

L'invention du système métrique.



Par Louis Jourdan

Ingénieur (e.r.)

Sommaire

L'invention du système métrique.....	1
I. La situation avant le système métrique :	2
II. Pourquoi et comment le système métrique a été généré et introduit en France	3
A. Les premières tentatives pour réglementer le système :	3
1. Initiatives venues du pouvoir politique.....	3
2. Initiatives venues des scientifiques :	3
B. La révolution a permis d'avancer :	3
C. La machine législative en marche :	4
D. La mesure du méridien terrestre est à préciser :	4
E. Une adoption dans la douleur :	5
III. L'internationalisation du système métrique :	5
IV. L'évolution du système métrique :	7
V. Des poches de résistances :	8
VI. Pourquoi le système métrique a-t-il réussi presque partout ? :	9



Cet homme semble être au Paradis ; il se sent bien, la température est idéale, et quand on lui demande : « Quelle température fait-il ? », il peut répondre 84°, ou bien 302°, ou même 543°, ou encore 23°, ou enfin 29°. Et il a toujours raison.

Parce qu'il s'agit bien de la même température, mais dans différents systèmes d'unités...

$$84^{\circ} \text{ Fahrenheit} = 302^{\circ} \text{ Kelvin} = 543^{\circ} \text{ Rankine} = 23^{\circ} \text{ Réaumur} = 29^{\circ} \text{ Celsius.}$$

Le Mètre du Monde : pourquoi une conférence sur ce sujet et sous ce titre qui semble un mauvais jeu de mots ? C'est le sujet de cette conférence dans laquelle le conférencier va essayer de démontrer que « notre » mètre est bien le mètre du monde à quelques exceptions près.

Quelles inventions ont envahi le monde ?

La Roue - La Poudre - La Cravate - Les Moules-frites ... et le mètre. Et là, il s'agit d'une invention, française, qui fait partie de la vie de tous les jours de plus de 6 milliards d'habitants sur la planète.

I. La situation avant le système métrique¹ :

La mesure, est un besoin vital pour l'homme. Il a cherché à mesurer dans toutes les actions de la vie courante, depuis l'Homo sapiens : à la chasse, ses déplacements ; les distances...



Dans le domaine agricole, il a fallu évaluer les propriétés, leur surface ; dans le domaine commercial lors d'échanges, d'achats, il faut comparer les poids, les volumes ; pour régler ses activités, il faut mesurer des rythmes, le temps.

Cependant, une mesure n'est jamais absolue, mais relative:

On peut dire : c'est grand / c'est plus grand que / c'est 3 fois grand comme ...

On a dit 3 fois ? On a besoin des nombres, d'un système numérique doté d'une base de système numérique.

Nous utilisons maintenant le système à base 10, décimal, dans toutes nos expressions, sauf pour l'heure où nous conservons des traces des systèmes duodécimal et sexagésimal (on passe à l'heure suivante après non pas dix, mais soixante minutes, etc.)

On mesure par rapport à une référence. Différents systèmes existent :

- anthropométrique : pied - pouce - coudée [aune]
- valeur de travail (ex. surface labourée pendant une journée : journal - hommée)
- arbitraire (ou basée sur le prix) : boisseau - setier² - livre.

On constate une grande diversité de valeurs de référence :

- pied : le pied de Charlemagne ? -> "pied du roi"
- toise (du Châtelet) : largeur de la porte du Vieux Louvre



Mais qui fixe la valeur des unités de référence ?

C'est là qu'intervient la notion d'étalon qui est gage de stabilité, durabilité, reproductibilité. Il faut qu'il soit universel, reconnu par tout le monde. (Nota : celui qui possède l'étalon a le pouvoir).

Avant la Révolution, les systèmes de mesure étaient, d'après les jugements des contemporains, comme :

« Un chaos informe et ridicule » (Gathey, 1801)

« L'infinie confusion des mesures françaises, qui dépasse tout ce que l'on peut imaginer » (Arthur Young, 1792)

« Une variété dont la seule étude épouvante » (Talleyrand, 1790)

Il existait des valeurs différentes suivant les régions. Exemples, ramenés à un même étalon :

La livre : 17 % d'écart entre Marseille et Strasbourg,

Le pied 32 % entre Avignon et Bordeaux,

Le journal (surface labourée en une journée par un homme) 108 % entre l'Aquitaine et l'Anjou ! (Il devait intervenir dans l'évaluation l'état du sol –cailloux ou limon-, la forme de la charrue, etc.)

La perche faisait à Choisy-le-Roi 18 pieds sur la rive gauche de la Seine et 20 pieds sur la rive droite.

Il existait aussi des façons différentes de mesurer :

« Ras », « sur bord », « demi-comble », « comble ».

28 % de différence entre achat à mesure comble et vente à mesure rase

¹ On appelle « système métrique » (le nom complet du système français, est système métrique décimal) tout système de mesure cohérent et organisé. Le système anglo-saxon est un « système métrique », mais non décimal, et on a du mal à le comprendre.

² Un setier (à Paris) valait 12 boisseaux pour le blé / 24 boisseaux pour l'avoine / 16 boisseaux pour le sel / 32 pour le charbon de bois. On notera une certaine cohérence : prix - masse spécifique.

II. Pourquoi et comment le système métrique a été généré et introduit en France

A. Les premières tentatives pour régler le système :

1. Initiatives venues du pouvoir politique.

La première tentative dans ce domaine est très ancienne ; ce serait l'œuvre de la Ligue de Délos (en Grèce), en 478 av. J.-C. ; puis on trouve une autre tentative sous l'Empire romain. Charlemagne en 789, puis Philippe V en 1321.

À la Renaissance, François Ier en 1540, suivi par Henri II en 1558, Colbert en 1671 (5 ans après la création de l'Académie des Sciences !

Aymeric Crucé en 1623, conseiller du roi, en parle dans son discours des occasions et moyens pour établir une paix générale et la liberté du commerce par tout le monde.

2. Initiatives venues des scientifiques :

Ératosthène, 3^e s. av. J.-C. a essayé d'évaluer les dimensions de la terre. Il avait démontré qu'elle était ronde et en avait, avec un bâton un trou et le soleil, fixé les dimensions avec 5 pour cent d'erreur par rapport aux dimensions calculées de nos jours.



Les Hollandais, depuis le XVI^{ème} siècle ont tenté de connaître la dimension de la terre par triangulation. Isaac Beeckman en 1631, s'est aperçu que la longueur du pendule déterminait sa période. L'abbé Gabriel Mouton (vicaire de Saint-Paul à Lyon, astronome), en 1670 a établi un système cohérent de mesures basé sur la longueur de l'arc terrestre, mesuré par pendule. Tito Livio Burattini en 1675 a imaginé un pendule « metro catholic³ ».



Jacques Cassini en 1720 a mesuré l'arc d'une seconde du méridien.

Mais la Terre est-elle bien sphérique ? On commençait à se douter qu'elle devait être un peu aplatie aux pôles. Des scientifiques ont essayé de le démontrer : expéditions de la Condamine au Pérou en 1735-44, de Maupertuis en Laponie vers 1736-37. Leur campagne de mesure a permis de la confirmer.

B. La révolution a permis d'avancer :

Charles-Maurice de Talleyrand, évêque d'Autun, député à l'Assemblée Nationale, doté d'une grande ambition politique, voit dans la réforme des poids et mesures, une occasion de briller. Avec les conseils « techniques » de Condorcet, mathématicien, lui aussi membre de l'Assemblée nationale, il présente le 9 mars 1790 un projet d'unification du système de mesures.

La proposition est acceptée par décret le 8 mai 1790 ; la réalisation en est confiée à l'Académie des Sciences, qui mit en place une commission (Borda, Laplace, Monge, Condorcet).

Les critères du projet étaient :

- ✚ Le système devait être décimal. La division décimale avait déjà été utilisée dans l'Égypte ancienne; et elle était connue des scientifiques (Stevin, 1548-1620, Hooke, 1635-1703, Monge, Laplace), mais ignorée du public, d'où de grosses réticences.
- ✚ Il fallait une unité de référence qui détermine toutes les autres, d'où le besoin d'un seul étalon (mais la mesure du temps est indépendante, particulière).
- ✚ L'unité de référence devait être tirée de la nature pour être universelle et indiscutable, et acceptée par tous les peuples (déjà on pensait à la diffusion dans le monde).

Pour cela, plusieurs possibilités se présentaient ; on pouvait utiliser :

- ✚ La longueur du pendule battant la seconde (env. 0,994 m).
- ✚ Le quart du cercle équatorial : mais la mesure en est malaisée ; il a beaucoup de mers.

³ Pour l'inventeur, ce titre signifiait : système universel.

- 🚩 Quart du méridien. On savait pourtant déjà que la terre était aplatie aux pôles et que le méridien n'est pas régulier. Mais on avait le principe « d'universalité » : le méridien est valide pour tous les peuples du monde, alors que seule une fraction de l'humanité vit sur l'équateur.

Décision de l'Académie le 19 mars 1791 : ce sera le $\frac{1}{4}$ du méridien.

C. La machine législative en marche :

Le processus législatif a démarré dans un contexte politique serein et généreux, et s'est poursuivi en dépit d'une situation politique difficile et excessive : proclamation de la République (1792), exécution du roi (1793), guerres, insurrection, Terreur (1794), ...

Le 8 mai 1790 : décret d'adoption du projet Talleyrand.

Le 30 mars 1791 : Loi adoptant le projet de la Commission de l'Académie des Sciences adoptant l'unité linéaire égale à $\frac{1}{10.000.000}$ de la longueur du $\frac{1}{4}$ de méridien terrestre.

Le 1^{er} août 1793 : Parce que la Convention ne voulait pas attendre, elle vote la loi créant le Système métrique décimal, basé sur les propositions de l'Académie des Sciences (et la triangulation de Cassini-la Caille en 1740).

Les unités :

Le mètre, are ($100 \times 100 \text{ m} = 10.000 \text{ m}^2$),

Le pinte (qui deviendra « cadil » en 1794, puis « litre » en 1795),

Le cade (m^3),

Le grave (kg),

Le bar (1000 kg).

On crée des étalons.

L'Académie des Sciences est chargée de composer des livres d'instructions.

Mais on n'a pas voulu en rester là. On a changé le calendrier.

Le 5 octobre 1793 : sous la pression des « Enragés » (guillotiné 6 mois plus tard !), création et adoption du calendrier républicain, entièrement décimalisé (sauf le jour et l'année !).

Il ne sera abrogé qu'au 1^{er} janvier 1806. (L'heure décimale avait été abandonnée au bout de 7 mois !)

Fabre d'Eglantine a été chargé d'imaginer les noms des mois ; il s'est servi de figures allégoriques.

Mais le 7 avril 1795, c'est la chute de Robespierre, lors de la réaction thermidorienne. Les travaux de Delambre et Méchain reprennent:

Vote de la loi organique sur le système métrique.

Prorogation de la loi du 1^{er} août 1793, « mesures républicaines »,

Fixation d'étalons : le mètre, le « cadil » qui devient le litre, le « gravet » le gramme, le « grave » le kilogramme. Un are = 100 m^2 .

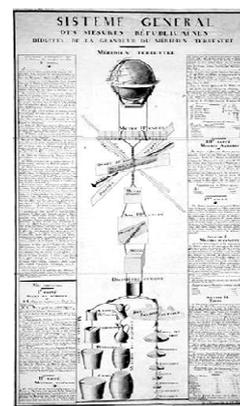
Fixation du franc (Constitution de l'an III : « il y a dans la république, uniformité des poids et mesures »).

Le 10 décembre 1799 : la loi fixe les étalons définitifs du mètre et du kilogramme (étalons en platine des "Archives").

D. La mesure du méridien terrestre est à préciser :

Pour déterminer une longueur, on se sert du quart du méridien terrestre : il suffit de le mesurer...

L'Académie des Sciences suggère de mesurer l'arc de $9^\circ \frac{1}{2}$ entre Dunkerque et Montjuich près de Barcelone, de part et d'autre du 45° parallèle. L'avantage est que ce méridien est sur terre, en France en



majorité, les points de départ et d'arrivée se trouvent au niveau de la mer, et comme à ce moment la France est alliée à l'Espagne, il n'y aura pas de problèmes.

Le principe de la triangulation donne une précision renforcée par rapport aux mesures antérieures par l'emploi du cercle répétiteur de Borda.

La mission est confiée à Jean-Baptiste Delambre, jeune et brillant astronome et mathématicien, et à Pierre-François Méchain astronome chevronné.

Mais ces scientifiques connurent des mésaventures : destructions de matériels, guerre, accident (Méchain). Méchain a un doute sur ses calculs. Bref, la mesure des relevés géodésiques a duré de juin 1792 à décembre 1798. La vérification des calculs par une commission internationale, a conclu à un écart de seulement 0,03 pour cent par rapport au mètre basé sur les relevés de Cassini et La Caille en 1740...

E. Une adoption dans la douleur :

Les scientifiques sont prêts, mais le paysage social et politique est troublé et mouvant. C'est l'époque de la Terreur : exécution de Lavoisier parce qu'il était fermier général. « La République n'a pas besoin de chimiste ni de savant » déclare le président du tribunal révolutionnaire !

Il existe aussi une forte résistance populaire au nouveau système. On ne comprend pas le système décimal ; on utilise encore les anciennes mesures, car on ne s'habitue pas aux nouveaux noms, d'origine grecque ou latine. « L'Instruction sur les Mesures » est diffusée dans les départements.

$1 \text{ m}^2 = 9,483 \ 061 \ 573 \ 764$ pieds carrés (ce n'est pas très commode à utiliser).

Les préfets et les commissaires font des efforts d'explication, mais se heurtent souvent à des difficultés d'impression, des erreurs.

Difficulté aussi à fabriquer les étalons.

L'arrêté consulaire du 13 brumaire an IX (1800) prône le retour aux noms français à la place des anciens noms, pour désigner des valeurs métriques.

Le mille sera remplacé par le kilomètre, doigt par le centimètre, l'arpent par l'hectare.

Mais le décret impérial du 12 février 1812 entraîne encore plus de confusion : il autorise à côté du système légal, l'emploi des mesures usuelles « adaptées » mais subdivisées suivant une échelle non décimale (toise = 2 m, livre = 500 g).

Les 3 systèmes (légal, usuel, ancien) coexistent.

Napoléon lui-même s'écriera : « Que sont des mètres ? Donnez-moi la réponse en toises ! »

Au retour de la monarchie 20 avril 1814 on se demande quel sera le devenir des mesures « républicaines ».

Louis XVIII dans sa déclaration de 1814 déclare : « l'établissement du système métrique sera continué ». C'est confirmé sous Louis-Philippe par le ministre Guizot qui par la loi du 4 juillet 1837, abroge le décret de 1812 à partir du 1^{er} janvier 1840 et précise que « tous les poids et mesures autres que ceux de la loi du 18 germinal an III (l'ancienne loi organique) seront interdits sous peine de subir les peines prévues à l'article 479 du Code Pénal ».

Les mesures « républicaines » ont été sauvées par un roi !

Notre système métrique a survécu pendant 50 ans, a connu 9 régimes politiques, et 9 constitutions!

III. L'internationalisation du système métrique :

On a toujours recherché l'universalité. L'article 4 de la loi du 10 décembre 1799 (étalons des archives) précise: « il sera frappé une médaille pour transmettre à la postérité, l'époque à laquelle le système métrique a été porté à sa perfection ». L'inscription sera « À tous les temps, à tous les peuples ».

Universalité oui, mais c'est la France qui possédait les étalons !

En Grande-Bretagne : proposition de J. Riggs Miller à Chambre des Communes pour un système décimal avec étalon pris dans la nature. L'Assemblée Nationale en France fait un décret (8 mai 1790) dans lequel elle propose à l'Angleterre de « concourir avec elle à la fixation de l'unité naturelle de mesures et de poids ». La proposition est refusée en décembre 1790 comme étant « presque impraticable ».

Aux États-Unis, en janvier 1790, un message de Washington est envoyé au Congrès pour une réforme du système de poids et mesures. Le Congrès refuse la position française, par crainte d'un monopole sur les étalons ! Mais il décide la décimalisation de la monnaie (le dollar) ; ce sera la première décision de ce genre dans le monde.

La France développe seule son système métrique.

En 1816, une loi rend obligatoire le système métrique dans les Pays-Bas ; (ils sont indépendants mais toujours sous l'influence d'une administration inspirée par Napoléon). Les Pays-Bas ont donc été le premier pays, avant même la France, à adopter le système métrique.

En Belgique, maintenant indépendante, le système français a été conservé.

La Grèce en 1836 a rendu facultatif mais légal le système métrique français. La Grèce était indépendante depuis 1830, mais sous « protection » britannique. C'était l'époque de la reconstruction et les Grecs, à ce moment-là, voulurent établir un cadastre ! Ils ont demandé l'aide de la France qui a dépêché une mission géodésique. Les mesures ont ainsi été établies selon le système métrique français.

En 1840, le système métrique est définitivement implanté en France, et on souhaite « l'exporter ».

Par la voie diplomatique, la France a commencé à procéder à des échanges d'étalons, d'abord avec une trentaine de pays qui commerçaient avec elle, puis bien sûr avec ses colonies.

Entre 1850 et 1860, plusieurs pays adoptent le système métrique : comme l'Espagne, le Chili, le Mexique, le Brésil, la Suisse...



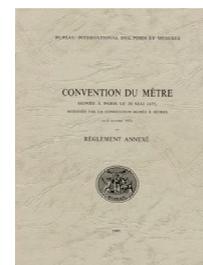
Autre moyen de diffusion du système, les expositions universelles : Londres en 1851, Paris en 1855, Londres en 1862, de nouveau Paris en 1867.

Un Comité des poids des mesures et des monnaies est créé pour essayer d'uniformiser les mesures et faciliter ainsi grandement le commerce. Le système métrique est parfaitement propre à être universellement adopté dans les sciences, les arts, l'industrie et le

commerce.

En 1866, les États-Unis déclarent le système métrique « légal » mais non imposé, c'est-à-dire qu'une transaction commerciale rédigée en unités métriques doit être acceptée.

En novembre 1869, Napoléon III lance une invitation diplomatique à une Commission Internationale du Mètre. Vingt-quatre pays (dont les États-Unis) donnent leur accord. La première réunion est prévue en août 1870, mais la guerre est déclarée en juillet ! Les travaux reprendront en septembre 1872 avec 30 pays dont les États-Unis, l'Angleterre, etc. Les participants se mettent d'accord sur la rédaction d'une convention ; les pays qui l'auront ratifiée, devront l'appliquer. Elle fut signée en mai 1915, puis ratifiée par de nombreux pays.



La surveillance de l'application de cette convention, sa gestion administrative, ont été confiées à un bureau que l'on a appelé tout naturellement le Bureau International des Poids et Mesures. Le BIPM est installé au pavillon de Breteuil à Sèvres.

C'est au BIPM qu'est revenue la tâche de fabriquer les étalons ; on se souvient du mètre-étalon en X, du kilogramme en platine iridié ...

Il a fallu des années pour faire un « bon » étalon qui réponde correctement à tous les critères de qualité (ne disposant pas en France de platine suffisamment pur, on a dû demander aux Anglais de nous fournir un alliage parfait avec 90 pour cent de platine et 10 pour cent d'iridium !).

IV. L'évolution du système métrique :

Le système métrique évolue ; c'est une des fonctions de la Conférence Générale des Poids et Mesures que de le tenir à jour.

On définit aussi toujours de nouveaux étalons ; on recherche l'étalon naturel (qui sera universel), précis et facile à déterminer. Il aura toujours même valeur, mais sera de plus en plus précis.

Par exemple le mètre : en 1960 il est défini comme 1.650.763,73 longueurs d'onde dans le vide de la radiation orangée du krypton 86.

En 1983 : pour plus de précision, il est défini par le trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de $1/299.792.458$ seconde.

La seconde était autrefois égale à $1/86\,400^{\circ}$ du jour solaire. Mais la terre perd de sa vitesse : 1 seconde par 5000 ans ! Avec la fabrication d'horloges « atomiques » on est arrivé à une nouvelle définition. La seconde est la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133.

Le seul étalon physique restant est le kilogramme, unité de masse. Il s'évapore ! Il aura perdu 20 mg dans 1 million d'années. Comment trouver un étalon dans la nature ? Élément chimique ? Nombre d'atomes de silicium ? Force électromagnétique ?

En 1790, on avait souvent seulement besoin de mesures de longueur et de masse. Les découvertes scientifiques ont fait apparaître le besoin de nouvelles unités (électricité, rayonnement, chimie, ...). Elles ont été inventées par des scientifiques, en coordination, définition et officialisation, par le BIPM.

Il faut veiller à la cohérence des unités ; élaborer différents systèmes adaptés à des besoins spécifiques.

CGS (centimètre – gramme – seconde) : 1873 British Society for Advancement of Science (Kelvin).
Physiciens

MTS (mètre – tonne – seconde) : domaine technique

MKS, MKfS : techniciens (mais Kg masse \neq Kg force)

MKSA (mètre – kilogramme – Ampère) : Giorgi ajoute une unité électrique et permet d'englober toutes les unités dans un seul système.

SI (système international) : dérivé du MKSA

Les unités du SI :

7 unités de base (m, kg, s, A, K, mol, cd,...)

21 unités SI avec noms spéciaux (Pa, W, Ω , kat,...)

13 unités en usage avec le SI (h, d, l, t,...)

7 unités à ne pas employer (ha, M, Å, bar,...)

23 unités anciennes (erg, cal, torr, μ ,...) qu'il ne faut absolument pas utiliser !!!

Au pays du Wombat (Way Of Measuring Badly in America Today) :

Ou comment mal mesurer en Amérique aujourd'hui...

Le wombat est aussi un petit marsupial d'Australie, pas réputé pour son intelligence...

Les États-Unis ont une position ambiguë ! Ils ont longtemps fait un rejet émotionnel du système métrique, un système, produit de la « Société sans Dieu », sans repos du dimanche !

Cependant un certain intérêt pour le système métrique a peu à peu vu le jour :

🇺🇸 1790, Thomas Jefferson présente un plan de réforme sur base décimale.

🇺🇸 1821, John Quincy Adams rédige un rapport sur le système métrique ; le congrès est d'accord mais pas pour tout de suite, le pays ne serait pas mûr.

🇺🇸 1866, loi autorisant l'usage du système métrique.

🇺🇸 1875, les USA signent la Convention du Mètre.

- 🚧 1893, les étalons reçus de la Convention du Mètre sont déclarés étalons officiels, du yard, du pouce, de la livre, etc
- 🚧 1959, les unités US deviennent des fractions exactes des unités métriques (1 inch = 25,4 mm)
- 🚧 1971, « US Metric Study » recommande la conversion.
- 🚧 1975 « Metric Conversion Act » (Carter) encourage la conversion volontaire.
- 🚧 Reagan, dissout le Metric Board
- 🚧 1988 « Omnibus Trade Act » (Bush) : l'usage du système métrique est recommandé dans le commerce. C'est une obligation pour les administrations.

Mais dans la pratique :

- la grande industrie est de plus en plus « métrique » (General Motors, ...)
 - les emballages courants (bière, nourriture) ont un double étiquetage.
 - Coca-Cola, etc, est vendu en bouteilles de 1,5 litre
- Les routes, à l'inverse, ont très rarement, des indications kilométriques...

Dans la vie courante, on utilise encore des mesures américaines, ce qui entraîne quelquefois des « couacs » comme en septembre 1999, avec le crash de la sonde spatiale Mars Climate Observer : deux agences américaines contrôlaient sa route et sa vitesse : JPL/NASA mesurait en métrique, Lockheed-Martin en IFP ! (la sonde s'est écrasée sur Mars).

Il existe de très fortes pressions de certains organismes, mais aussi de très forte résistance de la part d'autres.

Ils y viendront, mais quand ?

V. Des poches de résistance :

Dans la marine et l'aviation où règne depuis la dernière guerre, une domination anglaise puis américaine.

En navigation : 1 mille nautique = 1 minute d'arc

Dans le domaine de l'aviation, en Russie, tout est métrique, aux Etats Unis tout est en IFP.

Les autres pays ont adopté le système métrique, sauf pour l'altitude exprimée en pieds et la vitesse en nœuds.

Pour les ordinateurs, la situation est ambiguë : à l'origine il y avait une domination américaine, maintenant elle est asiatique ; donc tout est en métrique mais avec des dénominations anglo-saxonnes. Ex : disquette de 3 1/2 pouces = 90 mm et non 88,9 mm, taille écrans 22 pouces = 56 cm.

Les bicyclettes :

Roue de 24" ou 26" : en fait 600 ou 650 mm

Pneus : 185 (mm) x 75 (mm) x 15 (pouces) ???

Industrie pétrolière

- Construction : on utilise toujours les unités américaines (normes API)
- Le baril : unité pour production, commerce et transport du pétrole = 42 US gal = 159 litres (mais production des raffineries et capacité des pétroliers en tonnes métriques !)

En plomberie :

- industrielle : métrique (USA = FFU)

- artisanale : on exprime les diamètres en fractions de pouces - en fait 1/2" = 13 mm, 3/4" = 19 mm

Le temps, les heures sont toujours exprimés en hexagésimal ! C'est un système babylonien vieux de 4000 ans ! ...sauf pour les 1/10 et 1/100 de seconde.

Des tentatives existent pour décimaliser, comme chez Temps Internet de Swatch : la journée est divisée en 1000 beats.

VI. Pourquoi le système métrique a-t-il réussi presque partout ? :

Le système métrique est une invention française. Il a réussi, parce que :

- ✚ C'est un héritage des Lumières
- ✚ Il a été mis en place sous la Révolution même pendant les troubles.
- ✚ La Révolution a généré un corps de fonctionnaires qui croient en leur mission, et qui ont participé au développement du système métrique.
- ✚ Il a correspondu à un besoin des gens, des commerçants...
- ✚ Il a constitué pour certaines colonies (anglaises) un élément d'émancipation.
- ✚ Il a connu un développement mondial à plus de 95 pour cent.
- ✚ Il est très attractif

C'est un aspect positif de la mondialisation

Pourquoi les États Unis ne nous joignent-t-ils pas ?

Leur système est stable, unifié à défaut d'être cohérent.

C'est un grand pays mais pas intéressé par la mondialisation.

L'homme n'est pas toujours attiré par la cohérence, la simplicité, l'universalité. Ex. : l'écriture chinoise.

Il existe peu de constructions intellectuelles universelles, on peut en proposer cinq :

- ✚ L'écriture des nombres : les chiffres sont presque partout écrits de la même façon. De même
- ✚ Les symboles mathématiques,
- ✚ Les symboles chimiques,
- ✚ Les notations musicales,
- ✚ et le SI (à 95 % !)
