

155 - MESURES ANCIENNES

La métrologie historique est la science qui étudie l'histoire des mesures. Elle étudie en particulier les mesures anciennes. Il s'agit d'un domaine de recherche complexe et il existe une grande confusion dans la métrologie historique, ce qui peut s'expliquer.

Les plus anciennes unités de mesure de longueur sont en toute logique des mesures en rapport avec les dimensions de parties du corps, tel le pouce, le pied, le pas, l'empan, la coudée, etc. Mais, si nous prenons l'exemple du pied, sa longueur varie au cours des siècles, selon les désirs des gouvernants ou de leurs « sages » et c'est un peu comme l'âge du capitaine ou, à la pétanque, les écarts mesurés avec un élastique.

Par ailleurs le côté de l'hexagone étant exactement égal au rayon du cercle circonscrit, la base six a logiquement servi pour beaucoup des divisions primitives de circonférences. Le degré viendrait déjà des Babyloniens qui comptaient en base 60 (sexagésimale). Mais il semble que les Chinois utilisaient eux aussi cette même base 60, il y a près de 5'000 ans. Pour ces Asiatiques, 60 correspond à un cycle temporel fondamental.

Les mathématiciens persans mesuraient les angles célestes et terrestres de la même manière.

La mesure du temps découle directement des angles astronomiques, adoptant logiquement cette même base. Il faudra attendre le XVIII^e siècle pour qu'on se mette à utiliser le grade ou le radian.

Manifestement, dans d'autres civilisations, il y a eu d'autres approches, mais mes propos se limitent aux connaissances de notre partie du monde.

Mon ami Fred Lang, mathématicien, a écrit un excellent texte sur ce thème, intitulé « Histoire des Nombres », un PDF à télécharger et consulter. Il y a aussi des sites internet cités en fin de ce document, lesquels méritent d'être regardés.

Chez les suméro-Babyloniens :

Unités de longueur :

La coudée de Nippur est connue en Mésopotamie depuis la fin du quatrième millénaire avant notre ère en tant que mesure de longueur. Il s'agit d'un étalon de mesure en bronze qui a été retrouvé sur le site archéologique de la ville sumérienne de Nippur.

Cette coudée représente près de 52 cm. Voici quelques multiples de cette mesure :

- 1 pas = 1,5 coudée
- 1 canne = 6 coudées
- 1 borne = 12 coudées
- 1 corde = 120 coudées
- 1 stade = 6 cordes

La coudée utilisée par les Babyloniens sera reprise et modifiée par les Égyptiens, puis elle sera adoptée par les Grecs pour être leur unité fondamentale de l'arpentage.

Unités de poids :

Les Suméro-Babyloniens utiliseront le sicle d'argent (en akkadien : siqlu ; en hébreu : seqel^{1/}), qui pesait environ 180 grains d'orge (8.4 grammes). Et ceci dès le XXVIIIème siècle avant J.-C. Les premières monnaies, frappées au VIIème siècle avant J.-C., prendront cette unité de mesure comme nom.

- Une drachme^{2/} correspond à 6,25 g (mais c'est aussi une unité monétaire, son poids en argent)
- Une mine^{3/} correspond à 625 g
- Un talent^{4/} correspond à 37,5 kg
- Une obole^{5/} correspond à 1.04 g

Athènes :

Les Grecs utiliseront donc leurs propres pas, coudée, pied, palme, pouce, doigt et autre empan comme unités de mesure.

A noter l'adjonction de la palestre (correspondant à la largeur de la main), de l'empan (spithamê, le plus grand écart entre le pouce et le petit doigt), ainsi que l'orguia (la distance d'une extrémité à l'autre des bras écartés, la brasse).

Pour les longueurs :

- 1 digit correspond à 1,84 cm
- 1 palme correspond à 8 cm
- 1/2 pied correspond à 16 cm
- 1 empan correspond à 24 cm
- 1 orguia = 100 digits, correspond à 184 cm
- 1 amma = 10 orguias, correspond ainsi à 18,4 m
- 1 stadion = 10 ammas, correspond à 184 m (=10'000 doigts)
- 1 coudée correspond à 46,3 cm
- 1 pied
 - Athènes : correspond à 31,6 cm
 - Egine : correspond à 31,4 cm
 - Etrurie : correspond à 31,6 cm
 - Milet : correspond à 31,8 cm
 - Olympie : correspond à 32,1 cm
- 1 coudée correspond à 48 cm
- 1 pas correspond à 77 cm
- 1 brasse correspond à 1,86 m
- 1 stade correspond à 185 m

A Rome :

Les Romains imposeront leurs unités de mesures dans tout leur empire et le système romain des poids et mesures est à peu près le seul usité dans le royaume des Francs, et ce jusqu'au moyen-âge. Ces valeurs sont reprises de celles utilisées par la Grèce, mais adaptées à l'usage romain.

Le pied romain usuel représentait 29,64 centimètres. On obtient ainsi les équivalences suivantes entre les mesures de longueur romaines et le système métrique :

Unité romaine	Nom latin	Pieds	Équivalence
- 1 doigt	digitus	1 / 16	18,525 mm
- 1 once (ou pouce)	uncia	1 / 12	24,7 mm
- 1 paume	palmus	1 / 4	7,41 cm
- 1 pied	pes	1	29,64 cm
- 1 coudée	cubitus	1½	44,46 cm
- 1 pas simple	gradus	2½	0,741 m
- 1 double pas	passus	5	1,482 m
- 1 perche	pertica	10	2,964 m
- 1 longueur d'arpent	actus	120	35,568 m
- 1 stade	stadium	625	185,25 m
- 1 mille	milliarium	5000	1,482 km
- 1 lieue*	leuga	7500	2,223 km

8 stades représentent ainsi 1 mille romain et 12 stades, 1 lieue romaine.

A noter que la lieue romaine représentait aussi ce qu'on peut parcourir à pied en 30 minutes et servait pour mesures des distances entre les villes.

La brasse, longueur de deux bras ouverts entre les poings fermés est largement utilisée en marine. Aujourd'hui elle correspond à 6 pieds, soit 1,83 m.

Nous voyons que la longueur d'un stade varie de 150 à 300 m selon l'origine et au cours des âges, c'est beaucoup. Relevons principalement :

- Le stade égyptien était de 157.50 m.
- L'attique de 177.60 m
- Olympie 192.27 m
- Rome 185.25 m

QUELQUES NOTES DECOULANT DE CES VALEURS

10 stades romains mesurent donc 1'852.5 m, soit 1' d'arc de grand cercle terrestre ou un mille nautique... Les 360°, multipliés par 60', totalisent 21'600 minutes d'arc de grand cercle.

Si nous prenons le stade d'Olympie comme valant une actuelle encablure, on arrive à une circonférence terrestre de 41'530 Km, mais si on prend le stade romain comme base... on arrive à 40'000 Km. La circonférence réelle de la terre, à l'équateur, est de 40'070 km. Sur un méridien on a en moyenne 40'008 km.

Ératosthène (IIIe avant JC), en se basant sur un méridien, avait trouvé une circonference terrestre 39'375 km. Ce n'est que plus tard qu'on a découvert que la Terre n'est pas vraiment sphérique, mais légèrement aplatie au niveau des pôles (voir également mon texte 062 - Mesure de la circonference de la Terre).

Alors le stade romain mesurant une encablure... juste une étrange coïncidence ? Et la pierre sainte de l'islam, la Kaaba est pratiquement sous le tropique, (21° 24') ?

En résumé, nous avons les correspondances suivantes avec les unités romaines :

Unités	Mesure	Relation
Doigt	1.852 cm	1/1'000 ^{ème} de minute d'arc de méridien
Paume	7.408 cm	1/ 25'000 ^{ème} de minute d'arc de méridien
Pied	29.62 cm	625 pieds = 1 stade = 1/10 ^{ème} de minute d'arc de méridien
Stade	185.20 m	1/10 ^{ème} de minute d'arc de méridien
Lieue	1'481 m	1/75 ^{ème} de degré d'arc de méridien
Mile	2'222 m	1/50 ^{ème} de degré d'arc de méridien

Et pour les liquides ?

Peut-être soulant, mais à relever qu'un tonneau de 900 litres contient 1200 bouteilles ou 200 gallons anglais environ.

Une barrique bordelaise de 225 litres représente environ 50 gallons anglais.

225 litres = 300 bouteilles de 0.75 l.

300 est un chiffre plus aisément calculable que 225 (mais $15 \times 15 = 225$)

Un gallon = environ 6 bouteilles (4.5 l)

Voilà aussi pourquoi des caisses de 6 ou 12 bouteilles.

1 piccolo	0.20 l (penique en espagnol)
1 chopine	0.25 l
1 fillette	0.375 l
1 bouteille	0.75 l
1 magnum	1.5 l
1 réhoboam	4.5 l (roi de Juda et fils du roi Salomon)
1 salmanazar	9.0 l (roi assyrien qui a déporté les tribus d'Israël en 722 ac.)
1 balthazar	12.0 l (un des trois mages)
1 nabuchodonosor	15.0 l (roi de l'empire néo-babylonien entre 605 et 562 ac.)
1 melchior	18.0 l (un autre des mages)

L'arobe, arrobe, arroba.

C'est une ancienne mesure de poids (variant de 11 à 15 kg) ainsi que de capacité (valant de 10 à 16 litres), encore usitée en Espagne, au Portugal et dans plusieurs pays d'Amérique latine.

L'arobas dit « commercial » ou, par anglicisme, « at », est également appelée arrobase, est représentée par le caractère typographique « @ ». Selon Le Ramat de la typographie 2005, l'emploi du terme arobas commercial est réservé aux cas dans lesquels le caractère signifie « le prix unitaire d'un article ».

Aujourd'hui l'arrobase est un terme largement utilisé en informatique pour indiquer le « at » anglais et n'a donc plus de relation avec une mesure de poids ou de capacité.

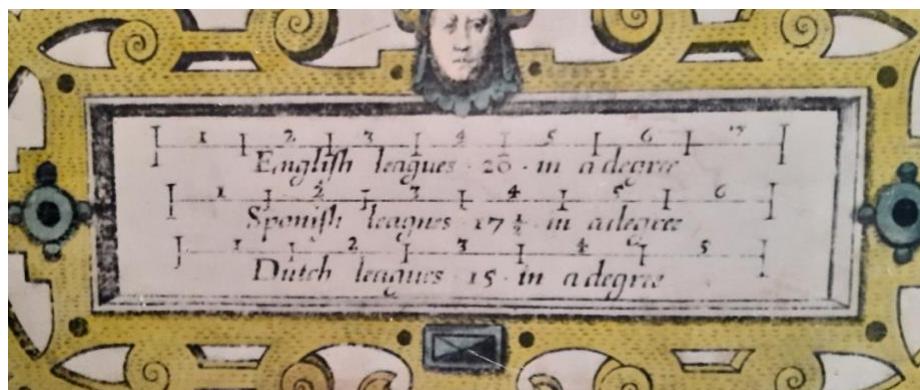
La lieue :

Les Romains utilisaient la lieue (*leuga* ou *leuca*), une mesure de distance qui devint une unité de courante dans toute l'Europe occidentale, puis en Amérique latine. Dans les pays anglosaxons, la lieue valait généralement trois milles terrestres (4,828032 kilomètres) sur terre ou trois milles marins (5.556 km) en mer.

Selon Wikipédia, à la fin du IV^e siècle et du VI^e siècle, la valeur de la lieue correspond à un mille romain et demi, soit environ 2'222 m. Cependant les relevés topographiques et l'étude des bornes milliaires laisse penser qu'une autre lieue plus grande, entre 2 400 m et 2 500 m, aurait été héritée d'une lieue gauloise préromaine. Ainsi, sous la domination romaine, deux mesures étaient utilisées : le mille dans la province romaine et la lieue au-delà de Lyon.

En Espagne, la *legua* ou lieue terrestre espagnole représentait à l'origine 3 *milles*. Ces unités pouvaient varier, dépendant de la définition locale du pied espagnol. La *legua* valait 4'180 m au moment de son abolition par Philippe II d'Espagne, en 1568.

La *Legua nautica* (lieue marine) représentait, au XV^e siècle, 4 milles romains de 4'842 pieds, soit 19'368 pieds, (5'903 mètres ou 3,187 6 milles marins d'aujourd'hui). Le ratio de lieues nautiques par degré de latitude pouvait varier de 14 1/6 à 17 1/2. Dans un délicieux musée de l'île de Wight, j'ai retrouvé une fresque intéressante :



On comprend ainsi la nécessité d'une expédition sous la latitude de l'équateur pour décider de la longueur exacte d'une minute de latitude.

Une expédition a été menée, entre 1735 et 1744, conjointement par le français Charles Marie de La Condamine et les espagnols Jorge Juan et Antonio Ulloa. Il a été mesuré la longueur d'un arc du méridien terrestre en Équateur et au Pérou. Cette expédition avait pour objectif principal de déterminer la forme de la Terre et de mesurer avec précision la longueur d'un degré de latitude dans la région équatoriale. Il y eu bien évidemment des divergences de quelques microns, mais la longueur du mètre a ainsi été admise comme étant la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.

Et pour mes compaqnons charpentiers de marine de lanque castillane :

Y para mis compañeros carpinteros de Ribeira de lengua castellana:

La Metrología Histórica es la ciencia que estudia la historia de las medidas. Estudia muy especialmente las medidas antiguas. Es un campo de investigación complicado ya que en Metrología Histórica reina una gran confusión.

Medidas de Carpinteros de Ribeira (redondeadas)

- Vara (verge en F, Yard en GB) (corresponde a 3 pies o 4 palmos)	83.6 cm
- Pie	27.9 cm
- Palma	20.9 cm
- Codo ($\frac{1}{2}$ Vara)	41.8 cm
- Codo de ribeira	55.7 cm
- En el siglo XIX, 1 codo = 2 pies 1 Pie de Castilla = $\frac{1}{3}$ Vara dividido en 12 pulgadas (inches) de	55.8 cm 27.9 cm 2.2 cm
- Palmo (empan en F) $\frac{1}{4}$ vara dividido en 12 dedos de	20.9 cm 1.75 cm
- Pulgada (pouce en F, inch en GB) 1/12 pie	2.32 cm

El libro «Apparatus», Padre Lamy, 1696, indica que el pie de Burgos corresponde a:

- 18.5/11 codo antiguo romano	27.83 cm
- 3 pies = 1 vara castellana de Burgos de	83.50 cm

Ratio de las medidas ibéricas:

Unidad de medida	Ratio	Valor SI
Legua real	24 000	6'687 m
Legua marina	20 000	5'573 m
Milla marina	20 000 / 3	1'858 m (1/3 de legua marina)
Cuerda	99 / 4	6.896 m (5 pasos)
Estadal	12	3.344 m
Braza	6	1.672 m
Paso	5	1.393 m
Vara	3	0.836 m
Codo de ribera	2	0.557 m
Codo	1½	0.418 m
Pie	1	0.279 m
Pulgada	1 / 12	0.232 m
Línea de 12 puntos	1 / 144	0.002 m
Punto	1 / 1728	0.00016 m

La arroba:

La Arroba es una antigua unidad de masa y de volumen utilizada en España e Hispanoamérica.

El término «arroba» proviene del árabe الربع (ar-rub'), que significa "la cuarta parte". Se utilizaba para representar la masa de la cuarta parte del quintal de unos 46 kg, ósea unos 11.5 kg.

Como medida de volumen, la arroba es utilizada para medir líquidos. Su valor depende de las zonas y de la densidad del líquido medido. Para el vino, se denomina también "cántara" y equivale a 16.133 litros.

Las arrobas «comerciales», o «arrobas» se representan mediante el carácter tipográfico «@». Según el "Ramat" de la tipografía 2005, el uso del término arrobas comerciales se reserva a los casos en que el carácter significa «el precio unitario de un artículo».

Hoy en día, quizá por motivos fónicos, la arroba es un término muy utilizado en informática para indicar el «at» inglés y, por lo tanto, ya no tiene ninguna relación con una medida de peso o capacidad.

Sources et pages web :

<https://martouf.ch>

<https://metrologiahistorica.blogspot.com/2021/01/>

1/ Le nouveau shekel, ou sheqel, code ISO : ILS) est la monnaie nationale de l'État d'Israël.

2/ La drachme ancienne monnaie de la Grèce, aujourd'hui remplacée par l'euro.

3/ Une mine vaut 100 drachmes

4/ Un talent vaut 6'000 drachmes (un talent vaut 60 mines)

5/ Une obole vaut 1/6 de drachme