

Génie Mécanique

Classes de Licence Génie des Matériaux
Université Abderrahmane Mira - Bejaia

Matière : Normalisation

Coefficient de la matière :

Volume horaire : ---- H de Cours, ----- H de TD.

Site web: <https://elearning.univ-bejaia.dz/>



Résume :

Outre les désignations commerciales propre aux producteurs, la désignation des alliages métalliques fait l'objet de normes européennes qui se sont substituées aux anciennes normes nationales, AFNOR pour la France (parfois encore utilisées à tort). Des exemples de correspondances avec des normes internationales sont donnés aussi souvent que possible dans ce chapitre. Les teneurs utilisées pour exprimer les compositions sont toujours les pourcentages massiques des différents constituants.

IDIR. Abdelhek

Docteur Enseignant chercheur

abdelhek.idir-@univbejaia.dz

Département DE Génie Mécanique

Licence : Génie des Matériaux

Support de cours Normalisation

Troisième année. Génie des Matériaux

Bejaia 2023/2024

Organisation : Ce module est découpé en trois grandes parties :

- Comprendre la normalisation et de son importance. (Cinq sciences de cours de 1h30)
- Connaitre le rôle des brevets et de la propriété industrielle (Quatre sciences de cours de 1h30).
- Approfondir les Connaissances vers la maitrise de la désignation normalisée des métaux (Cinq sciences de cours de 1h30).

Contenu : Ce module comporte quatre chapitres :

Chapitre1 : La normalisation : Définitions et Généralités

- ◆ Définition et importance des normes et de la normalisation.
- ◆ Les différentes méthodes de normalisation.

Chapitre 2 : La normalisation : Types et Méthodes de conceptions

- ◆ Les principales normes (AFNOR, DIN, ISO, ASTM).
- ◆ Correspondance des normes.

Chapitre 3 : Les Brevets et la Politique Industrielle

- Les brevets.
- La propriété industrielle.

Chapitre 4 : Matériaux : Propriétés, Structures et normes

- ☞☼ Structure et propriétés et critère de choix des matériaux
- ☞☼ Symboles métallurgiques et classification des matériaux

Chapitre 5 : Désignation normalisée des Matériaux Métallique

- ➡ Désignation normalisée des matériaux métalliques
- ➡ Désignation normalisée des Aciers,
- ➡ Désignation normalisée des Fontes
- ➡ Désignation normalisée des Alliages d'aluminium

Normaliser, nous disent tous les bons spécialistes,
c'est « [simplifier, unifier, spécifier](#) ».

Aux termes du décret français 84-74 : « La normalisation a pour objet de fournir des documents de référence comportant des solutions à des problèmes techniques et commerciaux concernant les produits, biens et services qui se posent de façon répétée dans les relations entre partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux ».

A QUOI SERT UNE NORME ?

La norme propose des solutions à des questions techniques et commerciales concernant les produits, les biens d'équipement et les services. Elle établit un compromis entre l'état de la technique et les contraintes économiques à un moment donné. La norme représente un savoir-faire et une technologie.

La norme ISO/CEI 17000 définit l'accréditation comme une « attestation délivrée par une tierce partie, ayant rapport à un organisme d'évaluation de la conformité, constituant une reconnaissance formelle de la compétence de ce dernier à réaliser des activités spécifiques d'évaluation de la conformité ». Cela se traduit par un contrôle de second niveau s'exerçant sur les organismes d'évaluation de la conformité (laboratoires, organismes d'inspection et organismes certificateurs) afin d'attester de leur compétence pour réaliser des étalonnages, des essais ou des inspections, ou pour certifier des produits, des systèmes ou des personnes.

Chapitre1 :
La normalisation :
Définitions et Généralités

Sommaire.....

I.1. Qu'est-ce qu'une norme ?.....	1
I.1.2. Définition formelle de la norme (ISO/CEI : Guide 2).....	1
I.1.3. Norme internationale.....	1
I.1.4. Objectif de la normalisation.....	2
I.1.5. Rôle de la normalisation.....	2
I.2. Fonctions et enjeux de la normalisation.....	2
I.2.1. Pour les opérateurs économiques.....	3
I.2.2. Pour les pouvoirs publics la normalisation	3
I.2.3. Pour les consommateurs, la norme	3
I.2.4. Autres enjeux de la normalisation.....	3
I.3. Avantages de la normalisation.....	4
I.4. Champs de la normalisation.....	4
I.5. Les valeurs de la normalisation.....	4
I.5.1. Transparence	5
I.5.2. Ouverture	5
I.5.3. Impartialité	5
I.5.4. Consensus	5
I.5.5. Efficacité.....	5
I.5.6. Pertinence	5
I.5.7. Cohérence	5
I.6. Classification des normes.....	6
I.7. Organes de la normalisation.....	6
I.7. Procédure d'élaboration des normes.....	6

Listes des Figure et des Tableaux.....

Liste des Tableaux

Tableau1.1. Enjeux de la normalisation.....3

Tableau 1.2. Classification des normes.....6

Liste des Figures

Figure 1.1. Champs de la normalisation.....4

Figure 1.2. Procédure d'élaboration des normes.....7

I.1. Qu'est-ce qu'une norme ?

La « norme » en anglais dite : **standard** peut être définie comme l'indique selon le (Guide ISO/CEI n° 2 et norme NF EN 45020), est « un document établi par consensus et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour les usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné ».

Autrement dit : C'est un référentiel incontestable commun proposant des solutions techniques et commerciales. Elles sont utilisées pour simplifier les relations contractuelles.

I.1.2. Définition formelle de la norme (ISO/CEI : Guide 2)

L'**ISO** (International Organisation for Standardisation) et le **CEI** (Commission Electrotechnique Internationale) donnent la définition suivante d'une norme :

« Document établi par consensus et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour des usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné. »

I.1.3. Norme internationale

Une norme est dite une norme Internationale lorsqu'elle est adoptée par une organisation internationale à activités normatives/de normalisation et qui est mise à la disposition du public.

Le **consensus** est l'accord de toutes les parties concernées et jugées représentatives, **sans prétention à l'unanimité**. Il est caractérisé « par l'absence d'opposition ferme à l'encontre de l'essentiel du sujet (...) et par un processus de recherche de prise en considération des vues de toutes les parties concernées et de rapprochement des positions divergentes éventuelles »

I.1.4. Objectif de la normalisation

L'objectif du document dit : « **Norme** » est en particulier pour but d'établir des dispositions claires et non ambiguës qui facilitent la communication et les échanges internationaux. Pour atteindre ce but, les documents doivent :

- Être complets dans des limites qui sont définies par leur domaine d'application ;
- Être cohérents, clairs et précis et non ambiguës ;
- Être rédigés en tenant compte de toutes les connaissances disponibles selon l'état de la technique ;
- Prendre en considération l'état actuel du marché ;
- Fournir des bases pour le progrès de la technique ;
- Lisible pour pouvoir être compris par des personnes qualifiées qui n'ont pas pris parti à son élaboration ;
- Être conformes aux Directives ISO/IEC, Partie 2.

I.1.5. Rôle de la normalisation

La normalisation a pour objet l'élaboration, la publication et la mise en application de documents de références appelés normes.

Les normes comportent des solutions à des problèmes techniques et commerciaux concernant les produits et services qui se posent de façon répétée dans les relations entre partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux.

I.2. Fonctions et enjeux de la normalisation

La normalisation présente différents enjeux qui sont répartis sur différents niveaux. Dans cette optique les enjeux de la normalisation peuvent être classifiés comme suit :

- *Un document n'a pas par lui-même de caractère obligatoire. Cependant, ce caractère obligatoire peut lui être conféré, par la législation ou par un contrat qui fait référence au document.*
- *Un document ne doit pas inclure d'exigences contractuelles (par exemple concernant des réclamations, des garanties, l'imputation de dépenses) ou d'obligations légales ou statutaires.*

I.2.1. Pour les opérateurs économiques

Les normes constituent :

- Un outil de communication
- Un savoir-faire
- Une base de négociation avec les clients et les fournisseurs
- Un référentiel de base pour la certification de produits
- Favorise le transfert de technologies
- Une concurrence plus équitable

I.2.2. Pour les pouvoirs publics la normalisation :

- ✓ L'outil d'une politique industrielle sur l'innovation
- ✓ De la défense du marché intérieur et conquête de marchés extérieurs
- ✓ La protection de l'environnement
- ✓ Permet de développer des marchés
- ✓ Aide au choix stratégiques de l'entreprise

I.2.3. Pour les consommateurs, la norme :

- Protège santé des consommateurs
- Garantit la sécurité des consommateurs
- Facilite le choix des consommateurs par l'achat de produits certifiés

I.2.4. Autres enjeux de la normalisation

Le tableau ci-dessous récapitule les enjeux de la normalisation

➤ Elle permet de définir un langage commun	➤ Elle permet de définir des méthodes de caractérisation communes des produits
➤ Elle favorise l'harmonisation des pratiques.	➤ Elle fournit des modes de preuve de conformité à la réglementation.
➤ Elle assure la compatibilité technique de matériels ou l'interopérabilité de systèmes	
➤ Elle donne confiance aux utilisateurs, aux consommateurs, aux pouvoirs publics ...	

Tableau1.1. Enjeux de la normalisation

I.3. Avantages de la normalisation

La normalisation contribue d'une manière importante à :

- L'amélioration de l'efficacité, de la sécurité et de la propreté du développement de produits et de services.
- Accroître la compétitivité des entreprises
- Faciliter le commerce entre les pays et le rendre plus équitable
- Réduire les coûts initiaux associés à la conception et au développement

I.4. Champs de la normalisation

Sur la figure ci-dessus, un organigramme représente les principaux champs d'application de la normalisation.

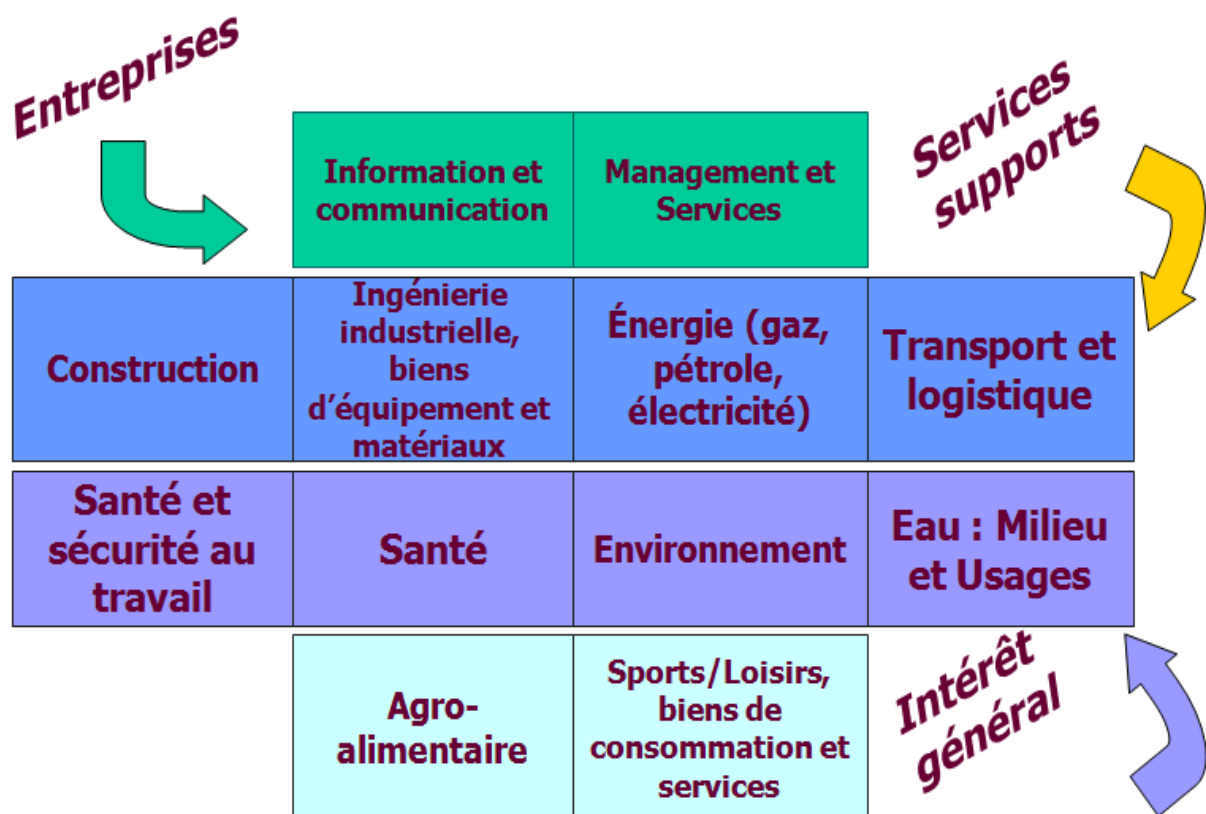


Figure 1.1. Champs de la normalisation

I.5. Les valeurs de la normalisation

Dans le cadre de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), tous les organismes de normalisation doivent respecter les principes suivants :

I.5.1. Transparence :

Les renseignements essentiels sur les programmes de travail en cours, les projets de textes à l'étude et les résultats finaux sont accessibles à toutes les parties intéressées ; les procédures sont établies pour ménager un délai suffisant et des possibilités adéquates pour la présentation d'observations écrites ;

I.5.2. Ouverture :

Les travaux d'élaboration des normes sont ouverts à tous, sans discrimination, pour que les intérêts de toutes les parties prenantes soient pris en compte ;

I.5.3. Impartialité :

Le processus d'élaboration des normes est conçu pour éviter de privilégier ou de favoriser les intérêts particuliers ;

I.5.4. Consensus :

Les décisions sont prises suivant des procédures de consensus qui tiennent compte des avis de toutes les parties intéressées et concilient les arguments opposés ;

I.5.5. Efficacité :

Dans tous les cas appropriés, les normes sont définies sur la base de l'aptitude à l'emploi plutôt que de caractéristiques descriptives ;

I.5.6. Pertinence :

Les normes sont examinées et mises à jour à intervalles réguliers (au minimum tous les cinq ans), afin d'assurer qu'elles prennent en compte les évolutions de l'état de l'art ; quand ce n'est pas le cas, la norme est soit maintenue, soit annulée ;

I.5.7. Cohérence :

Pour éviter d'élaborer des normes contradictoires, en France les besoins en normes nouvelles sont recensés, les travaux de normalisation coordonnés et la mise à enquête

Chapitre1 : La normalisation : Définitions et Généralités

des projets de normes centralisée. Au plan international, les organismes de normalisation coopèrent et coordonnent leurs actions.

I.6. Classification des normes

La norme peut être classifiée selon différentes formes :

Normes fondamentales	Normes de spécifications	Normes de méthodes d'essais	Normes d'organisation
Vocabulaire	Caractéristiques et performances	Méthodes d'essais,	Systèmes de management
Symboles	D'un service	Méthodes d'analyse	Maintenance...
Outils statistiques	D'un procédé		Logistique
Métrologie	D'un produit		

Tableau 1.2. Classification des normes

I.7. Organes de la normalisation

- Conseil Supérieur Interministériel de la Qualité et de la Productivité (CSIQP)
- Comités Techniques de Normalisation (CTNs)
- Service de Normalisation Industrielle (SNI)

I.7.Procédure d'élaboration des normes

Le Schéma ci-dessus récapitule la procédure d'organisation d'une norme

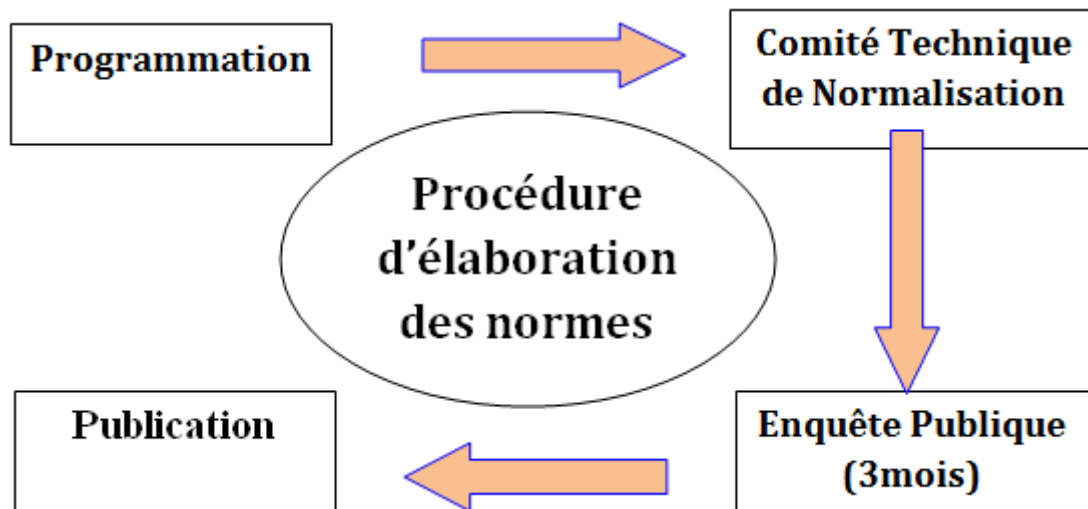


Figure 1.2. Procédure d'élaboration des normes

L'élaboration d'une norme comporte sept grandes phases :

■ **Identification des besoins des partenaires :**

Analyse de l'opportunité et de la faisabilité technico-économique de travaux normatifs à partir de deux questions déterminantes : une norme apportera-t-elle un "plus" technique et économique au secteur ? Dispose-t-on des connaissances nécessaires à l'élaboration d'une norme ?

■ **Programmation collective :**

Réflexion à partir des besoins identifiés, des moyens disponibles et des priorités, puis mise en oeuvre des mécanismes d'inscription du sujet au programme de travail ;

■ **Rédaction d'un avant-projet ;**

Par les parties intéressées, représentées par des experts réunis en commissions de normalisation (producteurs, distributeurs, utilisateurs, consommateurs, administrations, laboratoires, ...) ;

■ **Consensus des experts sur le projet de norme ;**

■ **Validation :**

Chapitre1 : La normalisation : Définitions et Généralités

Large consultation sous forme d'enquête probatoire de l'ensemble des partenaires économiques, pour s'assurer que le projet de norme est conforme à l'intérêt général et ne soulève aucune objection majeure. Revue des commentaires de l'enquête, examen des observations reçues et mise au point du texte définitif du projet de norme ;

■ Approbation

Approbation du texte par l'organisme de normalisation pour être publié en tant que norme nationale ;

■ Suivi :

L'application de toute norme fait l'objet d'une évaluation régulière de sa pertinence par l'organisme de normalisation, qui permet de détecter le moment où elle devra être adaptée aux nouveaux besoins.

Chapitre 2 :
La normalisation :
Types et Méthodes
de conceptions

Sommaire.....

II. 1.1. Objectif de l'Organisation Internationale ISO	9
II. 1.1.2. Fonction et enjeux de l'Organisation Internationale ISO	10
II. 1.2. Domaines d'implication des normes ISO	10
II. 1.2.1. Elaboration d'une nouvelle norme ISO	10
II.1.2.2. Les membres de l'ISO	11
II.1.2.2. 1. Comités membres.....	11
II.1.2.2. 2. Membres correspondants.....	11
II.1.2.2. 3. Membres abonnés	11
II.1.3. Les 10 normes ISO les plus populaires.....	11
II.1.3.1. La norme ISO 9001	12
II.1.3.2. ISO 14001.....	12
II.1.3.3. ISO 27000.....	12
II.1.3.4. ISO/TS 16949.....	12
II.1.3.5. ISO 22000.....	12
II.1.3.6. ISO 50001.....	13
II.1.3.7. SO 13485.....	13
II.2. La Normalisation Internationale DIN.	13
II.2.1. Fonctions et Enjeux de la Norme DIN.....	13
II.2.3. Quelques exemples de normes DIN.....	15
II.3. La Normalisation nationale AFNOR.	16
II.3.1. La composante du Groupe AFNOR.	16
II.3.2. Identification de la Norme FNOR.....	16
II.3.3. La marque NF.....	17
II.3.3.1. Différence entre la marque NF et la norme NF.....	17
II.4. La Normalisation Institut Algérien de Normalisation (IANOR)	19
II.4. La Normalisation Institut Algérien de Normalisation (IANOR)	20
II.4.1 Rôle de (IANOR)	20
II.4.2 Fonctions de (IANOR)	20

Listes des Tableaux et des Figures.....	9
---	---

Liste des Tableaux

Tableau 2.1. Stades d'élaboration d'une nouvelle norme.....	4
--	---

Listes des Figures

Figure 2.1. Composante du Groupe AFNOR.....	9
Figure.2.2. Informations essentielles sur une fiche de norme Européenne AFNOR.....	10
Figure 2.3. La normalisation en France, en Europe et dans le monde.....	11
Figure 2.4. La normalisation en France, en Europe et dans le monde.....	14

Organisation Internationale ISO

Organisation internationale de normalisation
International Organization for Standardization



Création

23 février 1947

Type

ONG

Siège

Genève (Suisse)

Langue(s)

Anglais, français

Membre(s)

164 membres

Site web

www.iso.org^[1]

Nb : Les Normes internationales ISO ont un impact partout, pour tous.

II.1. Organisation Internationale ISO

L'Organisation internationale de normalisation est une organisation Indépendante c'est-à-dire non gouvernementale. Elle est constituée d'un réseau d'organismes de normalisation d'environ 165 pays membres, dont le Secrétariat central, situé à Genève, Suisse, assure la coordination d'ensemble. L'ISO est une organisation non gouvernementale. Elle occupe une position privilégiée entre les secteurs public et privé. La raison tient à ce que l'ISO compte son réseau de nombreux instituts faisant partie de la structure gouvernementale de leur pays ou mandatés par leur d'autres organismes issus exclusivement du secteur privé. L'American National Standards Institute (ANSI), par exemple, représente les États-Unis dans l'organisation ISO.

Étant donné que l'expression « Organisation internationale de normalisation » est trop longue et qu'elle pourrait avoir des acronymes différents selon les langues, les fondateurs de l'organisation ont choisi l'abréviation ISO – dérivée du grec « isos », qui signifie *égal* – comme abréviation officielle. Comme le proclame le site Web du groupe : « Quel que soit le pays, quelle que soit la langue, nous sommes toujours ISO »

L'ISO a été fondée en 1947 dans le but d'établir des normes ISO qui fixe des critères de référence pour la qualité, la sécurité et les processus dans les industries et les régions.

II. 1.1. Objectif de l'Organisation Internationale ISO

L'objectif de l'ISO est d'unifier les normes sur une base internationale. Les normes ISO sont désignées par le terme ISO suivi d'un numéro, comme ISO 9001. Dans certains cas, les normes ISO partagent un code numérique avec un groupe ou une association industrielle, comme dans le cas de la norme ISO/CEI12207. La CEI est l'acronyme de la Commission Electrotechnique Internationale, qui élabore et publie des normes internationales pour les technologies électriques et électroniques.

II. 1.1.2. Fonction et enjeux de l'Organisation Internationale ISO

Les principales fonctions et enjeux de l'organisation Internationale ISO occupent deux grandes parties :

- L'élaboration des normes internationales pour les produits, les services, les processus, les matériaux et les systèmes.
- L'évaluation de la conformité et les pratiques de gestion.

Les normes ISO permettent aussi d'assurer la qualité, la valeur écologique, la sécurité, l'interopérabilité, l'économie, la compatibilité, la fiabilité, l'efficacité, l'efficacité et d'autres caractéristiques essentielles ; elles facilitent le commerce et diffusent les technologies.

II. 1.2. Domaines d'implication des normes ISO

Depuis 1947 (date de création de L'organisation ISO), ISO a publié plus de 19500 normes internationales qui couvrent la quasi-totalité des secteurs de l'industrie, des technologies à la sécurité des produits alimentaires, et de l'agriculture à la santé. En juin 2021, l'ISO avait publié quelque 23 886 normes internationales couvrant presque tous les aspects de la technologie et de la fabrication.

II. 1.2.1. Elaboration d'une nouvelle norme ISO

Le processus ISO pour l'élaboration d'une nouvelle norme commence lorsqu'une alliance d'associations industrielles ou de groupes de consommateurs soumet une demande. L'ISO recrute alors des experts et des parties prenantes de l'industrie pour former un comité ou un sous-comité technique. Ce comité exécute un processus de rédaction puis ensuite procède à un vote officiel sur le deuxième projet. Ce deuxième projet est appelé le projet final de norme internationale (FDIS). Si le FDIS est approuvé, il est certifié par le secrétariat central et l'ISO le publie en tant que norme internationale officielle. Ci-dessus on résume les différents stades d'élaboration d'une nouvelle norme.

NP : Proposition d'étude nouvelle (New work item proposal).	DIS : Projet de norme internationale (Draft international standard).
WD : Projet de travail (Working draft).	FDIS : Projet final de norme internationale (Final draft international standard).
CD : Projet de comité (Committee draft).	IS : Norme internationale (International standard).

Chapitre 2 : La Normalisation : Types et Méthodes de Conceptions

Nom du stade	Nom du produit	Sigle
Stade préliminaire	Projet préliminaire	PWI
Stade proposition	Proposition d'étude nouvelle	NP
Stade préparation	Projet(s) de travail	WD
Stade comité	Projet(s) de comité	CD
Stade enquête	Projet de Norme internationale	DIS
Stade approbation	Projet final de Norme internationale	FDIS
Stade publication	Norme internationale	IS

Tableau 2.1. Stades d'élaboration d'une nouvelle norme

II.1.2.2. Les membres de l'ISO

Les membres de l'organisation Internationale ISO sont de trois types :

II.1.2.2. 1. Comités membres

Un comité membre de l'ISO est l'organisme national le plus représentatif de la normalisation dans son pays. Les comités membres sont en droit de participer aux travaux et exercent pleinement leurs droits de vote dans le cadre de tout comité technique et de tout comité chargé de l'élaboration d'orientations politiques de l'ISO.

II.1.2.2. 2. Membres correspondants

Un membre correspondant est une organisation d'un pays qui ne dispose pas encore d'une activité nationale de normalisation entièrement développée. Les membres correspondants ne prennent pas une part active dans les travaux techniques dans l'élaboration des politiques, mais ils sont en droit d'être tenus pleinement informés des travaux qui présentent pour eux un intérêt.

II.1.2.2. 3. Membres abonnés

Un membre abonné verse une cotisation moindre, lui permettant néanmoins de rester en contact avec la normalisation internationale. Cette catégorie de membre a été créée pour les pays à très petites économies.

II.1.3. Les 10 normes ISO les plus populaires

Il existe de nombreuses normes ISO, dont lesquelles il est parfois difficile de comprendre celles-ci les normes qui sont considérées comme étant les plus adaptées à votre entreprise. Dont cet optique on résume quelques normes plus populaires dans le marché mondial.

Chapitre 2 : La Normalisation : Types et Méthodes de Conceptions

II.1.3.1. La norme ISO 9001 :

La norme [ISO 9001 :2015](#) a été publiée pour la première fois en 1987. Elle explique en détail comment mettre en place un système de management de la qualité (SMQ) pour mieux préparer votre organisation à produire des produits et services de qualité. Elle est axée sur le client et met l'accent sur l'amélioration continue et les processus de management de haut niveau.

II.1.3.2. ISO 14001

L'ISO 14000 est une famille de normes relatives à l'environnement. Elle comprend de multiples normes. La norme [ISO 14001 :2015](#) est la plus populaire de la famille, et elle établit les exigences relatives à un système de management environnemental (SME) et repose sur le modèle d'amélioration continue PDCA (Plan-Do-Check-Act).

II.1.3.3. ISO 27000

Cette famille de normes concerne les technologies de l'information, dans le but d'améliorer la sécurité et de protéger les actifs de l'entreprise. Les deux normes les plus populaires sont [ISO 27001:2013](#) et [ISO 27002:2013](#).

II.1.3.4. ISO/TS 16949

L'une des normes les plus anciennes, [l'ISO/TS 16949](#) fait référence à l'industrie automobile. TS signifie « Technical Specification » (spécification technique). Avant l'adoption de cette norme, les constructeurs automobiles demandaient aux fournisseurs de se conformer aux réglementations de chaque pays, ce qui les obligeait souvent à obtenir plusieurs certifications pour le même véhicule. Selon la British Standards Institution (BSI), la norme [ISO/TS 16949](#) a été créée en 1999 par l'International Automotive Task Force (IATF) pour aider à rationaliser ce processus.

II.1.3.5. ISO 22000

Cette norme est axée sur le développement et la mise en œuvre d'un système de management de la sécurité des denrées alimentaires, et peut aider toute organisation qui travaille dans la chaîne alimentaire. Avec de multiples normes, dont la [22001](#) pour les aliments et les boissons, la 22002 pour la fabrication des aliments. La norme ISO [22000:2018](#) est l'une des plus courantes.

Chapitre 2 : La Normalisation : Types et Méthodes de Conceptions

II.1.3.6. ISO 50001

L'une des normes les plus récentes, la norme énergétique [ISO 50001 :2015](#) (Art : Transition Iso 50001) prend néanmoins de plus en plus d'importance. Cette norme est destinée aux entreprises pour mettre en place un système de management de l'énergie (SME) dédié à l'amélioration de l'utilisation et de l'efficacité énergétique.

II.1.3.7. SO 13485

La norme relative aux équipements médicaux [ISO 13485](#) est un document unique et n'appartient pas à une famille comme de nombreuses normes ISO. Elle met en place un SMQ pour la production de dispositifs et d'équipements médicaux, et est très spécifique à l'industrie de la santé.

II.2. La Normalisation Internationale DIN.

Le DIN, institut allemand pour la normalisation a été créé en 1917 et son siège social est situé à Berlin. Le [DIN](#) (Deutsches Institut für Normung) en français « Institut allemand de normalisation » est un organisme privé qui a le statut d'association sans but lucratif. Il représente les intérêts allemands aux niveaux européen et international et ses membres sont issus de divers domaines comme l'industrie, le commerce, les associations, les organisations de recherche et/ou professionnelle, etc.

II.2.1. Fonctions et Enjeux de la Norme DIN

Le [DIN](#) est un organisme qui travaille étroitement avec ses parties prenantes pour développer des normes standards qui seront satisfaisantes aux exigences du marché.

Parmi les fonctions principales du [DIN](#) on trouve :

- Garantir la participation de toutes les parties prenantes indépendamment de leur position économique et de leurs compétences linguistiques ;
- Promouvoir la libre circulation des biens par une participation active à la normalisation internationale et européenne ;
- Prendre en charge le secrétariat de comités européens et internationaux
- Adopter des normes européennes et internationales et européennes au niveau national ;

Chapitre 2 : La Normalisation : Types et Méthodes de Conceptions

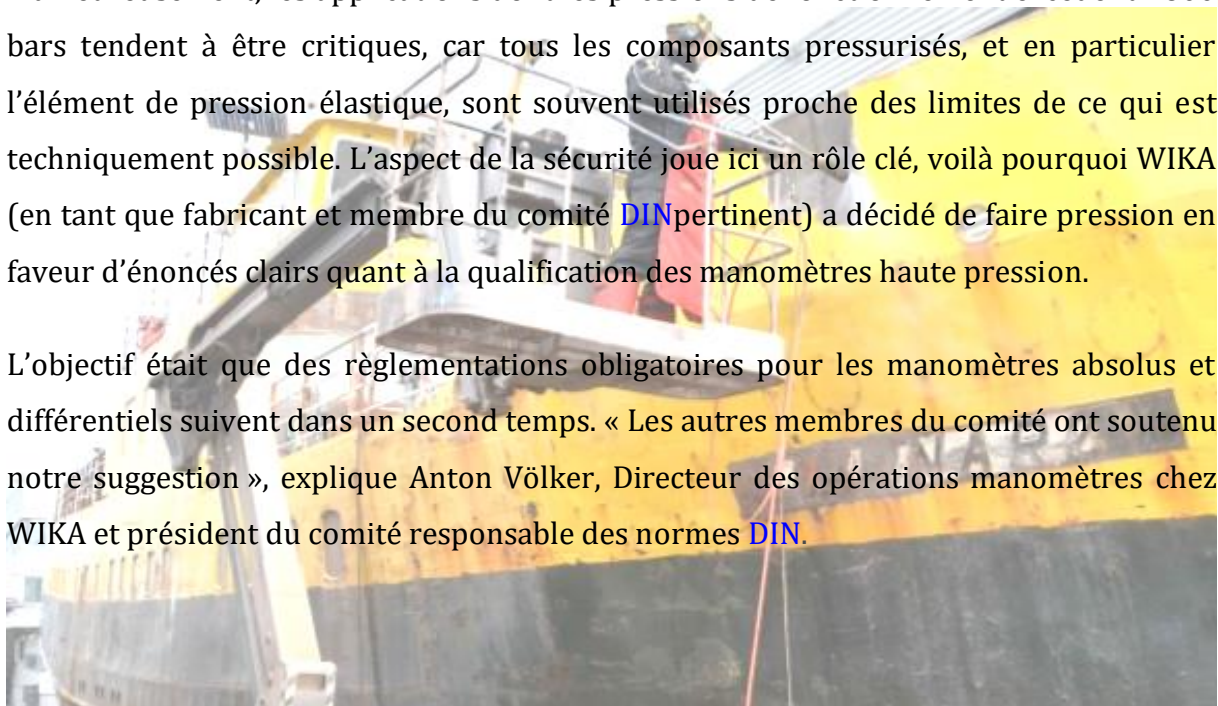
- Maintenir l'uniformité et la cohérence de la collection de normes ;
- Faciliter les travaux des experts en procédant à l'amélioration continue de l'infrastructure électronique de pointe utilisée pour l'élaboration des normes ;
- Éviter les travaux redondants.

II.2.2. Exemple pertinent d'application de la norme DIN dans l'industrie Marine

La restauration des surfaces marines est un travail difficile pour les hommes comme pour les machines. Les pompes haute pression produisent un jet d'eau concentré qui élimine la peinture et autres revêtements de tous les coins et recoins de la coque, du pont et des superstructures d'un navire. Avec des pressions jusqu'à 3000 bars, un pompage sans encombre est ici indispensable. Les manomètres haute pression judicieusement qualifiés sont un choix populaire pour contrôler ces pressions de manière fiable. Cependant, les réglementations obligatoires que les fabricants et utilisateurs doivent suivre ont jusqu'ici manqué pour ce type d'équipement. Bien que l'EN 837-1, la norme européenne relative aux manomètres mécaniques, existe maintenant depuis des années, elle s'applique uniquement aux pressions jusqu'à 1600 bar – assez pour couvrir 80 % des modèles mais pas plus.

Malheureusement, les applications dont les pressions de fonctionnement excèdent 1600 bars tendent à être critiques, car tous les composants pressurisés, et en particulier l'élément de pression élastique, sont souvent utilisés proche des limites de ce qui est techniquement possible. L'aspect de la sécurité joue ici un rôle clé, voilà pourquoi WIKA (en tant que fabricant et membre du comité [DIN](#) pertinent) a décidé de faire pression en faveur d'énoncés clairs quant à la qualification des manomètres haute pression.

L'objectif était que des réglementations obligatoires pour les manomètres absolus et différentiels suivent dans un second temps. « Les autres membres du comité ont soutenu notre suggestion », explique Anton Völker, Directeur des opérations manomètres chez WIKA et président du comité responsable des normes [DIN](#).



Nb : Le [DIN](#), comme l'[AFNOR](#) fait partie des comités membres de l'[ISO](#)

II.2.3. Quelques exemples de normes DIN

- La norme DIN+ (ou Din Plus) : cette norme concerne les granules de bois (appelé pellets) utilisé dans certaine chaudière.
- La norme DIN+ est la plus exigeante et garantie une très grande qualité des granules (de nombreux contrôles sont effectués pour la protection du consommateur et de l'environnement).
- Les fournisseurs de granules bois ont un grand intérêt commercial à garantir la norme DIN +, car c'est le certificat le plus utilisé actuellement pour les granulés de bois.
- La norme DIN 1.6511 est par exemple une norme concernant la composition de l'acier 4340 (Norme américaine ASTM pour l'acier allié traité de façon thermique).
- Nous retrouvons aussi par ailleurs de nombreuses normes DIN en ISO : en fait c'est la correspondance numérique entre les 2 normes. Par exemple pour la taille internationale du papier la norme DIN est 476 et la norme ISO est 216, on parlera alors de norme : DIN en ISO 216.
- Le personnel permanent du DIN coordonne l'ensemble du processus de normalisation au niveau national et a la responsabilité d'organiser la participation allemande aux activités de normalisation au niveau européen et international.

II.3. La Normalisation nationale AFNOR.

AFNOR signifie **A**ssociation **F**rançaise de **NOR**malisation. Créée en 1926, l'association française de normalisation est l'organisation officielle en charge des normes en France. L'AFNOR est rattachée au groupe AFNOR qui agit dans les domaines de la normalisation, la certification, l'édition spécialisée et la formation.

II.3.1. La composante du Groupe AFNOR.

Le **groupe AFNOR**, est un groupe [français](#) issu de la fusion des associations [AFNOR](#) et [AFAQ](#), et qui comprend trois filiales commerciales autour de l'association AFNOR, axées sur la [normalisation](#), la certification, l'édition spécialisée et la formation.

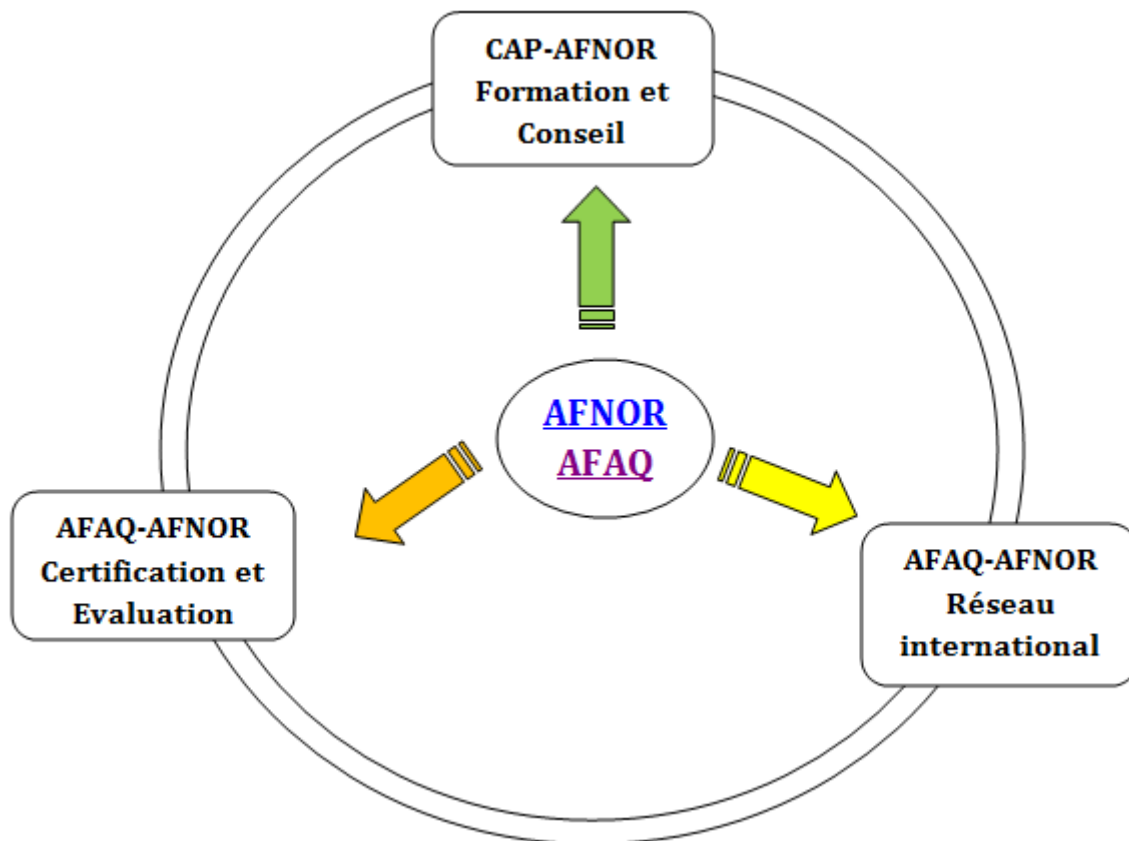


Figure 2.1. Composante du Groupe AFNOR.

II.3.2. Identification de la Norme FNOR

L'écriture de la référence officielle d'une norme ou d'un document normatif est structuré différemment selon l'origine et le statut de ce document.

Nb : AFAQ : l'Agence Française pour l'Amélioration et le management de la Qualité

Chapitre 2 : La Normalisation : Types et Méthodes de Conceptions

En fonction de l'origine, 4 cas sont à considérer :

- La norme française d'origine purement nationale (**ex : NF**)
- La norme française reproduisant intégralement une norme européenne (**NF EN**)
- La norme nationale reproduisant intégralement une norme internationale (**NF ISO**)
- La norme française reproduisant intégralement une norme européenne, reproduisant elle-même intégralement une norme internationale (**NF EN ISO**).

Référence du document.
Les normes homologuées sont précédées du sigle NF (pour Norme Française) suivi du sigle EN dans le cas d'une norme européenne
Depuis le 1^{er} janvier 1995, les normes expérimentales sont précédées du sigle XP et les fascicules de documentation du sigle FD, et Millésime

Indice de classement

Domaine dans lequel (ou lesquels), le document a été classé selon la nouvelle classification internationale pour les normes (ICS).

Année et mois du tirage

Selon le cas :

- norme française
- normalisation française
- norme européenne, norme française

Titre

Traduction en anglais et en allemand du titre du document

Date de la décision d'homologation ou date de la mise en application

Organisme éditeur

FA037092 ISSN 0335-3931

norme européenne **NF EN 13267**
Septembre 2001

norme française Indice de classement : T 73-201

ICS : 71.100.40

Agents de surface
Détermination de la teneur en eau
Méthode de Karl Fischer

E : Surface active agents — Determination of water content — Karl Fischer method
D : Grenzflächenaktive Stoffe — Bestimmung des Wassergehaltes — Verfahren nach Karl Fischer

Norme française homologuée
par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 août 2001 pour prendre effet le 5 septembre 2001.
Remplace la norme homologuée NF T 73-201, de septembre 1978.

Correspondance La Norme européenne EN 13267:2001 a le statut d'une norme française.

Analyse Le présent document décrit la méthode de Karl Fischer par détection électronique de la teneur en eau des agents de surface sous forme de poudres, de pâtes et de solutions.

Descripteurs **Thésaurus International Technique** : agent de surface, analyse chimique, dosage, eau, méthode de Karl Fischer, réactif de Karl-Fischer, mode opératoire, précision.

Modifications Par rapport au document remplacé, refonte complète du procédé avec une nouvelle méthodologie.

Corrections

Édité et diffusé par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, avenue Francis de Pressensé — 93571 Saint-Denis La Plaine Cedex
Tél. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.fr

© AFNOR 2001 AFNOR 2001 1^{er} tirage 2001-09-F

Figure.2.2. Informations essentielles sur une fiche de norme Européenne AFNOR

Nb : L'objectif de la marque **NF** étant d'attester la conformité d'un produit ou service à une norme homologuée

Chapitre 2 : La Normalisation : Types et Méthodes de Conceptions

II.3.3. La marque NF

La marque **NF** approuvées par l'AFNOR intitulée « *marques nationales de normalisation* », sont de des marques collectives c'est à dire exploitées par toute personne respectant un règlement d'usage établi par le titulaire de l'enregistrement.

II.3.3.1. Différence entre la marque NF et la norme NF

La norme française fixe des caractéristiques et des critères de performances de produits, objectifs et mesurables. Alors que la marque NF utilise la norme comme document de référence et apporte la preuve que les exigences de sécurité, de qualité et de performances qui y sont décrites sont remplies.

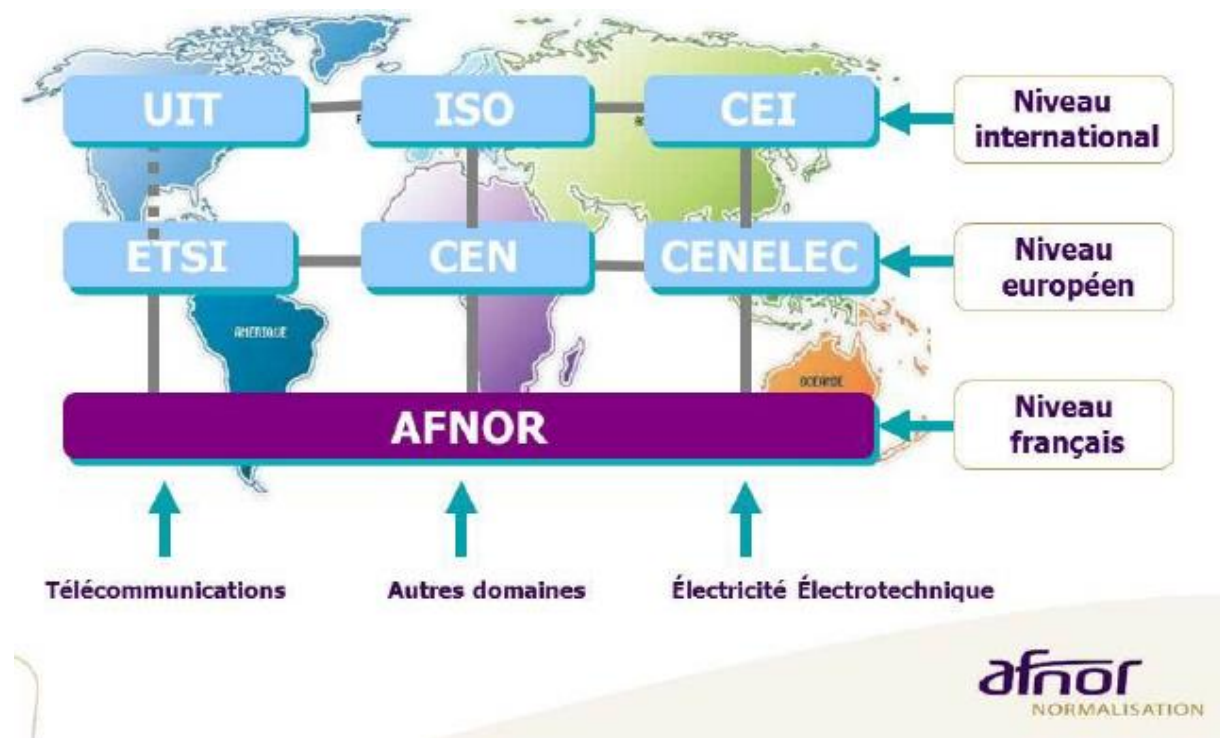


Figure 2.3. La normalisation en France, en Europe et dans le monde

UIT : Union Internationale des Télécommunications (ITU)

ISO : International Standard Organization (organisation internationale de normalisation)

CEI : Commission Electrotechnique Internationale (IEC)

ETSI : European Telecommunications Standards Institute (l'Institut européen des normes de télécommunications)

CEN : Comité Européen de Normalisation

CENELEC : Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique

AFNOR : Association Française de Normalisation

INSTITUT ALGÉRIEN DE NORMALISATION



La normalisation en Algérie



Institut Algérien de Normalisation (IANOR) a été érigé en établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) par décret exécutif n° 98-69 du 21 février 1998 modifié et complété par le décret exécutif n° 11-20 du 25 janvier 2011.

II.4. La Normalisation Institut Algérien de Normalisation (IANOR)

IANOR Institut Algérien de **NOR**malisation est un Organisme privé crée en 1998 dont le siège se trouve à Alger. Ses principales missions et de recenser les besoins de norme nouvelles, de représenté les intérêts de l'Algérie à l'étranger (le représentant de l'Algérie dans ISO), de délivré les marques de conformité des produits aux normes NA (Norme Algérienne).

II.4.1 Rôle de (IANOR)

Les différents rôles de L'institut Algérien de normalisation (IANOR) sont résumés comme suit :

- Animation du système de normalisation
- Recensement des besoins
- Élaboration des stratégies
- Coordination des programmes
- Mobilisation des partenaires
- Participation aux systèmes régionaux et mondiaux

II.4.2 Fonctions de (IANOR)

L'institut Algérien de Normalisation (IANOR) est chargé de :

- L'élaboration, la publication et la diffusion des normes algériennes.
- La centralisation et la coordination de l'ensemble des travaux de normalisation entrepris par les structures existantes et celles qui seront créées à cet effet.
- L'adoption de marques de conformité aux normes algériennes et de labels de qualité ainsi que la délivrance d'autorisation de l'utilisation de ces marques et le contrôle de leur usage dans le cadre de la législation en vigueur.
- La promotion de travaux, recherches, essais en Algérie ou à l'étranger ainsi que l'aménagement d'installations d'essais nécessaires à l'établissement de normes et à la garantie de leur mise en application.
- La constitution, la conservation et la mise à la disposition de toute documentation ou information relative à la normalisation.

Chapitre 2 : La Normalisation : Types et Méthodes de Conceptions

- L'application des conventions et accords internationaux dans les domaines de la normalisation auxquels l'Algérie est partie.

Assure le secrétariat du Conseil National de la Normalisation (CNN) et des Comités Techniques de Normalisation.

- L'Institut Algérien de Normalisation est en outre le point d'information algérien sur les Obstacles Techniques au Commerce (OTC) et ce conformément à l'accord OTC de l'Organisation Mondiale du Commerce.

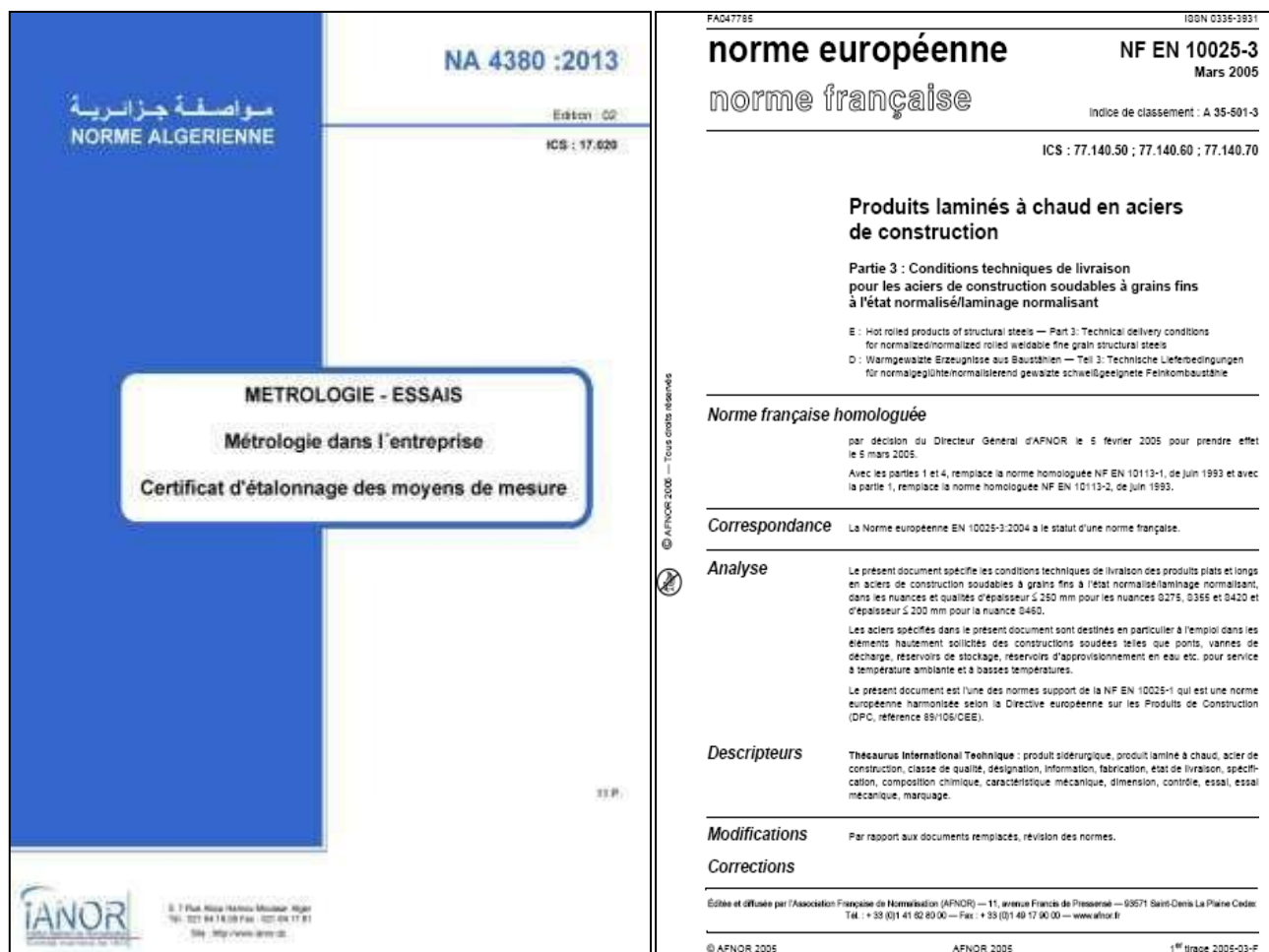
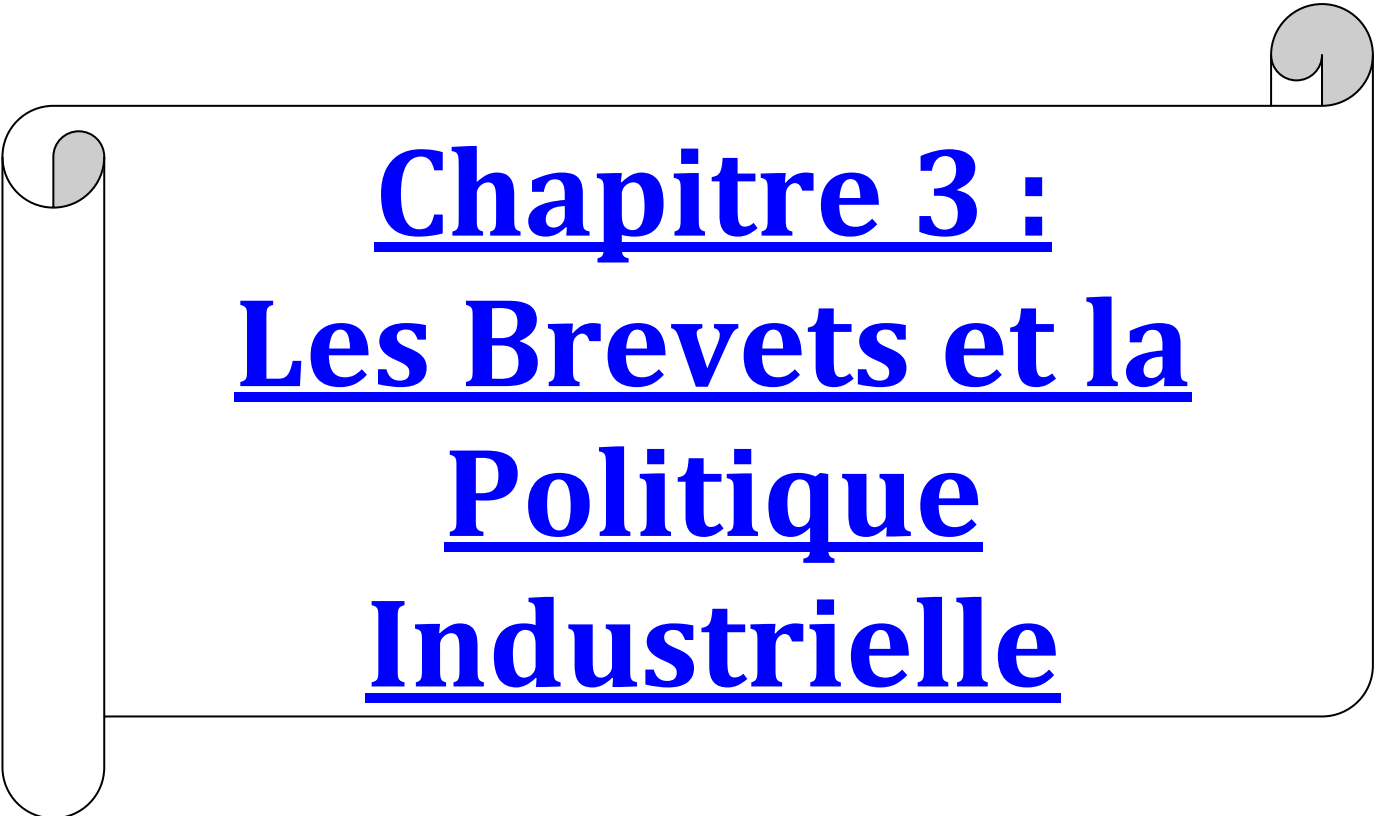


Figure 2.4. Exemples de présentation d'une norme nationale, régionale ou internationale

A decorative graphic of a scroll with a black outline and grey shading on the left and right sides, framing the title text.

Chapitre 3 : **Les Brevets et la** **Politique** **Industrielle**

Sommaire.....

3.1. Accréditation et certification.....	1
3.1.2. Peut-on normaliser un processus d'innovation ?	2
3.2. Brevet et norme : antagonisme, ou complémentarité ?	3

1. Accréditation et certification

Il ne faut pas confondre l'accréditation et la certification. Attention à la confusion des genres, surtout lorsqu'il s'agit de la certification de systèmes de management de la qualité ! Il est indispensable de maintenir une distinction claire entre ces deux activités, même si les modalités de leur mise en œuvre présentent des points communs évidents, ne serait-ce que parce que les décisions sont, dans les deux cas, prises sur la base des résultats d'une évaluation (aussi appelée « audit »). [La certification](#) de systèmes de management est une procédure par laquelle un organisme tiers atteste qu'une organisation satisfaite aux exigences d'un référentiel donné. Pour sa part, [l'accréditation](#) atteste que les organismes d'évaluation de la conformité sont convenablement organisés pour remplir leurs tâches, mais surtout qu'ils sont techniquement compétents dans le ou les domaines considérés et qu'ils sont donc dignes de confiance. Pour ce qui concerne les laboratoires d'essais, l'accréditation atteste également du raccordement des mesures effectuées au système international d'unités (SI).

1.2. Peut-on normaliser un processus d'innovation ?

A priori, un processus d'innovation est basé sur la créativité, et normaliser dans ce domaine peut sembler contreproductif. Mais il ne s'agit pas de brider ou d'uniformiser la créativité. Il s'agit simplement d'élaborer des guides de bonnes pratiques sur le management de l'innovation qui permettent aux créatifs d'avoir des repères pour leurs activités. Par ailleurs, le management de l'innovation peut lui-même s'appuyer sur des outils comme le management de la propriété intellectuelle ou le management de l'intelligence stratégique, qui eux peuvent (et même doivent) donner lieu à des méthodologies davantage formalisées. C'est le sens de la démarche préconisée par le Groupe d'Impulsion Stratégique (GIS) Innovation de l'AFNOR, dont une des recommandations (en 2008) a été de créer une Commission sur le management de l'innovation chargée de développer des outils méthodologiques utiles aux acteurs de l'innovation et de la recherche. Cette Commission a démarré ses travaux en 2009. À ce jour, cette Commission et ses sous-commissions ont déjà produit deux fascicules de documentation :

- le management de la propriété intellectuelle;
- le management de l'intelligence stratégique.

La diffusion de ces documents normatifs sous la forme de fascicules de documentation (le niveau le moins contraignant de la normalisation, qui empêche notamment toute utilisation de ces documents à des fins de certification) montre bien la volonté qu'a la Commission d'aider efficacement les acteurs de l'innovation plutôt que de les contraindre. Il est donc effectivement utile de normaliser le processus d'innovation dans des conditions peu contraignantes s'apparentant plutôt à la diffusion de bonnes pratiques.

2. Brevet et norme : antagonisme, ou complémentarité ?

Là encore, une idée reçue serait qu'il y aurait antagonisme entre les normes et les brevets : le brevet n'est-il pas destiné à un usage privatif et exclusif, alors que la norme serait, quant à elle, destinée à un usage collectif et public ? En réalité, il n'en est rien. En effet, prenons le cas du brevet :

- Le brevet est un élément incitant à l'innovation puisqu'il donne à l'inventeur des droits le récompensant des efforts de recherche qu'il a fournis.

L'inventeur peut alors effectivement exploiter (ou faire exploiter) le brevet de manière exclusive (par exemple, pour fabriquer des produits dont il pourra faire bénéficier ses clients et la société prise dans son ensemble) ou concéder des licences à des tiers, moyennant rémunération. L'inventeur n'entreprendrait pas ses recherches s'il n'y avait pas cet effet incitatif et, en l'absence de recherche (et donc de résultats de recherche), cette question de la cohabitation norme/brevet ne se poserait même pas ;

En Europe, l'utilisation des brevets à des fins de recherche et développement est libre et gratuite : dès lors que l'invention a été publiée, des tiers peuvent s'en inspirer pour continuer à innover. Les informations techniques et scientifiques contenus dans les textes des brevets correspondent à 70 % de l'ensemble de l'information scientifique et technique disponible.

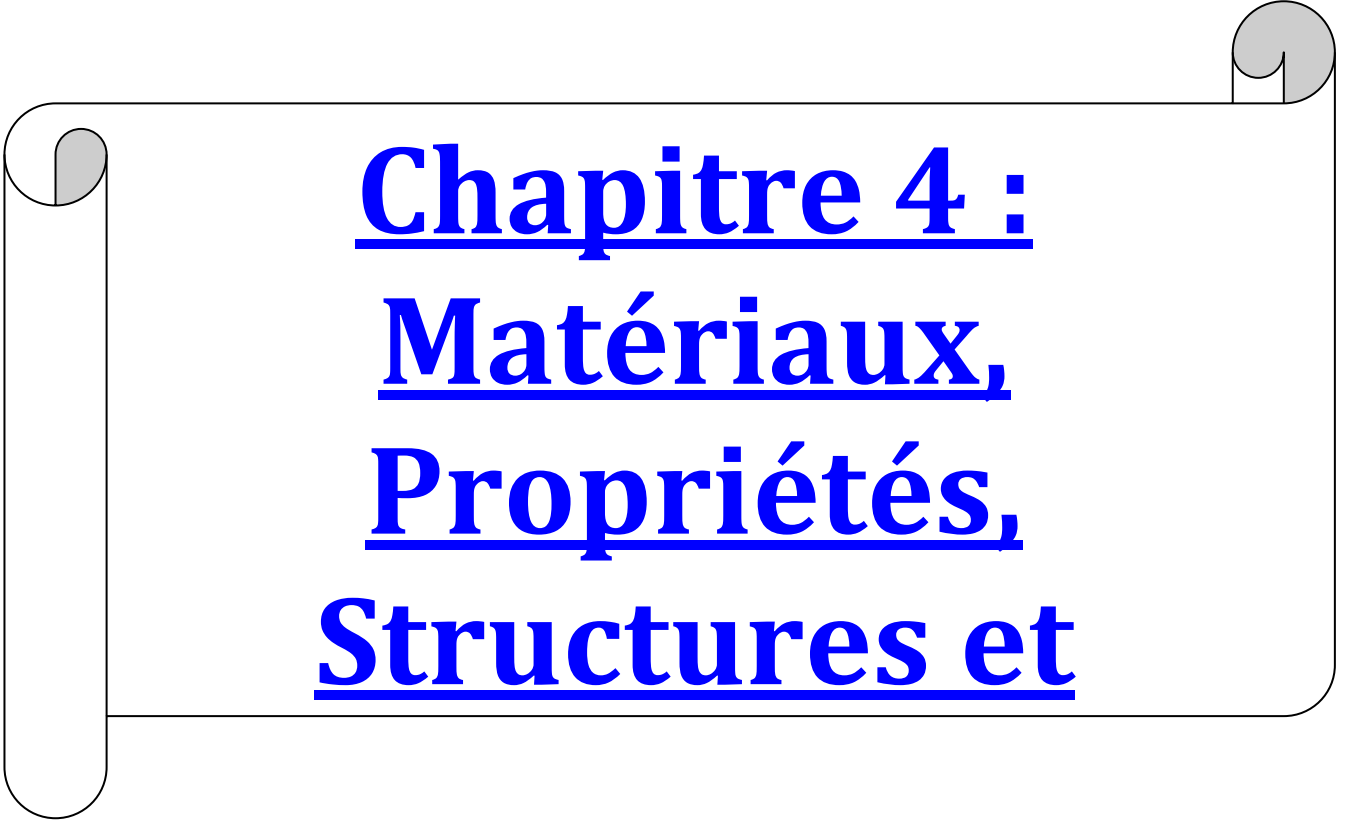
- Le brevet est un élément de structuration de la recherche et des partenariats. Voir, par exemple, dans le document AFNOR FX-D 50-146 [2] : « La propriété intellectuelle est un outil primordial pour mettre en valeur, protéger l'innovation, organiser les partenariats de toutes sortes et faciliter le transfert des laboratoires de recherche publics vers le secteur économique. La propriété intellectuelle en général, et le brevet en particulier, sont connus pour leur capacité de structuration des partenariats

de recherche et développement entre organisations. En effet, le brevet [en] permettant de matérialiser, d'identifier et d'évaluer au moins une partie des apports intellectuels et des résultats d'un partenariat, contribue à la sécurisation de la circulation entre partenaires d'une partie des flux de savoir partagés et/ou échangés ». En l'absence de brevets, cette structuration et ces collaborations ne se feront pas, rendant du même coup la question de la normalisation obsolète. Il y a une autre façon de mettre en évidence cette complémentarité, tant pour un produit que pour un dispositif technique :

- le brevet décrit la solution technique qui, en répondant à un problème de même nature, permet la réalisation du produit,
- la norme décrit les spécifications techniques de ce produit, portant sur les performances et sur l'interopérabilité de celui-ci.

Brevet et norme sont donc par nature des éléments complémentaires sur le fond. De plus, brevet et norme ont inscrit dans les textes réglementaires définissant leur mission, l'objectif commun de promouvoir l'innovation.

L'alliance entre le brevet et la norme se traduit alors en des succès massifs en matière de diffusion des technologies, y compris dans le domaine des TIC (l'exemple type en est la norme MPEG 2, qui a conduit au produit MP3 lequel implique quatre cents brevets détenus par vingt propriétaires). Globalement, il y a donc une très bonne complémentarité entre les normes et les brevets.

A decorative graphic of a scroll with a grey roll on the left and a grey unroll on the right.

Chapitre 4 : **Matériaux,** **Propriétés,** **Structures et**

Sommaire.....1

4. Introduction.....	1
4.1. Avon de Propos	1
4.2. Familles de Matériaux.....	2
4. 3.Critères de choix d'un matériau.....	3
4.4. Symboles métallurgiques.....	4

Liste des Tableaux

Tableau 4.1. Constituants métallographiques d'équilibre.....	2
Tableau 4.2. Constituants métallographiques issus de traitements thermiques.....	2
Tableau 4.3. Symboles métallurgiques.....	4

Listes des Figures

Figure 4.1. Diagramme de phases des aciers au carbone non alliés (voir tableau 10.13 pour les microstructures).....	1
--	---

4. Introduction

L'objectif est de décrire et d'indiquer les caractéristiques les propriétés et la désignation des principaux matériaux. En métallurgie, la désignation des métaux et alliages est la désignation normalisée des matériaux métalliques, à indiquer par exemple sur les dessins de pièces. En traitement de surface comme en traitement thermique la connaissance précise de la nature d'un matériau est nécessaire pour pouvoir établir une gamme de traitement appropriée. La moindre variation de propriété d'un matériau peut aboutir l'utilisation d'une gamme de préparation ou de traitement excessivement différente de la gamme type. En traitement thermique une variation de composition a une influence importante sur la position des points de transformation et sur la possibilité de traitement qui en découle (température durée modalités de refroidissement). Par ailleurs la facilité avec laquelle un métal s'oxyde et donc risque de se passiver doit être pris en compte pour l'adhérence d'un revêtement. Il est donc nécessaire de connaître le système permettant de coder et décoder la nature d'un matériau devant être revêtu.

4. 1. Avon de Propos

Les **aciers**, alliages Fe-C à teneur inférieure à 2 % C, ont des microstructures qui correspondent toujours aux équilibres du diagramme Fe-Fe₃C. Ils traversent tous le domaine monophasé γ au cours de leur refroidissement et contiennent à l'équilibre une plus ou moins grande proportion du mélange eutectoïde lamellaire ($\alpha + \text{Fe}_3\text{C}$) formé en E1, appelé **perlite**.

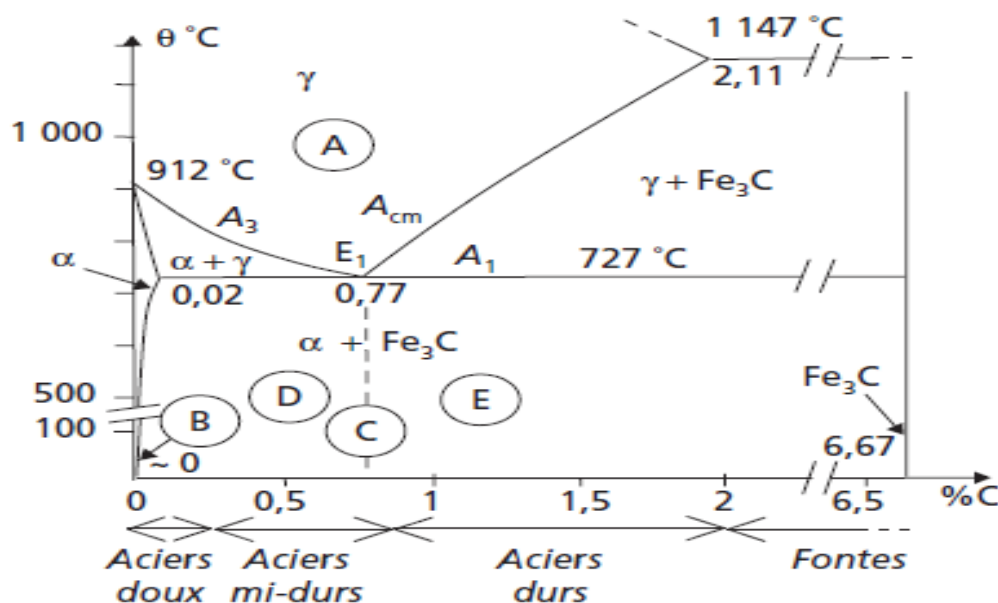
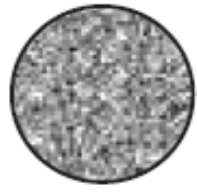


Figure 4.1. Diagramme de phases des aciers au carbone non alliés (voir tableau 10.13 pour les microstructures).

Tableau 4.1. Constituants métallographiques d'équilibre.

A	Austénite Solution solide cfc de carbone dans le fer γ . Ductile. Stable uniquement au-dessus de la ligne A_1 dans les aciers non alliés.	
B	Ferrite Solution solide cc de carbone dans le fer α . Ductile et peu dure ($R_e \approx 300$ MPa, $HV \approx 80$, $A \approx 50$ %).	
C	Pearlite Mélange eutectoïde d'environ 88 % de ferrite et 12 % de cémentite sous forme de fines lamelles alternées ($R_e \approx 800$ MPa, $HV \approx 200$, $A \approx 10$ %).	
	Cémentite Composé défini Fe_3C . Carbure de fer à structure cristalline orthorhombique. Très dur et fragile ($HV \approx 700$, $A \approx 0$ %).	
D	Ferrite + perlite Mélange caractéristique des aciers hypoeutectoïdes. Proportions variables selon la teneur en carbone. Les grains de ferrite germent le long des joints de grains de l'austénite au refroidissement à la traversée du domaine $\alpha + \gamma$.	
E	Pearlite + cémentite Mélange caractéristique des aciers hypereutectoïdes. Proportions variables selon la teneur en carbone, mais n'excédant jamais 20 % de cémentite dans les aciers. Le réseau de cémentite se forme le long des joints de grains de l'austénite au refroidissement à la traversée du domaine $\gamma + Fe_3C$.	
	Pearlite globulaire (coalescée) Mélange eutectoïde ayant subi, après formation à 727 °C, un recuit de globularisation aux environs de 700 °C : grâce à la diffusion, les lamelles de cémentite coalescent sous forme sphéroïdale sous l'effet de la tension interfaciale. Légèrement moins dure et plus ductile que la perlite lamellaire.	

Tableau 4.2. Constituants métallographiques issus de traitements thermiques.

Martensite Solution solide de fer sursaturée en carbone, à structure quadratique. Structure en aiguilles, typique de la trempe, obtenue uniquement si la vitesse de refroidissement est supérieure à la vitesse critique de trempe martensitique. Associée à l'austénite résiduelle en proportions variables selon la température finale de la trempe. Ferromagnétique, très dure et fragile.	
Bainite Mélange de fines plaquettes de carbures Fe_3C et ϵ ($Fe_2.4C$) dans une matrice de ferrite. Accompagne souvent la martensite dans les aciers trempés. Moins dure, mais moins fragile que la martensite.	
Troostite Agrégat de très fines lamelles de fer α et Fe_3C , invisibles au microscope optique, analogue à une perlite très fine obtenue par refroidissement rapide. Fréquemment associée à la bainite et à la martensite dans les aciers trempés.	
Sorbite Structure typique des aciers trempés et revenus, issue de la décomposition de la martensite et de l'austénite résiduelle. Mélange de globules de cémentite dans une matrice de ferrite, d'autant plus fin que la température de revenu est basse.	

4. 2. Familles de matériaux

Les matériaux se divisent en plusieurs familles :

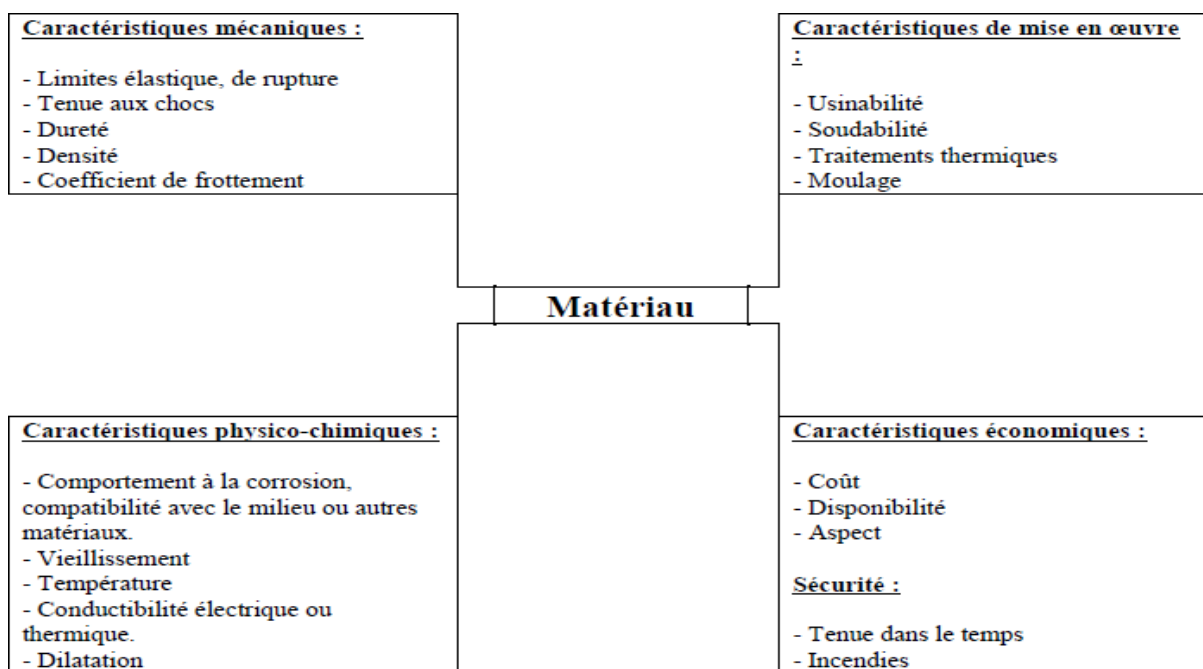
Matériaux Métalliques	✓ Ferreux (acier fontes ...) ✓ Non ferreux (alliages d'aluminium de cuivre ...)
Matière Plastique	• Thermoplastiques • Thermodurcissables • Elastomères
Matériaux Minéraux	■ De grande diffusion : granulats, ciments, bétons ■ Spécifiques : verres, amorphes, cristaux, céramiques
Matériaux composites	❖ A âme organique ❖ A âme métallique

Chapitre 4 : Matériaux : Propriétés : Structures et normes

Chaque matériau possède des caractéristiques spécifiques. Certains possèdent une grande résistance mécanique, pouvant supporter des contraintes importantes en subissant de faibles déformations alors que d'autres vont se déformer sous le moindre effort pour épouser la forme du support.

Les matériaux utilisés sont rarement purs ou des mélanges parfaitement homogènes, mais le plus souvent sous forme d'alliages qui ont des désignations normalisées. La désignation des matériaux est soumise à des « normes » qui permettent de retenir un codage utilisé par les industriels. Ces normes évoluent et il faut évoluer avec elles.

4.3. Critères de choix d'un matériau

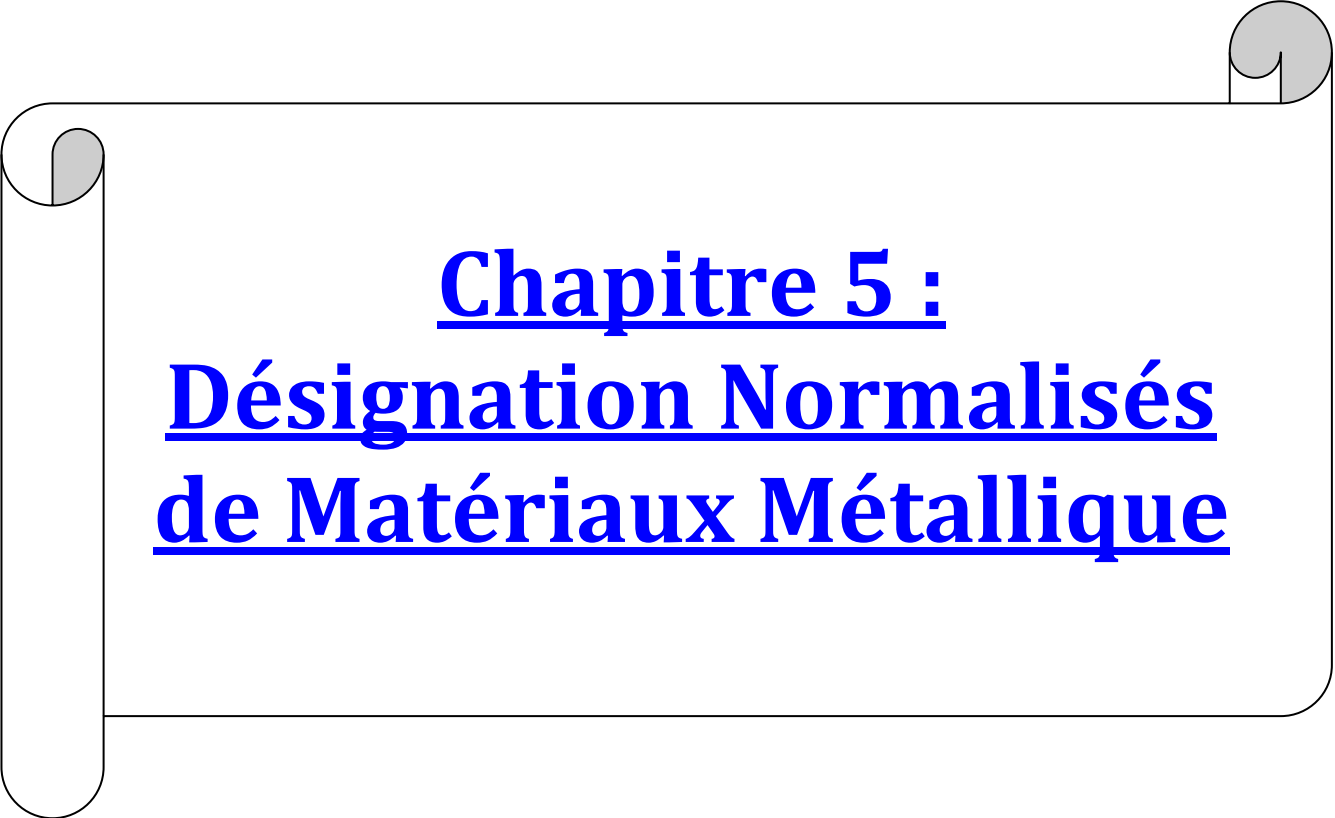


4.4. Symboles métallurgiques

Jusque dans les années 1990, on utilisait en France des symboles dits « métallurgiques » pour indiquer les éléments chimiques dans les alliages. Ces symboles étaient utilisés dans plusieurs normes, par exemple la norme NF A 02-004 pour les alliages d'aluminium ou la norme NF A 35-573/4 pour les aciers.

Élément	Aluminium	Bore	Chrome	Étain	Magnésium	Cobalt
Symbole chimique	Al	B	Cr	Sn	Mg	Co
Symbole métallurgique	A	B	C	E	G	K
Élément	Manganèse	Nickel	Silicium	Zinc	Cuivre	Titane
Symbole chimique	Mn	Ni	Si	Zn	Cu	Ti
Symbole métallurgique	M	N	S	Z	U	T

Tableau 4.3. Symboles métallurgiques

A decorative frame resembling a scroll, with a vertical bar on the left and rounded corners on the right, containing the chapter title.

Chapitre 5 : **Désignation Normalisés** **de Matériaux Métallique**

Sommaire.....

5. Classification des matériaux.....	1
5. 1. Les métaux ferreux.....	1
5. 1.1. Les Aciers	1
5. 1.2. Désignation normalisée des aciers.....	2
5. 1.3. Aciers non alliés (Aciers au carbone)	4
5. 1.4. Aciers non alliés d'usage général (S, E, etc.)	4
5. 1.5. Aciers spéciaux non alliés de type C.	5
5. 1.6. Principales nuances normalisées :	5
5. 1.7. Aciers faiblement alliés pour haute résistance.....	6
5. 1.8. Aciers de cémentation.....	7
5. 1.9. Aciers pour trempe dans la masse	7
5. 1.10. Aciers faiblement alliés pour haute résistance.....	8
5. 2. Aciers Inoxydables :	8
5. 2.1. Aciers Inoxydables austénitiques (Cr +Ni) :	8
5. 2.2. Aciers inoxydables ferritique (au chrome)	9
5. 2.3. Aciers inoxydables martensitiques ($0.08 \leq C \leq 1 \%$)	9
5. 2.4. Les aciers inoxydables à durcissement par précipitation.....	9
5. 3. Les fontes.....	12
5. 3.1. Fonte à graphite lamellaire EN-GJL (Ex FGL)	12
5. 3.2. Fontes à graphite sphéroïdales EN-GJS (Ex FGS)	12
5. 3.3. Fontes malléables : EN-GJMW et GJMB (Ex FMB et FMN).....	12
5. 4. Autres familles	13
5. 4.1. Fontes blanches	13
5. 4.2. Fontes alliées	13
5. 5. Désignation normalisée des fontes (NF EN 1560)	13
5. 5.1. Désignation symbolique.....	13
5. 5.2. Désignation alphanumérique.....	15
5. 6. Aluminium et alliages :	16
5. 6.1. Extraction de l'alumine à partir de la bauxite ; procédé Bayer	16
5. 6.1.2. Production d'aluminium par électrolyse de l'alumine : Principe.....	16

Sommaire.....

5. 6.2. Désignation numérique.....	17
5. 6.3. Désignation ISO	18
5. 6.3.1. Désignation alphanumérique européenne	18
5. 6.3.2. Tableau d'équivalence entre différentes appellations	18
5. 7. Désignation normalisée des métaux et alliages non ferreux.....	19
5. 7.1. Désignation normalisée des alliages d'aluminium.....	19
5. 7.1.1. Alliages d'aluminium – produits moulés.....	19
5. 7.2. Alliages d'aluminium – produits corroyés.....	20
5. 7.2.1. Désignation symbolique (NF EN573-2)	20
5. 8. Désignation normalisée du cuivre et des alliages de cuivre (NF A 02-009)	21
5. 8.1. Désignation normalisée des alliages de nicke.....	21
5. 8.2. Désignation normalisée des autres alliages métalliques (NF A 02-004)	21

Listes des Tableaux et des Figures.....

Liste des Tableaux

Figure 5.1 Acier de produit laminé.....	1
Figure 5.2. Laminage à chaud des aciers.....	1
Figure 5.3. Ressort en acier.....	6
Figure 5.4. Fil en Acier faiblement alliés.....	6
Figure 5.7 Fontes à graphite lamellaire.....	12
Figure 5.8. Fontes à graphite sphéroïdales.....	12
Figure 5.9. Microstructure des fontes.....	13
Figure 5.10. Aluminium et alliages.....	16

Liste des Figures

Tableau 5.1. Désignation symbolique par emploi des aciers (NF EN 10027).....	3
Tableau 5.2. Facteurs multiplicatifs des pourcentages de différents éléments d'alliage dans les aciers faiblement alliés.....	5
Tableau 5.3. Exemples de désignations symboliques et numériques des aciers. Correspondance approximative avec les anciennes normes NF et avec les nuances étrangères (FD a 35-610).....	10
Tableau 5.4. Exemples de désignations symboliques et alphanumériques des fontes. Correspondance avec les anciennes normes NF.....	15
Tableau 5.5. Equivalence entre différentes appellations (Normes des aciers).....	18
Tableau 5.6. Groupes d'alliages d'aluminium.....	19
Tableau 5.7. Exemples de désignations symboliques et numériques des alliages d'aluminium de fonderie. Correspondance avec la norme NF a 02-004.....	20
Tableau 5.8. Exemples de désignations symboliques et numériques d'alliages d'aluminium de corroyage. Correspondance avec l'ancienne norme nf a 02-004.....	21
Tableau 5.9. Symboles afnor des éléments d'alliage.....	22

5. Classification des matériaux**5. 1. Les métaux ferreux****5. 1.1. Les Aciers**

L'acier est un alliage de fer et de carbone comportant de 0,1 % à 2 % de carbone. De couleur gris foncé, l'acier est généralement obtenu par affinage de la fonte (la teneur en carbone est abaissée) suivant divers procédés.



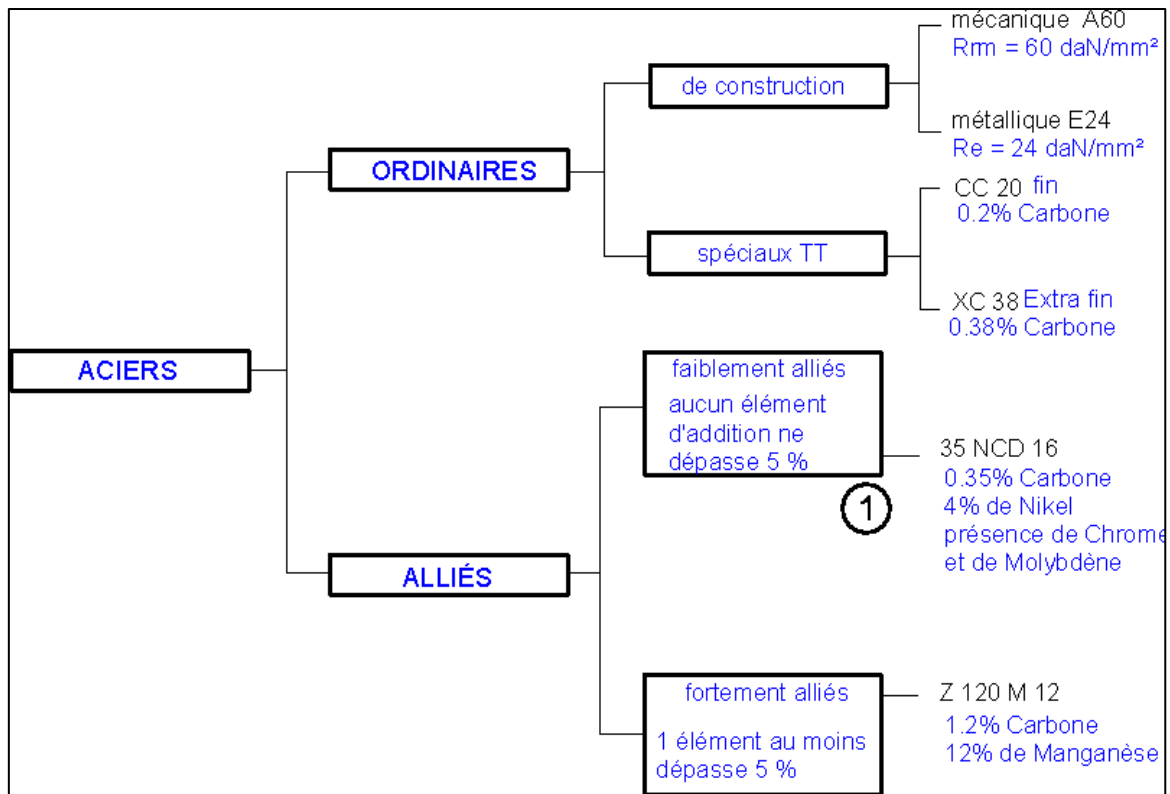
Figure 5.1 Acier de produit laminé

Plus ou moins dur suivant le pourcentage de carbone (on parle par exemple d'acier doux pour des aciers possédant de 0,2 % à 0,3 % de carbone), l'acier peut être allié à de nombreux matériaux modifiant ainsi sensiblement ses propriétés (les aciers alliés à du chrome sont par exemple inoxydables).



Figure 5.2. Laminage à chaud des aciers

De plus les aciers sont susceptibles de recevoir des traitements thermiques (trempe, revenu, etc.) ou thermochimiques (cémentation, nitruration, etc.) qui modifieront ses propriétés mécaniques. D'une part, son coût de revient faible, la diversité de ses nuances et ses propriétés mécaniques, l'acier est le métal le plus utilisé en construction mécanique. Ses applications trop nombreuses pour être citées sont présentes dans quasiment tous les secteurs de l'industrie.



5. 1.2. Désignation normalisée des aciers

a) Désignation symbolique par emploi

Elle commence toujours par une **lettre majuscule**. Les aciers désignés par leur emploi ne présentent généralement pas de garantie d'aptitude aux traitements thermiques. La lettre est suivie par des indications chiffrées relatives à des caractéristiques d'usage de l'acier, notamment ses caractéristiques mécaniques : limite d'élasticité **Re**, résistance à la traction **Rm** ou dureté

Re = limite élastique en $N.mm^2$ ou en MPa

- Il existe d'autres lettres L, B, Y, etc..., pour plus d'informations, se référer à la norme
- Dans le cas d'aciers livrés moulé la désignation est précédée de la lettre G (ex: **GS 235**)

S pour les aciers d'usage général

E pour les aciers de construction mécanique.

Le nombre qui suit indique la valeur minimale de limite élasticité en méga pascals.

Ex : S235: Limite élastique de **235MPa**.

Il agit d'un acier moulé la désignation est précédée de la lettre G (idem pour les aciers faiblement et fortement alliés).

Exemple: **GS335**: acier moulé ayant une limite élastique de **335MPa**.

Chapitre 5 : Désignation normalisée des Matériaux Métallique

Tableau 5.1. Désignation symbolique par emploi des aciers (NF EN 10027).

Lettre	Signification	Exemple
B	Acier pour béton ; lettre suivie d'un nombre à 3 chiffres indiquant la valeur minimale de Re en MPa .	B500
C	Acier non allié apte au traitement thermique (voir désignation par composition chimique).	
D	Produit plat pour formage à froid ; lettre suivie de : C : produit laminé à froid ; D : produit laminé à chaud ; X : conditions de laminage non spécifiées ; suivie d'un nombre-repère à 2 chiffres (voir la norme) ; suivi éventuellement de symboles additionnels (voir la norme).	DC04
E	Acier pour construction mécanique ; lettre suivie d'un nombre à 3 chiffres indiquant la valeur minimale de Re en MPa .	E360
G	Acier moulé ; lettre-préfixe, suivie d'une désignation symbolique complète normale.	G15CrMoV6
H	Acier à haute résistance, produit plat pour formage à froid ; lettre suivie d'un nombre à 3 chiffres indiquant la valeur minimale de Re en MPa , ou bien suivie de la lettre T, suivie d'un nombre à 3 chiffres. Indiquant la valeur minimale de Rmen MPa .	H420
HS	Acier à outils (acier « rapide » ; voir désignation par composition chimique).	
L	Acier pour tube de conduite ; lettre suivie d'un nombre à 3 chiffres indiquant la valeur minimale de Re en MPa .	L415
M	Acier pour application magnétique ; lettre suivie d'un nombre à 4 chiffres indiquant la valeur maximale des pertes magnétiques en W/kg ; suivi d'un tiret et d'un nombre à 2 chiffres indiquant l'épaisseur du produit en centièmes de mm ; suivi d'une lettre caractérisant la microstructure : A =grains non orientés ; D =non allié semi-fini ; E =allié semi-fini ; N =grains orientés normaux ; P =grains orientés à haute perméabilité ; S =grains orientés à pertes réduites.	M1050-50D
P	Acier pour appareils à pression ; lettre suivie d'un nombre à 3 chiffres indiquant la valeur minimale de Re en MPa .	P235
R	Acier pour rails ; lettre suivie d'un nombre à 4 chiffres indiquant la valeur minimale de Rm en MPa .	
S	Acier de construction d'usage général ; lettre suivie d'un nombre à 3 chiffres indiquant la valeur minimale de Re en MPa ; suivi éventuellement de symboles additionnels (voir la norme).	S185

T	Fer noir, fer blanc ou fer chromé ; lettre suivie d'un nombre à 3 chiffres indiquant la valeur nominale de Re en MPa , ou bien suivie de la lettre H, suivie d'un nombre à 2 chiffres indiquant la valeur de la dureté Rockwell C.	
X	Acier fortement allié (voir désignation par composition chimique).	
Y	Acier pour béton précontraint ; lettre suivie d'un nombre à 4 chiffres indiquant la valeur minimale de R_m en MPa .	

5. 1.3. Aciers non alliés (Aciers au carbone)

5. 1.4. Aciers non alliés d'usage général (S, E, etc.) :

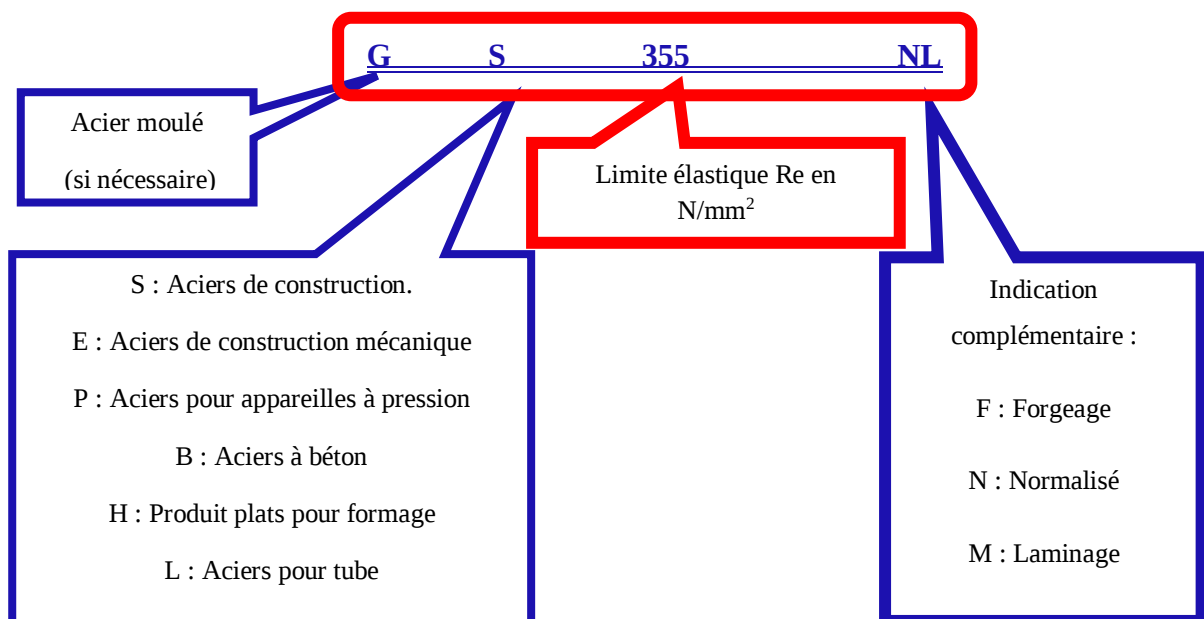
Caractérisés par une faible teneur en carbone, ce sont les plus utilisés. Ils existent dans des qualités diverses (JR, JO, K2...) et des variantes réservées à des usages particuliers (Moulage, Soudage...). La plupart de ses aciers sont disponibles sous forme de laminés marchands (Profilés, poutrelles, barres, tôles...) aux dimensions normalisées. Certains sont proposés en semi-fini pré laqués galvanisés, nervurés, ondulés ...



Applications : Construction soudée, formage à froid ou à chaud, emboutissage, étirage, laminage, pliage...) carrosseries, fers, et profilés pour le bâtiment, construction navale, plate-forme pétrolière, trains chaudronnerie, ameublement électroménager.

Désignation : la désignation comprend une lettre (S, E ...) suivie de la limite élastique à la traction Re en MPa ou N/mm². Il s'agit d'un acier moulé la désignation est précédé de la lettre G.

Exemple : GE335, GS235



Remarque : Les valeurs de R_r , R_e , $A\%$ et K_v indiquées varient d'une qualité à l'autre et dépendent des procédés de fabrication, des traitements, des épaisseurs d'un produit à l'autre.

5. 1.5. Aciers spéciaux non alliés de type C.

Application : Destinés aux traitements thermiques (trempe, cémentation) des pièces petites ou moyennes, ils sont caractérisés par un ajustement précis de leur composition chimique, une plus grande pureté et des éléments d'additions en très faible quantité ($Mn < 1\%$; $Cr + Mo < 0.63\%$).

Désignation : La désignation comprend la lettre C suivie du pourcentage de carbone multiplié par 100 plus au besoin des indications complémentaires (E ; teneur en soufre, C formage à froid, S ressort

D tréfilage...)

Exemple : GC35E : 0.35% de carbone, G = acier moulé, E = teneur en soufre

5. 1.6. Principales nuances normalisées :

Les caractéristiques mécaniques varient selon les traitements et les dimensions.

Acier à faible teneur en carbone. ($< 0.3\%$) : Ils sont réservés à la cémentation (voir traitement thermique) et aux traitements de surface (catégorie des aciers doux).

Aciers à teneur moyenne en carbone (0.3 à 0.5%) : Ils sont utilisés pour les trempes et les revenus dans le cas d'applications exigeant une plus grande résistance et une certaine tenue à l'usure (catégorie des aciers mi-durs). Ils sont utilisés pour les pièces moulées et forgées, les arbres, les axes, les engrenages et les visseries.

Aciers à haute teneur en carbone ($> 0.5\%$) : Ils sont employés pour des applications exigeant ;

Une grande dureté, haute résistance, tenue à l'usure. Ils ont tendance aux déformations après trempe. Ils perdent leur propriété aux hautes températures. Ne durcissant pas en profondeur Ils sont surtout utilisés pour des petites pièces en volume ou minces. (Pièces formées, ressorts, lames, rasoirs, forets, matrices...).

Exemple : C55(XC55) ; C60 ; C65 ; C70, C80(XC80).

Ces aciers non alliés sont désignés par la lettre C suivi d'un chiffre représentant le centuple de la teneur en carbone.

Exemple : C 45

Cet acier non allié (C) possède une teneur en carbone de 0,45 %. Si l'acier est moulé, la désignation est précédée d'un G. Un acier non allié est un acier exclusivement constitué de fer et de carbone (les aciers non alliés peuvent contenir du manganèse la teneur étant inférieure à 1%).

Applications :

% C < 0,3% Aciers utilisés pour la **cémentation** (apport de carbone en surface de la pièce puis trempe pour un durcissement superficiel en gardant une bonne ténacité à cœur)

0,3% < % C < 0,5% Aciers utilisés pour les **traitements thermiques** « classiques » : trempe, revenu

% C > 0,5% Aciers utilisés pour des pièces avec de **grande dureté**, de bonne résistance à l'usure. Exemple d'application : RESSORT: C 60



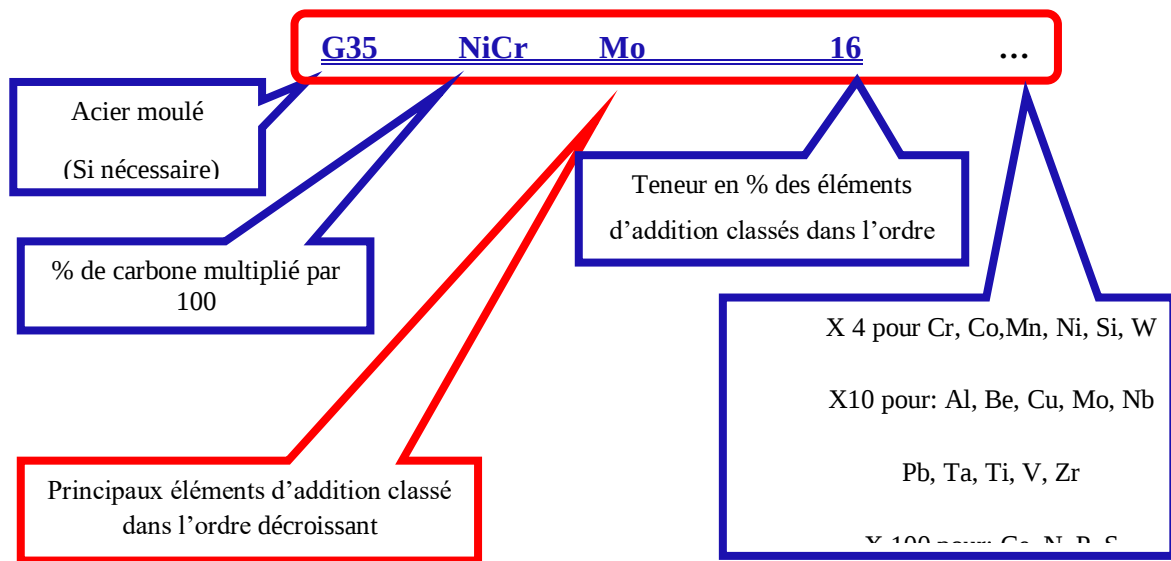
Figure 5.3. Ressort en acier

5. 1.7. Aciers faiblement alliés pour haute résistance

Pour ces aciers, aucun élément d'addition ne dépasse 5% en masse ($Mn \geq 1\%$). Ils sont choisis chaque fois qu'une haute résistance est exigée. Ils sont utilisés en l'état avec traitement. Désignation : La désignation comprend le pourcentage en carbone multiplié par 100 suivie des symboles chimiques principaux éléments d'addition classés en ordre décroissant. Puis dans le même ordre, les pourcentages de ces mêmes éléments multipliés par 5, 10, 100 ou 1000 plus au besoin des indications complémentaires.



Figure 5.4. Fil en Acier faiblement alliés



Exemple : G35 NiCrMo 16 (0.35% de carbone, 4% de nickel et de traces < 1 % de chrome et de Molybdène, G = acier moulé.

Tableau 5.2. Facteurs multiplicatifs des pourcentages de différents éléments d'alliage dans les aciers faiblement alliés.

Éléments	Facteur multiplicatif
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10
N, P, S	100
B	100

5. 1.8. Aciers de cémentation (% en carbone <0.2%). :

En plus de la cémentation, ils peuvent recevoir une trempe dans la masse ; trempabilité fonction de la composition

5. 1.9. Aciers pour trempe dans la masse :

Ils permettent la trempe en profondeur des pièces massives, et sont beaucoup plus performant que les aciers de type C.

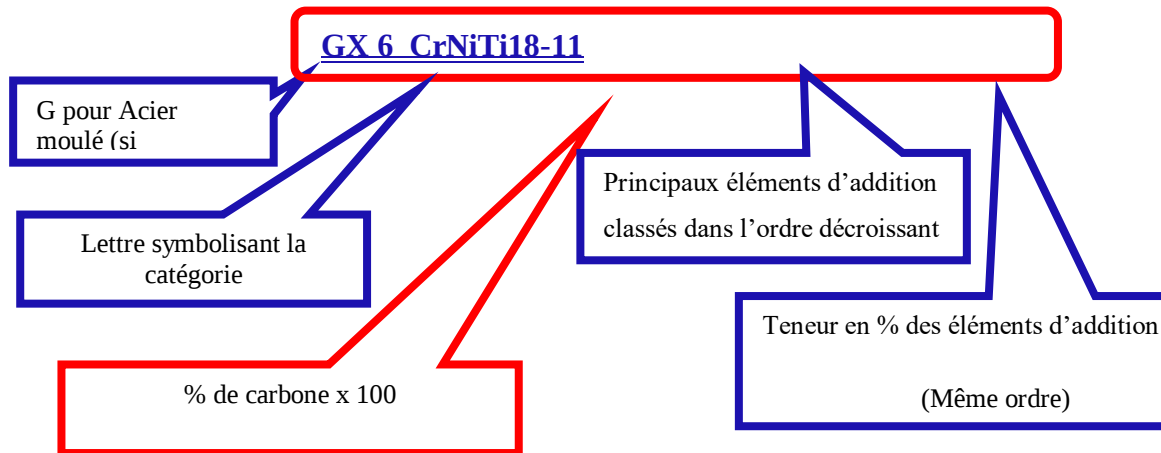
Classement des résistances croissantes possibles ; 28Mn6 (20MnCr5-38Cr2-46Cr2.20NiCr6-20CrMo4), (41CrMo4-,30NiCr11-34CrMo4-41CrAlMo7), (55Si7-45CrMo6), (42CrMo4-51CrV4-50CrMo4), (34CrNiMo6-31CrMo12-30CrNiMo8-36NiCrMo16).

Remarque : Les aciers 100Cr6 existe dans les variantes 100CrMn6, 100CrMnMo8 etc...

5. 1.10. Aciers faiblement alliés pour haute résistance

Ils sont destinés à des usages particuliers (inoxydables.) Pour ces aciers ou moins un élément d'addition ne dépasse la teneur de 5 % en masse.

Désignation : la désignation comprend la lettre X symbolisant la famille, suivie des mêmes indications que pour les aciers faiblement alliés. Avec la seule différence c'est que pas de coefficient multiplicateur pour le pourcentage des éléments d'additions.



Exemple : GX6CrNiTi18-10 (0.06 % de carbone, 18 % de chrome, 11% de nickel et des traces de titane (< 1 %), G pour acier moulé.

5. 2. Aciers Inoxydables :**5. 2.1. Aciers Inoxydables austénitiques (Cr +Ni) :**

Sont les aciers les plus utilisés et sont les plus résistants à la corrosion (Ni > 7%). Leurs caractéristiques son :

- ✓ Bonne tenue à haute température
- ✓ Ductilité (A % élevée)
- ✓ Bonne résilience.
- ✓ Facile à forger et à souder
- ✓ Usinabilité médiocre
- ✓ Ils peuvent être durcis pas corroyage (écrouissage) mais pas par trempe
- ✓ Leur degré de dilatation est élevé et leur conductibilité thermique est assez basse
- ✓ Ces aciers existent sous de nombreuse nuance.

Applications : (chimie alimentaire, transports, nucléaire...) pièces emboutis, chaudronnées, cuves réservoirs, armatures, vannes, visserie...

5. 2.2. Aciers inoxydables ferrique (au chrome) :

Ils sont toujours ductiles ne durcissent ni par trempe ($C < 0,08 \%$) ni par écrouissage, ils sont faciles à étirer, former, plier, forger, rouler ($Ni < 1 \%$), les moins résistants à la corrosion. Leurs caractéristiques sont :

- ✓ Les plus économiques
- ✓ Usinabilité médiocre
- ✓ Soudabilité moyenne
- ✓ Peu résistant
- ✓ Faible résistance à la rupture (R_r) sous les températures élevées.

Applications : équipements ménagers, décorations intérieure, automobiles, mobiliers...

5. 2.3. Aciers inoxydables martensitiques ($0.08 \leq C \leq 1 \%$) :

- ✓ Résistance aux chocs
- ✓ Durcissement par trempe
- ✓ Soudables à chaud
- ✓ Faciles à forger
- ✓ Bonne usinabilité et bonnes caractéristiques mécaniques à haute température. ($Ni < 7\%$)
- ✓ Une faible résistance à la corrosion par rapport aux précédents.

Exemple : X30Cr13, existe en X 12Cr13, X20Cr13, X39Cr13, X46Cr13 et X12CrS13

Application : Divers composants (toutes industries) couteaux, ressorts...

5. 2.4. Les aciers inoxydables à durcissement par précipitation

Comme les aciers martensitiques en plus ils sont plus résistants à la corrosion et mécaniquement (après trempe)

Autres familles des aciers

- ✓ Aciers moulés : GS200, GS240, G15Mn5, G20Mn5 (acier non alliés).
- ✓ G10MnMoV6-3, G18NiMoCr3-6, GX4CrNiMo16-5-1, GX2CrNi23-13 (aciers alliés).
- ✓ Aciers réfractaires : pour température $650 < T^0 C < 1150^0$: X12CrNi23-13, X8CrNi25-21
- ✓ Aciers à outils : Alliés pour travail à froid ou à chaud (usure, choc, température) ;
Aciers rapide (au Cr + W + Mo + V) : HS6-5-3, HS18-0-2-9
- ✓ Aciers pour roulements.

Chapitre 5 : Désignation normalisée des Matériaux Métallique

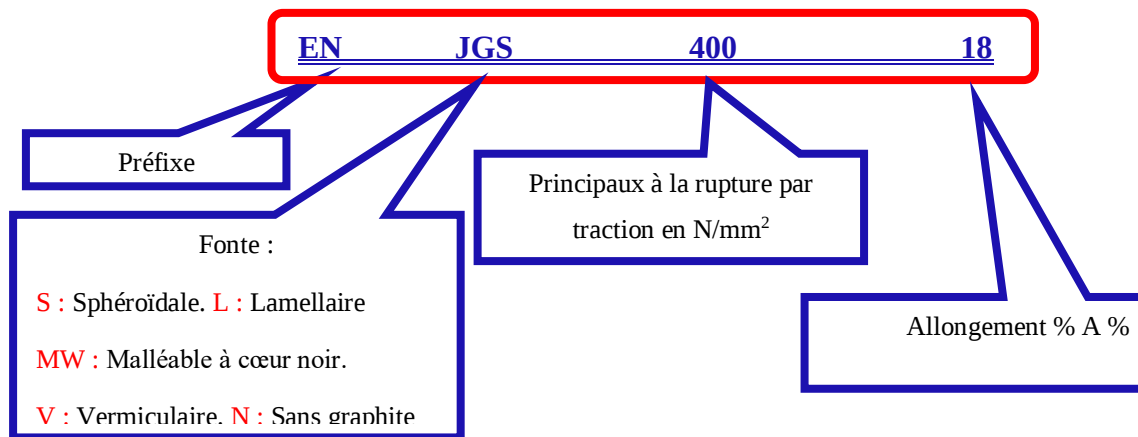
Tableau 5.3. Exemples de désignations symboliques et numériques des aciers. Correspondance approximative avec les anciennes normes NF et avec les nuances étrangères (FD a 35-610).

Désignation Symbolique	Désignation Numérique	Ancienne Norme NF	Nuance USA Approchante
Désignation par emploi			
B500A	1.0438	FeE500-2	/
DC04	1.0338	ES	/
E295	1.0050	A50	/
E335	1.0060	A60	/
E360	1.0070	A70	/
H240LA	1.0480	E240C	/
L415MB	1.8973	TS et TUE415	/
M1050-50D	1.0363	FeV1050-50HD	1050-50-D5
P235S	1.0112	A37AP	/
S185	1.0035	A33	/
S235JO	1.0114	E24-3	A284grD, A573gr8
S275	1.0044	E28	A570gr40
S355	1.0553	E36	A709gr50
Aciers non alliés			
16 Mn Cr 5	1.7131	16 MC 5	
34 Cr 4	1.7033	34 C 4	5132
34 Cr Mo 4	1.7220	34 CD 4	4135
42 Cr Mo 4	1.0083-1	42 CD 4	4142
51 Cr V 4	1.8159	50 CV 4	6150
100 Cr 6	1.3505	100 C 6	6440, E52100
Aciers fortement alliés			
X7Ni9	1.5663	Z8N 09	/
X10CrAlSi7	1.4713	Z8CA7	/
X30WCrV9-3	1.2581	Z30WCV 09	H21
Aciers inoxydables ferritiques			
X2CrMoTi 29-4	1.4592	Z2CDT29-04	S44735

X3CrTi17	1.4510	Z4CT17	430 Ti
X6Cr13	1.4000	Z6C13	403
X6Cr17	1.4016	Z8C17	430
X6CrMo17-1	1.4113	Z8CD17-1	430F
Aciers inoxydables martensitiques			
X12Cr13	1.4006	Z12C13	410
X17CrNi16-2	1.4057	Z15CND16-2	431
X105CrMo17	1.4125	Z100CD17	440C
Aciers inoxydables austénitiques			
X2CrNi18-09	1.4307	Z2CN18-10	304L
X5CrNi18-10	1.4301	Z6CN18-09	304
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	Z2CND17-12	316L
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	Z6CND17-11	316
X6CrNiTi18-10	1.4541	Z6CNT18-10	321
X6CrNiNb18-10	1.4550	Z6CNNb18-10	347
Aciers inoxydables austéno-ferritiques			
X2CrNiN23-4	1.4362	Z2CN23-4	/
X3CrNiMoN22-5-3	1.4462	Z3CND27-5-3	S 31803
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	Z2CNDUW25-7-4	/
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460	Z5CND 27-05	/
Aciers à outils			
HS 7-4-2-5	/	Z110WKCDV 07-05-04-02	M41
HS 7-6-3-12	/	Z 130 KWDCV 12-07-06-04-03	M44
HS 2-9-1-8	/	Z110DKCWV 09-08-04-02-01	T15
Aciers inoxydables austéno-ferritiques			
X7CrNiAl17-7	1.4568	Z8CNA17-7	631 (17-7PH)
X8CrNiMoAl15-7-2	1.4532	Z8CNDA15-7	632 (15-7PH)
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	Z6CNU17-4	630 (17-4PH)

5. 3. Les fontes

Leur grande coulabilité permet d'obtenir des pièces de fonderie aux formes complexes, A cause du pourcentage élevé du carbone qu'elles contiennent (entre 2 et 4 %) elles sont en général assez fragiles, peu ductiles (inadaptées aux déformations à froid ; forgeage, laminage...) et difficilement soudables.



5.3.1. Fonte à graphite lamellaire EN-GJL (Ex FGL)

Les plus économiques, les plus utilisées, ce sont les fontes de moulage par excellence le carbone se présente sous forme de fines lamelles de graphite qui lui donne une couleur « frise ».

Propriétés ; Bonne coulabilité, bonne usinabilité, grande résistance en compression et grande capacité d'amortissement des vibrations.

Applications :

Bâtis de machines, supports cartes, bloc moteurs...



Figure 5.7 Fontes à graphite lamellaire

5. 3.2. Fontes à graphite sphéroïdales EN-GJS (Ex FGS) :

Ce sont les plus utilisées après les fontes à graphite lamellaire, obtenues par de petites quantités de magnésium juste avant moulage, le graphite s'agglomère pendant le traitement sous forme de modules ou sphères d'où le nom sphéroïdal.

Propriétés Ductilité, résistance et bonne usinabilité

Applications Vilebrequins, arbres de transmission, pièces de voitures, tuyauteries...

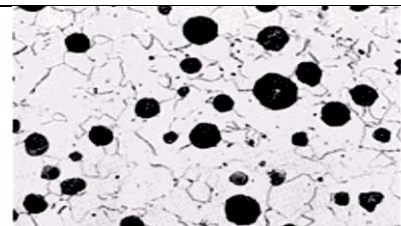


Figure 5.8.Fontes à graphite sphéroïdales

5. 3.3. Fontes malléables : EN-GJMW et GJMB (Ex FMB et FMN) :

Elles sont obtenues par malléabilisation de fonte blanche et ont des propriétés mécaniques voisines de celles de l'acier. Elles peuvent être moulées en faible épaisseur et sont facilement usinables.



Applications : Carters, boîtiers...

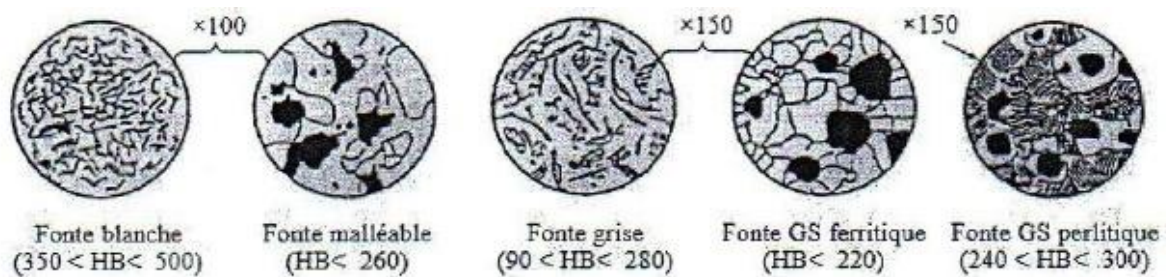


Figure 5.9. Microstructure des fontes

5. 4. Autres familles :

5. 4.1. Fontes blanches : à base de perlite et de cémentite (carbure Fe_3C), elles sont très dures, fragiles, résistantes aux frottements, à l'abrasion et aux températures élevées. Difficile à usiner et les applications sont limitées.

5. 4.2. Fontes alliées : elles peuvent être à graphite lamellaire, sphéroïdal ou blanche (EN-GJN) et sont destinées à des usages particuliers. Les principaux éléments d'addition sont : le Ni, Cu et le Cr Le Mo et le V, Ces éléments contrôlent plus ou moins la formation du graphite et développent des propriétés particulières.

5. 5. Désignation normalisée des fontes (NF EN 1560)

5. 5.1. Désignation symbolique

Deux groupes de lettres majuscules **EN-GJ** suivis éventuellement (si une spécification est nécessaire) de **2 autres lettres majuscules** facultatives, suivies d'un tiret

EN-GJMB-...

Chapitre 5 : Désignation normalisée des Matériaux Métallique

La première lettre désigne la structure du graphite (**L** = lamellaire, **S** = sphéroïdal, **M** = graphite de recuit (fonte malléable), **V** = vermiculaire, **Y** = structure spéciale, **N** = absence de graphite). La deuxième désigne si nécessaire la constitution métallographique de la fonte (**A** = austénitique, **F** = ferritique, **P** = perlitique, **L** = lédéburitique, **Q** = état trempé, **T** = état trempé et revenu, **B** = malléable à cœur noir, **W** = malléable à cœur blanc).

Suivies d'un **groupe de chiffres et de lettres**, avec 3 variantes **EN-GJS-500-7-U** possibles.

1) Si ce groupe commence par un **nombre**, celui-ci indique la valeur minimale de R_m : s'il est suivi par une **lettre**, celle-ci indique le mode de production des échantillons d'essai (**S** = coulé séparément, **U** = attenant, **C** = prélevé sur une pièce); s'il est suivi d'un **tiret et d'un autre nombre**, celui-ci indique la valeur minimale de l'allongement à rupture $A\%$; il est alors suivi d'une **lettre** indiquant le mode de production des échantillons d'essai. Un nouveau **tiret** suivi de **2 lettres** indique éventuellement le domaine de température où doit être déterminée la résistance à la flexion par choc (**RT** = température ambiante, **LT** = basse température);

2) Si ce groupe commence par la **lettre H**, la fonte est classée par sa dureté ; la **lettre** qui suit précise le type d'essai de dureté (**B** = Brinell, **V** = Vickers, **R** = Rockwell), et le **nombre** qui suit indique la gamme de dureté.

3) Si ce groupe commence par la **lettre X**, la fonte est classée par sa composition. Le **nombre** qui suit est égal à 100 fois le pourcentage de teneur en carbone ; il est suivi des **symboles chimiques** des éléments d'alliage dans l'ordre des teneurs décroissantes, puis par des **nombres** séparés par des tirets, égaux aux pourcentages de teneur des principaux éléments d'alliage dans l'ordre décroissant (sans facteur multiplicatif).

La désignation peut s'achever par un **tiret suivi d'une lettre** indiquant que la fonte doit satisfaire à des exigences complémentaires (**D** = pièce brute de fonderie, **H** = pièce ayant subi un traitement thermique, **W** = pièce soudable, **Z** = autre

EN-GJMW-360-75-W

exigence spécifiée dans la commande).

5. 5.2. Désignation alphanumérique

Lettres majuscules **EN-J**; suivies d'une **lettre** précisant la structure du graphite :

(L = lamellaire,

S = sphéroïdal,

M = graphite de recuit,

V = vermiculaire,

Y = structure spéciale,

N = absence de graphite);

*Suivie d'un **chiffre** indiquant la caractéristique qui sert à définir la fonte :*

(1 = résistance à la traction,

2 = dureté,

3 = composition chimique);

*Suivi d'un **nombre à 2 chiffres** qui est un numéro d'ordre arbitraire attribué à chaque nuance par la norme ;*

*Suivi d'un **dernier chiffre** qui précise les exigences spécifiques éventuelles :*

(0 = pas d'exigence spécifique,

1 = échantillon d'essai coulé séparément,

2 = échantillon d'essai attenant,

3 = échantillon d'essai prélevé sur la pièce,

4 = résistance à la flexion par choc à température ambiante,

5 = résistance à la flexion par choc à basse température,

6 = soudabilité,

7 = pièce brute de fonderie,

8 = pièce traitée thermiquement,

9 = autre exigence spécifiée dans la commande).

EN-JL1060

Tableau 5.4. Exemples de désignations symboliques et alphanumériques des fontes.
Correspondance avec les anciennes normes NF.

Désignation symbolique	Désignation Alphanumérique	Ancienne norme NF A 02-001
Fontes grises ordinaires à graphite lamellaire (non alliées)		
EN-GJL 100	EN-JL 1010	
EN-GJL 250	EN-JL 1040	FGL 250
EN-GJL 350	EN-JL 1060	FGL 350
Fontes grises à graphite sphéroïdal (non alliées)		
EN-GJS 350-22-RT	EN-JS 1014	FGS 350-22
EN-GJS-400-18-U-LT	EN-JS 1025	FGS 400-18 L 60

EN-GJS 500-7-S	EN-JS 1051	FGS 500-7
EN-GJS 900-2	EN-JS 1090	FGS 900-2
EN-GJS 1400-1	EN-JS 1130	
EN-GJS-HB 185	EN-JS 2040	FGS HB 185
Fontes malléables à cœur noir		
EN-GJMB 300-6	EN-JM 1110	MN 300-6
EN-GJMB 800-1	EN-JM 1200	MN 800-1
Fontes malléables à cœur blanc		
EN-GJMW 350-4	EN-JM 1010	MB 350-4
Fontes blanches		
EN GJN X Ni-Cr-4-2		FBC Ni4Cr2 HC

5. 6. Aluminium et alliages :

5. 6.1. Extraction de l'alumine à partir de la bauxite ; procédé Bayer :

L'industrie utilise un procédé inventé en 1887 par Bayer. La bauxite est le minerai le plus utilisé pour obtenir de l'alumine ; son nom vient du village des « Baux-de-Provence » où le français Pierre Berthier découvrit ce minerai en 1821. La bauxite contient l'élément aluminium sous forme d'oxyde hydraté $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (n, étant égal à 1 ou 3), également de la silice (SiO_2), de l'oxyde de titane (TiO_2) et de l'oxyde de fer (III), FeO_3 .

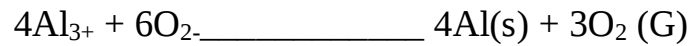


Figure 5.10. Aluminium et alliages

5. 6.1.2. Production d'aluminium par électrolyse de l'alumine : Principe

Il n'est pas possible de réduire l'alumine par des réducteurs industriels tels que le carbone, le monoxyde de carbone ou d'hydrogène car l'alumine est très réductrice. L'industrie fait appel à la réduction à la cathode d'un électrolyseur, moyen très puissant de réduction. Mais l'oxyde d'aluminium (III) ne peut pas être réduit en solution ou lieu de l'ion aluminium (III). Par ailleurs, l'oxyde d'aluminium (III) est difficilement fusible comme toutes les pièces à structure ionique (ion Al^{3+} et O^-). On s'en sert même comme revêtement réfractaire (température de fusion 2045°). Dans l'industrie, un mélange fondu de plus de 90% de

cryolithe (Na_3AlF_6) et de 7% d'alumine est électrolysé. Ce mélange est beaucoup plus fusible que l'alumine pure. (Température de fusion de l'ordre de 1000°C). L'électrolyse de ce mélange ne consomme pratiquement que l'alumine et le carbone de l'anode qui réagit par tonne d'aluminium. En simplifiant, l'équation de la réaction correspondant à l'électrolyse peut s'écrire ;



5. 6.2. Désignation numérique (Cas de l'aluminium)

Les alliages d'aluminium pour corroyage sont référencés par une désignation de 4 chiffres. Cette désignation est conforme aux directives de l'Aluminium Association ([Washington DC 20006, États-Unis](#)), ce qui donne par exemple : [7075](#). Les quatre chiffres sont parfois précédés par les lettres AA ([exemple : AA 6061](#)), acronyme de « Aluminium Association ». Les quatre chiffres sont parfois suivis par une lettre qui indique une variante nationale d'une composition existante.

Cette désignation a été reprise en Europe par la norme [EN 573-3](#) en ajoutant les préfixe [EN, A](#) (aluminium) et W (wrought : mot anglais signifiant corroyage). Ce qui donne [EN AW-7075](#). Dans les faits, très souvent, seuls les quatre chiffres sont utilisés.

Cette notation à quatre chiffres est très usitée internationalement et a dans la pratique remplacée les anciennes appellations nationales.

Le premier chiffre indique l'élément d'addition principal de l'alliage :

- ✓ [1XXX](#) (série des 1000) : alliage comportant au minimum 99 % d'aluminium (exemple : 1050)
- ✓ [2XXX](#) (série des 2000) : cuivre (exemple 2024)
- ✓ [3XXX](#) (série des 3000) : manganèse (exemple : 3003)
- ✓ [4XXX](#) (série des 4000) : silicium (exemple : 4006)
- ✓ [5XXX](#) (série des 5000) : magnésium (exemple : 5083)
- ✓ [6XXX](#) (série des 6000) : magnésium, silicium (exemple : 061)
- ✓ [7XXX](#) (série des 7000) : zinc (exemple : 7020)
- ✓ [8XXX](#) (série des 8000) : autres éléments.

Le deuxième chiffre indique une variante (exemple : 7075 comporte 0,50 % de fer et le 7175 plus pur comporte 0,20 % de fer). Les troisièmes et quatrièmes chiffres sont des numéros d'ordre et servent à identifier l'alliage. La seule exception est la série 1000, ces deux derniers chiffres y indiquant le pourcentage d'aluminium (exemple : 1050 qui comporte au minimum 99,50 % d'aluminium).

5. 6.3. Désignation ISO

Il s'agit d'une désignation utilisant les symboles chimiques dite souvent ISO (suivant ISO 209-1 : aluminium et alliages d'aluminium corroyés - Composition chimique et formes des produits. Partie 1 : composition chimique).

Exemple : Al Cu₄ Mg Si

5. 6.3.1. Désignation alphanumérique européenne

Il existe une norme européenne qui décrit des appellations très proches des appellations de type ISO. Cette norme porte la référence EN 573-2 (Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Partie 2 : système de désignation fondé sur les symboles chimiques). En principe, cette appellation ne doit pas être utilisée seule mais doit être mise derrière l'appellation numérique, entre crochets.

Exemples : EN AW-2024 [Al Cu₄Mg₁], EN AW-6060 [Al Mg Si], EN AW-7075 [Al Zn_{5,5} MgCu] (désignation exacte suivant la série de norme EN 573).

5. 6.3.2. Tableau d'équivalence entre différentes appellations

Avertissement : ce tableau est donné à titre purement indicatif, il existe parfois des différences entre les compositions malgré l'équivalence. Certaines appellations étant anciennes, il peut y avoir eu des évolutions depuis la disparition de certaines d'entre elles.

Rappel : l'appellation à 4 chiffres (éventuellement précédée du préfixe AA) type Aluminium Association est à privilégier. C'est aujourd'hui l'appellation la plus utilisée.

Tableau 5.5. Equivalence entre différentes appellations (Normes des aciers)

Appellation numérique 4 chiffres Type aluminium Association Et EN 573-1	Appellation ISO	Ancienne appellation Italienne (UNI)	Ancienne appellation Française	Ancienne appellation Allemande (DIN)	Ancienne appellation Britannique (BS)
1050	Al99,5	4507	A 5	3.0255	1B
1070	Al99,7	4508	A 7	3.0275	/
2017	AlCu ₄ MgSi	3579	A-U4G	3.1325	/
2024	AlCu ₄ Mg ₁	3583	A-U4G1	3.1355	/
2618	AlCu ₂ MgNi	/	/	/	H16
3003	AlMn ₁ Cu	7788	A-M1	3.01517	N3
5005	AlMg ₀₆	5764	A-G _{0,6}	3.3315	N41
5083	AlMg _{4,5} Mn	7790	A-G _{4,5} MC	3.3547	N8

6061	AlMg1SiCu	6170	A-G1SUC	3.3211	H20
6082	AlSiMg07	3571	A-SGM0,7	3.2315	H30
7020	AlZn4,5Mg	7791	A-Z5G	3.4335	H17
7075	AlZn5,5MgCu	3735	A-Z5GUP1AZ2	3.4365	/

5. 7. Désignation normalisée des métaux et alliages non ferreux

5. 7.1. Désignation normalisée des alliages d'aluminium

5. 7.1.1. Alliages d'aluminium – produits moulés

a) Désignation numérique

Préfixe **EN** suivi d'un espace ; suivi de la lettre **A** (qui représente l'aluminium); suivie de la lettre **C**- (*cast*= moulé) suivie d'un tiret; suivi d'un **nombre à 2 chiffres** qui représente le groupe et sous-groupe d'alliages (le premier de ces deux chiffres a sa signification indiquée dans le tableau 10.5); suivi d'un **nombre à 3 chiffres** qui est un numéro d'ordre arbitraire attribué à chaque nuance par la norme. **ENAC-42200**

Tableau 5.6. Groupes d'alliages d'aluminium.

Groupe	Aluminium ou alliage d'aluminium
1	1 Aluminium non allié (teneur $\geq 99,00$ %)
2	2 Aluminium – cuivre
3	3 Aluminium – manganèse
4	4 Aluminium – silicium
5	5 Aluminium – magnésium
6	6 Aluminium – magnésium – silicium
7	7 Aluminium – zinc
8	8 Autres alliages d'aluminium

Norme AFNOR

La norme NF A 02-004, valable pour tous les alliages à l'exception du cuivre et du nickel, est également encore utilisée pour les alliages d'aluminium de fonderie.

Tableau 5.7. Exemples de désignations symboliques et numériques des alliages d'aluminium de fonderie. Correspondance avec la norme NF a 02-004.

Désignation numérique	Désignation symbolique	Selon NF A 02-004
EN AC-21000	EN AC-AlCu4MgTi	A-U4GT
EN AC-41000	EN AC-AlSi2MgTi	A-S2GT
EN AC-42000	EN AC-AlSi7Mg	A-S7G
EN AC-42100	EN AC-AlSi7Mg0,3	A-S7G0,3

EN AC-42200	EN AC- AlSi7Mg0,6	A-S7G0,6
EN AC-44000	EN AC- AlSi11	A-S11
EN AC-45200	EN AC- AlSi5Cu3Mn	A-S5U3M
EN AC-51000	EN AC- AlMg3(b)	A-G3
EN AC-71000	EN AC- AlZn5Mg	A-G3

5. 7.2. Alliages d'aluminium – produits corroyés

b) Désignation numérique (NF EN573-1)

Préfixe **EN** suivi d'un espace suivi de la lettre **A** (qui représente l'aluminium) suivie de la lettre **W**- (*wrought*= corrigé) suivie d'un tiret **ENAW-1070** suivi d'un **nombre à 4 chiffres**.

- ✓ Le premier chiffre représente le groupe d'alliages, selon le tableau 10.5.
- ✓ Pour le **groupe 1** :
- ✓ Le second indique des limites de teneur en certaines impuretés selon une codification de 1 à 9 spécifiée par la norme (0 = pas de contrôle particulier des impuretés);
- ✓ Les deux derniers indiquent les deux décimales du pourcentage d'aluminium au-delà de 99,00 %. Pour les **autres groupes** :
- ✓ Le second indique les variantes successives de l'alliage de 0 à 9 (0 = alliage originel, 1 = première variante, etc.);
- ✓ Les deux derniers sont un numéro d'ordre arbitraire attribué à chaque nuance par la norme.

Suivi éventuellement d'une **lettre majuscule** identifiant une variante nationale de la nuance (A = variante française).

ENAW-2017A

5. 7.2.1. Désignation symbolique (NF EN573-2)

Symbole chimique de l'élément de base **Al** ; pour le **groupe 1**, suivi du **pourcentage de pureté** exprimé avec une ou deux décimales, et éventuellement du symbole chimique de l'impureté principale ;

Al990Cu

Pour les **autres groupes**, suivi des **symboles chimiques des éléments d'addition** suivis chacun de leur **teneur en pourcentage** massique, dans l'ordre décroissant.

AlSi2Mn

Elle est destinée à compléter et expliciter la désignation numérique, placée entre crochets à la suite de celle-ci.

Tableau 5.8. Exemples de désignations symboliques et numériques d'alliages d'aluminium de corroyage. Correspondance avec l'ancienne norme nf a 02-004.

Désignation Numérique [Symbolique]	Ancienne norme NF A 02-004	Désignation Numérique [Symbolique]	Ancienne norme NF A 02-004
EN AW-1100 [Al 99,0Cu]	A0	EN AW-5005 [AlMg0,6]	A-G0,6
EN AW-1050A [Al99,5]	A5	EN AW-5050 [AlMg1,5]	A-G1,5
EN AW-1070 [Al 99,7]	A7	EN AW-5052 [AlMg2,5]	A-G2,5C
EN AW-1098 [Al 99,98]	A98	EN AW-5086 [AlMg4]	A-G4MC
EN AW-1199 [Al 99,99]	A99	EN AW-5251 [AlMg2]	A-G2M
EN AW-2001 [AlCu6MnMgTi]	A-U6MGT	EN AW-5454 [AlMg3Mn]	A-G2,7M0,7
EN AW-2011 [AlCu6BiPb]	A-U5PbBi	EN AW-5754 [AlMg3]	A-G3M
EN AW-2014 [AlCu4SiMg]	A-U4SG	EN AW-6005 A [AlMgSi(A)]	A-SG0,5MC
EN AW-2017 A [AlCu4MgSi(A)]	A-U4G	EN AW-6060 [AlMgSi]	A-GS
EN AW-2024 [AlCu4Mg1]	A-U4G2	EN AW-6061 [AlMg1SiCu]	A-GSUC
EN AW-2030 [AlCu4PbMg]	A-U4Pb	EN AW-6081 [AlSiMn0,3]	A-SGM0,3
EN AW-3003 [AlMn1Cu]	A-M1	EN AW-6082 [AlSi1MgMn]	A-SGM0,7
EN AW-3004 [AlMnMg]	A-M1G	EN AW-702 [AlZn4,5Mg1]	A-Z5G
EN AW-3005 [AlMn1Mg0,5]	A-M1G0,5	EN AW-7049 A [AlZn]	A-Z8GU
EN AW-3105 [AlMn0,5Mg0,5]	A-M0,5G0,5	EN AW-705 [AlZn3Mg2]	A-Z3G2
EN AW-4015 [AlSi2Mn]	A-S2M	EN AW-7075 [AlZn5,5MgCu]	A-Z5GU
EN AW-4045 [AlSi10]	A-S10	EN AW-7075 P1 [AlZn5MgCu]	A-Z5GUP1AZ2
EN AW-4343 [AlSi7,5]	A-S7,5	EN AW-8011 A [AlFeSi]	A-FeS

5. 8. Désignation normalisée du cuivre et des alliages de cuivre (NF A 02-009)

Elle commence toujours par le symbole chimique du cuivre **Cu**.

S'il est suivi d'un tiret suivi lui-même de lettres, il s'agit de **cuivre affiné**

- Cu-ETP, Cu-FRHC, Cu-FRTP : cuivres contenant de l'oxygène résiduel
- Cu-DHP, Cu-DLP : cuivres sans oxygène, mais avec du phosphore résiduel
- Cu-OF, Cu-OFE : cuivres sans oxygène.

Chapitre 5 : Désignation normalisée des Matériaux Métallique

S'il s'agit de **cuivre allié**, il est suivi des **symboles chimiques des éléments d'alliage** **CuZn26Pb3** suivis chacun de leur **teneur en pourcentage** massique, dans l'ordre décroissant.

Les pourcentages des éléments d'alliage minoritaires ne figurent pas forcément dans la désignation, mais sont néanmoins précisés dans la norme de définition de la nuance concernée.

5. 8.1. Désignation normalisée des alliages de nickel

Comme dans le cas précédent, la désignation commence par le symbole chimique du nickel, suivi d'un tiret : **Ni**; suivi des **symboles chimiques des éléments d'alliage** **Ni-Mo16Cr15** suivis chacun de leur **teneur en pourcentage** massique, dans l'ordre décroissant.

5. 8.2. Désignation normalisée des autres alliages métalliques (NF A 02-004)

Elle s'applique aux métaux et alliages autres que ceux mentionnés dans les paragraphes précédents.

Lettre majuscule **symbole AFNOR** de l'élément de base (tableau 10.8); suivie **G-A3Z1** d'un **tiret**; suivi des **symboles AFNOR des éléments d'addition** suivis chacun de leur **teneur en pourcentage** massique, dans l'ordre décroissant.

Tableau 5.9. Symboles afnor des éléments d'alliage.

Élément	Symbole AFNOR	Élément	Symbole AFNOR	Élément	Symbole AFNOR
Aluminium (Al)	A	Cuivre (Cu)	U	Plomb (Pb)	Pb
Antimoine (Sb)	R	Étain (Sn)	E	Silicium (Si)	S
Azote (N)	Az	Fer (Fe)	Fe	Soufre (S)	F
Béryllium (Be)	Be	Magnésium (Mg)	G	Tantale (Ta)	Ta
Bismuth (Bi)	Bi	Manganèse (Mn)	M	Titane (Ti)	T
Bore (B)	B	Molybdène (Mo)	D	Tungstène (W)	W
Cadmium (Cd)	Cd	Nickel (Ni)	N	Vanadium (V)	V
Chrome (Cr)	C	Niobium (Nb)	Nb	Zinc (Zn)	Z
Cobalt (Co)	K	Phosphore (P)	P	Zirconium (Zr)	Zr

Exercices et solutions.....

.....Chapitre 1.....

Question N°1 : Donner la définition d'une norme.

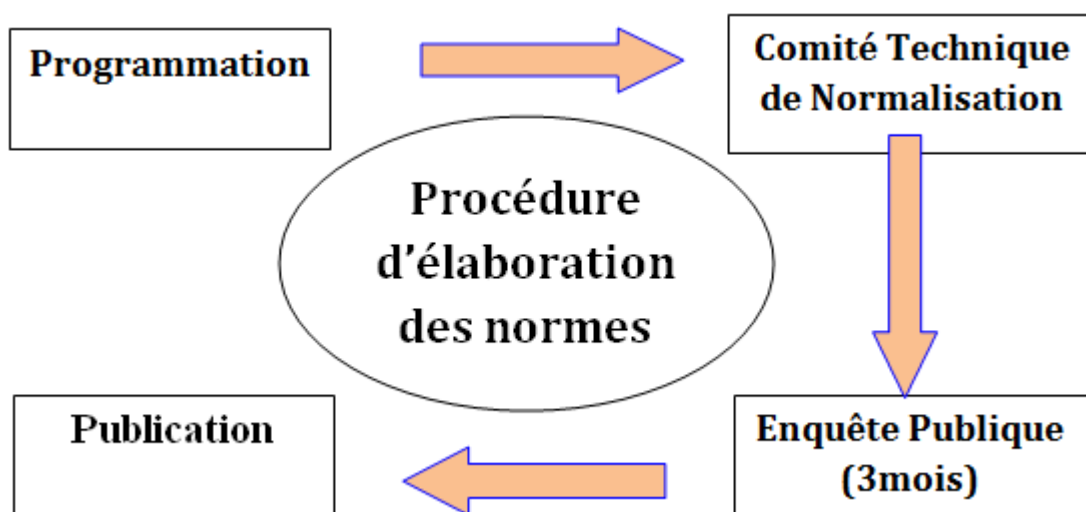
Réponse :

La « norme » en anglais dite : **standard** peut être définie comme l'indique selon le (Guide ISO/CEI n° 2 et norme NF EN 45020), est « un document établi par consensus et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour les usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné ».

Question N°2: Quelle est la démarche d'élaboration d'une norme.

Réponse 2 :

Le Schéma ci-dessus récapitule la procédure d'organisation d'une norme



Procédure d'élaboration des normes

Question N°3: Donner la définition d'une norme internationale et donner un Exemple

Réponse 3 :

Une norme est dite une norme Internationale lorsqu'elle est adoptée par une organisation internationale à activités normatives/de normalisation et qui est mise à la disposition du public.

Question N°4: Parmi Les valeurs de la normalisation on trouve la« Cohérence » Expliquer brièvement.

Exercices et solutions.....

Réponse 4 :

Pour éviter d'élaborer des normes contradictoires, en France les besoins en normes nouvelles sont recensés, les travaux de normalisation coordonnés et la mise à enquête des projets de normes centralisée. Au plan international, les organismes de normalisation coopèrent et coordonnent leurs actions.

.....Chapitre 2.....

Question N°1: Donner la définition de ISO.

Réponse 1 :

Étant donné que l'expression « Organisation internationale de normalisation » est trop longue et qu'elle pourrait avoir des acronymes différents selon les langues, les fondateurs de l'organisation ont choisi l'abréviation ISO – dérivée du grec « isos », qui signifie *égal* – comme abréviation officielle. Comme le proclame le site Web du groupe : « Quel que soit le pays, quelle que soit la langue, nous sommes toujours ISO »

Question N°2: Donner les principales Fonctions et enjeux de ISO

Réponse 2 :

Les principales fonctions et enjeux de l'organisation Internationale ISO occupent deux grandes parties :

- L'élaboration des normes internationales pour les produits, les services, les processus, les matériaux et les systèmes.
- L'évaluation de la conformité et les pratiques de gestion.

Question N°3: ISO dispose d'un nombre important de normes donner deux principales normes de ISO.

Réponse 3 :

- ISO/TS 16949
- ISO 27000

Question N°4: Donner la signification des termes suivants ; **DIN, AFNOR et IANOR**

Exercices et solutions.....

Réponse 4 :

Le **DIN**, institut allemand pour la normalisation a été créé en 1917 et son siège social est situé à Berlin. Le DIN (Deutsches Institut für Normung) en français

Le **AFNOR** signifie Association Française de Normalisation.

Le **IANOR** Institut Algérien de Normalisation.

.....Chapitre 3.....

Question N°1: Donner la procédure de normaliser un processus d'innovation

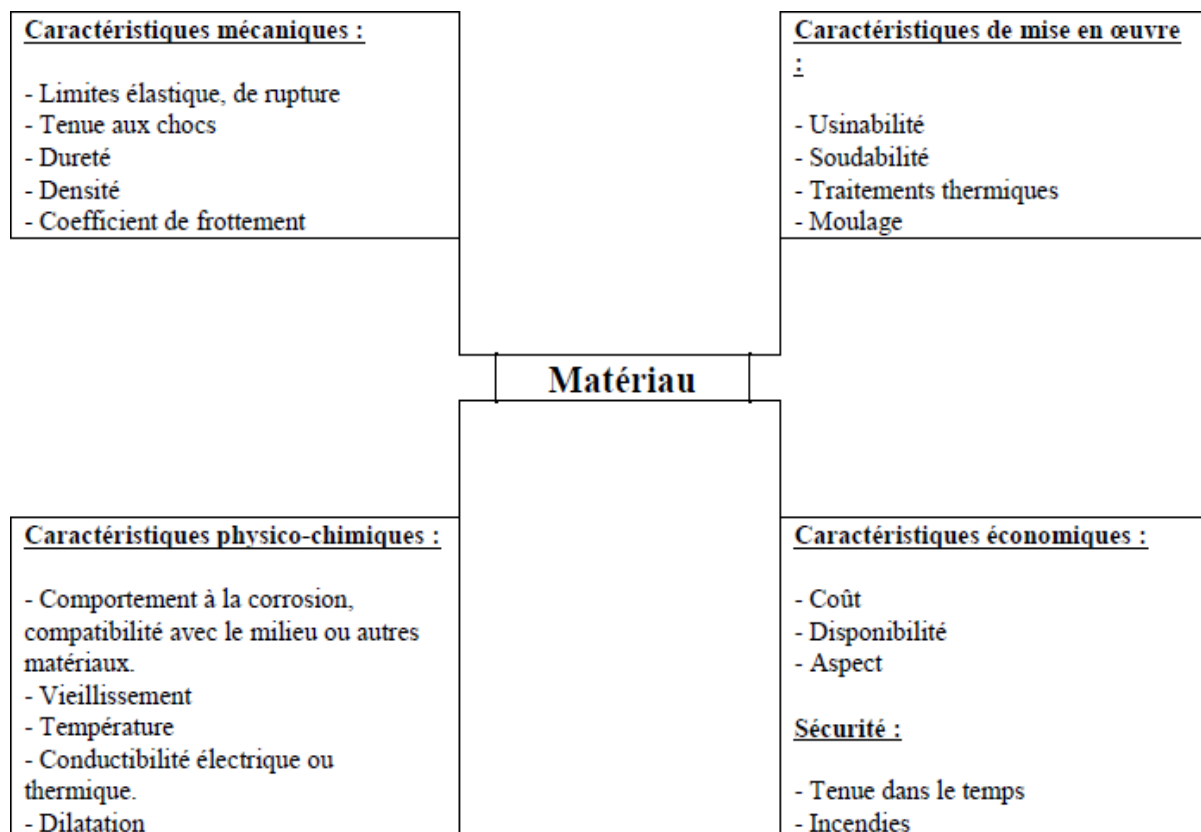
Réponse 1: Voir le cours

.....Chapitre 4.....

Question N°1: Donner les différents critères de choix d'un matériau.

Question N°1:

Le tableau suivant récapitule les différents critères de choix d'un matériau.



Question N° 2 : Identifier pour chaque matériau le symbole métallurgique cohérent

Aluminium

Aluminium, Bore, Chrome, Étain, Magnésium, Cobalt,

Exercices et solutions.....

Symbole métallurgique **A, B, C, E, G, K**

Réponse 2:

Élément	Aluminium	Bore	Chrome	Étain	Magnésium	Cobalt
Symbole métallurgique	A	B	C	E	G	K

.....Chapitre 5.....

Question N°1: Donner le type de chaque acier dont sa désignation normalisée est donnée ci suite :

S 235 est un Acier de :.....
H420 est un Acier de :.....

Réponse 1:

S 235 est un Acier de construction mécanique
H420 est un Acier à haute résistance, produit plat pour formage à froid.

- **Question N°2:** Dans la désignation suivante (GE335) les numéros 335 représentent :

La limite d'élasticité Re	La résistance à la traction Rm	L'allongement à la rupture A%
---------------------------	--------------------------------	-------------------------------

Réponse 2: 335 Représente la limite d'élasticité du matériau

Question N°3: Attribuer pour chaque type de matériaux une désignation convenable parmi les propositions suivantes :

EN-GJL ; EN-GJS ; EN-GJMW

Fonte à graphite lamellaire :
Fontes à graphite sphéroïdales :
Fontes malléables :

Réponse 3:

Fonte à graphite lamellaire : **EN-GJS**
Fontes à graphite sphéroïdales : **EN-GJL**
Fontes malléables : **EN-GJMW**

Exercices et solutions.....

Question N°4: Que signifient les désignations suivantes.

ENAC-42200

NF A 02-004

NF EN573-1

Réponse 4: Les désignations en question représentent des désignations normalisées pour les alliages d'aluminium.

Références Bibliographiques.....

Galland, Jean-Pierre. Normalisation, construction de l'Europe et Mondialisation. *Notes du centre de prospective et de veille scientifique*, 2001, vol. 14.

Graz, Jean-Christophe. Diplomatie et marché de la normalisation internationale 1. *L'économie politique*, 2002, no 1, p. 52-66.

Cochoy, Franck. De l'“AFNOR” à “NF”, ou la progressive marchandisation de la normalisation industrielle. *Réseaux : communication, technologie, société*, 2000, vol. 18, no 102, p. 63-89.

Société D'ergonomie de Langue Française. Congrès et REY, Paule. *Ergonomie et normalisation*. Octarès Éditions, 2004.

ISO/IEC Directives, Part 2 Principles and rules for the structure and drafting of ISO and IEC Documents [ISO/IEC 2016](#).

Règles pour la normalisation française Partie 1 Instances et procédures de travail Edition [10 \(octobre 2017\)](#).

Directives ISO/CEI – partie 2 : Règles de structure et de rédaction des Normes internationales, [cinquième édition, 2004](#)

Les mécanismes et les modes de certification : Accréditation certification Norme ISO 9001, [Pierre Frybourg 2012](#).

Directives ISO/IEC, Partie 1 Supplément ISO consolidé — Procédures spécifiques à l'ISO. [Huitième édition, 2017](#) [Edition basée sur la treizième édition ([2017](#)) des Directives ISO/IEC, Partie 1].

Crignou, Thierry. Les structures de la normalisation aux niveaux national, européen et international. *Réalités Industrielles-Annales des Mines*, 2002, p. 5-10.

Carrieu-Costa*, Marie-Josèphe et Bryden**, Alan. Éditorial. La normalisation : principes, histoire, évolutions et perspectives. *Responsabilité et environnement*, 2012, no 3, p. 5-6.