

LA DIFFÉRENCE ENTRE LES QUALITÉS 304 ET 316.

Dans ce livre blanc, nous vous expliquons notamment la différence, la reconnaissance et l'application des qualités 304 et 316.



INTRODUCTION

Cher lecteur,

Bienvenue dans notre livre blanc sur la différence entre les qualités 304 et 316 de l'acier inoxydable. En collaboration avec un métallurgiste expérimenté, nous avons élaboré ce livre blanc non seulement pour partager notre savoir, mais aussi pour vous inspirer et vous informer sur le monde fascinant de l'acier inoxydable.

L'acier inoxydable, également connu sous le nom d'acier résistant à la corrosion, est un alliage fascinant de fer avec des éléments ajoutés qui le rendent résistant à la corrosion.

Mais qu'est-ce qui rend un type d'acier inoxydable différent à un autre?

Comment ces différences influencent-elles ses performances et ses applications?

Dans ce livre blanc, nous plongeons plus profondément dans le monde des structures cristallines et des compositions chimiques. Nous examinons les différences essentielles entre les qualités 304 et 316, en abordant non seulement les aspects techniques, mais aussi les implications pratiques pour diverses applications.

Que vous soyez un professionnel de l'industrie ou simplement intéressé par ces matériaux qui façonnent notre vie quotidienne, ce livre blanc est conçu pour vous offrir une compréhension approfondie du monde de l'acier inoxydable. Faisons ensemble ce voyage et découvrons quelle est la différence entre l'acier inoxydable 304 et 316 et comment cette connaissance peut enrichir vos projets et vos décisions.

Bonne lecture !

Équipe Arcus Group.

QU'EST-CE QUE L'ACIER INOXYDABLE ?

L'acier inoxydable, également connu sous le nom d'acier résistant à la corrosion, est un type de métal spécialement conçu pour résister à la corrosion, même dans des conditions difficiles.

L'acier inoxydable est un alliage de fer (Fe), de chrome (Cr) et de nickel (Ni). Dans le bain de fusion, les éléments nickel et chrome se dissolvent, de manière similaire à la dissolution du sucre dans l'eau.

Ensemble, ces métaux possèdent des propriétés résistantes à la corrosion.

L'acier inoxydable, abrégé en inox, contient généralement environ 70 % de fer, auquel sont ajoutés des éléments tels que le chrome et le nickel, et parfois du molybdène. Chacun de ces éléments a des caractéristiques uniques qui contribuent aux propriétés du métal.

Le nickel contribue principalement à la ténacité de l'acier, le rendant plus déformable. Le chrome joue un rôle crucial dans la formation d'une couche protectrice (couche d'oxyde) à la surface du métal, qui agit comme une barrière contre la corrosion, même dans des environnements agressifs.

Le molybdène apporte une résistance supplémentaire au métal, ce qui est particulièrement important dans les applications où des charges mécaniques élevées sont attendues. Il améliore également la résistance à la corrosion contre les chlorures.

Ensemble, ces éléments fonctionnent en synergie pour conférer à l'acier inoxydable ses propriétés durables et polyvalentes, faisant de lui un choix privilégié dans diverses applications industrielles et commerciales.



COMMENT FONCTIONNE L'ALLIAGE?

Le métal est constitué d'atomes organisés en cristaux, un ensemble d'atomes. Si nous voyons les atomes comme des petites boules, nous constatons que l'empilement des boules laisse suffisamment d'espace entre les atomes pour d'autres éléments.

La façon dont les petites boules sont arrangées peut varier. Pour les qualités les plus courantes, 304 et 316, les atomes sont arrangés selon un réseau cubique à faces centrées (voir image 1).

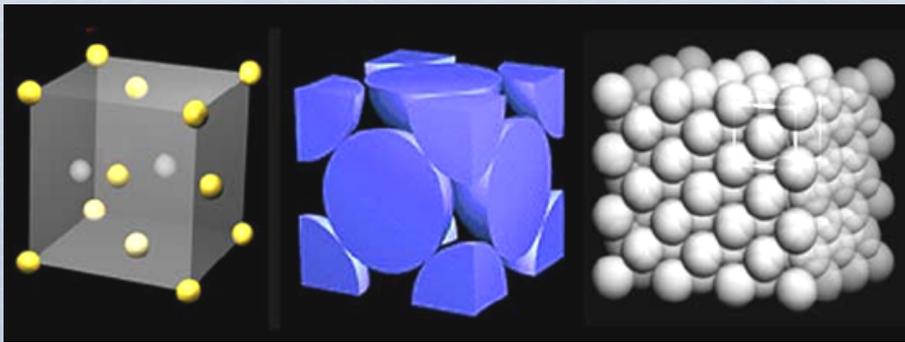


Image 1.

Cette structure de cristaux est appelée "austénite". Des éléments tels que le chrome, le nickel et le molybdène, qui ont des propriétés différentes de celles de l'acier lui-même, se dissolvent et s'adaptent à la structure cristalline du métal.

ALLIAGE MINIMALE ET MAXIMALE

La résistance à la corrosion, principalement causée par le chrome, n'est pas une ligne linéaire basée sur son ajout. En d'autres termes, la résistance à la corrosion ne commence pas à augmenter dès la première addition de cet élément.

Il faut au moins environ 12 % de chrome pour atteindre un certain degré de résistance à la corrosion.

Une couche d'oxyde de chrome se forme à la surface de l'acier pour le protéger. En cas de présence insuffisante ou de répartition inégale des atomes de chrome, cette couche d'oxyde ne sera pas complètement fermée, ce qui peut entraîner la formation de rouille généralisée.

En plus de la possibilité d'avoir une quantité insuffisante d'un élément ajouté à l'acier, il peut également y en avoir trop. Parfois, cela est fait intentionnellement pour favoriser certaines propriétés. L'élément ne se dissoudra alors plus entièrement, mais apparaîtra comme un élément "libre".

COMMENT RECONNAITRE LES QUALITÉS 304 ET 316 ?

L'acier inoxydable compte désormais environ 1500 alliages différents, avec parfois des différences minimales.

Dans le commerce, cela se limite à environ 50 qualités courantes.

Si l'on réduit encore ce nombre et que l'on interroge le commerçant moyen, les qualités 304 et 316 se distinguent nettement en tête de liste. On trouve donc ces qualités chez presque tous les commerçants. Cela facilite la disponibilité rapide de tous les produits en plaques, tubes ou raccords.

Ci-dessous, nous expliquons d'où viennent ces désignations 304 et 316 et quelle est la différence.

NORMES

La composition de l'acier inoxydable est définie dans diverses normes. Dans le passé, chaque pays avait sa propre norme décrivant une qualité spécifique. Aujourd'hui, il existe davantage de normes européennes et internationales. Une telle norme décrit un type d'acier avec tous les éléments et propriétés mécaniques. Qu'est-ce que je peux attendre d'un type d'acier sélectionné et à quoi est-il destiné ?

Les normes les plus courantes sont l'American Iron and Steel Institute (AISI) et le système de numérotation des matériaux allemand (Werkstoffnummer). De plus, l'acier inoxydable est parfois également désigné par sa composition chimique.



AISI

L'American Iron and Steel Institute, abrégé en AISI, décrit entre autres les qualités 304 et 316. Un numéro choisi derrière lequel se cache la composition chimique. Il s'agit d'une organisation internationale qui régule les normes. Le 304 est un alliage spécifique, avec des variations possibles. On voit alors le 304 accompagné de certaines lettres additionnelles. La composition chimique est alors légèrement modifiée.

WERKSTOFFNUMMER

D'origine allemande, le "Stahlschlüssel" a été présenté, regroupant tous les alliages d'acier. Le système dans ce "Stahlschlüssel" est basé sur une combinaison de 5 chiffres avec un séparateur après le premier chiffre. Par exemple, le 304 dans ce système est désigné par 1.4301. Pour une petite variation, un nouveau numéro de matériau est choisi. Cela rend la recherche ou la reconnaissance un peu plus compliquée. Un 304L, par exemple, est alors 1.4306 ou 1.4307.

COMPOSITION CHIMIQUE

La composition chimique est également utilisée comme indicateur de qualité. Pour le transformateur, c'est l'indication la plus claire car il peut voir directement ce que contient l'acier.

Un 304 est connu sous cette forme comme un X5CrNi18-10 ou même abrégé en qualité 18/10.

Le X indique que les chiffres derrière les éléments d'alliage sont ajoutés en pourcentage. Le "5" se réfère au pourcentage de carbone, exprimé en 1/100. Dans cet exemple, un 304 contient donc 18 % de chrome et 10 % de nickel.

EN PRATIQUE

En plus des qualités mentionnées ci-dessus, d'autres éléments peuvent également être ajoutés, créant ainsi de nouvelles variantes.

Celles-ci ont alors une composition chimique différente, des propriétés mécaniques distinctes, une résistance à la corrosion (plus élevée) ou une meilleure résistance aux hautes températures.

En voici quelques exemples :

- > 304L et 316L avec un pourcentage de carbone inférieur à celui des 304 et 316;
- > L'inverse est également possible : 304H et 316H;
- > Le 321 est créé par l'ajout de titane (Ti) à la qualité 304;
- > En ajoutant, entre autres, du silicium (Si), on obtient la qualité 310, résistante à la chaleur.

DIFFÉRENCES

Nous avons principalement examiné les dénominations et leurs variations jusqu'à présent. Si nous regardons

spécifiquement les deux types les plus courants, 304 et 316, deux éléments ressortent immédiatement. Cela devient plus clair lorsque nous présentons la composition chimique de la manière suivante : 304 comme X5CrNi18-10 et 316 comme X5CrNiMo17-12-2.

Ce qui se remarque, c'est l'ajout de 2 % de molybdène et l'augmentation de 2 % du pourcentage de nickel. Cela explique aussi directement la grande différence de prix, car le nickel et le molybdène sont deux éléments relativement coûteux.

Il est plus important de comprendre pourquoi ces différences existent et quel est leur effet sur la résistance à la corrosion et les propriétés mécaniques. L'ajout de nickel rend l'acier plus tenace et donc plus facilement déformable. Le molybdène apporte une plus grande résistance au métal, permettant ainsi des constructions plus légères. La résistance à la corrosion est considérablement augmentée par l'ajout de ces éléments.

APPLICATION

En raison des différences chimiques entre les aciers 304 et 316, il existe un grand écart dans les propriétés physiques et mécaniques que nous retrouvons dans le tableau ci-dessous. Cela détermine clairement le domaine d'application. Bien que le 304 soit un acier inoxydable de qualité et largement utilisé, sa résistance à la corrosion est plus limitée que celle du 316. Le 304 est souvent utilisé dans des environnements secs et non agressifs et est très présent dans les constructions. Il est moins adapté aux applications dans des sols acides ou dans des environnements maritimes. Étant donné son prix et sa disponibilité plus favorables, le 304 est encore largement utilisé, et sa résistance limitée à la corrosion est parfois acceptée.

EFFET SUR LE PRIX

Comme indiqué, le nickel et le molybdène ont une forte influence sur le prix. Le prix du nickel peut être suivi sur le site de la London Metal Exchange : www.lme.com

UNS	WERKSTOFNUMMER	CHEMISCH	%C	%CR	%NI	%MO	MIN. REKGRENS [N/MM2]	MIN. TREKSTERK TE [N/MM2]	REK [%]
304	1.4301	X5CrNi18 9	<0,05	17-18	8-9	0	140	240	40
316	1.4401	X5CrNiMo 17 12 2	<0,05	17-18	10-12	2-3	145	245	45

CONCLUSION

304 et 316 sont deux des types les plus utilisés d'acier inoxydable, chacun ayant des propriétés et des applications spécifiques. Le 304 est économique et polyvalent, adapté aux constructions générales dans des environnements non agressifs. Le 316 offre une résistance à la corrosion et une résistance mécanique plus élevées, le rendant plus adapté aux environnements agressifs et maritimes. Le choix entre le 304 et le 316 dépend des exigences spécifiques de l'application, la résistance à la corrosion et les propriétés mécaniques étant les principales considérations.

Que vous recherchiez le bon type d'acier inoxydable pour votre prochain projet ou que vous ayez des questions sur la disponibilité du 304 et du 316, nous sommes là pour vous aider. Nos experts peuvent vous fournir des informations détaillées et un accompagnement pour vous aider à faire le choix le plus économique et durable. Contactez-nous dès aujourd'hui pour une consultation sans engagement et découvrez comment nous pouvons vous soutenir dans la réalisation de vos objectifs avec de l'acier inoxydable de haute qualité.

Restez informé des derniers développements chez Arcus Group et suivez-nous sur LinkedIn.

Visitez notre site web pour plus d'informations sur nos produits et services à l'adresse www.arcuseurope.com.



**BESOIN D'UNE
SOLUTION IMMÉDIATE ?**

APPELEZ LE : +32 (0)2 527 04 00

ENVOYEZ UN E-MAIL À : SALES@ARCUS.BE