

Université Mostapha-ben -Boulaïd_Batna2

Faculté de Technologie

Département Socle Commun en Sciences et Technologies

Fesdis le :

1 janv. 2021.

2^e Année : « S.T /LMD/ Option :B »

Cours de : «Métrologie »

CH 1 : « Généralité sur la métrologie »

Prof. N.Bouam

Année universitaire :

2020-2021.

"GÉNÉRALITÉS"

* INTRODUCTION;

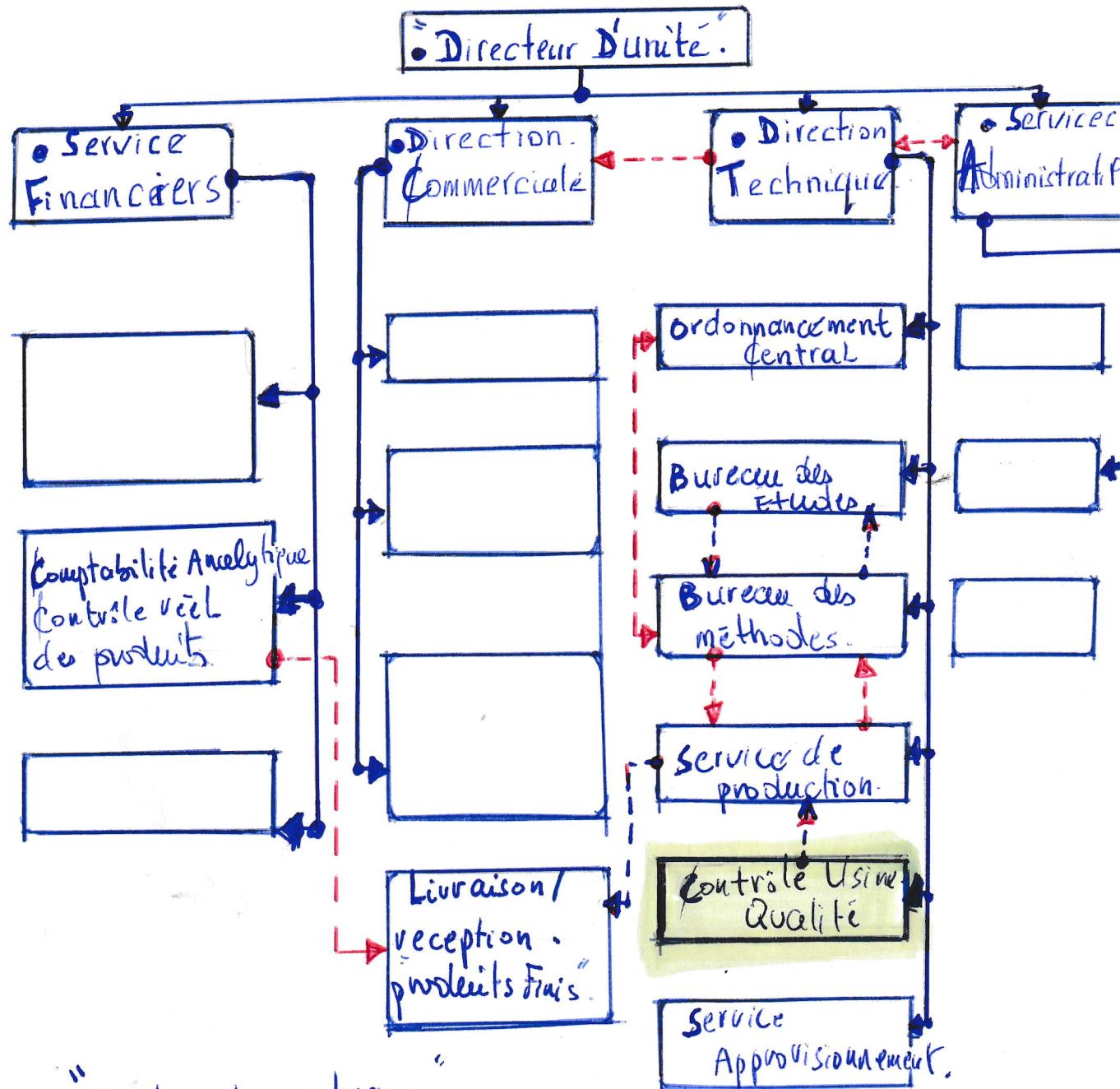
- Dès Les Premières Civilisations, il a été Nécessaire d'effectuer des mesures; Poids - longueur... etc.
Pour Éviter Commerciaux et Autres...
- Pour Éviter les Contestations entre partie prenante, sont Apparues des mesures de Référence; ÉTALON; Pouce - Pied - Livre Royale... etc.
- "La MÉTROLOGIE"; métro. = mesure; et Logie = Science ou "Science des mesures"; (Poids et mesures.);
- Elle définit les Principes et les méthodes permettant de Garantir et maintenir La Confiance envers les mesures, Resultant des processus de mesure.
- Il. S'agit d'une Science Applicable dans tous les Domaines où des Mesures Quantitatives Sont Effectuées.
- Il Existe Différents Aspects de "La métrologie";
 - 1) La MÉTROLOGIE - FONDAMENTALE ou SCIENTIFIQUE;
Qui vise à Créer, développer et maintenir des ÉTALONS, de référence Reconnus.
 - 2) La MÉTROLOGIE - INDUSTRIELLE; (La plus fréquente)
Qui permet de garantir les mesures d'un processus.

de fabrication, souvent dans le Cadre d'un "Contrôle -
Qualité" lié à Un Système de management - Qualité.

3) "La MÉTROLOGIE - LÉGALE ; liée aux mesures sur les-
quelles s'appliquent des Exigences Réglementaire.

- Devant La mondialisation et Les Échanges qu'elle Égendre, on pourrait faire Référence à des Organismes Internationaux. dans Le Domaine de La Métrologie ;
V.I.M / B.I.P.M / C.I.P.M / O.I.M.L... etc.
- Ainsi que Ceux Nationaux ; IANOR - ONML - ALSÉRAC.
- L'Actuel Cours est plus Orienté ; Mécanique, vue qu'il Apprend Les Biais de précision de fabrication et Assemb-
Lages de pièces, Contrôle et mesure des différents Cas,
Détection des défauts... etc.
- Tous Cela dans un Cadre Moderne et d'Actualité
selon ; Les Normes Internationaux.

* Organigramme d'une "Unité de Production"



{ —————> "Fonctions Hiérarchiques".
 { - - - - -> "Relations Fonctionnelles".

* Organisation de La Direction Technique:

• ORDONNANCEMENT - CENTRAL: ayant Pour Tâche:

- Planning des charges.
- Élaboration "dossiers de Fabrication" et Lancement des travaux;
centralisation des Informations: APPROvisionnement - Études -
"avancement travaux"...
- Stock matières - outillage - matières Première - Produits Finis.

• Bureau d'études: ayant Pour Tâches:

- Étude et Analyse des Projets.
- Conception: "Pièce mécanique" et "mécanisme".
- Résoudre certains "Problèmes Technique".
- notes de Calculs; "Spécifications Technique".
- Etude Dessins; notation Fonctionnelle - "Conception outillage".
- Coordonner avec: Bureau de méthode et chef de Fabrication
Ainsi que la Direction Pour Superviser La Bonne Marche
de La Production.

• Bureau des Méthodes: ayant pour Tâches:

- Analyse du Travail
- Etude des "Postes de travail".
- Analyses d'usage: "Contrat de Phases"; "Calcul des Temps"
deux Machines, ... Appareillage et montage; outillage... etc.

- Chef de Fabrication: Responsable de la Production au niveau de "D' Atelier de Fabrication".
Coordinateur entre les Ingénieurs Concepteurs des Bureaux d'Etudes et méthode et les exécuteurs des Travaux: Technicien et opérateur sur machines; Parle brièvement de Document Technique: "Dessin de Définition"; "Contrôle de Phase" - ... etc. Constituant: "Le Dossier - Atelier". Tout cela intégrer au "Service: Production".

- Contrôle Usine / Qualité: Service Responsable du Contrôle des Pièces mécanique Produites si "mécanismes". c'est l'équipe de "métrologie"; Le contrôle dans le cas de Pièces serait:

- un contrôle Dimensionnelle et Respect des "I.T"
- " " Géométrie des Surfaces.
- " " de la Rugosité des Surfaces.
- Autres Aspect de Contrôle Selon les Documents de Contrôle
- Un Compte Rendu ou Document de "Contrôle" métrologique doit être joint au "Dossier Atelier".

- Le Service Approvisionnement en liaison avec La Direction Générale Assure l'approvisionnement du Magasin et Gère les stocks en outillages, matières premières et consommables.

* ONML: Office National de Métrologie Légale:

- * Établissement Public à caractère Administratif relevant du Ministère de La "PME" et de La Promotion de l'investissement. dotée de l'Autonomie Financière et créée en 1986 par Décret n° 86-250 du 30/sept/1986.

Sa mission Principale est de s'assurer de la Fiabilité dans la mesure des instruments nécessitant une Qualification légale et ayant Impact Direct sur:

- L'Équité des Échanges Commerciaux.
- La Santé.
- La Sécurité.
- L'environnement.
- La Qualité de la "Production Industrielle".

Les Instruments Assujettis au contrôle métrologique sont:

- Instrument de Pesage
- " de mesure dimensionnelle "
- Compteur " d'Énergie Électrique "
- " de "GAT"
- " d'"eau"
- " Homométrique " (Taximètre).
- Distributeur de "Carburant"
- Analyseur de "GAT" d'Échappement Véhicules.

- Pipelines ; Réservoirs ; Cuvées ; "Transport/stockage" des "Hydrocarbures" H-C.
- Chromatographes.
- Linéométrie radar: (Radar routier).
- Tout instrument de mesure rattaché sous le système de comptage Dynamique: Sonde de Température, Transmetteur de Température et de Pression ; Calculateur...
- Divers en rapport avec le règlement "OIML": (Office International de la métrologie légale).

* IANOR (Algérie) : (Institut Algérien de Normalisation)

- * L'IANOR est l'organisme national de "normalisation" et est chargé notamment de:
 - Veiller à l'élaboration de "normes nationales" en coordination avec les autres secteurs.
 - Identifier les besoins normatifs nationaux.
 - Veiller à la mise en œuvre du plan national de "normalisation".
 - Assurer la diffusion des informations relatives à la normalisation et ses activités. Courbes..
 - Gérer le Plan national d'information sur les obstacles Technique au Commerce (OTC) de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC).

- Gérer La marque de Conformité aux "normes Algériennes".
- * Rq: • Avec la Globalisation des marchés et l'Accélération des changements technologiques, "normalisation et certification" deviennent Pour les Acteurs Économiques des outils de développement des Échanges.
- Dans ce contexte le rôle de l' "IAIOR" est d'Animer cette Activité de normalisation et de répondre aux attentes des acteurs économiques et d'Anticiper l'évolution de leurs Objectifs.
- * Exemple: "L'équipe de métrologie du Service Contrôle/ Usine/ Qualité" de La Direction Technique.
- * (se référer à "programme d'1 unité de Production) doivent effectuer des séries de "contrôle métrologique dimensionnelle" sur "pièces mécaniques" produites, avec des instruments de mesure Appelés: "micromètre d'extérieur".
- Que recommande la Norme National selon l'IAIOR ?:
- voir catalogue des "Normes Algérienne ex. 2014".
- La Norme **NA.4372** de l'année **2013** Intitulée:
- "Instrument de mesure de Longueur - micromètre d'extérieur à vis ou $1/100$ ou $1/1000$ de millimètre / Spécification méthode d'essai.

● L'ORGANISME Algérien d'Accréditation - "ALGÉRAC"

● Créé Par Décret Exécutif n° 05-466 du 4^e Dhou El Kaada 1426
Forces fondant au 6/Decembre/2005.

● L'"ALGÉRAC" est un établissement public à caractère industriel
et Commercial, Autonome Financièrement et Sous la Tutelle du
Ministère de l'Industrie de la "PME" et de la Promotion de
l'investissement.

* Missions d'"ALGÉRAC":

- Accréditation de Tout organisme d'évaluation de la Conformité
- Répondre aux Normes national et international par la mise en Place
d'un dispositif national "d'accréditation".
- Parachever l'infrastructure nationale de "Qualité".
- Evaluer les Qualifications et Compétences des organismes
d'évaluation de la Conformité: (E.O.C.).
- Délivrer les "décisions d'accréditation".
- Procéder au renouvellement, Suspension et retrait des décisions
d'accréditation des organismes d'évaluation de la Conformité.
- Conclure toute Conventions et Accords en Rapport avec
les programmes d'activités avec les organismes étrangers
similaires et de contribuer aux efforts menant à des
Accords de reconnaissance mutuelle.

* Accréditation: est une reconnaissance d'un organisme dans
un domaine donnée. Elle s'appuie sur un "référentiel
normatif" définissant des exigences en termes de compétence
Technique et de mise en oeuvre d'un système de management.

- Représenter l'Algérie auprès des organismes internationaux et régionaux similaires.

- d'Éditer et diffuser des Revues, brochures ou bulletins Spéciaux relatifs à son objectif.

• Dans sa Fonction d'Accréditation des organismes d'évaluation de la Conformité (OEC); l'ALGERAC se réfère aux Normes: (ISO 17011: 2004): Qui Précise les exigences Pour les organismes d'accréditation qui ont pour mission d'Accréditer les OEC.

• L'accréditation concerne les:

• Laboratoires d'essais et d'étalonnage: (ISO/CEI 17025)

• Organisme d'inspection: (ISO/CEI 17020)

• Organisme de certification:

- Système: (ISO/CEI 17021)
- Produits: (ISO Guide 65)
- Personne: (ISO/CEI 17024)

• Les conditions et Critères d'Accréditation de ces organismes d'évaluation sont Fondés sur les normes nationales ou internationales Pertinentes.

• DIFFÉRENTS TYPES DE "MÉTROLOGIE" :

- * La métrologie "FONDAMENTAL" ou "SCIENTIFIQUE" : Qui vise à créer, développer et maintenir des "ÉTALONS" de référence Reconnues.
(Appelée parfois métrologie de laboratoire)
- * La métrologie "INDUSTRIELLE" : La plus fréquente : qui permet de garantir les mesures par exemple d'un processus de fabrication souvent dans le cadre d'un CONTRÔLE QUALITÉ lié à un système de MANAGEMENT DE LA QUALITÉ
- * La métrologie "LEGALE" : Liée aux mesures sur lesquelles s'appliquent des exigences réglementaire

Université Mostapha-ben -Boulaïd _Batna2

Faculté de Technologie

Département Socle Commun en Sciences et Technologies

Fesdis le:

1 janv. 2021

2^e Année : « S.T / option :B L.S.M.S. »

Cours de : «Métrologie »

CH2 : « Le système International de mesure SI »

Prof. N.Bouam

Année universitaire : 2020-2021.

* Le Système INTERNATIONAL d'UNITÉ (S.I) Inspiré du "Système Métrique" est le système d'unité le plus largement utilisé au monde. Il s'agit du système "Décimal" ou passe d'une Unité à ses "multiples" ou "sous-multiples" à l'aide de la Puissance: 10: (VOIR TAB. 1).

• Sauf pour la mesure du "Temps" et des "Angles".

• Donc c'est le "Système d'unité de mesure" reconnue par les "Scientifiques" du Monde Entier pour mesurer 1 Grandeur.

• utilisé aussi par les "chercheurs" pour leur "Publication Scientifique" ainsi que l'"industrie" le "commerce" et d'autres domaines. et l'utilise aussi.

• Pour une grandeur donnée, il existe plusieurs Unité différentes selon les Pays les régions ou selon les "métiers". ce qui donne des valeurs différentes. Le S.I. d'unité propose la liste des unités reconnues officiellement.

• ce qui permet de mieux communiquer et mieux se comprendre en évitant les "Risques d'Erreurs".

• EX: la longueur: Pour mesurer 1 Longueur: (Grandeur) il faut utiliser des unités: Le "POUCE"; LE "PIED"; LA "TOISE"; L'"EMPAH"; Le "LIEU"; Le "MILE": sont encore utilisés de nos jours par certains Pays.

"Multiple"	PRÉFIXE.		"Sous-multiples."	PRÉFIXE.	
	Dénomination.	Symbole		Dénomination	Symbole.
10^{18}	EXA.	E _{m.}	10^{-1}	DÉCI.	dm.
10^{15}	PÉTA.	P _{m.}	10^{-2}	CENTI.	cm.
10^{12}	TÉRA.	T _{m.}	10^{-3}	MILLI.	mm.
10^9	GIGA.	G _{m.}	10^{-6}	MICRO.	μm.
10^6	MÉGA.	M _{m.}	10^{-9}	NANO.	Å.
10^3	KILO.	K _{m.}	10^{-12}	PICO.	pm.
10^2	HECTO.	H _{m.}			
10	DÉCA.	D _{m.}			
$10^0 = 1$	m (mètre)	m.			

(TAB. 1): "MULTIPLÉS et "SOUS-MULTIPLÉS DÉCIMAUX."

• Officiellement le mètre a été reconnue comme l'Unité Internationale de mesure des longueurs, Par les institutions INTERNATIONALES Agréées: **BIPM - CGPM - CIPM**.... etc.

• on peut utiliser ses multiples comme: le Kilomètre ou ses "sous-multiples" comme: le "centimètre" ou le "millimètre".
* (Voir TABLEAU: TAB.1)

Rq: les Unités de mesure des Angles en construction Mécanique, sont:

a) Système Sexagésimal: (60)

$$\begin{cases} 1^{\circ} = 60' \\ 1' = 60'' \end{cases}$$

b) Système Centésimal: (100)

$$1^{\circ} = 100 \text{ grad.}$$

** (Voir TABLEAU: TAB.2)

* Remarque et Recommandations:

* Le Système Métrique: S.I d'unité officielle par contre

* Le Système IMPÉRIALE: unités de mesure ANGLO-SAXONNE:

Pied; Pouce; Livre; INCH; ... etc.

(NON-OFFICIELLE)

• il est déconseillé d'associer 2 types de Système d'Unité de mesure (métrique / impériale) comme le cas de la Sonde SPATIALE:

"MARS CLIMATE ORBITER" en SEPT. 1999.

* (La NORME ISO 80000-1: 2009) est recommander Pour

la bonne utilisation en terme de règles d'orthographe et Typographie

Pour exécuter l'écriture des nombres, Grandeur, Unité et Symbole, Selon des Règles internationales.

Tableau N°2

Division sexagésimale			Division centésimale		
Unités	Symb	Valeurs (en D)	Unités	Symb	Valeurs (en D)
Tour	tr	4D	Tour	tr	4D
Angle droit	D	1D	Angle droit	1D	1D
Degré	deu°	D/90	Grade	gr	D/100
Déci degré	dd	D/900	Déci grade	dgr	D/1000
Centi degré	cd	D/9000	Centi grade	cgr	D/10000
Milli degré	md	D/90000	Milli grade	mgr	D/100000
Minute	'	D/5400			
Seconde	"	D/324000	Radian	r	2D/π

(TAB. 2):

Unités d'angles

* MESURE DES GRANDEURS Physiques :

(Unités de mesure) :

- Pour Définir Toutes les grandeurs Physiques il faut choisir certains grandeurs comme "grandeurs Fondamentales" à partir de celle-ci à l'aide de relation connue on peut définir les autres grandeurs.
- Pour la mécanique 03 grandeurs Fondamentales sont suffisantes pour déterminer toutes les autres grandeurs mécanique.
"La Longueur" : (L) ; "La Masse" : (M) et "Le Temps" : (T). Pour les autres domaines de la Physique il faut ajouter encore 03 "Grandeurs Fondamentales" :
 - "L'électricité" : "L'intensité du Courant Électrique" : (I).
 - "L'optique" : "L'intensité lumineuse" : (J).
 - "La Thermodynamique" : "La Température Thermodynamique" : (t).
- Les grandeurs Fondamentales se définissent directement, "Les unités correspondantes" sont des "Unités Fondamentales".
- "Les Grandeurs DÉRIVÉES" : Toutes les autres grandeurs qui se définissent à partir des grandeurs Fondamentales ainsi que leur "unités dérivées".
- Les Symboles $M, T, L, \theta, I, X, J, t, \dots$ etc (ou symbole de la dimension) utilisés pour désigner les références dimensionnelles des grandeurs Fondamentales.
(* VOIR TABLEAU : TAB. 3)

- Le produit $L^m T^p M^r I^s$ représente la dimension d'une grandeur dérivée (Electrique). La relation:

$$[A]_{LMTI} = L^m \cdot T^p \cdot M^r \cdot I^s$$

- s'appelle "ÉQUATION DIMENSIONNELLE"
- elle est utilisée pour déterminer la dimension "de la Grandeur dérivée", ainsi que pour vérifier l'"homogénéité" des relations Physiques.
- le choix d'un "Système d'unité de mesure" s'impose: il faut qu'il soit: "PRATIQUE", "COHÉRENT" et "GÉNÉRAL".
- Rq: Le Système international en question représente en fait le Système: "MKSA" (rationalisé), complété parfois pour certains domaines de la Physique, l'optique ou la Thermodynamique, avec les grandeurs fondamentales respectives: (VOIR TABLEAU: TAB. 4)

Grandeur	Symbole de la grandeur	Symbole de la dimension	Unité (S.I)	Symbole associé à l'unité.
Masse.	m	M	Kilogramme.	Kg.
Temps.	t	T	seconde.	s.
Longueur.	L, l, r...	L	mètre.	m.
Température.	T	θ	Kelvin.	K.
Intensité Électrique.	I, i	I	ampère.	A.
Quantité de matière.	n	N	mole.	mol.
Intensité Lumineuse.	I _v	J	candela.	cd.

(TAB. 3): "GRANDEURS FONDAMENTALES" et "différents Symboles"

* De ces "Unités de BASE" on déduit des "UNITÉS DERIVÉES".
 Par exemple l'unité de vitesse du Système International: le mètre par seconde: $v = [m/s]$. Certains de ces unités possèdent un nom particulier.

• il existe également des "PREFIXES - OFFICIELS" permettant de désigner les unités multiples et sous-multiples d'unités:

• EX: Le sous-multiple du mètre valant 0,01 m est appelé: "centimètre" (Symbole: cm) puisque le préfixe correspondant à 10^{-2} est centi. (Voir Tableau: TAB. 1)