



Métrologie ou l'art de la mesure

# METROLOGIE

**CHAPITRE I : *MESURAGE MECANIQUE: TERMINOLOGIE ET DEFINITIONS***

**CHAPITRE II : *CARACTERISTIQUES D'UN INSTRUMENT DE MESURE***

**CHAPITRE III: TOLERANCES DIMENSIONNELLES ET AJUSTEMENTS**

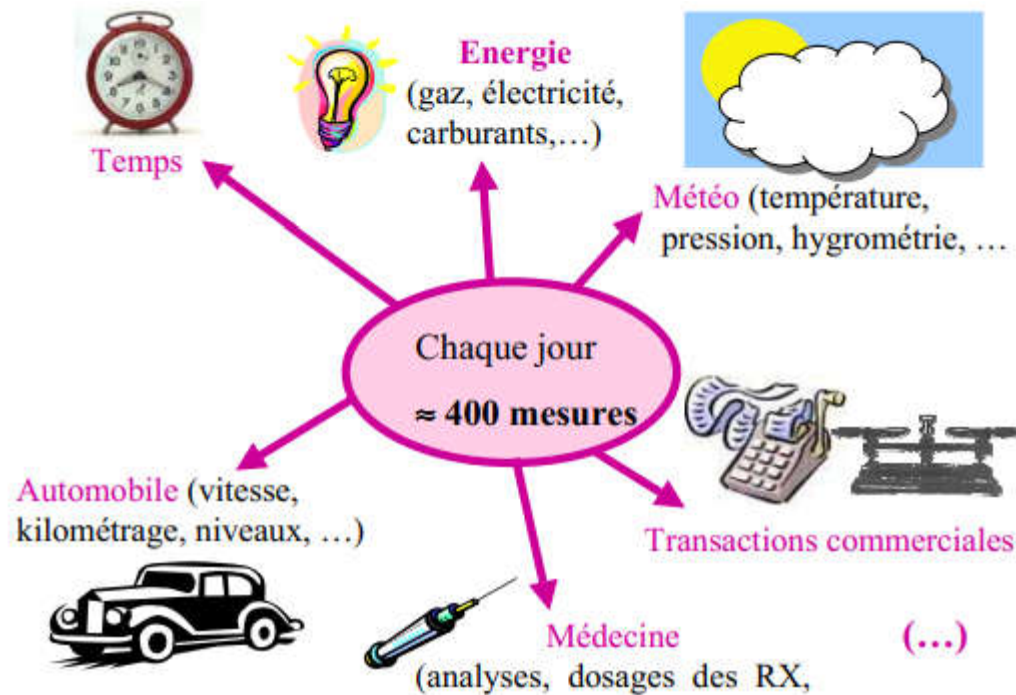
# **CHAPITRE I :**

## **MESURAGE MECANIQUE**

### ***TERMINOLOGIE ET DEFINITIONS***



**1- METROLOGIE** : C'est le domaine des connaissances relatives au mesurage. Il englobe tous les aspects aussi bien théoriques que pratiques quelque soit la nature de la science et de la technologie développée.



## 2-Utilité de la métrologie:

- Maitriser les processus de la fabrication
- Contrôler la qualité des produits
- Assurer la protection de la santé et la sécurité des citoyens
- Assurer la protection de l'environnement

**En mécanique automobile**, la métrologie s'intéresse :

- Au contrôle des organes mécaniques pouvant subir une **usure** ou une **déformation** due au fonctionnement (ex: frottement cylindre/piston, Écartement des bougies, plaquettes de frein, coussinet de vilebrequin, les axes des têtes de bielle).



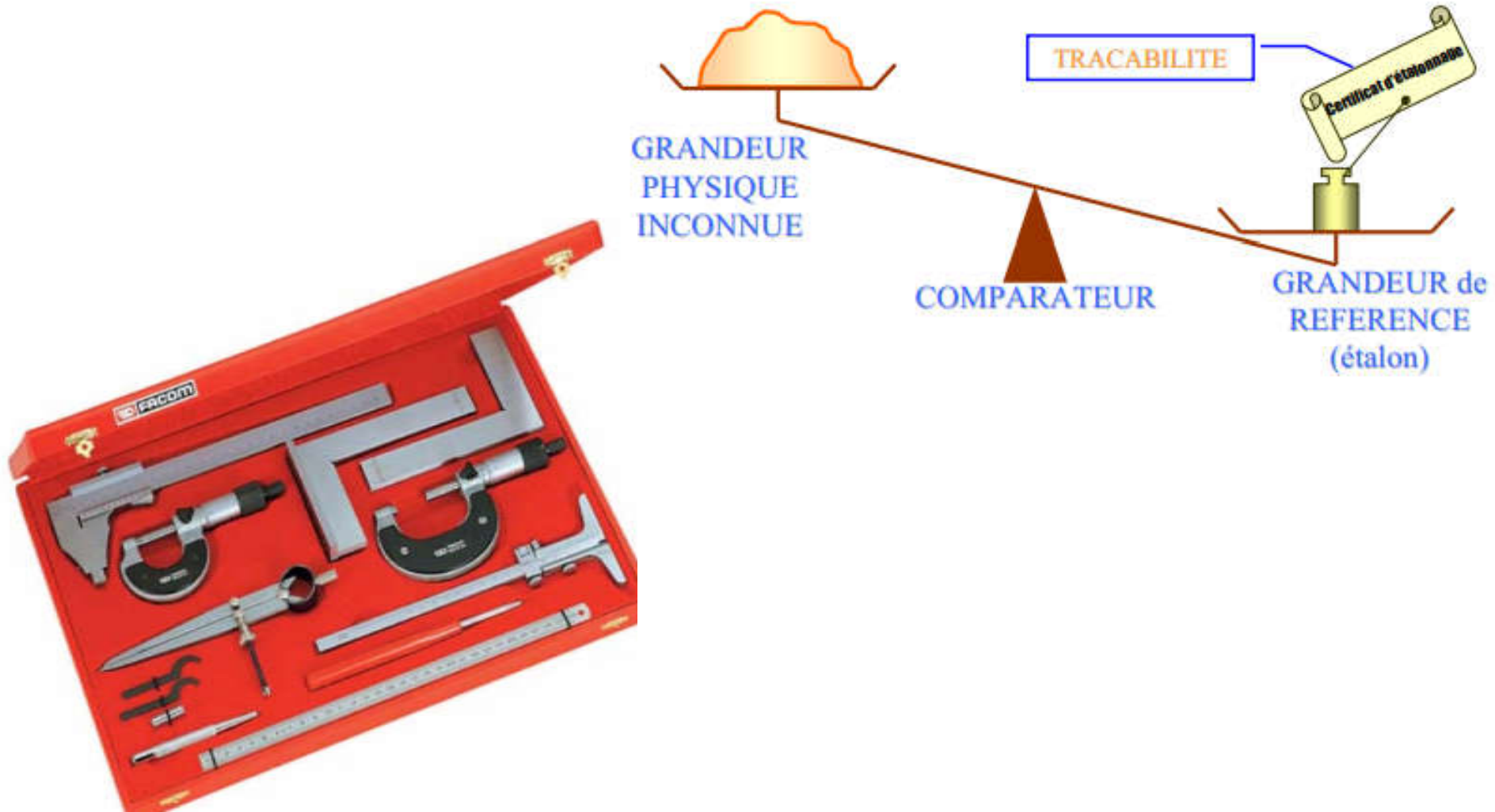
Vérification des dimensions du bloc Moteur



Mesure du dépassement des chemises

### 3- Qu'est –ce que MESURER?

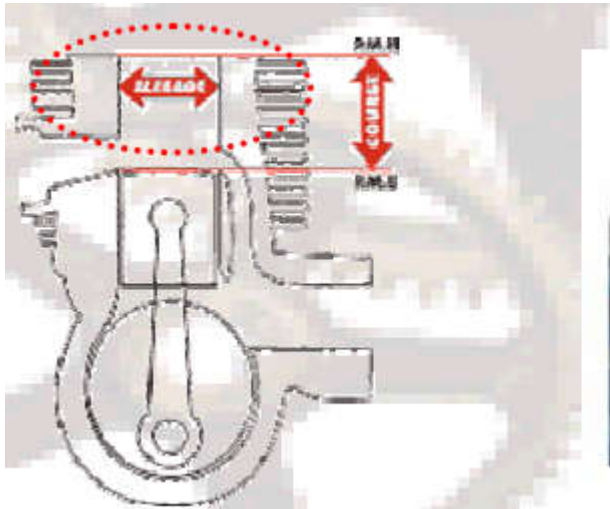
**MESURER:** comparer une grandeur physique inconnue avec une grandeur de même prise comme référence à l'aide d'un instrument





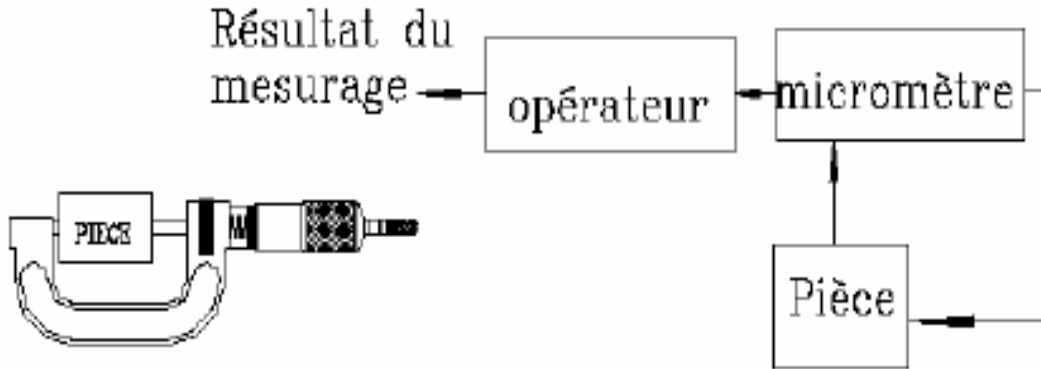
**4- MESURAGE** : C'est l'ensemble des opérations permettant d'attribuer une valeur à la grandeur mesurée.

**5- GRANDEUR MESURABLE** : C'est une caractéristique d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance, qui est susceptible d'être distingué qualitativement par un nom (en métrologie dimensionnelle : Distance, Angle..) et déterminé qualitativement par une valeur (nombre exprimé dans l'unité choisie).

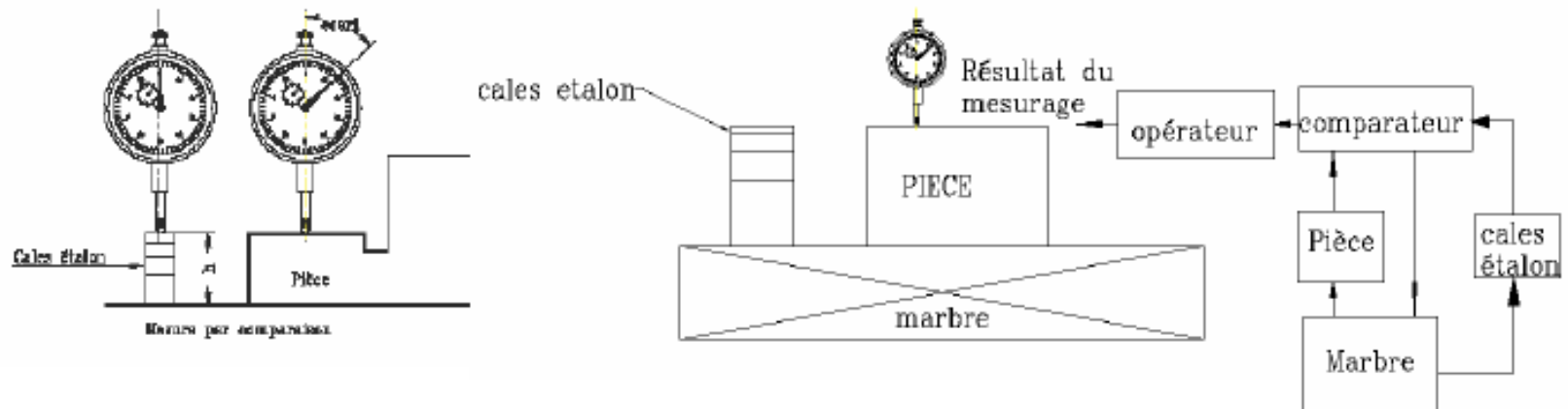


## 6- METHODE DE MESURE :

**6.1- Méthode direct :** La valeur du mesurande est obtenue directement par lecture d'un appareil (une longueur avec une règle graduée)



**6.2- Méthode indirect (par comparaison):** C'est le relevé à l'aide d'un capteur de l'écart entre une pièce à mesurer et un étalon (pièce de référence).



$$L_{\text{pièce}} = L_{\text{étalon}} + \alpha \quad \text{avec } (L_{\text{pièce}} : \text{Longueur pièce, } L_{\text{étalon}} : \text{Longueur étalon, } \alpha : \text{Ecart mesuré})$$

**7- DIMENSION** : C'est la distance la plus courte entre deux points réelles ou fictifs

Exp. : Un diamètre, une longueur.

**8- MESURANDE** : Ensemble des opérations permettant de mesurer une grandeur physique.

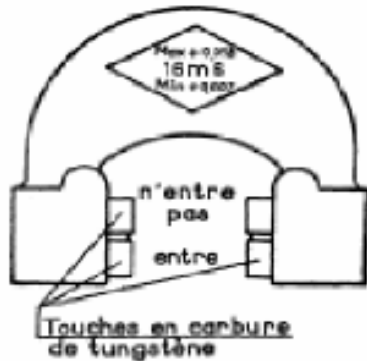
**9- RESULTAT DE MESURAGE** : C'est la valeur attribué au grandeur obtenue par mesurage.

Une expression complète doit contenir la valeur et une information sur l'incertitude.

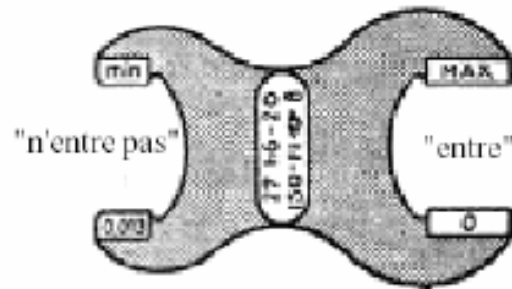
**10- CONTROLE DIMENSIONNEL** : C'est l'ensemble des opérations permettant de déterminer si la valeur d'une grandeur se trouve bien entre les limites de tolérance qui lui sont imposées. On distingue deux types de contrôle :

**10-1. le contrôle par attribut**: Il est limité à une simple vérification de conformité (réponse par oui ou non, pas de mesurage)

Applications : calibres fixes, montages de contrôle, plaquettes visco-tactiles



*Vérificateur à touches rapportées*



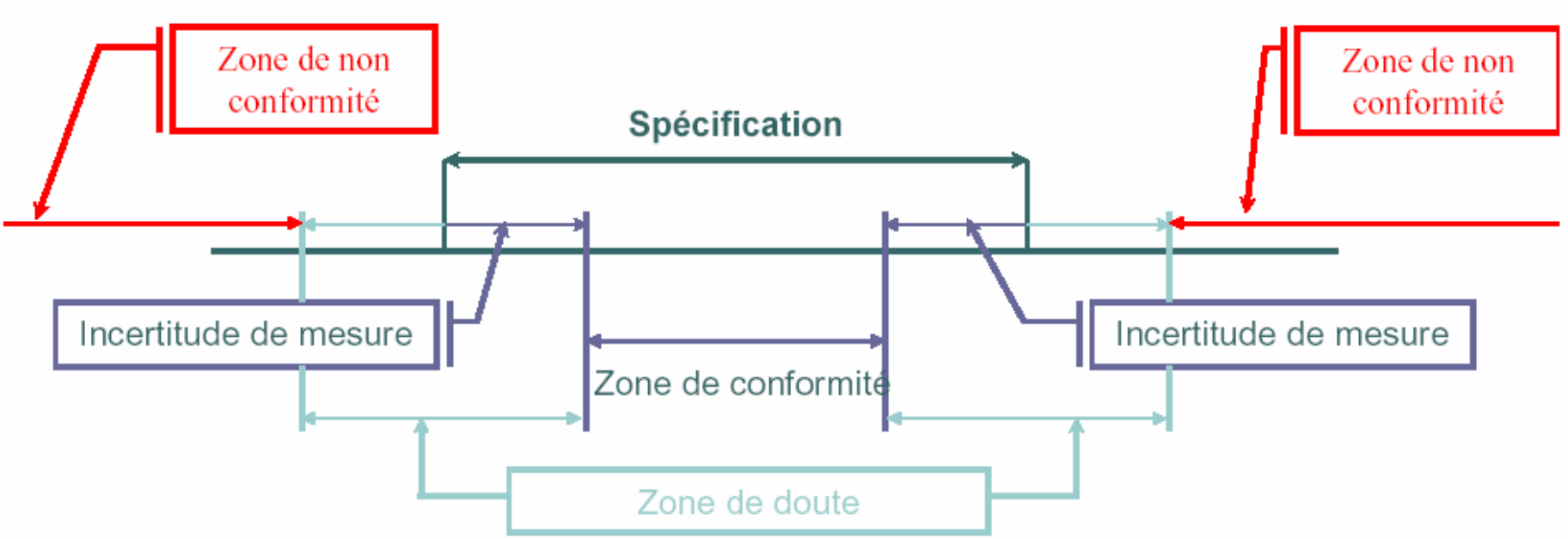
*Calibre-mâchoire double dissymétrique*



*Tampon double en une seule pièce*



**10-2. le contrôle par mesurage:** Où l'on procède d'abord à un ou plusieurs mesurages pour quantifier les grandeurs et ensuite à une comparaison des valeurs mesurées avec les spécifications demandées. Pour palier à ce problème, la norme ISO 14253-1 préconise de déduire de la spécification l'incertitude de mesure

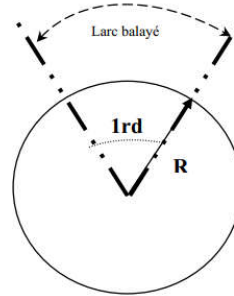


## 11- UNITE DE MESURE :

**Mètre :** L'unité de base de longueur. Mais conventionnellement on utilise le (mm).

**L'angle :** (rd) 1 radian : C'est l'équivalent de l'angle qui sur une circonférence ayant pour centre le sommet de l'angle interceptant entre ses cotés un arc d'une longueur égale à celle de rayon.

$$1rd = \{Longueur\ Arc\ balayé = R\}$$



**12- VALEUR VRAIE :** C'est la valeur qui caractérise une grandeur parfaitement définie dans les conditions qui existent lorsque cette grandeur est considérée.

**13- VALEUR CONVENTIONNELLEMENT VRAIE :** C'est la valeur d'une grandeur que l'on substitue à la valeur vraie. La valeur conventionnellement vraie est considérée comme suffisamment proche de la valeur vraie pour que l'on considère que la différence (entre ces deux valeurs) n'est plus significative pour l'utilisation que l'on veut en faire.

### Exemples :

- valeur mesurée avec une très grande précision dans un laboratoire de métrologie.
- valeur indiquée sur une cale étalon.



**14- ETALONNAGE** : C'est l'ensemble des opérations établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs indiquées par un appareil de mesure ou un système de mesure, ou les valeurs représentées par une mesure matérialisée et les valeurs connues correspondantes d'une grandeur mesurée.

**15- ETALON** : Mesure matérialisée, appareil de mesure ou système de mesure, destinés à définir, réaliser, conserver ou reproduire une unité ou une ou plusieurs valeurs connues d'une grandeur pour les transmettre par comparaison à d'autres instruments de mesure.

□ le principe de classification des boîtes de cale étalons : 4 Classes.

La classification est suivants l'incertitude sur la longueur de cale étalon mesuré) (4 Classes : Classe 0 ; Classe 1 ; Classe 2 ; Classe 3)

Série 516



## Caractéristiques techniques

Précision : NF EN ISO 3650

**Classe : K**

Pour laboratoires

**Classe : 0**

Comme étalon pour le contrôle des cales de travail, pour la mise au point d'instruments de mesure avec une précision élevée. Etalons de référence de l'entreprise, pour laboratoires.

**Classe : 1**

Pour le contrôle des cales et calibres d'essai et pour la mise au point des instruments de mesure linéaire pour un travail de précision.

**Classe : 2**

Pour la mise au point ou le contrôle des instruments pour l'ajustement des outillages, des dispositifs ou des machines.

Les jeux de cales de la classe K sont livrés avec un certificat RVA (équivalent COFRAC).

Les autres jeux de cales peuvent être livrés avec un certificat RVA (équivalent COFRAC), nous consulter.

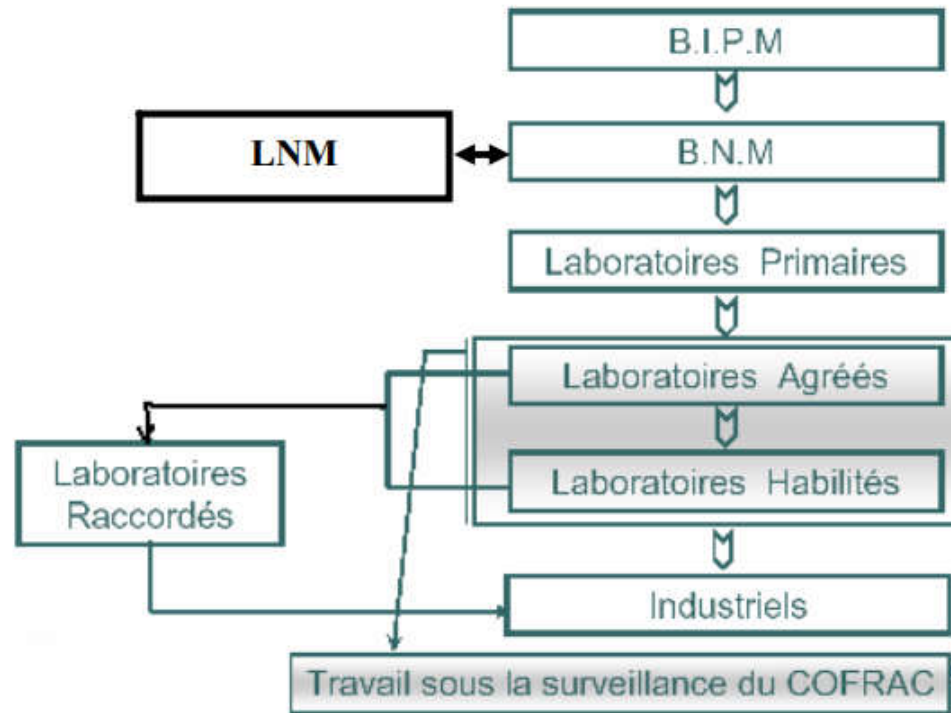
**16- SYSTEME DE MESURE :** C'est un ensemble des instruments de mesure assemblé pour faire un mesurage spécifique.

**17- PROCEDES DE MESURE :** l'instrument de mesure n'est qu'un maillon dans le processus d'obtention d'un résultat de mesurage. Le procédé peut se définir comme l'ensemble constitué par :

- Un principe de mesure
- La Méthode de mesurage
- Mode opératoire
- Instrumentation adéquate
- Des étalons
- Un environnement (Température, Pression, humidité, vibration .etc.)

Le procédé de mesure permet l'obtention d'un produit qui est le résultat de mesurage.

**18-GESTION DES MOYENS DE MESURE :** Lors de mesurage intervient une grandeur de référence, la normalisation actuelle oblige que ces grandeurs de référence soient les mêmes aussi bien en Algérie que dans autres coins de monde.



**B.I.P.M :** Bureau International des Poids et Mesures, Son rôle est d'assurer la cohérence du système d'unités au niveau de l'ensemble des pays adhérents.

**BNM :** Bureau National de Métrologie, Son rôle est d'assurer la cohérence du système d'unités au niveau national.

**LNM :** Laboratoire National de Métrologie, Son rôle est : De conserver les étalons nationaux, De travailler à l'amélioration des étalons



**Laboratoires Agréés:** Leur rôle est : D'assurer le raccordement des étalons industriels

Dans le domaine Dimensionnel, 2 laboratoires :

- o L.N.E (Laboratoire National d'Essais)

- o C.T.A (Centre Technique de l'Armement)

**Laboratoires Habilités:** Leur rôle est : D'assurer le raccordement des étalons industriels



**COFRAC : Comité Français d'Accréditation**