

Support de cours

Cours:

## Éléments de Géomatique

Vidéo:

### 2.2 Unités

Concepts (extraits des sous-titres générés automatiquement) :

**Définitions de longueur. Première définition du mètre. Tour de cercle. Longueur d'un méridien. Choses courantes. Chose importante. Deuxième grandeur. Système de découpage. Mile marin. Petit angle. Arc d'une longueur unitaire. Partie de la leçon de géodésie.  $\Pi$  fois. Surface de la terre. Rayon de la terre.**



[vers la recherche de séquences vidéo](#)  
(dans Éléments de Géomatique.)



[vers la vidéo](#)

Center for Digital Education. Plus de matériel de soutien pédagogique ici :

<https://www.epfl.ch/education/educational-initiatives/cede/educational-technologies-gallery/boocs-en/>  
page 1/14



# Unités

Eléments de Géomatique, géodésie

Pierre-Yves Gilliéron

© 2013 swisstopo (JD100064)

...

notes

résumé

0m 0s





Bonjour.

notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

résumé

0m 1s



.....

.....

.....

.....

.....

- Longueur: le mètre [m]
- Angles: radian, degré [ $^{\circ}$ ], gon [g]
- Echelles de mesure



Cette partie de la leçon de Géodésie est consacrée aux unités, aux unités de mesure que l'on utilise en topographie et en géodésie.

notes

résumé

0m 5s



- Longueur: le mètre [m]
  - Défini en 1791 par l'académie des sciences comme la dix-millionième partie d'un quart de méridien
  - 1799: création d'un mètre étalon en platine
- Utilisé en topographie et géodésie
  - Distances
  - Coordonnées

- Pas de réf. absolue
- Par rapport à des cl

Les principales unités utilisées en topométrie et géodésie sont des unités angulaires et de distance. Ces grandeurs géométriques permettent de déterminer des positions dans l'espace. La longueur : dans l'Histoire, on trouve beaucoup de définitions de longueur ; la longueur n'a pas de référence absolue. Elle est définie par rapport à des choses courantes,

## notes

résumé

0m 16s



- Longueur: le mètre [m]
  - En 1960: 1'650'765,73 longueurs d'onde d'une radiation émise par l'isotope 86 du krypton
  - Dès 1983: distance parcourue par la lumière dans le vide en 1/299 792 458 sec

• temps  
• mouvement périodique  
atome  
→ très stat

on a tous en tête le pied, le pouce, etc. Par rapport à la Terre, on a pu définir la première définition du mètre. Elle correspond à 1/4 de la longueur d'un méridien, à savoir 10 millions de mètres, donc 1/4 de cette distance a permis de définir l'unité du mètre. Ensuite, on a défini de manière plus spécifique le mètre, et plus précise, en ayant recours à une définition par rapport au temps. Le temps trouve sa définition dans des mouvements périodiques, au niveau des atomes ce qui offre une très grande stabilité.

## notes

## résumé

1m 25s



- 
- A portrait of a middle-aged man with short, thinning brown hair and black-rimmed glasses. He is wearing a light blue button-down shirt. He has a neutral expression and is looking directly at the camera. The background is a plain, light gray.

[illegible]

2m 49s





Quelle est la définition du mile marin (nautique) ?



La deuxième grandeur qui nous intéresse, ce sont les angles. Pour les angles, nous avons différentes unités, et la première qui nous vient à l'esprit, c'est le degré. Nous savons qu'un tour de cercle fait  $360^\circ$ , que  $1^\circ$  est découpé en 60 minutes et que 1 minutes est découpée en 60 secondes. Ce système de découpage s'appelle un système sexagésimal. Ces unités sont principalement utilisées en navigation et on les retrouve sur les cartes de géographie.

## notes

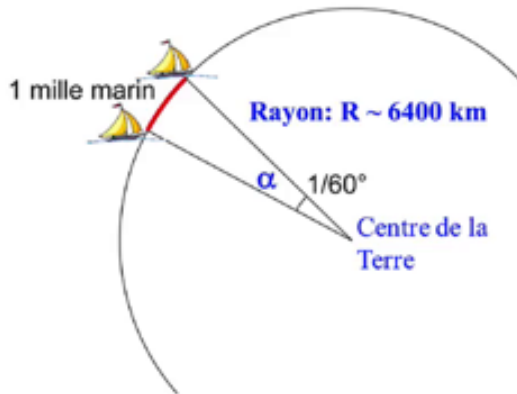
## résumé

3m 3s





- Angle: le degré [ $^{\circ}$ ]
- 1 degré = 60 minutes [ $'$ ]
- **1 minute [ $'$ ] = 60 secondes [ $''$ ]**

 $\lambda' \rightarrow \lambda''$ 


On va s'arrêter quelques instants sur l'usage des degrés par rapport à la dimension de la Terre. Comment a été défini le mile marin, ou mile nautique ? Je vous laisse réfléchir à cette question. Le mile nautique est effectivement le trajet engendré à la surface de la Terre par un angle mesuré au centre de 1 minute.

## notes

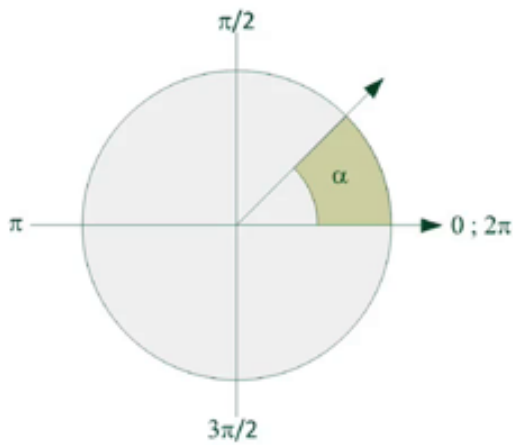
## résumé

3m 53s



- Angle: le radian [rad]
- 1 radian =  $180 \text{ degré} / \pi$

• Mathématique



Cercle trigonométrique

Donc 1 minute correspond à un trajet à la surface de la Terre qui est de 1 mile nautique. Pour calculer ceci, on va prendre cet angle au centre, donc c'est  $1/60^\circ$  que l'on peut convertir en radian, ça nous fait  $1/60$  fois  $\pi/180$  donc ça nous donne un angle en radian de  $\pi/10\,800$ . Et je veux multiplier ceci maintenant par le rayon de la Terre, qui est égal à 6 400 km. Donc un mile est égal à  $(\pi \text{ fois } 6400) \text{ sur } 10\,800$  ce qui est égal à 1,85 km. La deuxième unité angulaire qui nous vient à l'esprit est le radian. Le radian, on l'utilise principalement en mathématiques,

## notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## résumé

.....

.....

.....

.....

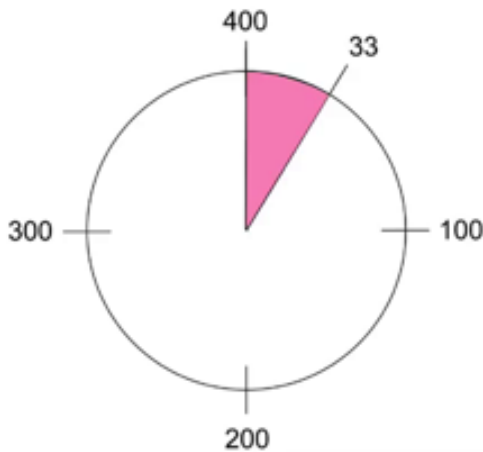
.....

4m 25s



- Angle: le gon [g] ou grad
  - 400 gon = 360 degré
  - 1 gon = 100c (minutes centésimales)
  - 1 c = 100cc (secondes centésimales)

• Géodésie, topom



Éléments de géomatique 11

et plus particulièrement en trigonométrie. Je rappelle ici la définition du radian, pour ceci je trace un cercle dont le rayon vaut 1. 1 radian va engendrer un arc d'une longueur unitaire de 1. Un tour de cercle correspondra à  $2\pi$ , et la conversion de 1 radian en degrés sera égale à  $180^\circ/\pi$ , en l'occurrence  $57^\circ$  et 18 minutes. La troisième unité angulaire, qui est certainement nouvelle pour vous, ce sont les gon. Les gon, on va les retrouver en géodésie et en topométrie.

notes

résumé

5m 49s



- Conversions

- Division sexagésimale

- Degré, minute, seconde d'arc

- Division centésimale

- Gon, min (c); seconde (cc)

- A savoir

- 1 milligon intercepte un arc de 1,6 mm à 100 m



Elle trouve sa définition dans le découpage d'un méridien, qui je le rappelle vaut à peu près 40 000 km en 400 parties. Donc pour 1 gon, on aura à peu près 100 km. Les gon s'expriment de la manière suivante, je donne ici un exemple avec 23 gon, 18 57. Les 2 premiers chiffres ici sont les minutes, les 2 suivants sont les secondes. On est ici dans un système centésimal. Les conversions : les conversions vont être utiles pour passer d'une unité à l'autre. Tout d'abord, on va s'intéresser à la conversion des degré, minute, seconde en degrés centésimaux. Je prends ici un exemple exprimé en degré, minute, seconde, par exemple  $36^{\circ} 4$  minutes et 57 secondes, je peux calculer la conversion suivante, avec  $36^{\circ} + 4 \text{ minutes}/60 + 57 \text{ secondes}/3600$  qui est égal à  $36,0825^{\circ}$ . Pour les angles exprimés en gon, nous avons déjà vu que si j'ai un angle, par exemple, de 27,4372 j'aurais directement mes minutes ici, et ensuite les secondes, vu qu'on est dans un système centésimal.

## notes

résumé

7m 13s



- Conversions

- Division sexagésimale

- Degré, minute, seconde d'arc

- Division centésimale

- Gon, min (c); seconde (cc)

- A savoir

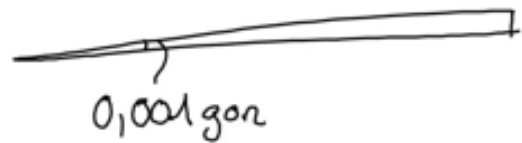
- 1 milligon intercepte un arc de 1,6 mm à 100 m

• Degré, min, sec

$36^{\circ} 4' 57''$

$$36^{\circ} + \frac{4'}{60} + \frac{57''}{3600} = 36,0825^{\circ}$$

$27, \underbrace{43}_c \underbrace{72}_{cc}$  (centésimal)



Une chose importante en topométrie, c'est de faire la relation entre une valeur angulaire et l'arc qu'il peut intercepter à une certaine distance. On donne ici l'exemple d'un milligon, donc un millième de gon, donc un petit angle ici de 0,001 gon,

## notes

## résumé

9m 49s



- Conversions

- Radian > degré:  $\alpha [^\circ] = \alpha [\text{rad}] \times 180/\pi$

- Radian > gon :  $\alpha [\text{gon}] = \alpha [\text{rad}] \times 200/\pi$

- Degré > gon :  $\alpha [^\circ] = \alpha [\text{gon}] \times 9/10$



et à une distance, ici, de 100 mètres, je vais intercepter un arc de 1,6 mm. Il est important de connaître cette relation entre un petit angle mesuré et l'arc intercepté. Ceci prendra son importance dans l'usage des théodolites, donc les instruments topométriques. Les autres conversions qui nous intéressent, c'est le passage de degrés en radians, de degrés en gon. On prend ici un petit exemple pour illustrer ces conversions, avec un angle de  $30^\circ$  que l'on veut exprimer en radians, ça sera  $(30^\circ \text{ fois } \pi) \text{ sur } 180^\circ$  ce qui va nous donner une valeur de 0,524 radians. Si je prends mes  $30^\circ$  et que je veux les convertir en gon, je fais simplement le rapport de  $30^\circ \text{ fois } 10/9$ , qui est égal à 33,333 gon. qui est égal à 33,333 gon.

## notes

## résumé

10m 13s

