

Le **métal pur** est un métal exempt de toute impureté (contenant une pureté de 100 % d'une seule espèce. Cela n'existe pas mais il peut atteindre une pureté de 99,988 % pour l'aluminium, 99,99 % pour le cuivre et 99,9 % pour le nickel).

Les propriétés physiques des métaux et des alliages sont caractérisés par : **la couleur**, la masse spécifique, **le point de fusion**, la conductibilité et le **coefficient de dilatation thermiques**.

Les propriétés mécaniques et physiques des aciers sont améliorées par **l'addition** des éléments d'alliages et les aciers eux-mêmes, aciers alliés.

Suivant les qualités d'additions on distingue :

- les aciers à **faible alliage** contenant jusqu'à 2 % d'éléments d'alliages.
- les aciers **moyennement alliés** contenant de 3 à 10 % d'éléments d'alliages.
- Les aciers **hautement alliés** qui en contiennent plus de 10 %.

L'alliage est un métal pur dans lequel on a introduit volontairement un ou plusieurs éléments d'addition, il peut être binaire, ternaire ou quaternaire selon qu'il renferme deux, trois ou quatre éléments d'addition.

Dans la construction on utilise largement les **aciers à faible alliages**. L'acier inoxydable est un acier hautement allié.

L'objectif d'addition est de **modifier les caractéristiques d'un alliage fer-carbone**. Ces modifications dépendent des éléments ajoutés et de leurs pourcentages.

Les métaux et les alliages non ferreux se subdivisent suivant la masse spécifique en métaux et alliages légers et lourds.

Les alliages qui ont pour base l'aluminium et le magnésium se rapportent aux alliages légers.

- l'aluminium augmente légèrement la trempe.
- dans les aciers non alliés, le **% du manganèse** est inférieur à 1 %.
- dans les aciers faiblement alliés, le **% du manganèse** est supérieur à 1 %.
- dans les aciers fortement alliés, le **% d'au moins un des éléments** est supérieur ou égal à 5 %.

Les alliages qui ont pour base le cuivre, le nickel, le zinc, l'étain et le plomb sont des alliages lourds.

- le plomb améliore l'usinabilité.

Les propriétés physiques des métaux et des alliages sont caractérisées par :

- la couleur,
- la masse spécifique,
- le point de fusion,
- la conductibilité thermique,
- le coefficient de dilatation thermique.

La **densité** de la *majorité des métaux* dépasse 7000 kg/m³, celle des *métaux légers* (aluminium, magnésium) est inférieure à 3000 kg/m³.

Plus la densité du métal est basse, plus les éléments de construction qui en sont faits, ne sont que légers et efficaces. Cela explique le fait que les alliages à aluminium sont de plus en plus appliqués dans la construction.

Il est plus important de savoir le **point de fusion des métaux** pour pouvoir établir le régime de traitement des *métaux à chaud* et pour obtenir les éléments coulés.

Le point de fusion d'un métal **varie** lorsqu'on lui ajoute d'autres substances. La plus part des alliages, par exemple les alliages à la base de fer, ont leurs points de fusion inférieurs à ceux des métaux qui en font partie.

Cependant, certains alliages des métaux non ferreux, par exemples ceux du nickel et d'aluminium ont le point de fusion **plus élevé** que le nickel et l'aluminium purs.

Les variations de la température de fusion d'un métal dues aux autres substances qui y sont contenues sont caractérisées par le diagramme d'état.

La **dilatation des métaux** produite par l'échauffement est caractérisée par :

* les coefficients de dilatation **linéaire et volumique**.

Lorsqu'on fait l'étude des éléments de construction métalliques,

On doit tenir compte de la **dilatation des métaux**, parce que ces éléments sous l'action d'une variation de température peuvent provoquer **la destruction d'un bâtiment**.

On doit aussi tenir compte des **dilatations produites par la soudure** parce que, à la suite de chauffage local des pièces soudées, une **fissuration peut surgir**.

Le **pouvoir des métaux de s'allonger** par suite de chauffage et avec une efficacité utilisée à la confection des éléments en béton armé prétendu par **voie de tension électrothermique de l'armature**.

La **résistance mécanique** est la *capacité d'un métal, ou alliage de résister aux efforts extérieurs*.

Suivant la **nature de ces efforts** on distingue : la résistance à la traction, **la résistance à la compression**, la résistance à la flexion et **la résistance à la torsion**.

Les **essais de fatigue** sont faits aux éprouvettes en acier et **en alliages lourds et légers**, dont les éléments travaillent dans les conditions alternées et répétées des charges de traction, de flexion, de compression, de torsion, de chocs et autres.

Les métaux **sollicités continuellement par une charge** sont soumis **à l'essai de fluage**, c'est-à-dire **de la capacité de se déformer à la suite d'une charge constante**.

La **dureté d'un métal** détermine son pouvoir de résister à l'enfoncement d'une bille dure en acier (Méthode de Brinell), d'un cône ou d'une pyramide d'un diamant.