

Construire un astrolabe

Francesco De Comité

Ex-Université de Lille
Faculté des Sciences et Technologies

12 novembre 2024



Qui suis-je ?

- Maître de conférences en informatique (retraité) à l'Université de Lille
- Enseignements en programmation, maths pour l'informatique, logique, intelligence artificielle.
- Recherche en IA, puis en Art, Mathématiques, Informatique.

Donner une réalité à des objets mathématiques.

- Logiciels adéquats (Blender, Rhino, Inkscape)
- Langages de description (SVF, STL)
- Outils de conception : imprimantes 3D, découpe laser, atelier “standard”.

Pourquoi construire un astrolabe ?

Parce qu'on peut !

- Des documents très bien écrits (Michel Dumas).
- Des logiciels.
- Des machines et des lieux : fablabs.
- Des gens pour aider.

N'hésitez pas à m'interrompre !



Des documents très utiles

- *Réalisation d'un astrolabe* Michel Dumas.
- *Les secrets de l'astrolabe* Yaël Nazé.
- Ces documents sont dans le dépôt GIT.

GIT minimal

- GIT (Global Information tracker) permet un travail coopératif et le suivi de versions de projets (informatiques).
- GIT permet de rendre des fichiers, programmes, etc... disponibles pour plusieurs utilisateurs.
- Utilisé aussi par les *makers* pour diffuser leur projet.
- Permet un retour des utilisateurs (critiques, améliorations . . .)

L'adresse du dépôt

<https://github.com/francescodecomite/Construire-un-astrolabe>
ou bien

<https://tinyurl.com/39dbhsa5>
(c'est pareil)

GIT en pratique – Simples consommateurs

Simples consommateurs

The screenshot shows a GitHub repository page for 'francescodecomite/Construire-un-astrolabe'. The main content area displays a list of commits:

| Author | Commit Message | Time Ago |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Francesco De Comité | on avance doucement | il y a 10 h - 23 minutes ago |
| | Présentation Ciel et espace/beamer | 23 minutes ago |
| | bac à table | tests de modifs |
| | doc construction | Update README.md |
| | docs utilisation | ajout de fichiers |
| | fichier svg | Update README.md |
| | programme python | Create README.md |
| | gitattributes | Initial commit |
| | gitignore | tests de modifs |
| | README.md | Update README.md |

A red oval highlights the commit 'fichier svg'. To the right of the commits, there is an 'About' section with details about the repository, including its purpose, files, and statistics like stars, forks, and releases.

About
Fichiers, manuel d'instruction, mode d'emploi et docs diverses sur la construction et l'utilisation d'un astrolabe
Readme
Activity
0 stars
1 watching
0 forks
Report repository

Releases
No releases published

Packages
No packages published

Languages
Python 74.0% 74.0%

Construire un astrolabe

Fichiers, manuel d'instruction, mode d'emploi et docs diverses sur la construction et l'utilisation d'un astrolabe

Cette activité est en cours de construction, merci de me faire part de vos remarques et critiques [Contactez moi](#)

Contenu

- Répertoire doc construction : les fichiers de Michel Dumas qui m'ont servi à programmer les calculs et dessiner les pièces.
- Répertoire doc utilisation : Un fichier de Yael Nazé sur les différentes opérations possibles avec un astrolabe.
- Répertoire Fichiers SVG : les fichiers de dessin prêts pour la découpe laser.
- Répertoire Présentation Ciel et Espace : les transparents de mon intervention aux Journées du Ciel et de l'Espace 2024, ainsi que les fichiers Tex qui les ont engendrés. Éventuellement, un document pdf représentant les points abordés (sous réserve).
- Répertoire programme python : le programme qui permet de calculer les différentes parties de l'astrolabe. Vous pourrez ici définir de nouveaux tambours, ou obtenir un réte minimal que vous pourrez améliorer et

GIT en pratique – Simples consommateurs

[Construire-un-astrolabe](#) / fichiers svg / 

| Name | Last commit message |
|---|-------------------------------|
|  .. | |
|  README.md | Update README.md |
|  alidade.svg | adding files, updating readme |
|  alidadePlusviseurs.svg | update |
|  arriere.svg | adding files, updating readme |
|  ostenseur.svg | adding files, updating readme |
|  rete_de_base.svg | add rete, update readme |
|  retefinal.svg | change readme |
|  tympan44.svg | adding files, updating readme |
|  tympan50.svg | adding files, updating readme |
|  tympan60.svg | adding files, updating readme |
|  viseurs.svg | adding files, updating readme |

GIT en pratique – Pour les pros

Product ▾ Solutions ▾ Resources ▾ Open Source ▾ Enterprise ▾ Pricing

cescocodecomite / Construire-un-astrolabe (Public)

Issues Pull requests Actions Projects Security Insights

main 1 Branch Tags Go to file Code

| Francesco De Comité | on avance doucement | a6b756b · 47 minutes ago |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Presentation Ciel et espace/beamer | on avance doucement | 47 minutes ago |
| bac a sable | tests de modifs | 3 weeks ago |
| doc construction | Update README.md | 3 weeks ago |
| doc utilisation | ajout de fichiers | 3 weeks ago |
| fichiers svg | Update README.md | 3 weeks ago |
| programme python | Create README.md | 3 weeks ago |
| .gitattributes | Initial commit | 3 weeks ago |
| .gitignore | tests de modifs | 3 weeks ago |
| README.md | Update README.md | 3 weeks ago |

README

Le plan

- C'est quoi un astrolabe ?
- Les différents composants.
- Qu'est-ce qu'on peut faire avec ?
- Comment on calcule les différentes parties ?
- Comment on programme ?
- Comment on construit ?

Un exemple d'astrolabe : la face avant



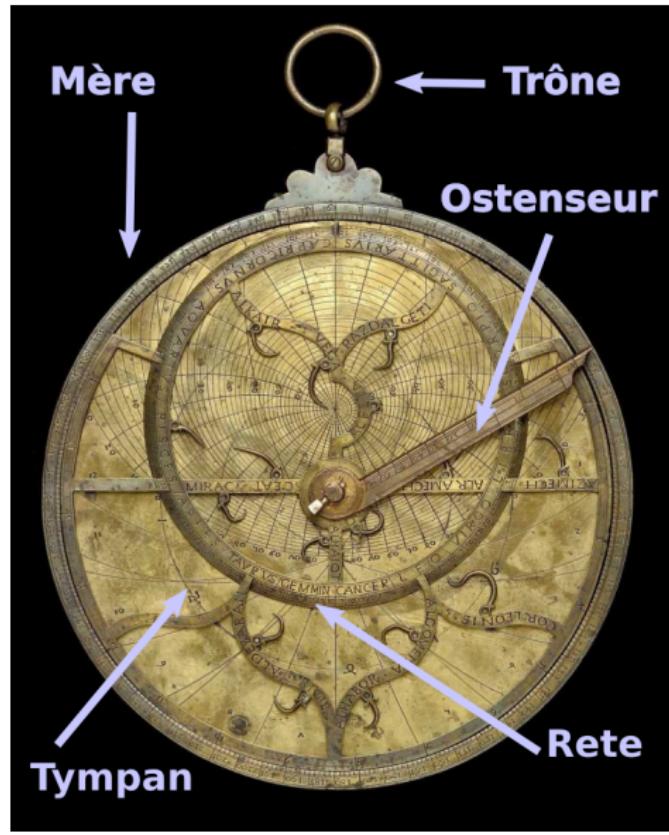
Crédits : Landesmuseum Württemberg, Stuttgart

Un exemple d'astrolabe : la face arrière

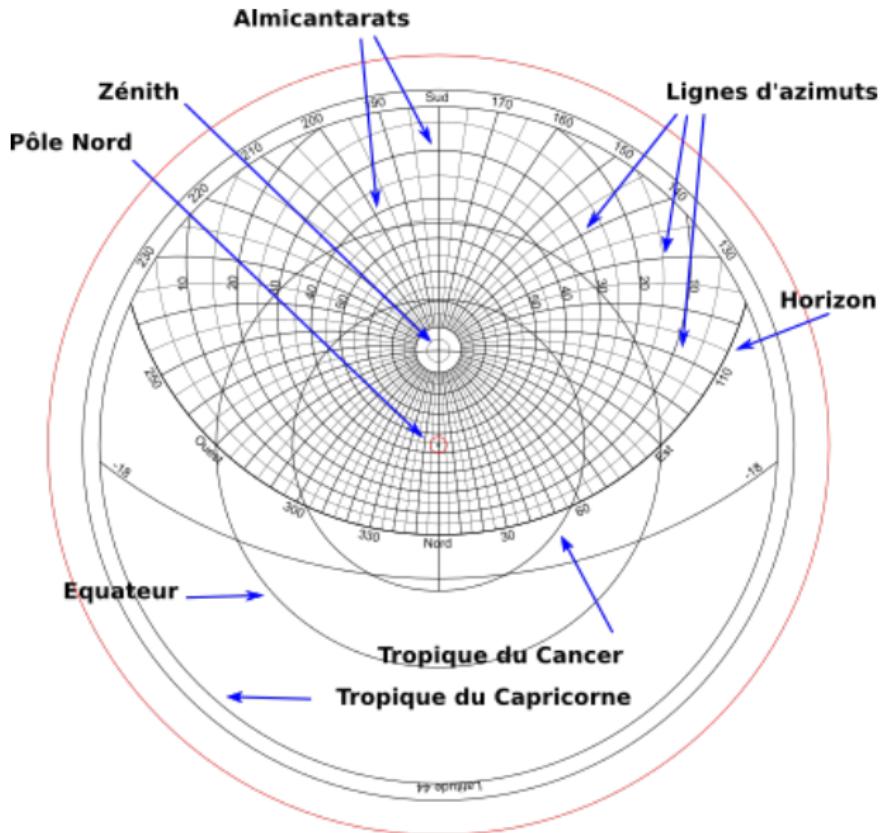


Crédits : Landesmuseum Württemberg, Stuttgart

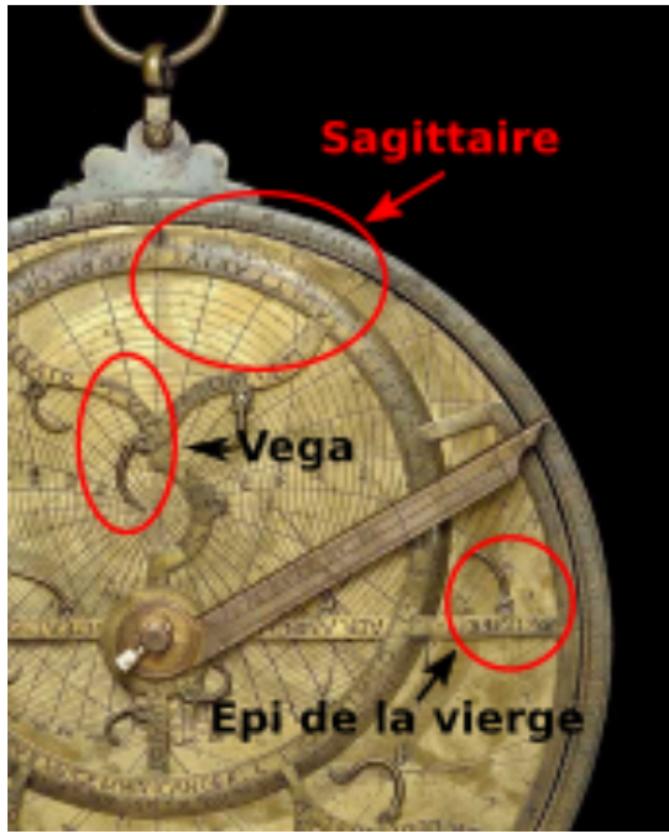
La face avant en détail



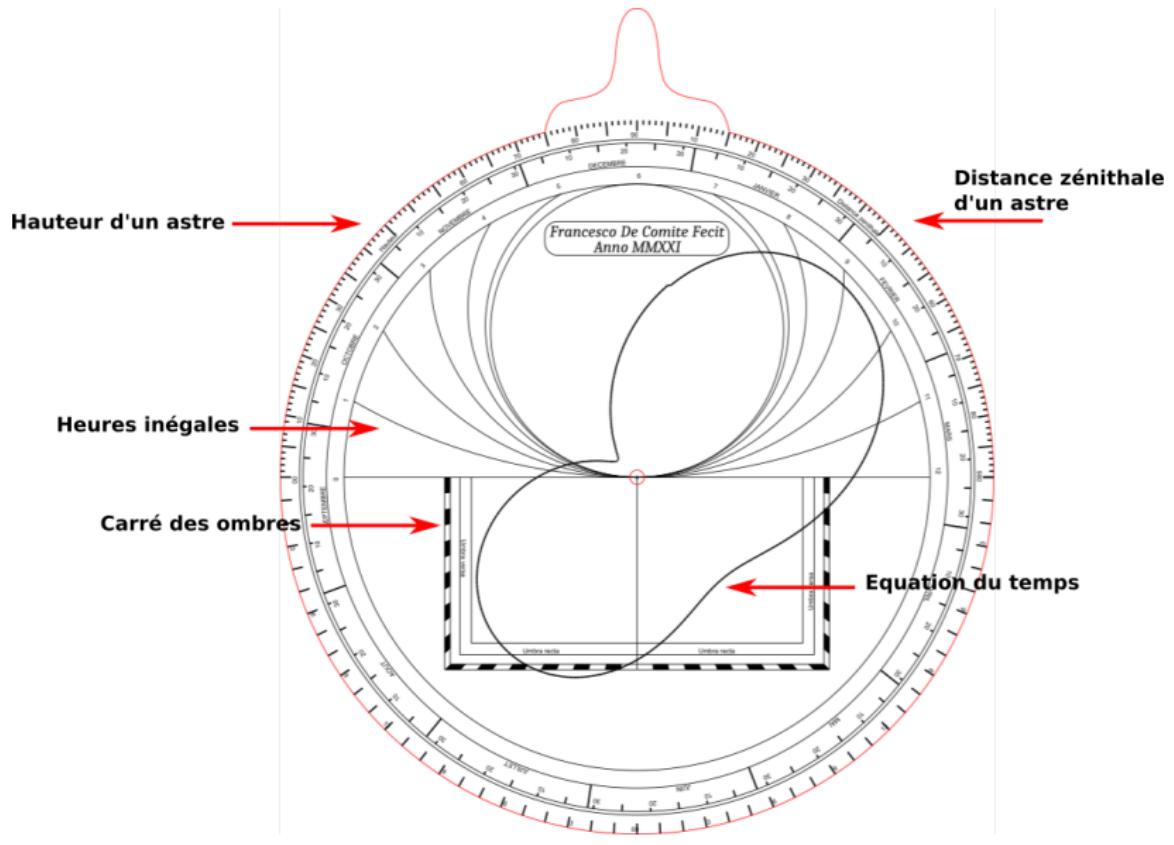
Face avant. Le tympan



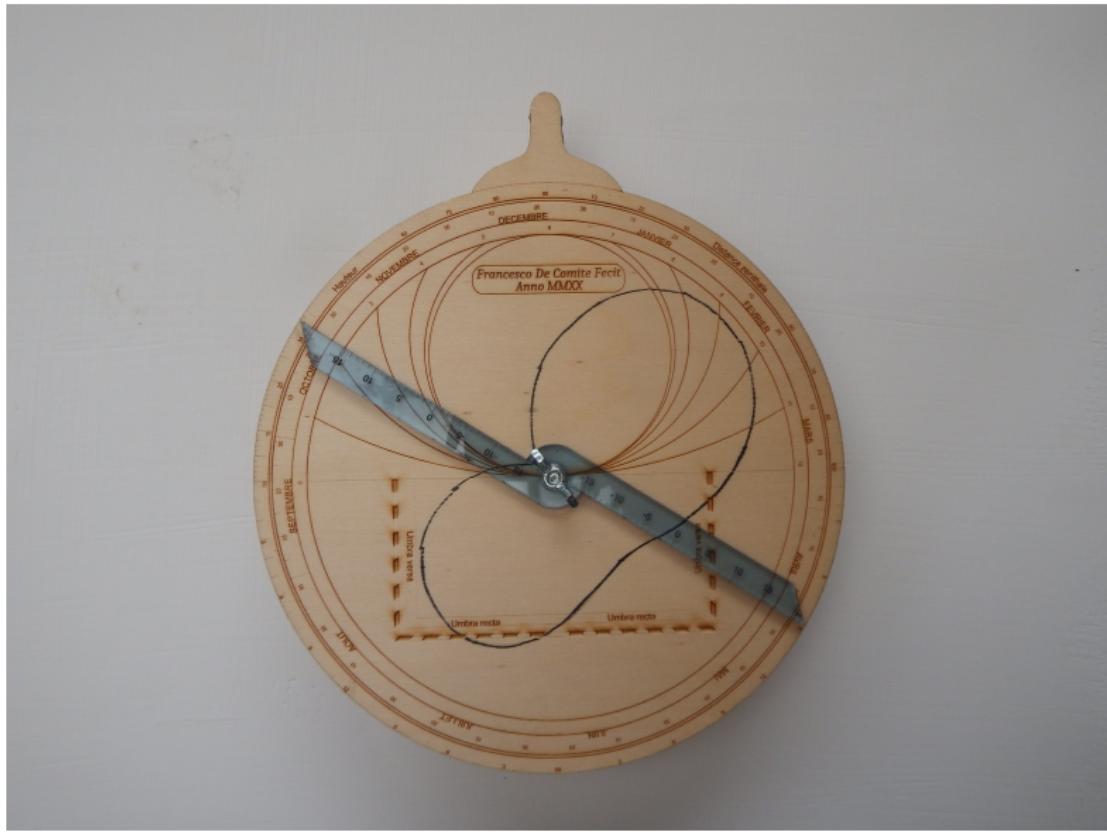
Face avant. Le Rete



La face arrière en détail



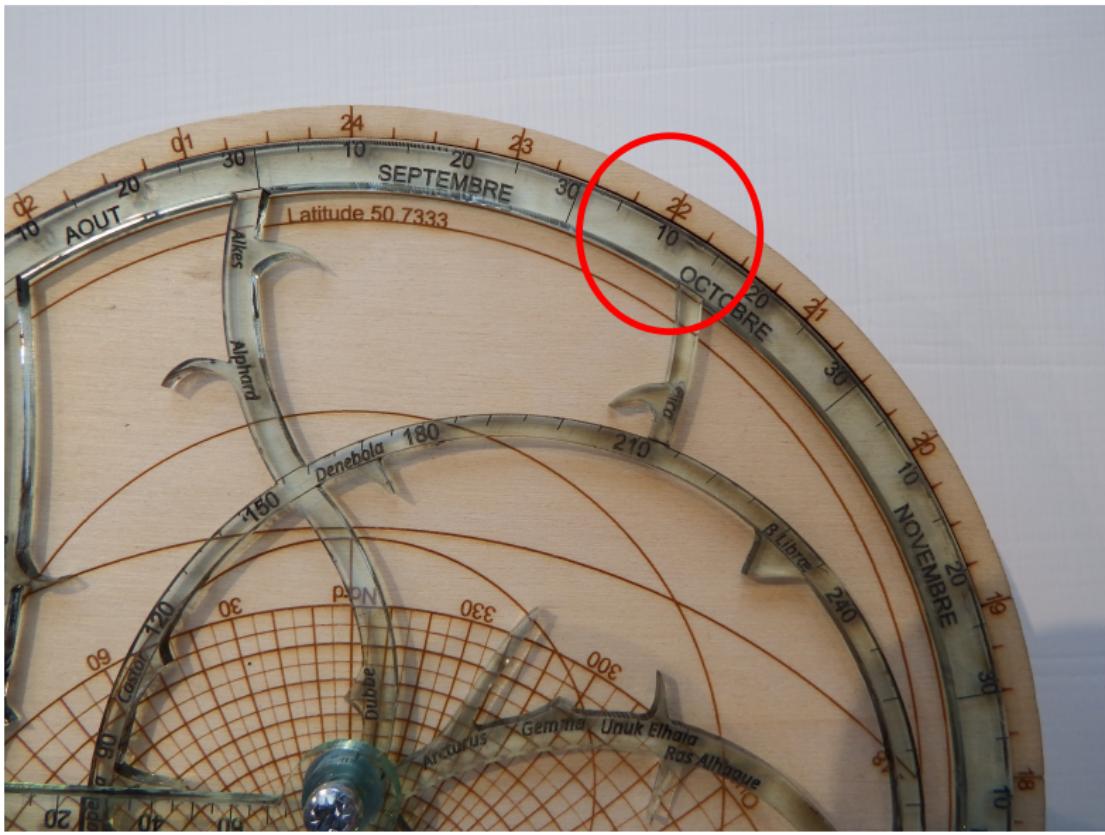
Face arrière complète



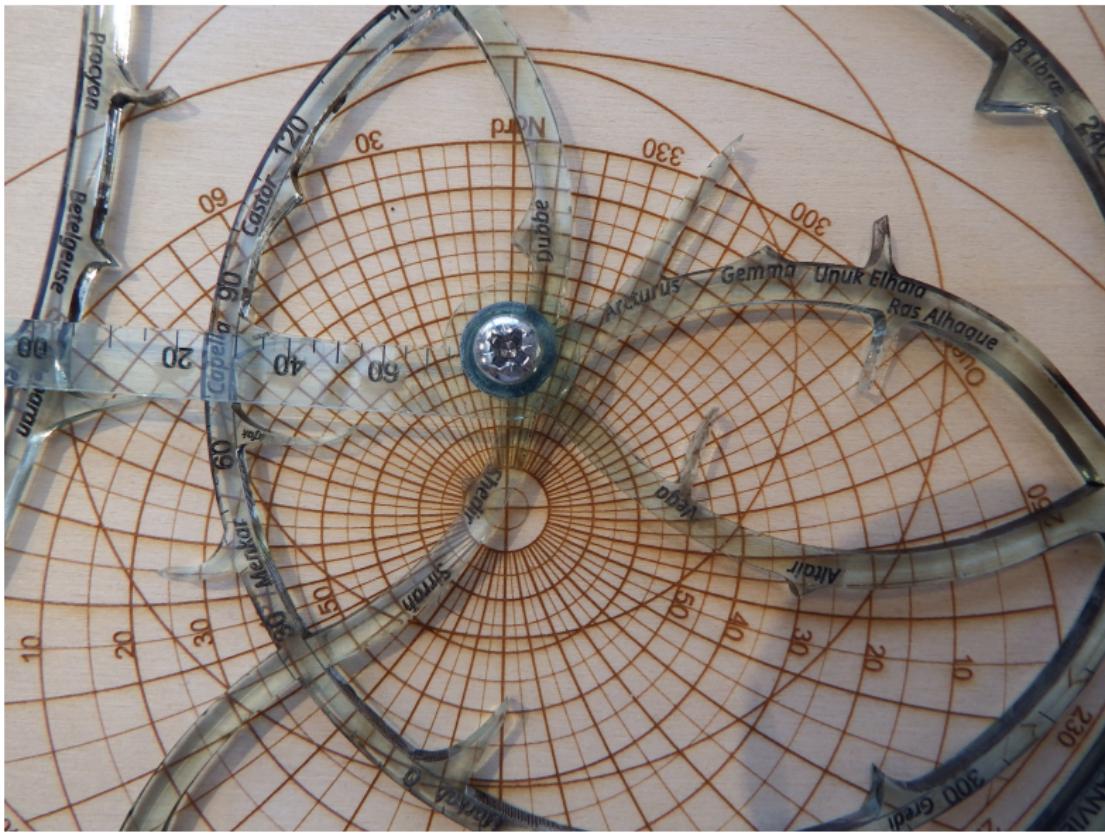
Face avant

- Carte du ciel.
- Quels sont l'heure et l'azimuth du lever de Soleil à une date donnée ?
- Quelle est la hauteur maximale du Soleil à une latitude donnée ?
- A quelle heure un étoile atteint-elle une altitude donnée, connaissant le jour et la latitude ?
- Que valent l'ascension droite et la déclinaison d'un astre ?
- *Pour ces questions, cf Y. Nazé*

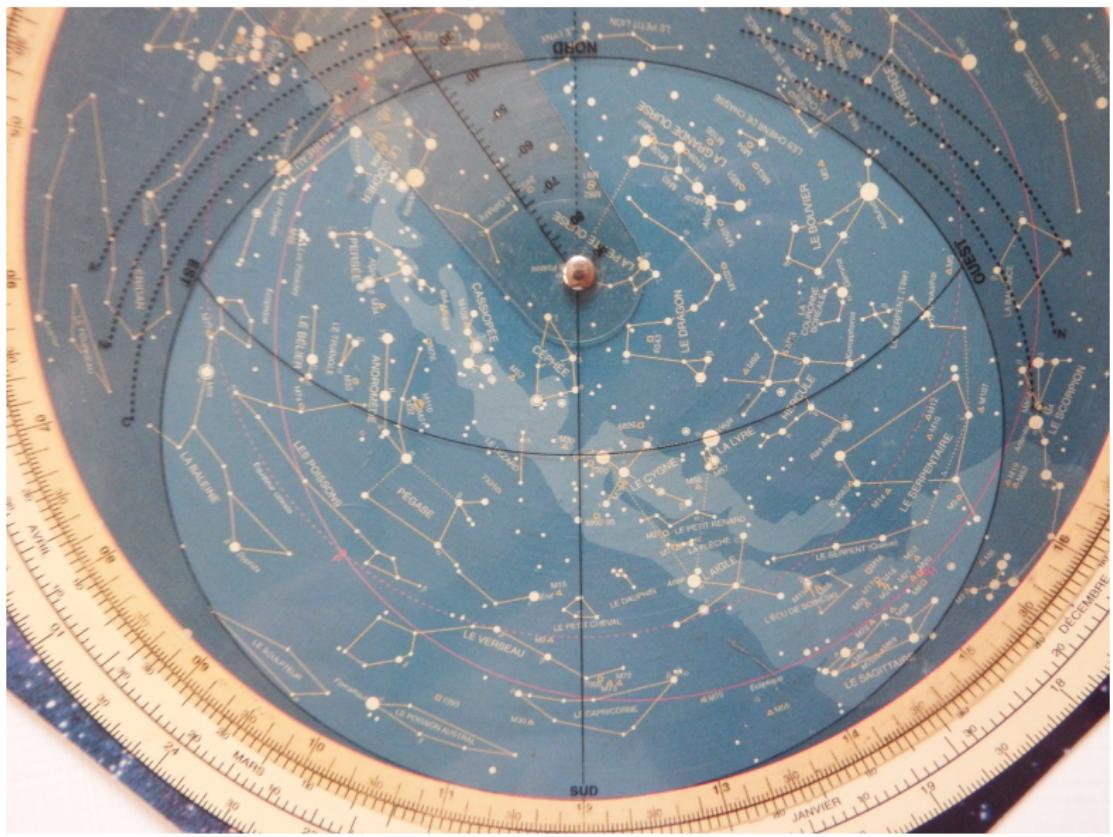
Carte du ciel



Carte du ciel



Carte du ciel



Carte du ciel : vérification



La face arrière

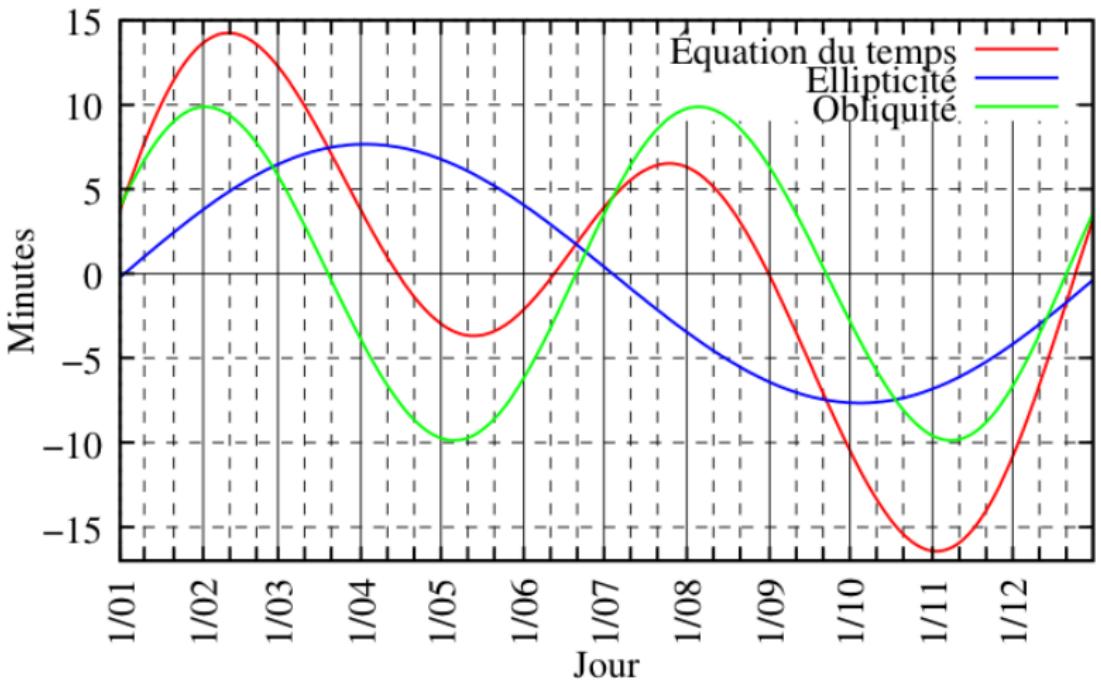
- Hauteur d'un bâtiment.
- Calcul des heures inégales.
- Equation du temps
- Hauteur d'un astre au-dessus de l'horizon.

L'équation du temps

- A midi, il est rarement midi...
 - Parce que l'orbite de la terre est une ellipse.
 - Parce la terre est inclinée sur son orbite.
- Le soleil peut être en avance ou en retard de 15 minutes sur son horaire.

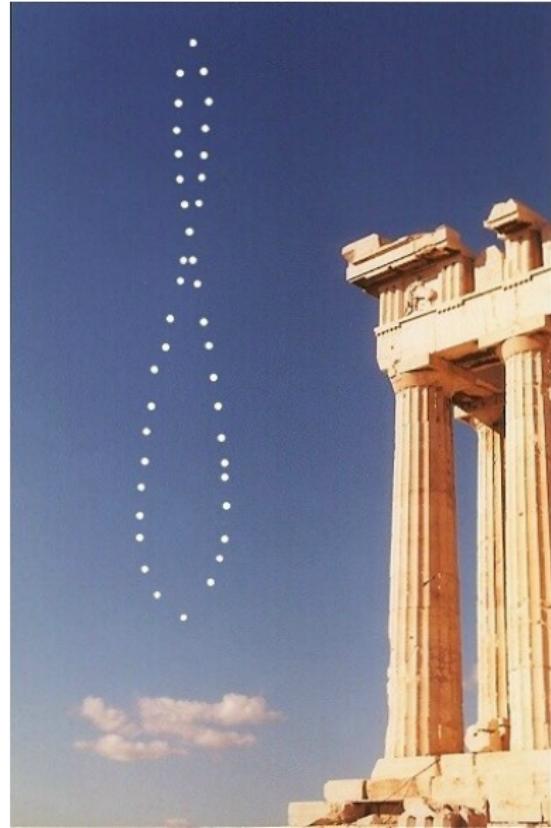
Equation du temps

Soleil en retard – Soleil en avance



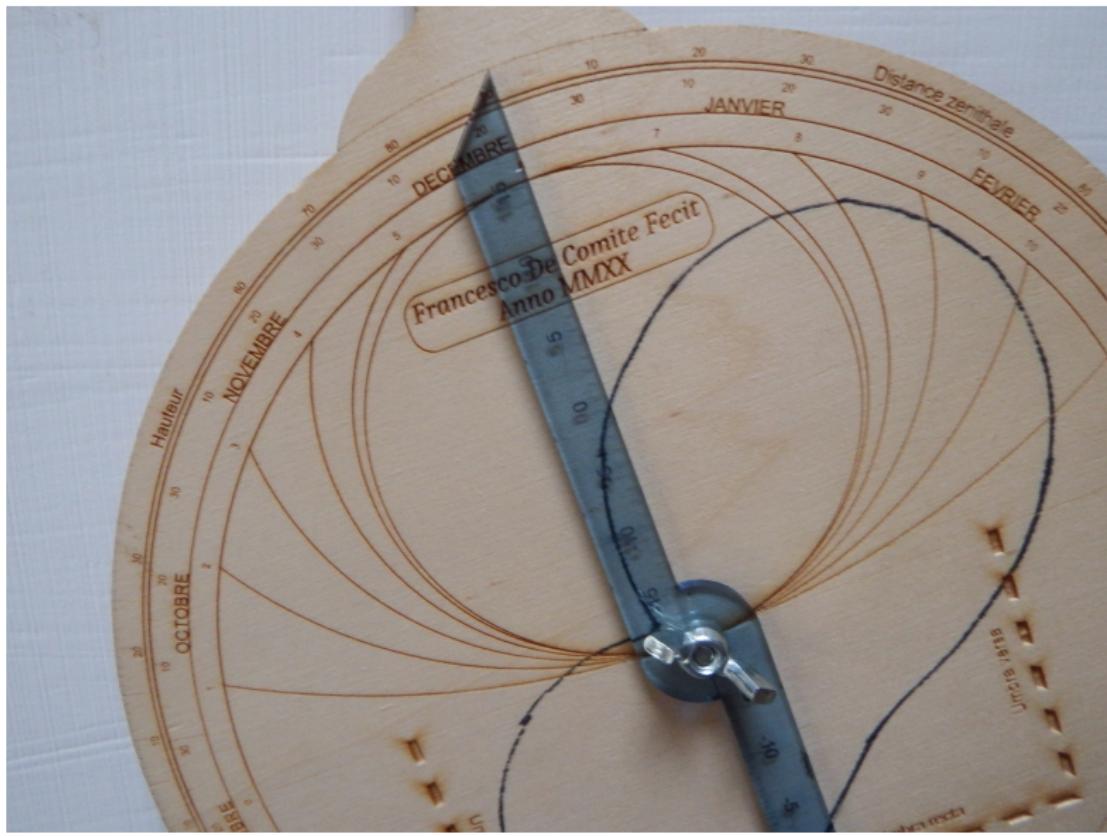
Crédit Wikipédia

Equation du temps



Crédit Rhodri Evans

Equation du temps



Primitives

- Un cercle :

```
<circle cx="250.0" cy="250.0" r="7142.85"  
fill="none" stroke="black"  
stroke-width="0.5" />
```

- Une ligne :

```
<line x1="250" y1="250" x2="121.7" y2="501.9"  
stroke="black" stroke-width="0.5" />
```

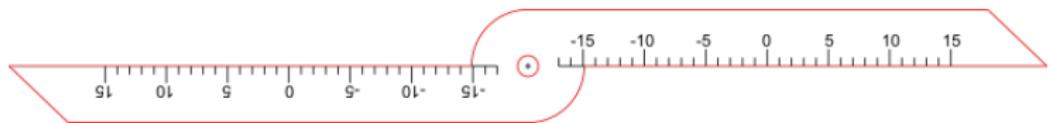
- Un arc de cercle :

```
<path d="  
M250.0 250.0  
A1000 1000 0 0 0 1200 3000" id="" fill="none"  
stroke="black"  
stroke-width="0.5" />
```

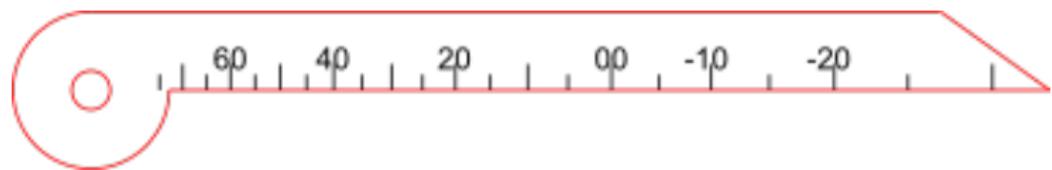
Construire l'astrolabe

```
if __name__=="__main__":
    #alidade(R/2)
    #ostenseur(R/2)
    #dos(R/2)
    tympan(R/2)
    tympanseul(R/2)
    #rete(R/2)
```

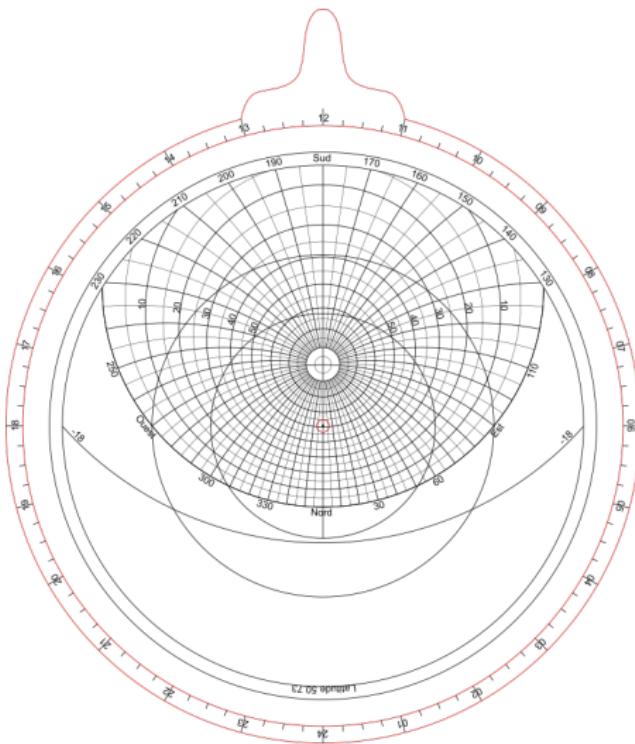
Les fichiers prêts à découper. Alidade



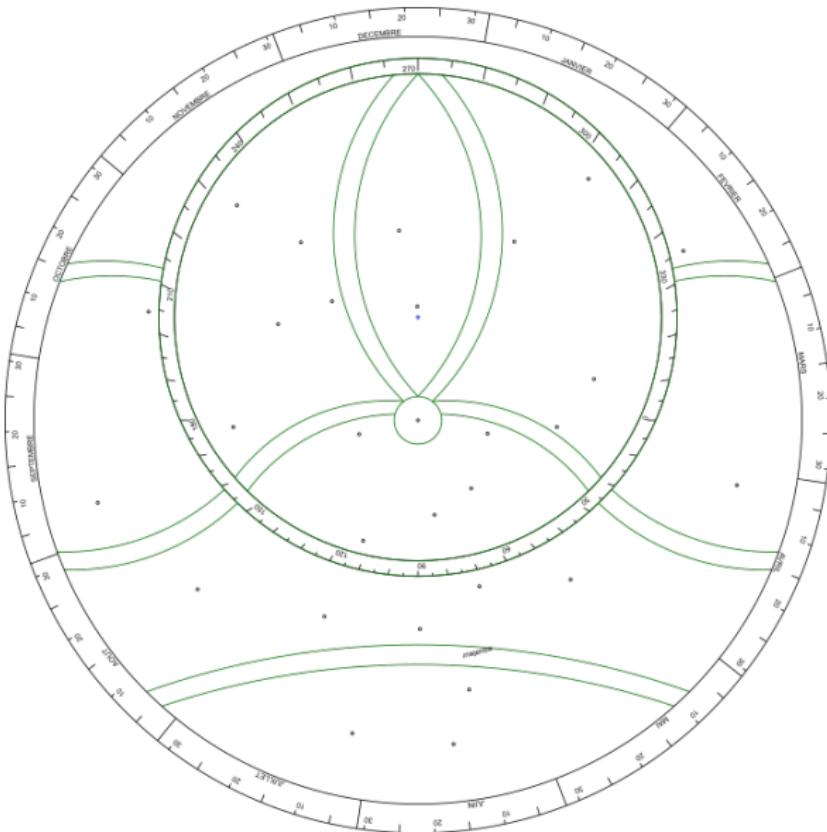
Les fichiers prêts à découper. Ostenseur



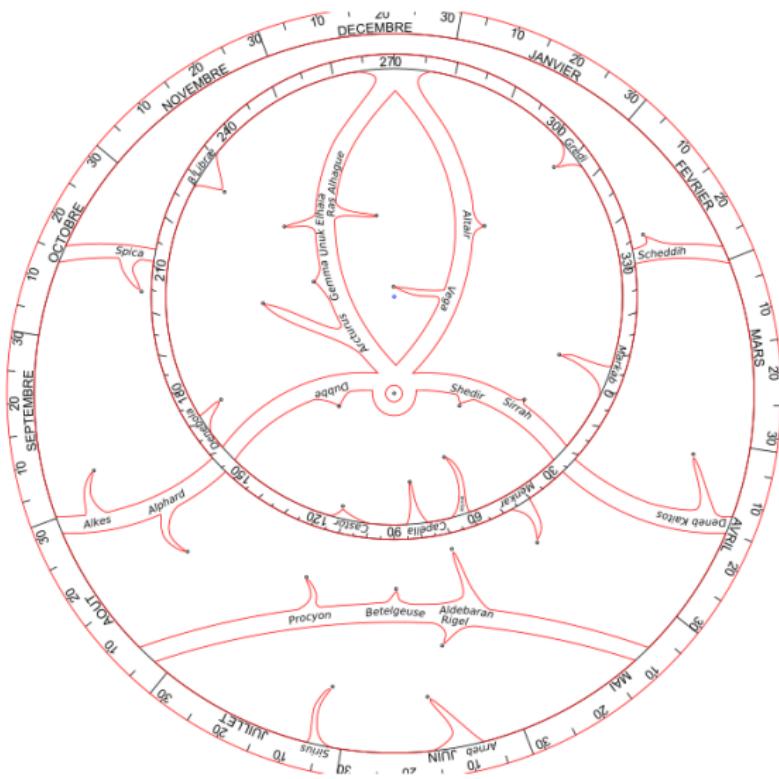
Les fichiers prêts à découper. Tympan50



Les fichiers prêts à découper. Rete de base



Les fichiers prêts à découper. Rete final

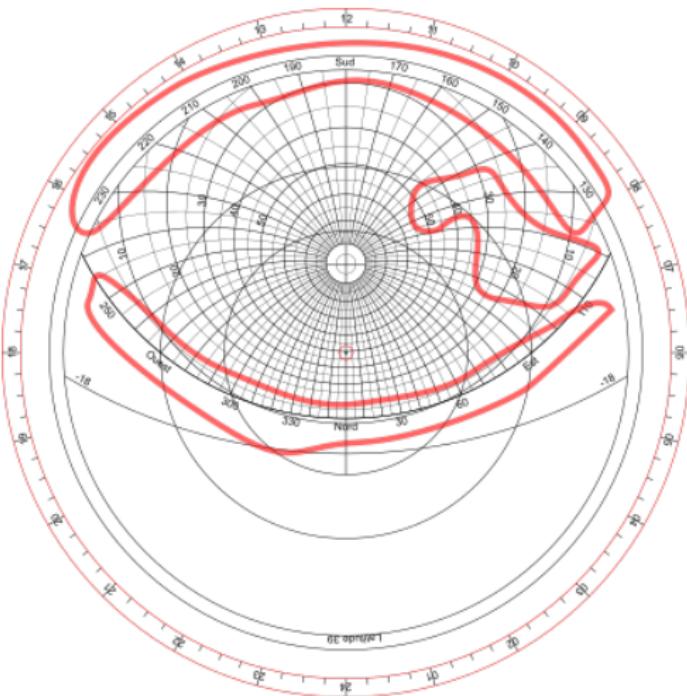


La chaîne de fabrication

- La découpeuse laser reçoit des fichiers SVG (Scalable Vector Graphics)
- Ces fichiers lui sont envoyés depuis un logiciel de dessin (Inkscape, Illustrator,...)
- Les fichiers SVG sont des fichiers texte qui contiennent les commandes de dessin (dessine une ligne, un cercle ...)
- Le programme python `astrolabe.py` construit un fichier SVG pour chaque partie de l'astrolabe.

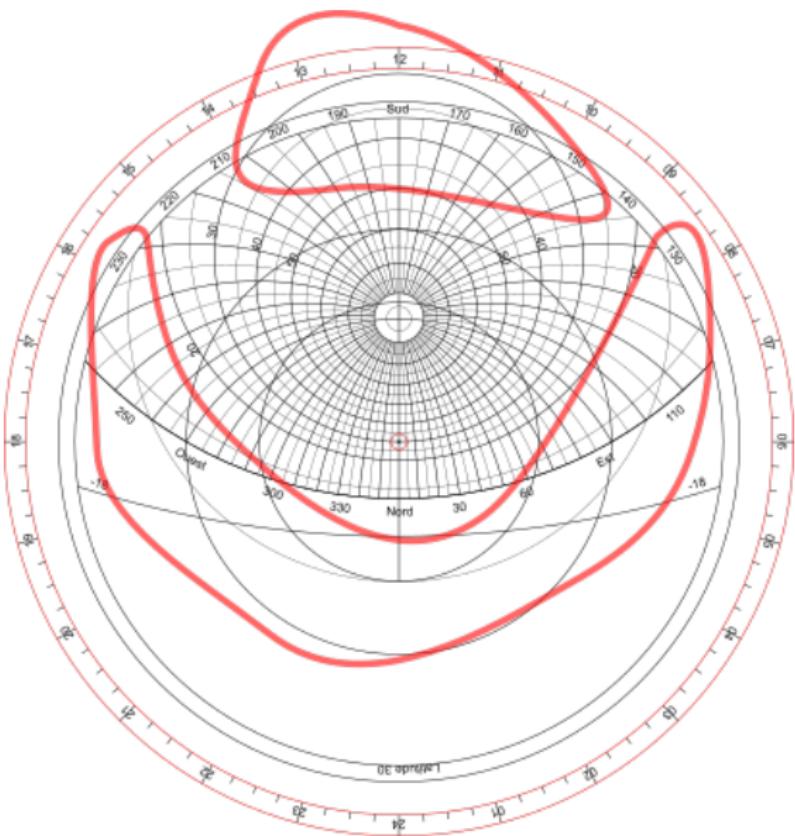
- Le programme ne dessine pas les **Trônes**
- Le **rete** final peut être construit à la main.
- Pas grave, les fichiers SVG sont fournis.
- Il faut être un peu attentif lorsqu'on crée de nouveaux tympans (voir détails ci-dessous).

Une nouvelle latitude



Les modifications à apporter sont toutes au même endroit dans le programme (et c'est pas dur!).

Une autre nouvelle latitude



Conclusions

Programme

- Le programme marche souvent ;-)
- Certains problèmes sont faciles à régler.
- D'autres sont plus ardu, mais maintenant je les partage avec tout le monde, dont des programmeurs plus forts que moi.
- GIT permet de communiquer et coopérer sur le programme.

Rendre le bricolage scientifique accessible

- Diffusion du code source et des algorithmes (merci Michel Dumas !)
- Utilisation de logiciels gratuits (Python, Inkscape)
- Mise à disposition de machines (merci le Fabricarium !)