nombreux autres métaux.

### **Fonte d'aluminium**

Bien que moins solide en termes absolus, vous apprécierez l'excellent rapport résistance/poids de l'aluminium moulé. Sa résistance à la traction peut varier considérablement selon l'alliage, allant généralement de  $130$  à  $280 \text{ MPa}$ . Il est généralement plus ductile que la fonte, ce qui permet une certaine déformation avant la rupture.

## **Propriétés thermiques**

Lorsque votre application implique la gestion de la chaleur, tenez compte de ces caractéristiques thermiques :

### **Fonte**

Vous constaterez que la fonte présente une excellente stabilité thermique et une excellente rétention de la chaleur. Elle conduit assez bien la chaleur (conductivité thermique d'environ  $50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ) et possède une capacité thermique élevée, ce qui la rend idéale pour des applications telles que les ustensiles de cuisine ou les disques de frein.

### **Fonte d'aluminium**

Lorsque vous avez besoin d'une dissipation thermique rapide, l'aluminium moulé fait la différence. Avec une conductivité thermique de  $120\text{-}180 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ , il est idéal pour les applications nécessitant un transfert de chaleur rapide, comme dans les radiateurs ou les dissipateurs thermiques automobiles.

## Résistance à la corrosion

L'environnement dans lequel votre composant fonctionnera peut grandement influencer votre choix de matériau :

### Fonte

Il faut être prudent avec la fonte dans les environnements corrosifs. Elle a tendance à rouiller lorsqu'elle est exposée à l'humidité et à l'air. Bien que certains types de fonte (comme la fonte ductile) offrent une meilleure résistance à la corrosion, des mesures de protection supplémentaires sont souvent nécessaires.

### Fonte d'aluminium

Vous apprécierez la résistance naturelle à la corrosion de l'aluminium moulé. Il forme une couche d'oxyde protectrice lorsqu'il est exposé à l'air, offrant une excellente résistance à de nombreux environnements corrosifs sans traitement supplémentaire.

## Tableau de contraste

Si vous n'avez pas beaucoup de temps libre, jetez un œil au tableau de contraste ci-dessous pour comprendre certaines différences clés entre les deux matériaux.

Propriété	Fonte d'aluminium	Fonte
Densité	~2.7 g/cm <sup>3</sup>	~7.2 g/cm <sup>3</sup>
Résistance à la traction	130-280 MPa	150-400 MPa
Résistance à la compression	Modérée	Élevé (> 1000 MPa)
Conductivité thermique	120-180 W/m·K	~50 W/m·K
Résistance à la corrosion	Excellent	Faible à modéré
Usinabilité	Bon	Excellent
Amortissement des vibrations	Modérée	Excellent
Conductivité électrique	Bon	Mauvais
Prix	Meilleure performance du béton	Coût en adjuvantation plus élevé.
Poids	Light	Lourd

<b>Ductilité</b>	Modéré à élevé	Faible
<b>Résistance à l'usure</b>	Modérée	Excellent

## Conclusion

Comme vous l'avez vu, l'aluminium moulé et la fonte ont chacun leurs points forts et leurs points faibles. Votre choix entre ces matériaux dépendra en grande partie des exigences spécifiques de votre application.

L'aluminium moulé est idéal dans les situations où la conception légère, la résistance à la corrosion et la gestion thermique sont cruciales. En revanche, la fonte excelle dans les applications exigeant une résistance élevée à la compression, à l'usure et à l'amortissement des vibrations.