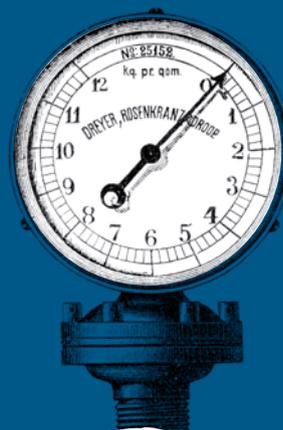
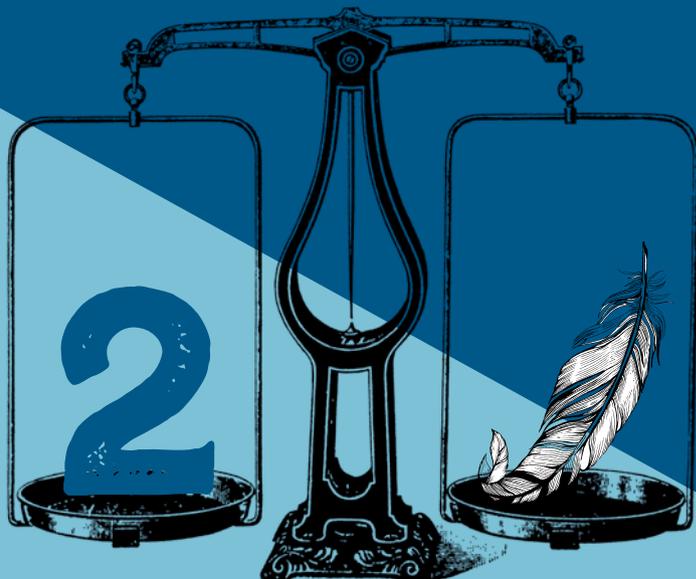
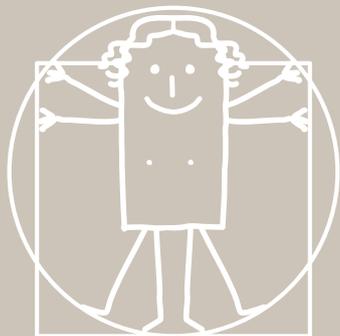


MUSÉE  
DU BÂTIMENT

MOULINS

CATALOGUE  
D'EXPOSITION



POIDS

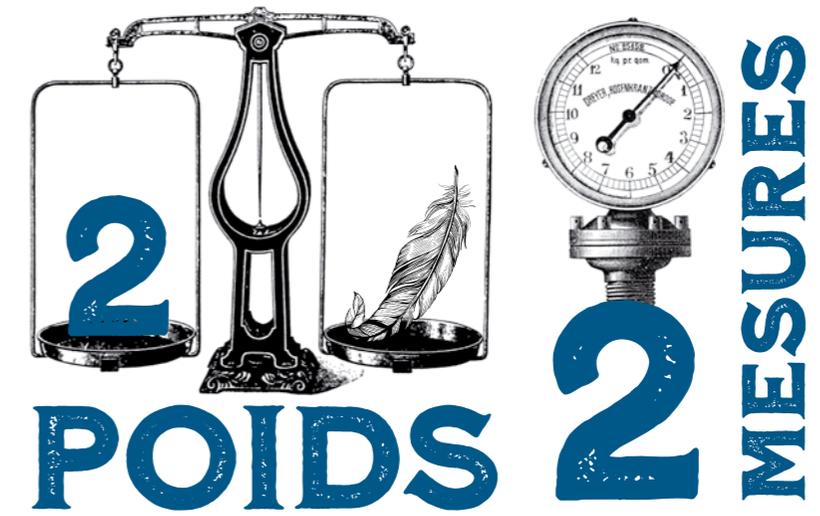
2

MESURES

EXPOSITION DU 28 AVRIL AU 28 SEPTEMBRE 2019

MUSÉE  
DU BÂTIMENT

MOULINS



EXPOSITION DU 28 AVRIL AU 28 SEPTEMBRE 2019

Claire Laurent  
Jocelyne Grenier  
Jean-Michel Huguet  
Bruno Recoules

# SOMMAIRE

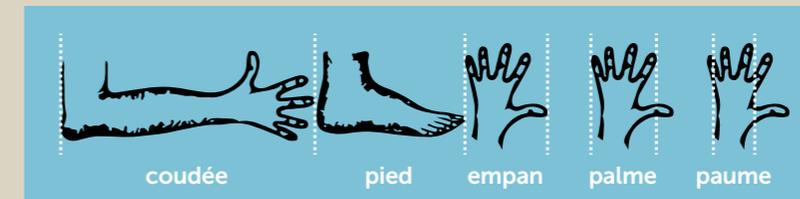
<b>HISTOIRE DES POIDS ET MESURES</b> .....	<b>5</b>
1/ L'homme de Vitruve : symbole de la mesure .....	<b>6</b>
2/ Instruments de mesure du Moyen-Age .....	8
3/ De multiples unités sous l'Ancien Régime .....	9
4/ L'unification nationale puis internationale des poids et mesures .....	10
<b>POIDS ET MESURES DANS DIFFÉRENTS DOMAINES</b> .....	<b>12</b>
1/ Le commerce .....	12
2/ L'agriculture .....	16
3/ Les mesures de bistrot en France .....	17
4/ Le milieu médical .....	20
5/ L'industrie .....	24
6/ Le bâtiment .....	27
7/ L'éducation .....	31
8/ L'édition .....	33
9/ Le temps qui fait, le temps qui passe .....	38
10/ L'envoi Postal .....	39
11/ La musique .....	40
12/ Les monnaies .....	41
<b>NOTE D'HUMOUR</b> .....	<b>45</b>

# Histoire des poids et mesures

En Mésopotamie les sumériens définissent les premières mesures qui sont basées sur le corps humain : le pied, la coudée, la main. Celles-ci ont permis pendant l'Antiquité aux égyptiens, grecs et romains de construire pyramides, temples et autres avec l'aide également d'un premier outil de mesure, la corde à 13 nœuds concrétisant le fameux théorème de Pythagore !

Les égyptiens se basaient sur une grande coudée, coudée royale dite de Maya qui représente 28 doigts = 29,94 cm. Les grecs ont quant à eux utilisé le pygme qui représente l'avant-bras, le pied ou encore la toise qui définit la distance entre deux bras étendus. Dans l'Empire romain on comptait 23 mesures telles que le doigt, le pied carré, le simple pas, la perche, la stérée...

Le pesage était aussi pratiqué afin de commercer. Les balances dites romaines et à fléau se développent. La monnaie apparaît correspondant à une masse. Et les contenants comme l'amphore ou le muid étaient également utilisés pour mesurer les denrées liquides ou solides.

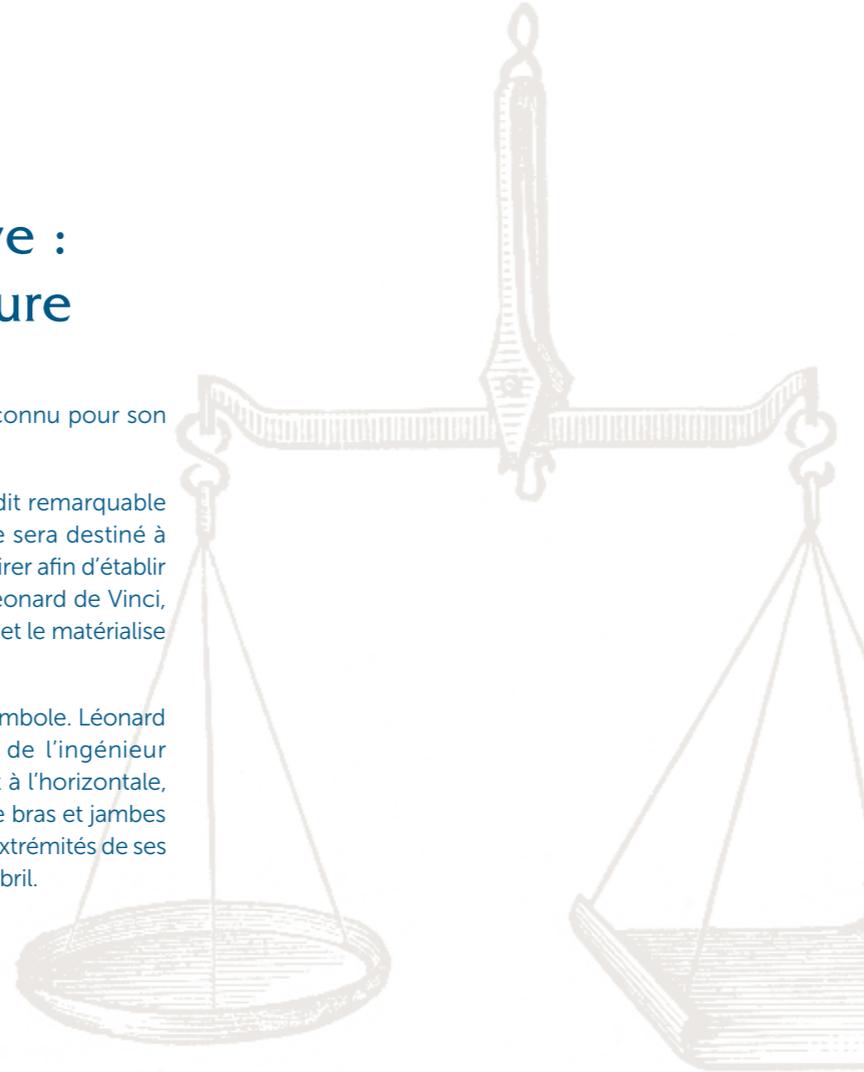


## L'homme de Vitruve : symbole de la mesure

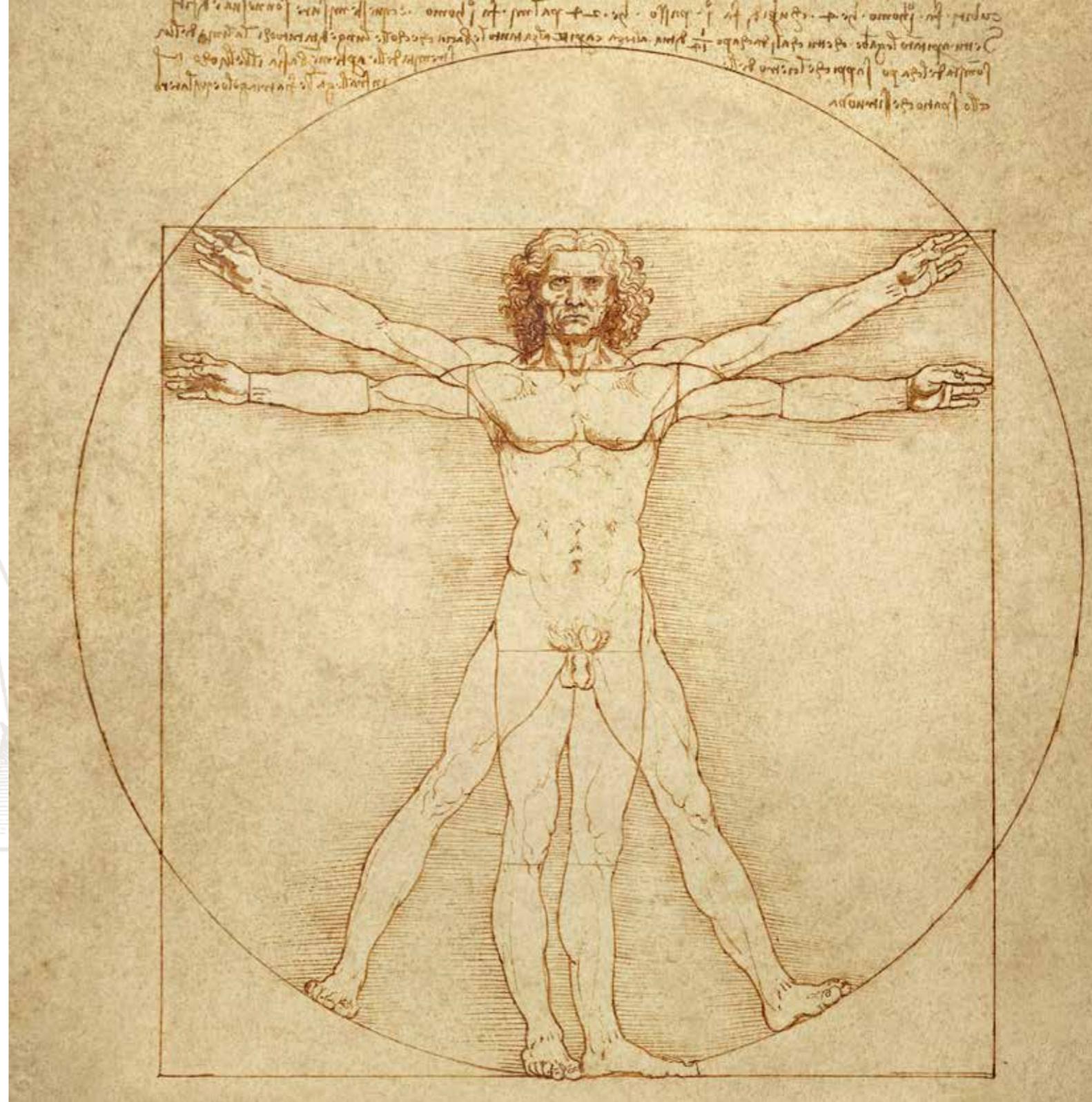
Vitruve, architecte et ingénieur romain est connu pour son traité De architectura au 1<sup>er</sup> siècle avant JC.

Il va développer un système de proportion dit remarquable et mesurable du corps humain. Ce système sera destiné à l'intention des bâtisseurs qui doivent s'en inspirer afin d'établir leurs propres constructions. Au XV<sup>e</sup> siècle Léonard de Vinci, peintre et architecte s'empare de ce système et le matérialise à travers un dessin.

Celui-ci va par la suite devenir un véritable symbole. Léonard de Vinci superpose en réalité 2 théories de l'ingénieur antique : celle de l'homme aux bras en croix à l'horizontale, qui s'inscrit dans un carré, et celle où il écarte bras et jambes symétriquement, de façon à décrire avec les extrémités de ses membres un cercle dont le centre est le nombril.



*L'homme de Vitruve : 4 doigts font une paume,  
4 paumes font un pied, 6 paumes font une  
coudée, 4 coudes font la hauteur d'une homme,  
4 coudes font un double pas,  
24 paumes font un homme*



## Instruments de mesure du Moyen Âge

### La corde à 13 nœuds ou corde de druide

Elle permet de tracer de nombreuses figures géométriques : **cercle**, **triangle rectangle** (angle droit), **triangle équilatéral** (le triangle de charpentier), **triangle isocèle** (triangle de clocher)...

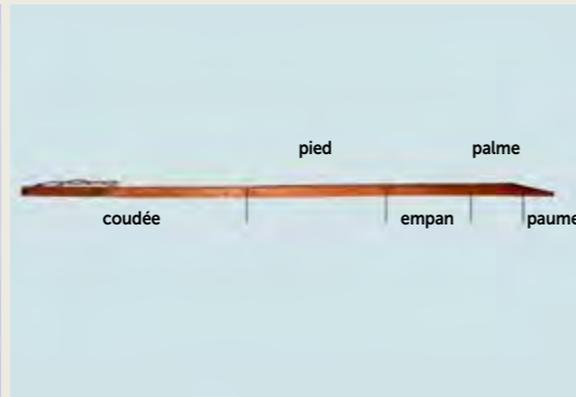
Le maître d'oeuvre l'utilisait pour tracer les plans de la construction, à l'échelle. La corde à **13 nœuds** n'est pas une invention typique du Moyen Âge, les égyptiens 2000 ans avant se servaient déjà de cet outil pour leurs constructions.



### La quine ou pige du bâtisseur

Il s'agit d'un bâton sur lequel étaient marquées les différentes mesures en application sur le chantier.

- une paume = **7,64 cm**
  - une palme = **12,36 cm**
  - un empan = **20 cm**
  - un pied = **32,36 cm**
  - une coudée = **52,36 cm**
- chaque mesure  
= **la somme des deux précédentes mesures**  
une coudée = **1 pied + un empan**



## De multiples unités sous l'Ancien Régime

Durant la période du Moyen Âge les poids et mesures se sont multipliés, chaque seigneur ayant ses propres références et usages, sa propre monnaie.

Plusieurs rois, en commençant par Charlemagne tentèrent d'unifier les poids et mesures mais sans grand succès.

On utilise toujours le pied du roy !

On peut dénombrer jusqu'à **700 unités différentes** :

**longueur** : le point, la ligne, le pouce, la toise...

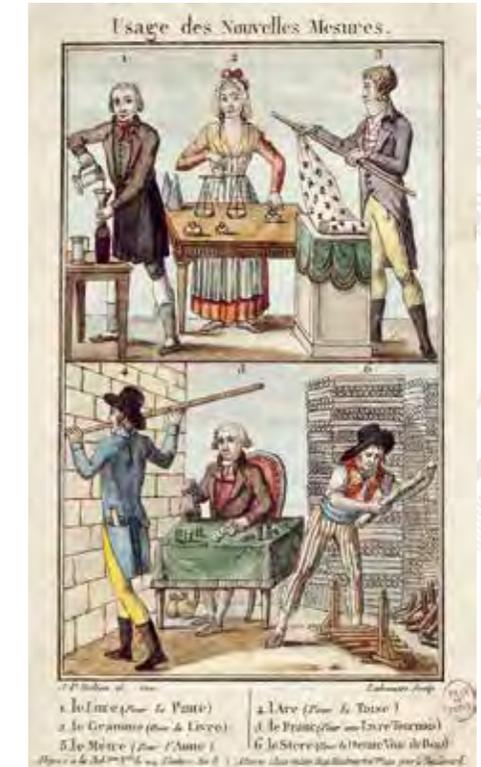
**surface** : l'arpent, la verge, le pied carré, l'are...

**masse des matières sèches** : le quart, le minot, le boisseau...

**des matières liquides** : la roquille, la chopine, la pinte...

**volume de bois** : la corde, la charretée, le stère...

Sous l'ancien régime les mesures varient en nom et en valeur d'une province à l'autre mais aussi selon la province en fonction des entités administratives ou seigneuriales qui les avaient décidées.



## L'unification nationale puis internationale des poids et mesures

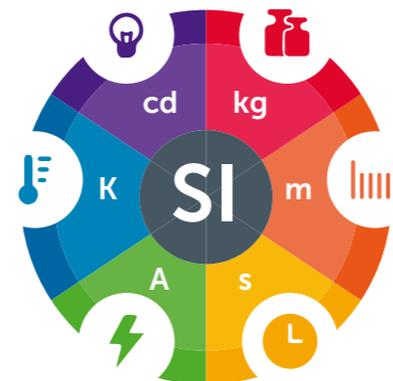
Le 7 avril 1795 va être instauré un décret sur les poids et mesures définissant 6 unités que nous connaissons tous aujourd'hui : le mètre, l'are, le litre, le stère, le gramme ou encore le franc pour les monnaies. Toutes ces unités de mesures ont des liens entre elles. C'est la mise en place du **système métrique** qui voit le jour grâce à des réformateurs et l'Académie des sciences.

Il faudra toutefois encore du temps pour voir disparaître les anciennes mesures.

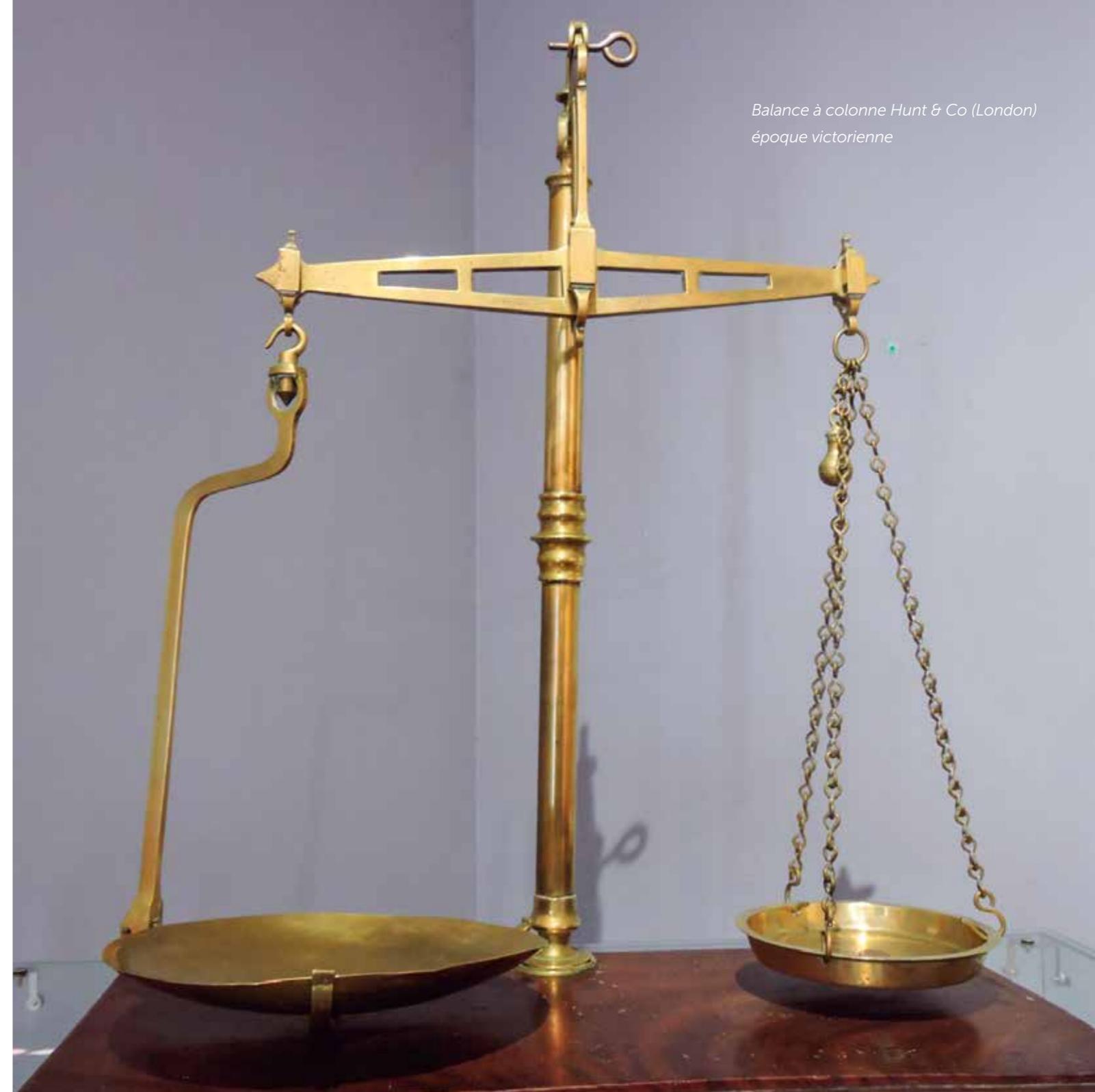
<b>Le mètre</b>	unité de longueur = 10 000 000 <sup>ème</sup> partie du quart du méridien terrestre
<b>Le gramme</b>	unité de masse = 1 centimètre cube d'eau à la température de 4°C
<b>Le litre</b>	unité de capacité = 1 cube de 10 cm de côté 10x10x10 = 1000 cm cube d'eau = 1 kg
<b>L'are</b>	unité de surface = 10 m x 10 m
<b>Le stère</b>	mesure du bois = 1 m x 1 m x 1 m
<b>Le franc</b>	mesure monétaire

L'aventure des poids et mesures continue au XIX, XX et XXI<sup>e</sup> siècles : **un bureau international des poids et mesures est créée en 1864**, puis par étape, le mètre et le kilogramme sont redéfinis selon des données physiques plus précises.

Enfin en 2018 **le système international d'unités** définit 7 constantes universelles : **le mètre, le kilogramme, la seconde, la mol, la candela ou le kelvin**. Ce système est adopté et entre en vigueur en mai 2019.



Balance à colonne Hunt & Co (London)  
époque victorienne



# Poids et mesures dans différents domaines

## LE COMMERCE

### Les balances romaines à fléau

Les balances romaines auraient été inventées vers le II<sup>e</sup> siècle avant J.-C. en Campanie et les Romains les ont appelées du nom de « statera ».

La balance romaine se compose d'un fléau divisé en deux parties inégales. A l'extrémité de la partie la plus courte se trouve un plateau sur lequel doit être posé l'objet à peser ou à défaut, un crochet auquel cet objet sera suspendu.

Dans l'antiquité, les autorités administratives réglementèrent avec le plus grand soin la surveillance du pesage afin de s'assurer que les balances étaient justes et parfaites dans un souci d'équité de la transaction commerciale.



## La balance de Roberval

Elle a été créée par un mathématicien et philosophe français Gilles Personne (1602 -1675). Il ajoute à cette balance et à son propre nom celui de Roberval : petit village de l'Oise proche de son village natal et dans lequel habitaient ses parents.

Cette balance a été principalement utilisée durant les XIX<sup>e</sup> siècle et une grande partie du XX<sup>e</sup> siècle.

La construction de cette balance est due au laboratoire français Testut spécialisé dans la fabrication et la commercialisation d'instruments de pesage.

Elle était destinée avant tout au commerce, à la vie domestique ainsi qu'à l'apprentissage et doit son incroyable succès à sa simplicité de construction, à sa grande robustesse et à sa facilité d'emploi.



39. Balance Roberval. — On voit à Roberval une balance dont l'emploi s'est considérablement étendu dans le commerce. L'avantage qu'elle présente sur la balance ordinaire consiste en ce que ses plateaux ne sont pas suspendus par des chaînes souvent gênantes dans la pratique, et, par suite, reçoivent plus facilement les corps à peser, fardeaux, poudres, etc.

Elle est représentée par la figure 29.  
Le bras AB (fig 30) peut osciller autour du point C. A ses extrémités A et B sont suspendues des tiges AD et BE sup-

## Les balances semi-automatiques



Balance dotée du cadran gradué, circulaire ou en forme d'éventail qui indique le poids par la position d'un repère mobile, sans avoir à déplacer de poids manuellement. Elle est fondée sur le même mécanisme que la balance de Roberval mais renversé (de type anglais).

« Les débuts au magasin furent laborieux. On y vendait de l'épicerie, de l'aunage c'est-à-dire du textile et des primeurs. A l'époque, le vrac était d'usage fréquent : le sucre, la farine, les pommes étaient pesés sur une balance traditionnelle, à plateau avec des poids de toutes les tailles. Ce n'est qu'après la guerre que la balance semi-automatique à aiguille et cadran gradué invention révolutionnaire ! a fait son apparition. »

La balance semi-automatique se compose de deux plateaux, un plateau pour mettre l'objet à peser et un autre plateau pour mettre ce que l'on appelle la tare.



Jouet pour enfant

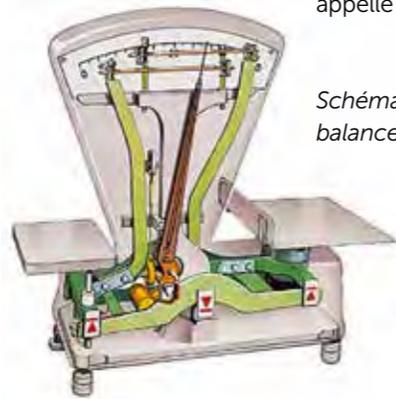


Schéma représentant une balance semi automatique



# L'AGRICULTURE

## MESURES À GRAIN : LE BOISSEAU

Le mot boisseau est communément utilisé pour les mesures de 10 et 20 L décalitre ou double décalitre. Les mesures à grain sont de forme ronde qui servent à mesurer les matières sèches comme le blé, orge... Il existe des mesures en bois et des mesures en tôle.

## MESURES POUR LES LIQUIDES

La mesure des liquides se fait dans des contenants métalliques. Il existe des mesures en étain de 2 L au centilitre. Pour des raisons économiques ces mesures ont aussi existé en fer blanc.

Les mesures à lait ont la particularité d'avoir une poignée type crochet qui permettait de les accrocher au pot à lait. Elles sont en fer blanc.

Les mesures à huile sont identiques aux mesures à lait à l'exception de la forme de la poignée.

## BALANCE PRODUIT SEC

Balance qui permettait de peser les sacs de grains.

## PESEUSE ENSACHEUSE

Les peseuses ensacheuses permettent d'ensacher les denrées en vrac. Elles étaient principalement utilisées par les grainetiers et les torréfacteurs. Elles étaient utilisées pour des pesées automatiques de 100g à 1 kg.



Le Boisseau

# LES MESURES DE BISTROT EN FRANCE

Les bouteilles utilisées ne sont pas les mêmes selon les régions

## DANS LE BORDELAIS

- Le Magnum
- Le Marie-Jeanne
- Le Double magnum
- Le Jéroboam
- L'impérial

## EN CHAMPAGNE

- Le Magnum
- Le Jéroboam
- Le Réhoboam
- Le Mathusalem
- Le Salmanazar
- Le Balthazar



## D'où provient le nom des bouteilles ?

Cette coutume de donner un nom spécifique aux bouteilles de volumes différents remonterait au XIX<sup>e</sup> siècle et à l'époque où les négociants champenois auraient eu besoin de mettre en place ce lexique pour faciliter les échanges.

On retrouve des bouteilles de vin au volume usuel et des bouteilles au volume plus rare. Toutes les bouteilles ayant un volume rare ont un nom d'origine biblique. Aucun spécialiste ne sait d'où vient cette pratique.

Voici les exemples les plus courants de ces bouteilles au volume rare avec des explications sur la provenance de leurs noms.

### JÉROBAM

Premier souverain du royaume d'Israël (930-910 av. J.-C.). Après la mort de Salomon, il se fit proclamer roi par les dix tribus du Nord qui s'étaient soulevées contre Roboam. Au schisme politique des Hébreux, il ajouta un schisme religieux en choisissant Dan et Béthel comme lieux de culte.

### BALTHAZAR

Fils de Nabonide et régent de Babylone, tué par Cyrus v. 539 av. J.-C.

### RÉHOBOAM

Roi de Juda (v. 930-v. 915). Fils de Salomon, il provoqua, par son gouvernement tyrannique, le schisme des dix tribus du Nord, qui formèrent le royaume d'Israël. Lui-même conserva sous sa domination les deux tribus de Juda et de Benja-min.

### MATHUSALEM

D'après la Bible, patriarche juif qui aurait vécu, selon les sources, 969 ou 720 ans.

### SALMANAZAR

Nom de cinq rois d'Assyrie dont le plus important est Salmanazar III.

### NABUCHODONOSOR

Roi de Babylone (de 605 à 562 av. J.-C.). Il conquiert la Syrie et la Palestine (604), s'empara

## Le tonneau

Le tonneau est un contenant qui permet de conserver des liquides destinés à la consommation. Inventé par les gaulois, le tonneau a traversé des siècles. L'artisan à l'origine de la fabrication des tonneaux s'appelle le tonnelier.

### Pourquoi utilise-t-on un tonneau en bois ?

Dans un premier temps il permet de faciliter le transport, aujourd'hui il est utilisé pour stocker. Après maturation les tonneaux apportent des arômes secondaires.



### DIFFÉRENTS TONNEAUX

#### Feuillette

tonneau de chêne à la contenance variable (de 112 à 144 litres) utilisé à Chablis (contenance de 132 à 136 l), en Saône et Loire et en Côte d'Or (contenance 114 l) correspondant à une demi-pièce ou demi-barrique.

#### Quartaut

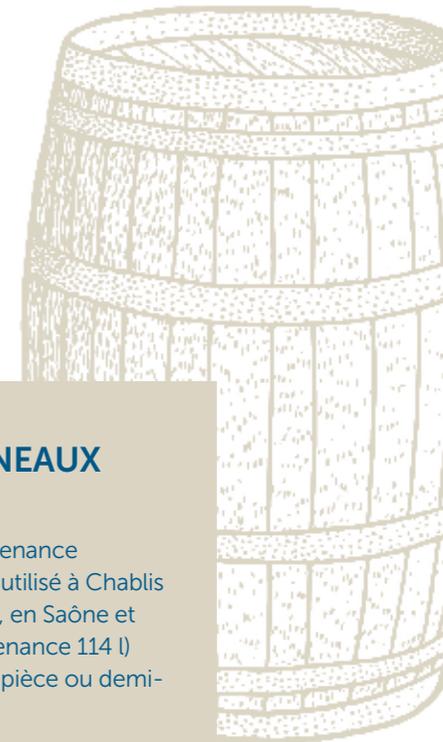
petit tonneau contenant le quart d'un muid

#### Muid

ancienne mesure de capacité 1 muid = 268L

#### Foudre

tonneau de très grande capacité, équivalent à plusieurs barriques. Un foudre peut contenir de 30 à 300 hectolitres.



# LE MILIEU MÉDICAL



## La toise

Elle permet de mesurer la taille des personnes et de surveiller la croissance des enfants. Le nom toise provient d'une ancienne mesure qui valait 6 pieds. Une toise = 1,949m, unité abandonnée à la révolution au profit du mètre.

Une taille minium était requise par les militaires. En 1850 les carabiniers devaient mesurer 1,76 m alors que les soldats d'infanterie.

## Pèse-bébé

Le pèse-bébé est une balance munie d'un plateau hémicylindrique ou d'une nacelle, destinée à peser les nouveaux nés. Les pèse-bébés ont un tarage qui permet une fois pour toutes de tenir compte des vêtements de l'enfant.

Avec le développement des politiques de santé, il était conseillé au XIX<sup>e</sup> siècle aux femmes d'avoir un pèse-bébé à la maison. Les femmes devaient peser leur bébé avant et après le repas afin de vérifier la croissance et savoir combien il avait pris.

## Pèse-personne

Le pèse-personne est un type de balance destiné à indiquer la masse d'une personne debout immobile sur un plateau.

### BALANCE DE PHARMACIE

Il s'agit de pèse-personne mis à disposition autrefois dans les pharmacies. Elle fonctionnait contre une pièce de monnaie. Dans les années 60 le monnayeur sera changé pour recevoir les nouvelles pièces de 20 centimes.



### BALANCES PUBLIQUES

Au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle apparaissent des balances d'un autre temps. A cette époque, connaître son poids n'était pas une affaire privée. Des balances dites balances publiques sont apparues dans les grandes villes, à la sortie et à l'entrée du métro. Beaucoup de personnes sont venues par curiosité voir et essayer à quoi ressemblaient ces balances. Aujourd'hui il serait impensable de voir ces jeunes filles se pavaner debout sur les balances aux yeux de tous.

## Les trébuchets de pharmacie

Lavoisier 1743-1794 introduit dans les laboratoires et dans les pharmacies, des balances de précisions que l'on appelle aussi trébuchets. Ce sont des balances utilisées pour peser de faible quantité ou substances.



Balance de précision à cage  
max de précision 0,010g



Balance de précision mono plateau  
précision 0,0001g



Trébuchet de pharmacie  
précision 10 centigrammes 0,10g

# “BASCULE DU DOCTEUR”

(Marque déposée)

## Bascula Pèse-Personnes de Précision

Construction entièrement métallique

Appareil démonstratif  
à DOUBLE-ROMAINE

supprimant l'usage des poids, monté sur

Coussinets AGATE

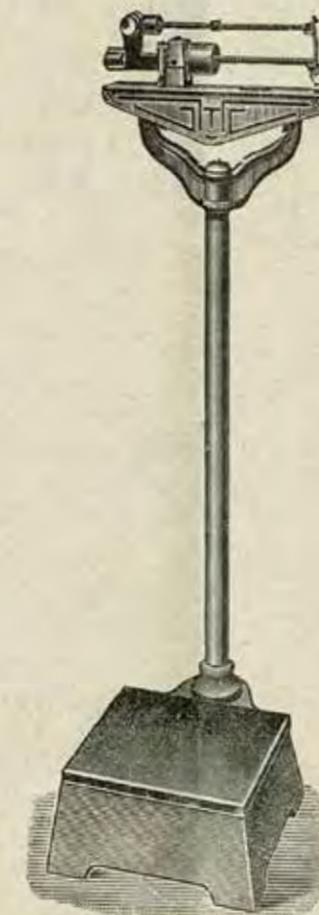
Mécanisme sur Brides mobiles  
neutralisant l'effet des chocs

TAPIS-LIÈGE sur le Tablier

La sensibilité, la précision, l'encombrement  
réduit de la

## “Bascula du DOCTEUR”

en font l'instrument Idéal pour se peser chez  
soi, dévêtu, avec toute l'exactitude nécessaire.



N° 105

Fabrication et Présentation

EXTRÊMEMENT SOIGNÉES

Modèle pratique et indispensable  
dans toute SALLE DE BAINS  
ou INTÉRIEUR CONFORTABLE

Encombrement réduit :

Hauteur totale ..... 1 mètre

Longueur extérieure du socle ..... 40 %

Largeur extérieure du socle ..... 31 %

Tapis-Liège : 275 x 250 %

Force unique .....	kg	120
Graduation par .....	gr	10
N° 105 Peinture Vert Moderne Romaine laiton poli .....	frs	950. »
N° 105 Peinture laquée Blanc Romaine laiton nickelé .....	frs	1.100. »

Notice de la balance de docteur TESTU T

## L'INDUSTRIE

### Ampèremètre

Mesure l'intensité du courant.



### Wattmètre

Mesure la puissance électrique.



### Ohmmètre

Mesure la résistance.



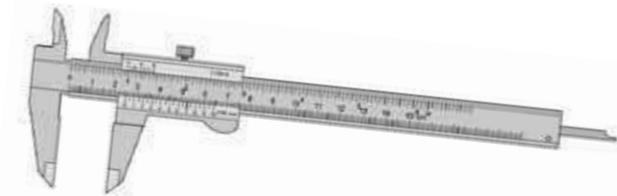
### Voltmètre

Mesure la tension électrique.



### Jauge de profondeur

Mesure précisément les profondeurs inaccessibles avec les autres instruments. La précision se fait avec une valeur de 0.02 mm.



### Pied à coulisse

Fréquemment utilisé en mécanique. Le pied à coulisse permet de donner la mesure précise d'une pièce. Sa précision est de 1/10 au 1/50.



### Micromètre

Le micromètre appelé aussi palmer est un instrument de mesure de longueur. Il est généralement utilisé en mécanique. La précision du micromètre est de 1/100 de mm. Il a d'abord été mis au point par William Gascoigne au XVII<sup>e</sup> siècle et c'est Jean-Laurent Palmer qui en a appliqué le principe à la mesure des petites distances en 1848, d'où son premier nom de « palmer ».



## Chaîne d'arpenteur

Instrument de mesure très ancien encore utilisé dans les années 1980 dont l'usage a complètement disparu aujourd'hui. Il est composé de tiges métalliques reliées les unes aux autres par des anneaux avec de part et d'autre de cette chaîne de 10m une poignée pour la tenir. C'est un décimètre qui servait au géomètre pour mesurer la longueur des terres notamment agricoles. On appelle cette technique l'arpentage.



## Compas

Le compas était déjà connu en Chaldée. Selon sa destination, il peut avoir plusieurs formes. Le compas ordinaire dit à pince, a les branches légèrement entaillées pour permettre son ouverture d'une seule main. Le compas dit de graveur est lui renforcé par secteur et une vis de serrage.



## Le compas à verge

est destiné au cercle de grand diamètre. Léonard de Vinci l'a utilisé en 1493.



## Le compas d'épaisseur

est en forme de X, l'écartement de deux de ses pointes est reproduit par les deux autres, ce qui permet de mesurer l'épaisseur d'un corps cylindrique ou le diamètre intérieur. A cause de sa forme, il est appelé maître à danser.



## Le compas de réduction

compas (outil de géométrie) dont les branches inégales permettent de reproduire un motif en agrandissant ou rapetissant sa taille tout en conservant les angles.



## Télémètre

C'est un appareil de mesure qui émet un rayon laser en continu sur une cible. Le temps d'un aller-retour permet de mesurer précisément une distance.



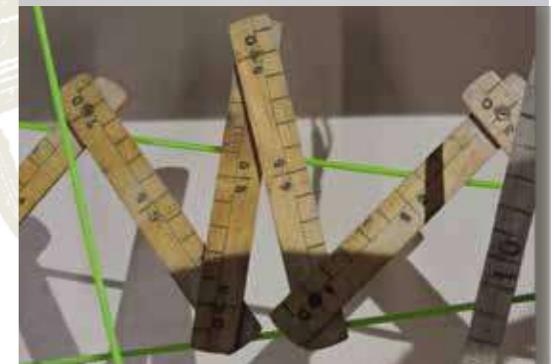
## Les mètres ruban

Le mètre ruban est un instrument de mesure formé d'une réglée graduée flexible et pouvant s'enrouler, ce qui rend son transport aisé. Il permet également de mesurer des surfaces courbes. Il aurait été mis en usage vers 1814 par le tailleur Barde. La précision des mètres ruban est normalisée. Il existe des mètres ruban en toile en bois ou en métal.



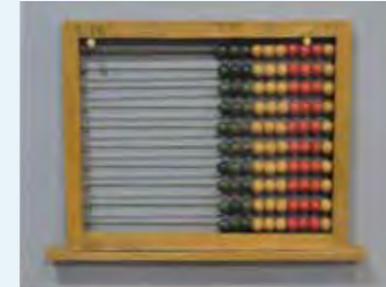
## Les mètres dépliant

En métal ou en bois sont utilisés par différents artisans du bâtiment, maçons, menuisiers...



# L'ÉDUCATION

A l'école on utilisait et utilise encore les poids et mesures.



## Le boulier

est utilisé depuis l'antiquité par les Egyptiens, les Grecs et les Chinois. A l'époque il représentait le moyen de calcul le plus utilisé. En France il fait son apparition dans les écoles françaises au XIX<sup>e</sup> siècle. Le boulier permet de faire des opérations simples (additions, soustractions, divisions et multiplications.).

## Les monnaies factices

Elles sont utilisées par plusieurs générations d'écoliers.

Elles ont pour but l'apprentissage de **XXX**

A partir de 1840 de nombreuses instructions recommandent l'utilisation du système métrique dès le début de la scolarité. Le but du tableau est de rendre l'apprentissage plus concret car il est difficile de montrer ces mesures et capacités en grandeurs réelles. Il s'agit d'une planche gravée et aquarellée qui reprend un large

choix de mesures, de poids, de grandeurs et de capacités. On retrouve sur ce tableau également les monnaies qu'elles soient de bronze, d'or ou d'argent.



Tableau datant d'avant Jules Ferry retrouvé dans le grenier de l'école de la commune de Cressanges. Primé en 1867 à l'exposition universelle médaille d'argent, des monnaies napoléoniennes apparaissent dessus.

## L'ÉDITION



C'est à compter de 1946 que les éditions Rossignol proposent des tableaux pédagogiques, superbe matériel didactique qui remporte un vif succès dans toutes les écoles de France



Couverture  
d'un magazine  
Tout L'univers



Balance à index.

ment provoque la torsion du ressort, et une aiguille reliée à la poulie se déplace devant une échelle graduée indiquant le poids exact de l'objet.

Ces instruments modernes ne sont qu'un perfectionnement des anciennes balances à ressort utilisées par les chiffonniers.

La principale caractéristique des balances à ressort est la rapidité, car l'index atteint très vite la position d'équilibre. Elles sont particulièrement utiles aux commerçants, qui s'en servent tous les jours pour effectuer des centaines de pesées. Cependant, ces balances ont une force limitée (10 kg au maximum) et, si elles ne sont pas construites avec un soin particulier, leur sensibilité est faible (5 g en général).

### BALANCES A INDEX, BASCULES

Elles sont fondées sur différentes combinaisons de leviers. Les balances à index permettent de lire rapidement le poids de l'objet sur une échelle graduée (elles sont d'un usage fréquent dans les bureaux, en particulier dans les postes). Ces bascules sont peu sensibles et assez lentes, mais permettent de peser des objets atteignant plusieurs tonnes (marchandises lourdes, voitures, autocars, wagons de chemin de fer, etc.).

Le pèse-bébé est une balance spéciale, muni d'un plateau concave dans lequel on place le nourrisson pour suivre sa courbe de poids et savoir la quantité précise de lait qu'il absorbe à chacun de ses repas.

### BALANCES AUTOMATIQUES

Les balances les plus modernes, que nous voyons quotidiennement dans les magasins de nos fournisseurs, sont automatiques (à ressort ou à torsion). Le plateau sur lequel est posé l'objet à peser est relié, par l'intermédiaire d'une poulie, à un ressort particulier ou à un système de contrepoids; lorsqu'on pose l'objet sur le plateau, celui-ci s'abaisse. Ce déplacement



arbre qui fait tourner la lancette

bras de transmission de la pression

plate-forme

Mécanisme d'une bascule automatique (coupe).



Balance automatique.

### LES DIVISIONS

L'échelle graduée des balances est divisée par de petits traits noirs : ils représentent le poids minimal auquel l'appareil est sensible, et constituent la « division » de la balance. L'illustration donne un exemple d'échelle graduée avec une division de 10 gr.



### UN PEU D'HISTOIRE

Avant l'invention de la balance, on mesurait le poids en comptant le nombre de morceaux d'un produit à peser, ou le volume occupé par une marchandise donnée. Or, s'il est relativement facile de compter des troncs d'arbres empilés, ou d'évaluer en bloc une certaine quantité de blé, il n'en est pas de même pour les pommes de terre ou les fruits. Par ailleurs, la forme des objets à mesurer ne s'adapte pas toujours au récipient qui les contient. Le poids devient alors le seul élément de comparaison entre deux quantités et le seul système de mesure exact pour établir un prix.

Il semble que les premières balances aient été inventées par les Égyptiens dans l'Antiquité. Les plus grossières, destinées aux marchandises de peu de valeur, étaient en bois : un bâton, avec deux courges creuses attachées aux extrémités, prenait appui sur un axe en son centre, indiqué par une encoche. Il s'agissait donc de balances à bras égaux. Les plus sensibles, destinées à peser de l'or, des substances précieuses ou des poudres médicinales, étaient en métal et construites avec une grande précision.



## CURIEUX RAPPORTS de la TAILLE et du POIDS du CORPS HUMAIN

### AGES ET POIDS CORRESPONDANTS

Taille cm	15-24 ans	25-29 ans	30-34 ans	35-39 ans	40-44 ans	45-49 ans	50-54 ans	55-59 ans	60-64 ans
150	53,5	56	57	59,5	60	60	60	60	58
152	54,5	56,5	58	59,5	60,5	61	61	61	59
154	55	57	58,5	59,5	60,5	61,5	61,5	61,5	60
156	55,5	57,5	59	60	61	62	62	62	61,5
158	56,5	58,5	60	60,5	62	63	63	63	62,5
160	57,5	59,5	60,5	61,5	63	64	64	64	63,5
162	59	61	62	63	64,5	65	65	65,5	65
164	60	62	63,5	64,5	65,5	66	67	67	66,5
166	61,5	63	64,6	65,5	67	67,5	68	68	68
168	63	65	66	67	68,5	68,5	70	70	70
170	64,5	66,5	68	69	70	70,5	71,5	71,5	71,5
172	65,5	68	69,5	70,5	72	72,5	73,5	73,5	73,5
174	67	69,5	71	72,5	73,5	74	75	75	75
176	68,5	71	73	74	75,5	76	76,5	77	77
178	70	72,5	74,5	76	77,5	77,5	78	78,5	79
180	72	74	76,5	78	79	80	80,5	81	

Les élèves des écoles sont périodiquement soumis à un contrôle de la taille et du poids.

LORSQU'UN jeune homme atteint sa dix-neuvième année, il reçoit un avis lui demandant de se présenter au commandement militaire le plus proche pour passer le conseil de révision. Il s'agit d'une visite médicale au cours de laquelle un médecin de l'armée établira si la jeune recrue a la vigueur nécessaire pour faire son service militaire. Pour parvenir à ses conclusions, le médecin n'aura besoin que de très peu de renseignements, notamment de quelques mesures : le poids, la taille et le périmètre thoracique moyen. Grâce à ces données, il pourra rapidement se faire une idée assez exacte de la force physique du sujet. Il lui suffit d'ajouter la mesure du périmètre thoracique au poids en kilogrammes et de soustraire la somme ainsi obtenue du chiffre indiquant la taille en centimètres. Il obtient alors l'indice de robusticité, dit « de Pignet-Mayet », qui ne doit pas, en principe, être supérieur à 20.

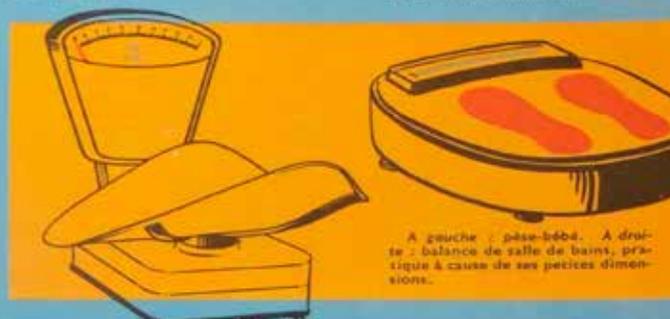
Le corps humain est bâti suivant des proportions bien établies; si un organisme s'éloigne beaucoup de celles-ci, il souffre d'une anomalie : obésité, hypotrophie, retard de développement statural. C'est pourquoi il est bon, surtout à l'âge de la croissance, de se peser régulièrement pour vérifier que poids, âge et taille entretiennent de bons rapports. Voici quelques tableaux qui nous guideront dans nos observations.

### TAILLE ET POIDS MOYENS POUR LES ENFANTS JUSQU'A 15 ANS

âge années	Taille en cm		poids en kg	
	garçons	filles	garçons	filles
1	74	73	9,3	9,2
2	84	82	11,7	11,3
3	92	90,5	14	13,9
4	100	98	15,9	15,5
5	106	104	17,2	16,7
6	112	111	19,7	17,8
7	117	116	21,6	19
8	121	119	23,5	21
9	126	125	25,2	23,5
10	131	129	27	25,7
11	135	135	29	29
12	142	143	33	32,5
13	145	146	37	36,3
14	151	150	41	40,4
15	158	156	45	43,5



Type de balance de pharmacie pour pesage individuel.



A gauche : pèse-bébé. A droite : balance de salle de bains, pratique à cause de ses petites dimensions.

## ROMAIN

Voici les différentes pièces du système monétaire romain utilisé jusqu'au III<sup>e</sup> siècle av. J.-C.

	AS	unité (pièce de bronze)
	SEMIS	moitié de l'as (pièce de bronze)
	QUADRANS	1/4 de l'as (pièce de bronze)
	SEXTANS	1/6 de l'as (pièce de bronze)
	ONCE	1/12 de l'as (pièce de bronze)



Bel exemple de sesterce de l'époque de Néron (54-68 de notre ère), à l'effigie de l'empereur.

Quand on frappa des monnaies d'argent, l'unité de valeur devint le sesterce, qui demeura la monnaie romaine la plus célèbre. Plus tard, on frappa aussi des monnaies d'or. Voici la liste des premières pièces de métaux précieux qui furent mises en circulation :

SESTERCE	unité, pièce d'argent valant 2 as et demi
DENIER	pièce d'argent valant 10 as
AUREUS	pièce d'or valant 100 sesterces.

N.B. — Sur l'illustration, les proportions des différentes pièces de monnaie ne sont pas respectées.

## MESURES DE POIDS

as ou livre	unité	0,329 kg environ
quadrans	1/4 d'as	81,86 g
sextans	1/6 d'as	54,57 g
once	1/12 d'as	27,28 g
demi-once	moitié de l'once	13,64 g
scrupule (lat. <i>scrupulus</i> )	1/24 d'once	1,13 g

Nous pouvons noter que plusieurs pièces de monnaie portent le même nom que certaines mesures de poids. Cela s'explique parce qu'à l'origine les monnaies n'étaient que des morceaux de métal d'un poids déterminé; par exemple, l'as (monnaie de bronze) pesait un « as » ou 329 grammes.



Deux types de balances romaines.

## MESURES DE LONGUEUR

Chez les Romains, l'unité de mesure de longueur portait le nom de *pes* (pied); elle correspondait environ à la longueur d'un pied humain, soit 29 centimètres. Pour l'arpentage, on utilisait une perche de 10 pieds, ou *decempeda*.

Voici un tableau complet des mesures de longueur romaines. Il n'était pas facile, pour les petits écoliers de l'époque, de les connaître parfaitement.

doigt	1/16 de pied	1,8 cm
palme	1/4 de pied	7,3 cm
pied	(unité)	29 cm
coudée		44 cm
double pas (passus)	4 pieds	1,17 m
mille ou mille passus	1 000 doubles pas	1 478,5 m

## MESURES DE SURFACE

Chez ce peuple d'agriculteurs, calculer la surface des terrains avait une importance capitale. Voici les principales mesures qu'ils employaient :

pied carré (unité)	0,086 m <sup>2</sup>
actus quadratus	1 259,454 m <sup>2</sup>
arpent ( <i>jugerum</i> ) terrain labourable en un jour par deux bœufs	25 ares
<i>heredium</i> signifiant « champ hérité »	50 ares
<i>salus</i> signifiant « pâture »	200 hectares

## MESURES DE CAPACITÉ

Elles se divisaient en deux groupes : celles qui servaient à mesurer les produits solides (blé, grains) et celles qui étaient utilisées pour les liquides.

### Mesures des solides

hemine ( <i>hemina</i> )	0,274 l
boisseau ( <i>modius</i> )	8,788 l
setier ( <i>sextarius</i> )	0,548 l
demi-boisseau ( <i>semodius</i> )	4,394 l

### Mesures des liquides

setier ( <i>sextarius</i> )	1/6 de conge	0,547 l
conge (unité)		3,282 l
urne	4 congés	13,13 l
amphore	8 congés	26,26 l
tonneau ( <i>culleus</i> )		52,28 l



Pressoir à olives des Romains.

Amphores à huile des Romains. Elles étaient enfoncées dans le sol par la pointe.

## MESURE

### CHALEUR

La quantité de chaleur se mesure en :

**grande calorie (kcal)**, ou **kilocalorie**, ou **millithermie (mth)** = quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 degré la température de 1 kg d'eau, prise entre 14°5 et 15°5;

**petite calorie (cal)** ou **microthermie (μ th)** = quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 degré la température de 1 g d'eau. Elle est donc la millièmes partie de la grande calorie.

**thermie (th)** = quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 degré 1 t d'eau.

Chaleur fournie par quelques combustibles courants, en train de brûler :

combustible	kcal par kg	litres	La dernière colonne indique le nombre de litres d'eau qu'un kilogramme de combustible peut porter à ébullition. (En prenant l'eau à la température de 20°, et sans tenir compte de la déperdition de chaleur dans le milieu ambiant.)
Méthane	13 060	163	
Essence	10 400	130	
Anthracite	8 000	100	
Coke	7 000	87	
Charbon de bois	7 000	87	
Bois sec	3 600	45	
1 m <sup>3</sup> de gaz de ville	4 500	56	

## LE SOLEIL, SOURCE DE CHALEUR

Chaque centimètre carré de la superficie de la Terre reçoit, à chaque minute, 1,932 cal, s'il est perpendiculaire aux rayons du Soleil. Cette quantité de chaleur, dite **constante solaire**, a été calculée en supposant que l'écorce terrestre n'était pas protégée par l'atmosphère.

Un simple calcul montre que la Terre reçoit du Soleil 2 460 trillions de grandes calories (kcal) à la minute. Si, au lieu d'être répartie sur l'hémisphère entier, une telle quantité de chaleur était concentrée par exemple sur un grand lac africain (le lac Victoria), elle pourrait, en une minute, le faire entrer en ébullition. Or, n'oublions pas que la chaleur reçue par la Terre n'est qu'une partie infinitésimale de l'énergie dépensée par le Soleil, depuis déjà des milliards d'années.



Chaque minute, le Soleil irradie, sur 1 cm<sup>2</sup> de la superficie de la Terre, 1,932 cal.



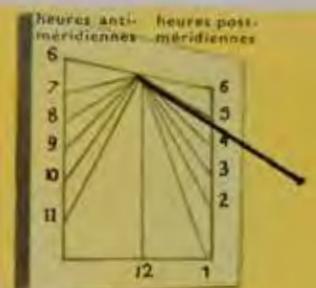
Chaque minute, le Soleil irradie sur la Terre 2 460 trillions de grandes calories.

## UNITÉS DE TEMPS

Sur la Terre, le temps dépend des mouvements de rotation et de révolution de la planète.

Le jour, unité de temps fondamentale, est la durée d'une rotation complète de la Terre autour de son axe; en un lieu donné, on appelle « jour véritable » l'intervalle de temps compris entre deux passages successifs du Soleil sur le méridien de ce lieu.

Les jours véritables ne sont pas tous parfaitement égaux; on prend donc comme unité fondamentale de temps un jour moyen : il est égal à la moyenne de la durée de tous les jours de l'année.



Cadran solaire.



Position que doit prendre l'aiguille du cadran à une latitude déterminée.

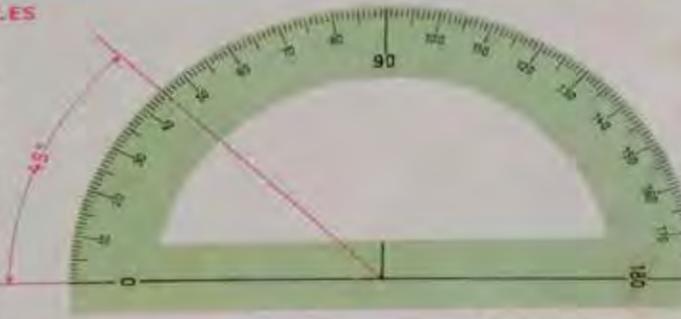
**Sous-multiples du jour :** le jour a été divisé conventionnellement en 24 heures (h); chaque heure, en 60 minutes (mn); chaque minute, en 60 secondes (s). En physique, on prend pour unité de temps la seconde. Il existe des sous-multiples plus petits : les cinquièmes, les dixièmes, les centièmes de seconde, etc.

**Multiples du jour :** ce sont la semaine, de 7 jours; le mois, de 30 ou 31 jours (seul février en a 28, 29 si l'année est bissextile); l'année de 365 jours, 366 si elle est bissextile. On peut aussi considérer le lustre = cinq ans, et le siècle = 100 ans, comme multiples de l'année.

## MESURE DES ANGLES

L'unité de mesure des angles est le **degré** (d ou °) qui correspond à la 360<sup>e</sup> partie de l'angle plein; il a été obtenu en divisant l'angle plein en 360 parties égales. Puis le degré est divisé en 60 minutes (60'), et chaque minute en 60 secondes (60").

L'un des instruments les plus utilisés pour la mesure des angles est le **théodolite** : il permet en particulier d'évaluer les angles verticaux ou horizontaux. On s'en sert au cours d'opérations topographiques sur le terrain, dans le but d'établir des cartes, par exemple. Un instrument voisin, le **tachéomètre**, possède quelques organes supplémentaires; le **goniomètre** est aussi un instrument de mesure perfectionné et très utilisé.



Goniomètre. Le plus simple instrument de mesure des angles.

## LE TEMPS QU'IL FAIT, LE TEMPS QUI PASSE



### Le baromètre

est un instrument de mesure, utilisé en physique et en météorologie, qui sert à mesurer la pression atmosphérique.



### Le thermomètre

est un appareil qui sert à mesurer et à afficher la valeur de la température. Il existe des thermomètres à alcool, à cric.



### Un hygromètre

(parfois appelé « humidimètre ») est un appareil qui sert à mesurer l'humidité relative de l'air (l'hygrométrie).



### Calendrier



### Cadran solaire



### Sablier

## L'ENVOI POSTAL

### Pèse-lettre

Petite balance qui permet de peser les lettres ou les paquets légers et de déterminer la valeur de l'affranchissement nécessaire à leur envoi. Plusieurs échelons de poids et de destinations existent et définissent l'affranchissement du courrier. Si un pli est insuffisamment affranchi, il sera alors taxé et le destinataire devra payer cette taxe. Des boîtes de poids appelées Tares permettaient aux employés des postes de définir facilement la valeur de la taxe.



*Pèse-lettre Bilatéral*



*Pèse-lettre EM  
en Bakélite*

# LA MUSIQUE

## Métronome

Le métronome doit son invention à Johann Maëzel alors âgé de 20 ans. Très rapidement il se passionne pour la musique mais surtout la mécanique et le fonctionnement interne de chaque instrument. Il décide donc de partir à travers d'autres pays afin de rencontrer des horlogers et de connaître leurs techniques. Il rentre de son voyage en 1812 à Vienne et mettra au point 3 ans plus tard, le premier métronome. Son invention va révolutionner le domaine de la musique et en 1815 ils seront déjà 200 compositeurs à utiliser cet instrument dont le célèbre compositeur Beethoven. « *Le métronome est à la musique ce que la boussole est à la navigation* ». Le métronome est un outil de mesure qui permet de donner un signal ou le tempo au musicien. Il est aussi utilisé pour le minutage d'une œuvre musicale.



## Diapason

qui sert à mesurer le « la ».



# LES MONNAIES

## La Grèce Antique

sera le moteur de l'apparition de la monnaie en Europe. Son système monétaire basé sur les tetradrachmes, drachmes et oboles utilise déjà comme métaux principaux l'or, l'argent et le bronze.



## L'Empire Romain

À partir du III<sup>ème</sup> siècle avant J.-C., la souveraineté Romaine impose sa puissance en Europe. Dès la fin de la conquête romaine, les différents empereurs imposeront leur monnaie, symbole de leur puissance, en Gaule comme dans tout l'Empire romain.



## La naissance du franc

Le franc à cheval, monnaie en or, a été frappée la première fois en 1360 par le roi Jean II le bon, pour payer la caution de sa libération de prison en Angleterre. Rapidement abandonné, le franc refera son apparition en 1575 sous Henri III, en argent cette fois, et de la valeur d'une livre. Le franc sera remplacé en 1643 par l'écu.





## Louis XIII et la réforme monétaire

En 1641, Louis XIII crée le fameux Louis d'Or, sous l'influence de la pistole espagnole, et réintroduit l'Ecu d'argent et le liard en cuivre. Ces monnaies perdureront jusqu'à la révolution française même si elles connaîtront des parités variables et de multiples déclinaisons.



## Les monnaies révolutionnaires

Dès 1789, la monnaie n'échappe pas aux changements dû à la chute de la royauté. Cette période est aussi l'avènement de la monnaie papier, les assignats.

## 1795 - Le retour du franc

Afin de stabiliser le système monétaire, la Convention relance l'émission du Franc, avec et c'est une nouveauté, un poids fixe et système décimal pour ses subdivisions (décimes puis centimes). La banque de France est créée en 1800 et contribuera à imposer la nouvelle monnaie, métallique ou papier. Napoléon introduira les pièces de 40F et 20F or, et leurs subdivisions en argent et en bronze, qui traverseront les crises, la restauration et les révolutions jusqu'à la première guerre mondiale.



## L'Euro

En 1991, les pays Européen signent le traité de Maastricht, qui prévoyait l'émission d'une monnaie commune qui verra le jour le 1<sup>er</sup> janvier 1999. L'Euro a remplacé le franc et les principales monnaies européennes depuis le premier juillet 2002



## Trébuchet monétaire

Un trébuchet monétaire est une petite balance de précision, utilisé pour la vérification du poids des monnaies. Il est à l'origine de l'expression... sonnante et trébuchante lorsque l'on vérifiait la valeur d'une pièce de monnaie.



## Poids monétaires



## Numismètre étalon

Instrument qui permet de vérifier s'il s'agit de vraie ou de fausse monnaie.



Statue représentant la déesse de la Justice Thémis chez les Grecs et Justitia chez les Romains ayant pour symbole la balance.



# NOTE D'HUMOUR LA PIFOMÉTRIE

La pifométrie est une science très ancienne et universelle. La preuve en est que chacun vient au monde avec son propre pifomètre intégré. Cette particularité appelée pifométrie relève de la transmissibilité des acquis et explique pourquoi le système pliométrique, au-delà de son universalité, reste sensible aux influences sociales, corporatives voire raciales. Vous pouvez retrouver la norme pifométrique en intégralité sur internet.



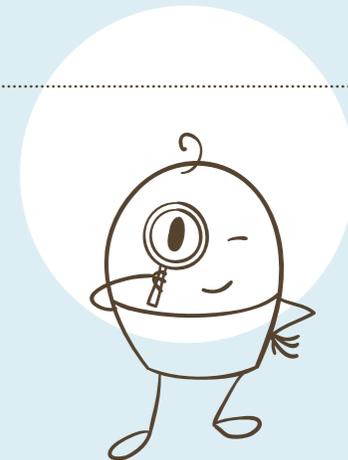
[http://aviatechno.net/files/nf\\_unm-00-001.pdf](http://aviatechno.net/files/nf_unm-00-001.pdf)

## Expressions autour des poids et mesures



ON EN FAIT DES TONNES  
METTRE EN BALANCE  
POIDS MOUCHE  
FAIRE PENCHER LA  
BALANCE

AU FUR ET À MESURE  
POINT DE DEMI MESURE  
DONNER LA MESURE  
OUTRE MESURE



## BIBLIOGRAPHIE / WEBOGRAPHIE

## BIBLIOGRAPHIE

M. BARBIER, R. CADIERGUES, J. DELEFOSSE.  
Dictionnaire Technique du bâtiment et des travaux publics.  
EYROLLES. 1984

Isaac ASIMOV. 1997. L'Univers de la Science. Interéditions.  
941p.

LE CORBUSIER. 2000. Le Modulor. Birkhäuser. 580p.

Louis CALLEBAT. 2017. Le de architectura de Vitruve.  
Les Belles Lettres. 464p.

Tout l'Univers. 1963. La première encyclopédie  
hebdomadaire. Hachette. 20p.

Catalogue l'art du trait. Musée du Bâtiment. C-toucom. 48p.

## WEBOGRAPHIE

MUNAE. MUNAÉ - Le Musée national de l'Éducation ouvre  
les portes de ses collections. 4 juin.  
<http://www.reseau-canope.fr/musee/>.

Aliette de LALEU. Le métronome célèbre ses deux siècles  
d'existence. France musique. 14 juin  
<https://www.francemusique.fr/actualite-musicale/le-metronome-celebre-ses-deux-siecles-d-existence-1390>.

Tim MCINEMEY. Paris 06 - Le dernier pèse personne. Paris  
unplugged. 10 juin.  
<https://www.paris-unplugged.fr/paris-06-le-dernier-pese-personne>

L'Union de Normalisation de la Mécanique.  
Norme Pifométrique. Aviatechno. 12 mai.  
[http://aviatechno.net/files/nf\\_unm-00-001.pdf](http://aviatechno.net/files/nf_unm-00-001.pdf)

Fondation tara océan. La balance au fil de l'histoire.  
Coulisses de laboratoire. 20 mai.  
<http://coulissesdelaboratoire.djehouti.com/Histoire-balance.html>.

Françoise KHANTINE-LANGLOIS.  
Balance ancienne recherches et infos sur son histoire.  
Sciences pour tous. 11 juin.  
<http://sciencespourtous.univ-lyon1.fr/balance-ancienne-cherche-infos-histoire>

Bruno JACOMY. Balance Roberval.  
Universalis. 14 mai.  
<https://www.universalis.fr/encyclopedie/balance-roberval>

Patrick PLUCHOT.  
Les monnaies factices à caractère éducatif.  
Musée école de mont-ceau. 4 juin.  
<https://musee-ecole-montceau-71.blogspot.com>

Philippe MARGOT. Mathusalems, nabuchodonosors...  
mais d'où nous viennent ces noms ? Idealwine. 24 mai.  
<https://www.idealwine.net/mathusalem-nabuchodonosors-mais-dou-nous-viennent-ces-noms-contenance-formats-vins>

## AUTRES

Diaporama Jocelyne Grenier membre du musée du  
bâtiment





# 2 POIDS 2 MESURES

Exposition du 28 avril au 28 septembre 2019  
OUVERT : VENDREDI - SAMEDI - DIMANCHE - 14H À 18H

MUSÉE  
DU BÂTIMENT

18 rue du Pont Ginguet  
Quartier des Mariniers  
03000 MOULINS  
Tél. 04 70 34 23 69

[www.musee-batiment.fr](http://www.musee-batiment.fr)



Conception : Agence C-toucom (Moulins) • istockphotos

