

# Les Grandeurs

Elles sont réparties en deux familles:

- Les grandeurs de base
- Les grandeurs dérivées

## I. Les 11 Grandeurs de base:

1. La LONGUEUR
2. La MASSE
3. L'INTENSITE du courant électrique
4. L'INTENSITE lumineuse
5. Le TEMPS
6. La TEMPERATURE
7. La QUANTITE de MATIERE
8. Les ANGLES PLANS
9. Les ANGLES SOLIDE
10. La QUANTITE d'INFORMATION
11. Le NOMBRE ENTIER

## II. Les 143 Grandeurs dérivées

- a. La VITESSE
- b. L'ACCELERATION
- c. La FORCE
- d. La PRESSION
- e. La CAPACITE
- f. Le POIDS
- g. L'INDUCTANCE
- h. La RESISTANCE ELECTRIQUE
- i. L'INDUCTION MAGNETIQUE
- j. La FREQUENCE
- k. L'ENERGIE
- l. La TENSION ELECTRIQUE
- m. La CAPACITE ELECTRIQUE ...

# Des INSTRUMENTS DE MESURE

## I. Instruments de mesure de LONGUEUR

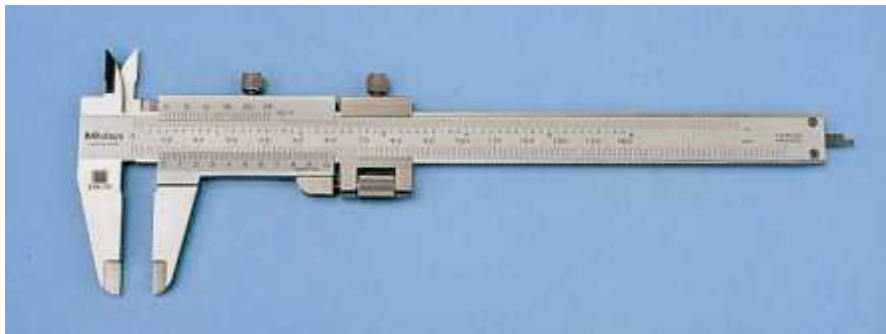
Le PALMER



### UN PALMER

Il permet de mesurer mesurer le centième de millimètre

Le PIED A COULISSE



### UN PIED A COULISSE

Il permet de mesurer mesurer le centième de millimètre

Le PODOMETRE

Le podomètre encore appelé compte-pas permet de calculer le nombre de pas d'un marcheur.

De la taille d'une montre, il s'accroche à la boutonnière ou à la poche du gilet. Un petit marteau mobile détermine à chaque pas un mouvement d'oscillation et fait mouvoir une petite roue d'horlogerie qui agit sur une aiguille.



*Podomètre de Gould, Londres, 1840*

## L'HYPPOMETRE

A la fin du XIXème siècle, le capitaine Buisson du 5ème chasseur de Rambouillet a eu l'idée de calculer la distance parcourue par un cheval aux allures de route-l'hyppomètre était inventé (ou réinventé...).



## Mesureur de terres



## Altimètre



## Télémètre au Laser



## Mesureur de routes



## Mesureur de voies ferrées



## Mesureur de distance sur une voiture



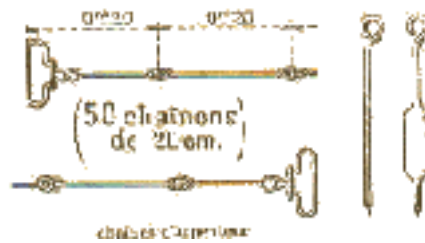
## Mesureur de Pointures



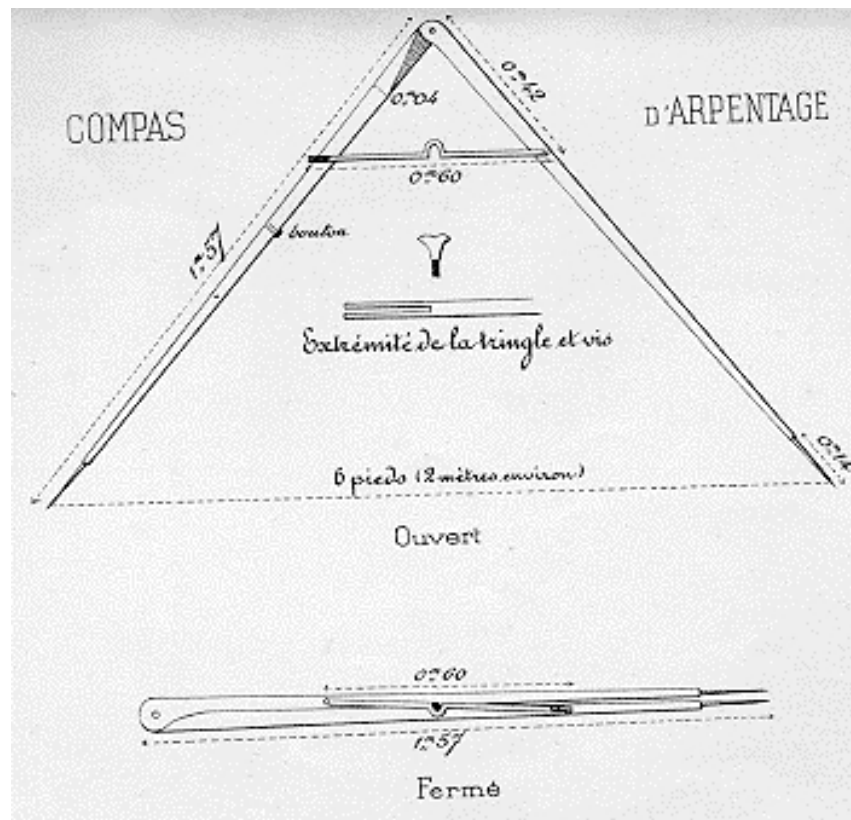
## Compteur kilométrique pour vélo



## Chaine d'arpenteur

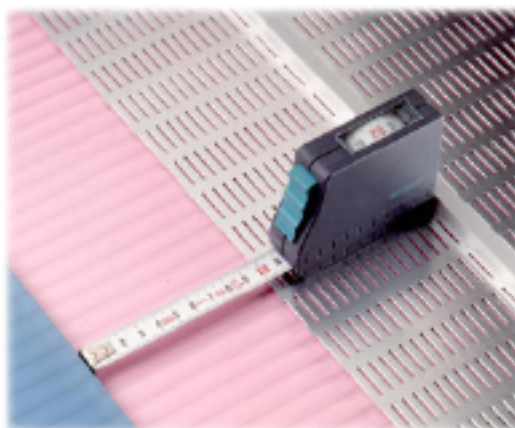


## Compas d'arpenteur



A Secondigné, on conserve un compas d'arpentage, appelé "sauterelle" en usage avant l'adoption de la chaîne d'arpenteur. Ce compas, qui date d'une soixantaine d'années, est en noyer. Il se compose de deux branches de 1 mètre 57; leur écartement quand le compas est ouvert, est de 2 mètres environ (6 pieds). L'écartement est maintenu fixe par une tringle transversale. On faisait pivoter alternativement la sauterelle sur chacune de ses branches le long de la ligne à mesurer. Avec ce système, un homme pouvait arpenter seul.

## Mètre enrouleur



Double mètre pliant



Décamètre



Mètre Ruban





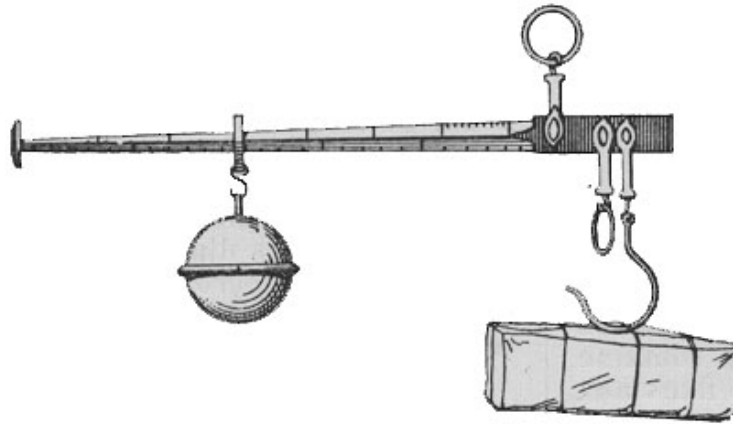
## Sonar - Télémètre à Laser



Des impulsions laser, invisibles et dépourvues de tout risque pour les yeux permettent de mesurer la distance très rapidement et de façon précise.

## II. Instruments de mesure de MASSE

Balance Romaine



Meunier du 13<sup>e</sup> siècle, avec sa balance romaine pour peser les sacs de farine.

Blance Roberval



Boite de masses marquées



Pèse-Lettre

## Les Grandeurs



## Blance de précision



## Blance Romaine



**Ici, le meunier du 13<sup>e</sup> siècle, avec sa balance romaine pour peser les sacs de farine.**

Balance de cuisine



Balance d'épicier



Pèses personnes



### III. Instruments de mesure du TEMPS



**UNE CLEPSYDRE**

La clepsydre est une horloge à eau connue aussi bien des Egyptiens que des Amérindiens ou que des Grecs. Un vase percé d'un trou laisse couler de l'eau. Des graduations situées à l'intérieur permettent de mesurer des intervalles de temps.

Cette clepsydre a une forme évasée, plus large en haut, car le débit de l'eau est plus grand quand la dénivellation est plus grande. Les graduations sont ici à peu près équidistantes.

Si le cadran solaire donne l'heure pendant le jour, la clepsydre fait la même chose la nuit, et elle mesure en plus des durées plus brèves avec une bonne précision.

Les Grecs perfectionnent l'instrument. Dans le modèle ci-contre, reconstitué en image de synthèse en 3 dimensions, on distingue 2 vases, l'eau en bleu, un flotteur en bas en blanc, une tige crantée, un cadran.

Le fonctionnement est le suivant : un récipient non représenté sur le dessin laisse couler de l'eau dans le vase du haut par le tuyau du haut. Ce vase laisse écouler vers le bas un débit d'eau inférieur à celui qu'il reçoit. L'eau en excès s'écoule par le tuyau de gauche. Ainsi, le vase est toujours plein, la chute d'eau vers le vase du bas a toujours la même hauteur, et le débit reste constant.

L'eau monte régulièrement dans le vase du bas, le flotteur pousse la tige crantée vers le haut, laquelle fait tourner l'aiguille par l'intermédiaire d'une roue dentée. Cette clepsydre ressemble bien à nos horloges, on comprend mieux maintenant son nom d'horloge à eau.

Malgré cette amélioration, mettre deux clepsydes à la même heure n'est pas simple, et il est nécessaire tous les jours de réaliser des réglages en utilisant un cadran solaire. La clepsyde tient une grande importance dans la vie des cités. On connaît le goût des Grecs pour la politique, la polémique, la justice : la clepsyde sert pour limiter la durée des discours ou des plaidoiries.

Parmi les réalisations les plus connues, citons la clepsyde offerte par le calife de Bagdad à Charlemagne, en 807, mettant en action des automates, et la gigantesque clepsyde réalisée en Chine par Su-Sung pour l'Empereur, vers 1090, de plus de 10 mètres de haut.

Galilée, qui vers 1610 connaissait le pendule pesant, explique dans son ouvrage *Discorsi* traitant de la chute des corps (une boule en bronze roulant dans une rainure lisse et polie sur un plan incliné) : *Quant à la mesure du temps, nous la fîmes à l'aide d'un grand seau plein d'eau d'où sortait, par un fin tuyau soudé sur le fond, un mince filet d'eau reçu dans un petit verre durant tout le temps de la descente de la boule. Les quantités d'eau recueillies étaient pesées chaque fois sur une balance très exacte donnant par la différence et proportion de leurs poids la différence et proportion des temps.* On sait aujourd'hui que ces expériences sont fausses, et la valeur qu'il trouve de l'accélération de la pesanteur le prouve (la moitié de la bonne valeur). On peut simplement signaler que les clepsydes romaines étaient un bien meilleur instrument, et que Galilée est considéré à juste titre comme le père de la mécanique classique.

