

TP Désignation des aciers

On donne :

- Le cours sur la désignation des aciers (page1 à 10)
- Le TP comprenant 7 pages (documents réponses)
- Un guide du dessinateur industriel
- Un ordinateur

On demande :

- De lire attentivement le cours
- De compléter le TP sur les documents réponses composés de trous
- De se servir correctement du guide pour vos recherches.

On exige :

- Que les documents réponses soient rendus et que le document informatique soit complété et enregistré avec votre nom et celui du TP dans l'intitulé.

ex : C:\mes documents\2 bac pro\Dehmej-désignation des aciers

Désignation des aciers

Désignation des métaux

F *L'objectif de ce cours est d'être capable de donner la composition exacte des métaux grâce à leur désignation chimique.*

F *Notre TP portera sur les différents types d'acier. Nous allons en étudier quatre :*

F *les aciers dit « d'usage courant ».*

F *les aciers non alliés.*

F *les aciers faiblement alliés.*

F *les aciers fortement alliés.*

Nous connaissons deux formes de normes :

*Celle que l'on utilise à l'heure actuelle et qui est internationale (utilisée dans tous les pays du monde) **la norme ISO.***

Symboles chimiques internationaux (ISO) :

Elément d'alliage	Symbole chimique	Elément d'alliage	Symbole chimique	Elément d'alliage	Symbole chimique
Aluminium	Al	Cobalt	Co	Nickel	Ni
Antimoine	Sb	Cuivre	Cu	Niobium	Nb
Argent	Ag	Etain	Sn	Plomb	Pb
Béryllium	Be	Fer	Fe	Silicium	Si
Bismuth	Bi	Gallium	Ga	Strontium	Sr
Bore	Bo	Lithium	Li	Titane	Ti
Cadmium	Cd	Magnésium	Mg	Vanadium	V
Cérium	Ce	Manganèse	Mn	Zinc	Zn
Chrome	Cr	Molybdène	Mo	Zirconium	Zr

Désignation des aciers

Aciers non alliés (I SO)

F *Ce sont des aciers ou la teneur en manganèse est inférieure à 1%. La désignation se compose de la lettre **C** suivit du pourcentage de la teneur moyenne en carbone multiplié par 100. Ce sont des aciers que l'on utilise généralement pour le traitement thermique.*

Exemple : C 40

C 40 :

- Ü *acier non allié*
- Ü *0,40% de carbone*

F *S'il s'agit d'un **acier moulé** la désignation est précédée de la lettre **G**.*

Exemple : GC 25.

GC 25 :

- Ü *acier non allié moulé.*
- Ü *0,25% de carbone.*

F *Liste des principaux aciers moulés :*

GC 22 - GC 25 - GC 30 - GC 35 - GC 40

F *Liste des principaux aciers de forgeage :*

C 22 - C 25 - C 30 - C 35 - C 40 - C 45 - C 50 - C 55

Désignation des aciers

Le tableau récapitulatif des nouvelles et anciennes-entre parenthèses-normes est ci-dessous.

ACIERS NON ALLIÉS			
Nuance*	R min**	Re min**	Emplois
C 22 (XC 18)	410	255	Constructions mécaniques. Ces aciers conviennent aux traitements thermiques et au forgeage. NOTA : Cette symbolisation ne s'applique pas aux aciers de décolletage.
C 25 (XC 25)	460	285	
C 30 (XC 32)	510	315	
C 35 (XC 38)	570	335	
C 40 (XC 42)	620	355	
C 45 (XC 48)	660	375	
C 50 (XC 50)	700	395	
C 55 (XC 54)	730	420	
C 60 (XC 60)	HRC \geq 57		

Aciers d'usages courants (ISO)

F La désignation commence par la lettre **S** pour les aciers d'usage général (matière pour l'atelier) et par la lettre **E** pour les aciers de construction mécanique (charpente métallique)

F Le nombre qui *suit* indique la valeur minimale de la limite d'élasticité en mégapascals (MPa ; en sachant que $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$)

Exemple : S 325

Désignation de ce métal :

- Ü C'est un acier d'usage général.
- Ü La limite d'élasticité est de 325 Mpa..

F S'il s'agit d'un acier moulé la désignation est précédée de la lettre **G**.

Exemple : GE 295

Désignation de ce métal :

- Ü C'est un acier **moulé** de construction mécanique.
- Ü La limite d'élasticité est de 295 Mpa..

Voici le tableau récapitulatif des métaux à usages courants, qui contient aussi à la fois les anciennes normes (qui sont entre parenthèses), mais aussi les nouvelles normes.

Désignation des aciers

ACIERS D'USAGE GÉNÉRAL			
Nuance**	R min	Re min	Emplois
S 185 (A 33)	290	185	Constructions mécaniques et métalliques générales assemblées ou soudées.
S 235 (E 24)	340	235	
S 275 (E 28)	410	275	
S 355 (E 36)	490	355	
E 295 (A 50)	470	295	Ces aciers ne conviennent pas aux traitements thermiques.
E 335 (A 60)	570	335	
E 360 (A 70)	670	360	
Moulage	GS 235 - GS 275 - GS 355 GE 295 - GE 335 - GE 360		

R min = résistance minimale à la rupture par extension (MPa).
Re min = limite minimale apparente d'élasticité (MPa).

Désignation des aciers

Aciers faiblement alliés (ISO)

F Ce sont des aciers ou la teneur en manganèse est supérieure ou égale à 1% et ou la teneur de chaque élément d'alliage est inférieure à 5%.

La désignation comprend dans l'ordre :

Ü Un nombre entier, égal à cent fois pourcentage de la teneur moyenne en carbone.

Ü Un ou plusieurs groupes de lettre qui sont les symboles chimiques des éléments d'addition rangés dans l'ordre des teneurs décroissantes.

Ü Une suite de nombre rangé dans le même ordre que les éléments d'alliage, et indiquant le pourcentage de la teneur moyenne de chaque élément.

Ü Les teneurs sont multipliées par un coefficient multiplicateur variable en fonction des éléments d'alliage (voir tableau ci-dessous)

Coefficient multiplicateur			
Elément d'alliage	Coéf.	Elément d'alliage	Coéf.
Cr,Co,Ni,Si,W	4	Ce,N,P,S	100
Al,Be,Cu,Mo,Nb,Pb,Ta,Ti,V,Zr	10	B	1000

** R_{min} = résistance minimale à la rupture par extension (Mpa) - 1Mpa = 1 N/mm².
 $R_{e min}$ = limite apparente d'élasticité (Mpa)

F Lorsqu'il n'y a pas de chiffre (ce qui détermine son pourcentage) attribué à un métal on dit qu'il y a des traces de ce métal (cela veut dire que la teneur de ce métal dans la désignation est inférieure à 1%)

Désignation des aciers

Exemple : 55 Cr $\frac{3}{4}$

55 Cr 3 :

- Ü *Acier faiblement allié*
- Ü *0,55% de carbone*
- Ü *0,75% de Chrome ($3 : 4 = 0,75$)*

Exemple : 54 Cr V $\frac{4}{4}$

54 Cr V 4 :

- Ü *Acier faiblement allié*
- Ü *0,55% de carbone*
- Ü *1% de Chrome ($4 : 4 = 1$)*

Exemple : 30 Cr Ni Mo $\frac{6}{4}$

30 Cr Ni Mo 6 :

- Ü *Acier faiblement allié*
- Ü *0,30% de carbone*
- Ü *1,5% de Chrome ($6 : 4 = 1,5$)*
- Ü *des traces de nickel*
- Ü *des traces de molybdène*

Tableau récapitulatif des différents aciers faiblement alliés (voir page suivante)

Désignation des aciers

ACIERS FAIBLEMENT ALLIÉS

Nuances usuelles*		Traitement de référence	
		R min	Re min
38 Cr 2	(38 C 2)	800	650
34 Cr 4	(32 C 4)	880	660
37 Cr 4	(38 C 4)	930	700
41 Cr 4	(42 C 4)	980	740
55 Cr 3	(55 C 3)	1 100	900
100 Cr 6	(100 C 6)	HRC \geq 62	
25 Cr Mo 4	(25 CD 4)	880	700
35 Cr Mo 4	(34 CD 4)	980	770
42 Cr Mo 4	(42 CD 4)	1 080	850
16 Cr Ni 6	(16 NC 6)	800	650
17 Cr Ni Mo 6	(18 NCD 6)	1 130	880
30 Cr Ni Mo 8	(30 CND 8)	1 030	850
51 Cr V 4	(50 CV 4)	1 180	1 080
16 Mn Cr 5	(16 MC 5)	1 080	835
20 Mn Cr 5	(20 MC 5)	1 230	980
36 Ni Cr Mo 16	(35 NCD 16)	1 710	1 275
51 Si 7	(51 S 7)	1 000	830
60 Si Cr 7	(60 SC 7)	1 130	930

NOTA :

Cette symbolisation s'applique aussi aux aciers non alliés de décolletage.

Aciers fortement alliés (ISO)


F Ce sont des aciers ou la teneur d'au moins un élément d'alliage est supérieur ou égal à 5%.

F La désignation se compose de la lettre **X** suivie de la même désignation que celle des aciers faiblement alliés, à l'exception des valeurs des teneurs qui sont des pourcentages nominaux réels.

F La partie en rouge est la différence entre les aciers faiblement alliés et les fortement alliés.

F Lorsqu'il n'y a pas de chiffre (ce qui détermine son pourcentage) attribué à un métal on dit qu'il y a **des traces de ce métal** (cela veut dire que la teneur de ce métal dans la désignation est inférieure à 1%)

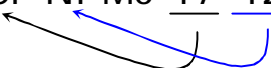
Exemple : X 30 Cr 13



X 30 Cr 13 :

- ü acier fortement allié
- ü 0,30% de carbone
- ü **13% de chrome.**

Autre exemple : X 5 Cr Ni Mo 17-12



X 5 Cr Ni Mo 17-12 :

- ü acier fortement allié
- ü 0,05% de carbone
- ü **17% de chrome.**
- ü **12% de nickel.**
- ü **Des traces de molybdène.**

Désignation des aciers

Sur cette page vous avez un tableau récapitulatif à la fois des nouvelles mais aussi les anciennes normes.

ACIERS FORTEMENT ALLIÉS		
Nuances usuelles*	Traitement de référence	
	R min**	Re min**
X 4 Cr Mo S 18 (Z 8 CF 17)	440	275
X 30 Cr 13 (Z 30 C 13)	HRC \geq 51	
X 2 Cr Ni 19-11 (Z 3 CN 19-11)	460	175
X 5 Cr Ni 18-10 (Z 6 CN 18-09)	510	195
X 5 Cr Ni Mo 17-12 (Z 7 CND 17-12)	510	205
X 6 Cr Ni Ti 18-10 (Z 6 CNT 18-11)	490	195
X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12 (Z 6 CNDT 17-12)	540	215

TP DESIGNATION DES ACIERS (ISO)

Désignation des aciers

Ü Exercice I

F Appeler le professeur avant de faire l'exercice.

Faire les différentes divisions sans calculatrice :

$$5/100 =$$

$$4/4 =$$

$$16/10 =$$

$$35/100 =$$

$$12/4 =$$

$$32/10 =$$

$$8/1000 =$$

$$55/100 =$$

$$10/10 =$$

$$18/4 =$$

Ü Exercice II

Trouver dans le cours les différentes désignations chimiques internationales de ses métaux :

Aluminium:

Argent:

Désignation des aciers

Bore:

Cadmium:

Chrome:

Cuivre :

Cobalt:

Fer:

Etain:

Manganèse:

Magnésium:

Molybdène:

Nickel:

Plomb:

Silicium:

Vanadium:

Titane:

Zinc:

Ü Exercice III

Entourer la bonne réponse:

Une désignation qui commence par un code numérique est :

1. un acier non allié
2. un acier faiblement allié
3. un acier fortement allié
4. un acier d'usage courant

Une désignation qui commence par la lettre C est :

1. un acier non allié
2. un acier faiblement allié
3. un acier fortement allié
4. un acier d'usage courant

Une désignation qui commence par la lettre X est :

1. un acier non allié
2. un acier faiblement allié
3. un acier fortement allié
4. un acier d'usage courant

Désignation des aciers

Une désignation qui commence par la lettre S ou E est :

1. un acier non allié
2. un acier faiblement allié
3. un acier fortement allié
4. un acier d'usage courant

Une désignation d'un acier commence par :

1. par la teneur en pourcentage du carbone
2. par le nom du métal

La teneur en carbone est divisé par :

1. 4
2. 10
3. 100
4. 1000

A quoi correspond 1 Mpa :

1. 1 DaN/mm²
2. 1 N/mm²
3. 10 N/mm²

Désignation des aciers

Ü Exercice IV

Donnez la désignation normalisée de ses aciers :

X 2 Cr Ni 19-11 :

Ä
Ä
Ä
Ä

51 Si 7 :

Ä
Ä
Ä

C 55 :

Ä
Ä

S 355 :

Ä
Ä

GC 35 :

Ä
Ä

Désignation des aciers

X 6 Cr Ni Ti 17-12 :

Ä
Ä
Ä
Ä
Ä

30 Cr Ni Mo 8 :

Ä
Ä
Ä
Ä

E 360 :

Ä
Ä

20 Mn Cr 5 :

Ä
Ä
Ä