

« Sextant » *expérimental* papier (mais c'est plutôt un « quadrant » !)

principes de mise en œuvre de la navigation astro.

Traçage 1 Matériel nécessaire :

- un réglet gradué en mm
- un crayon à mine très fine (0.5 mm maxi)
- une feuille de papier de format **A4** (80g /m² ou plus !)
- deux feuilles de Canson (220g /m² !)

Principe de base : disposer le A4 dans le sens « paysage ».

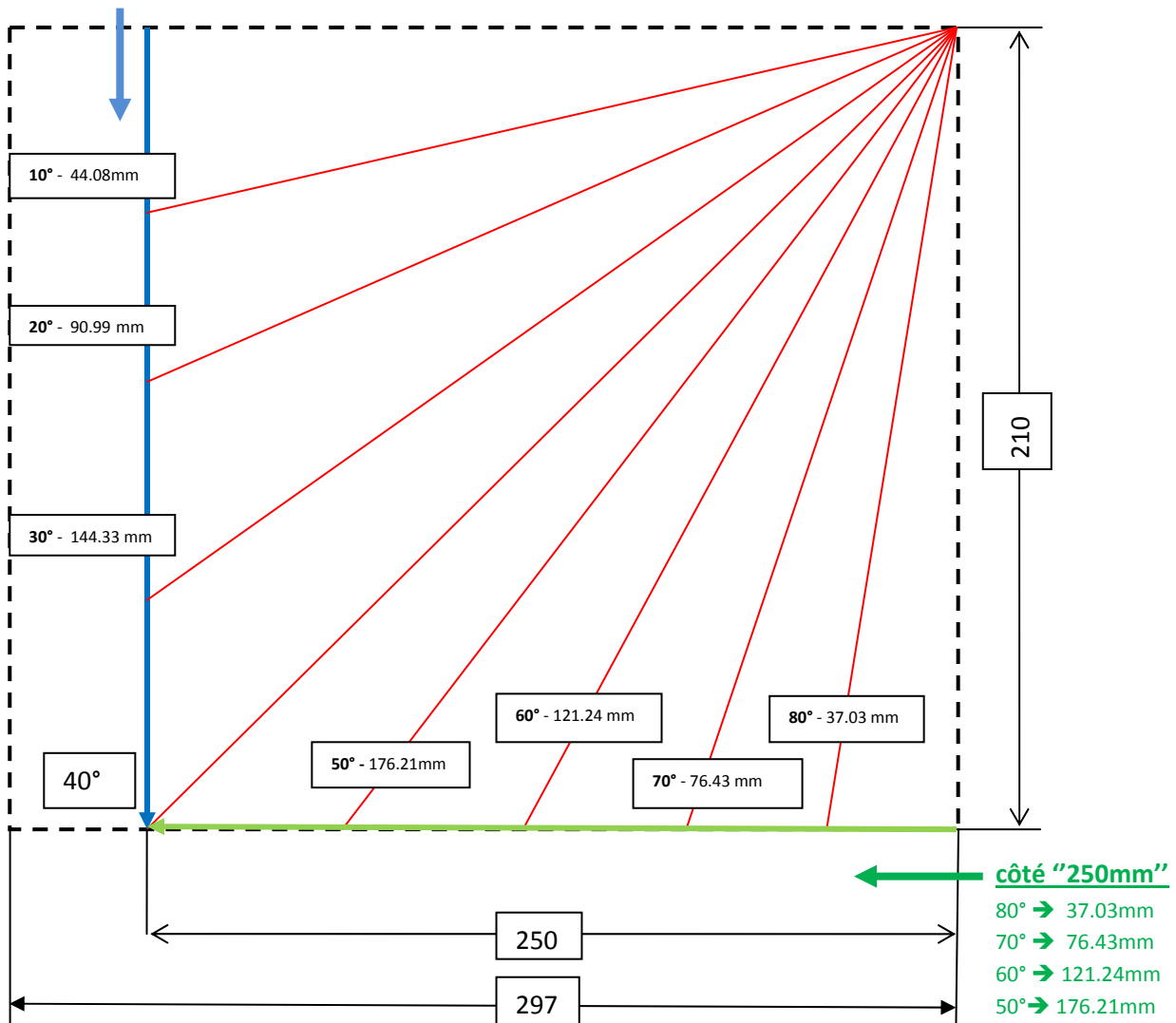
- sur le bord (297mm), mesurer très précisément une distance de **250mm** – en **bas de la feuille** et à partir du bord droit.
- tracer une **verticale** (bien parallèle au bord 210mm) .
- tracer la diagonale du rectangle ainsi défini → le rapport $210/250 = \text{tg } 40^\circ$ - cette diagonale constitue un côté d'un angle de 40° formé avec le bord supérieur de la feuille (et donc son complémentaire de 50° avec l'autre bord vertical – CQFD !)
- subdiviser ces deux angles de 10° en 10° , tel que montré sur le schéma ci-dessous (tracés rouges)

Côté "210mm"

$10^\circ \rightarrow 44.08\text{mm}$ (à partir du haut de la feuille !)

$20^\circ \rightarrow 90.99\text{mm}$

$30^\circ \rightarrow 144.33\text{mm}$



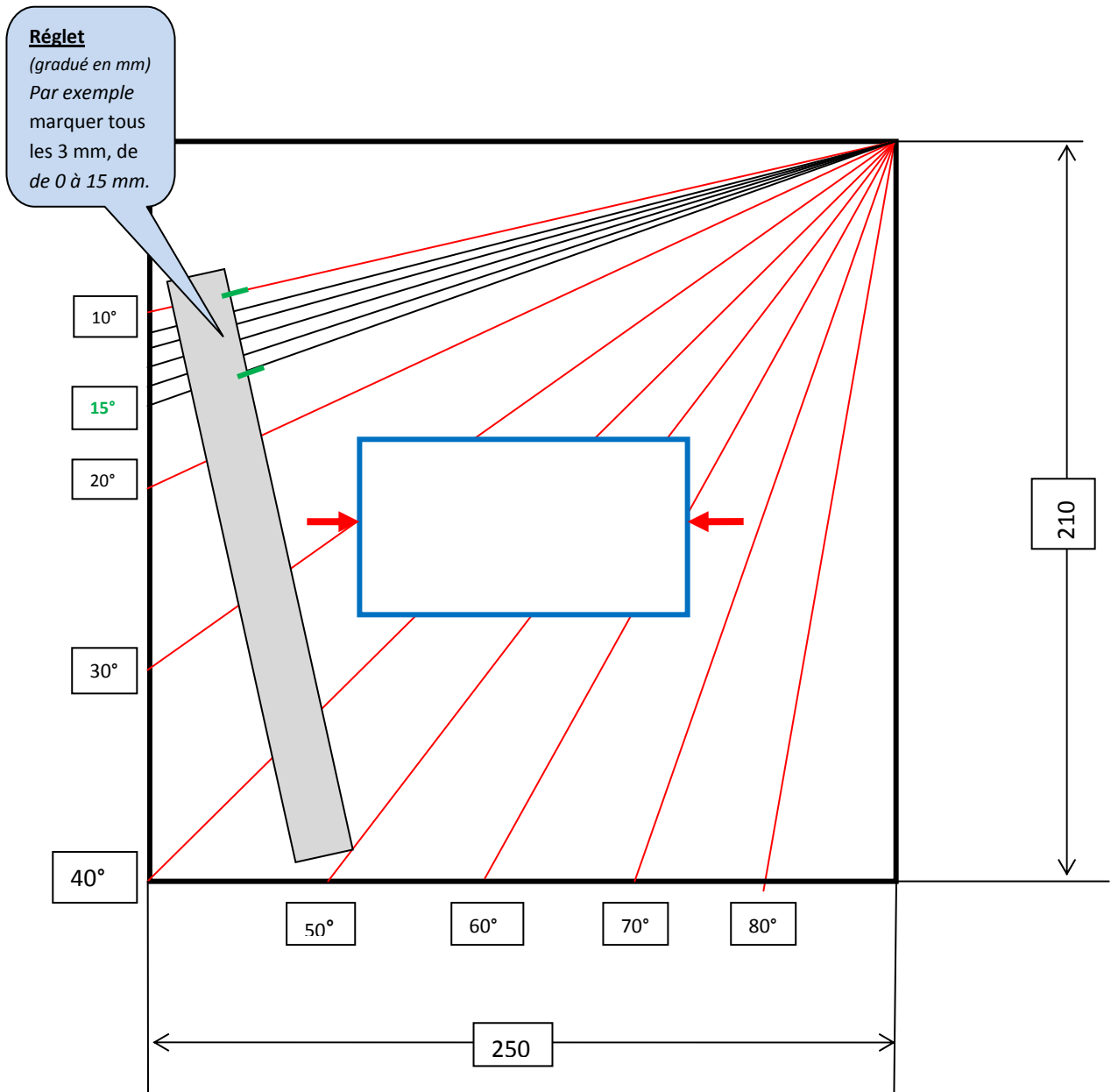
Traçage 2

Division des secteurs angulaires en degrés :

- Placer le réglet gradué en travers d'un secteur angulaire, de telle sorte :
 - 1 - à faire apparaître la forme d'un triangle isocèle, dont le réglet serait la base,
 - 2 - que cette « base » soit d'une longueur multiple de 5.

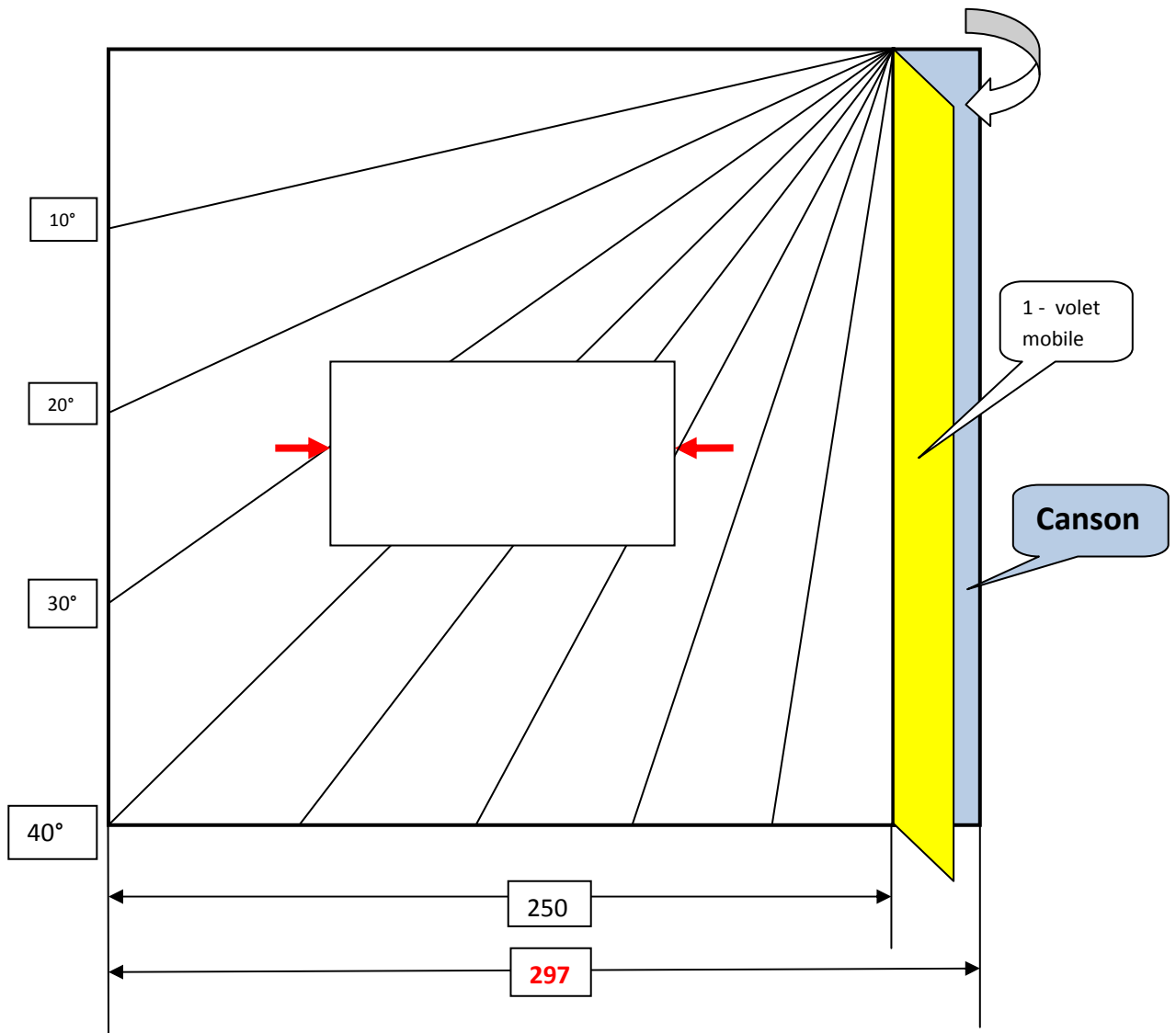
exemples : → 15 mm = 5 x 3mm ou 20 mm = 5 x 4mm ou 25mm = 5 x 5mm)

- **sans déplacer le réglet**, repérer alors chaque graduation par des marques très fines (chacune de ces marques représentant les limites d'angles de 1°)
- Tracer les **traits** les matérialisant (depuis le sommet « haut-droit » de la feuille)
- Nommer les valeurs angulaires croissantes (de 5 en 5° - voir ci-après)
- Tracer et découper un **cadre de 50 x 90mm** (environ !) au centre de la feuille
- Repérer une direction horizontale (parallèle au bord inférieur de la feuille) en son milieu (**flèches rouges**)



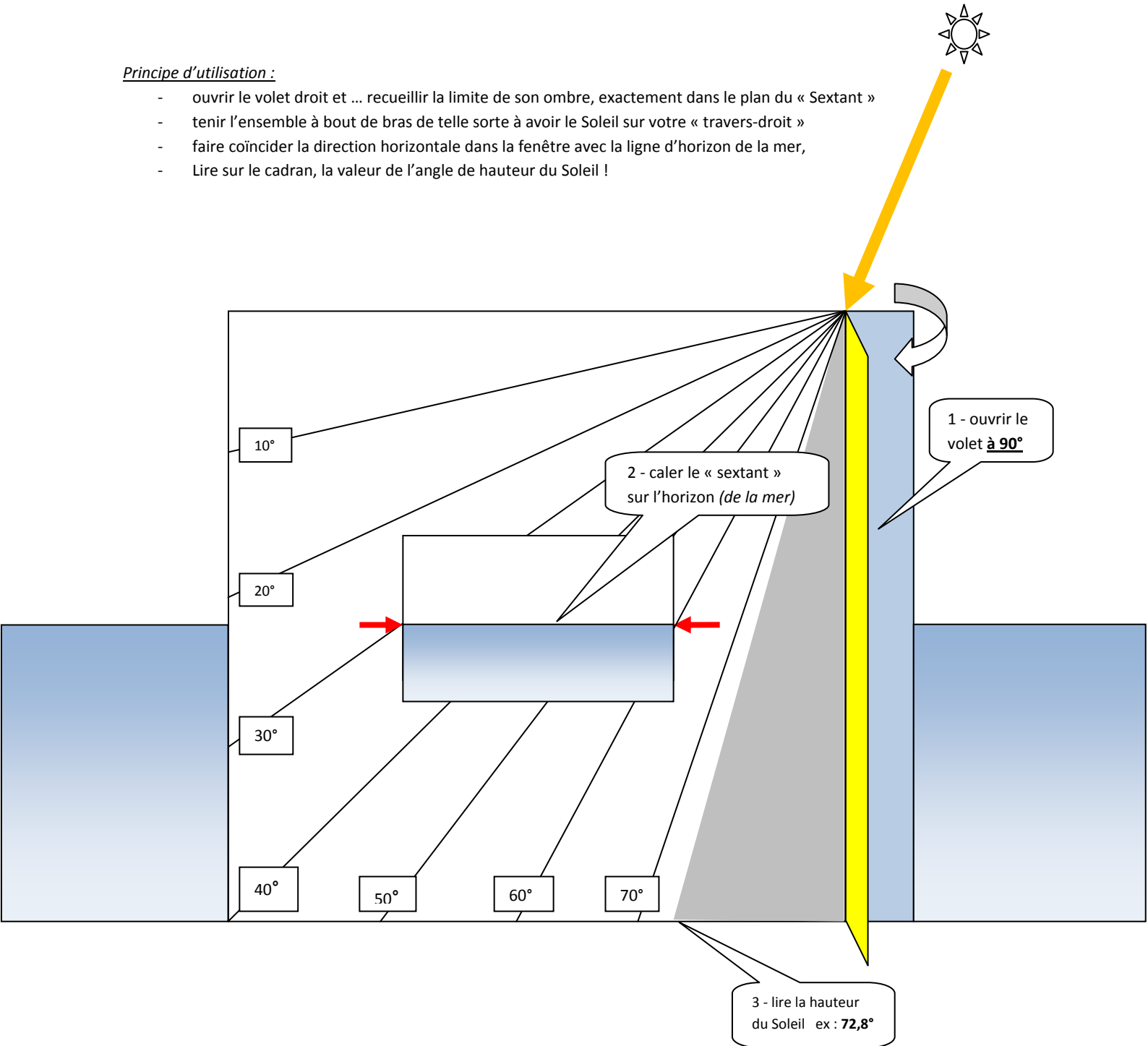
Pose du volet

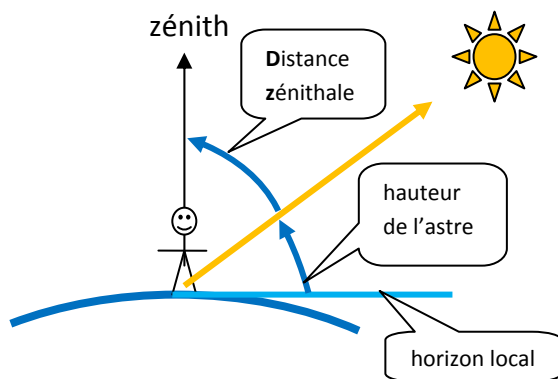
- Découpez votre traçage (250 x 210) et collez le soigneusement sur le côté gauche d'une feuille A4 de Canson (*servant de support rigide*)
- Puis, à l'aide de scotch, assemblez sur la face « avant », un volet rectangulaire mobile (*canson*) de 210 mm x 45 mm (*environ*) sur le côté droit du « support » (voir schéma ci-dessous)
 - ⇒ **ouvert perpendiculairement** au support, sa fonction sera de produire une ombre qu'il suffira de recueillir «sur» et «dans» le plan du « Sextant » (*voir ci-après*)



Principe d'utilisation :

- ouvrir le volet droit et ... recueillir la limite de son ombre, exactement dans le plan du « Sextant »
- tenir l'ensemble à bout de bras de telle sorte à avoir le Soleil sur votre « travers-droit »
- faire coïncider la direction horizontale dans la fenêtre avec la ligne d'horizon de la mer,
- Lire sur le cadran, la valeur de l'angle de hauteur du Soleil !





la Méridienne

Latitude :

Si le Soleil est entre Equateur et vous :

$$\text{Latitude} = \text{Dz} + \text{D}$$

Si l'Equateur est entre le Soleil et vous :

$$\text{Latitude} = \text{Dz} - \text{D}$$

Nous sommes en été, et on navigue en Atlantique vers les Açores (10-12 jours de mer depuis la Bretagne !...)

lonGitude :

1 - observer l'ascension du soleil, et repérer **des hauteurs** d'observation (*peu importe lesquelles !*) **MAIS** en même temps, il faut bien noter **chaque instant** qui y **correspond**, jusque la culmination du soleil (*dont il faut noter **aussi** la hauteur – ce qui sera utile pour définir par la suite, notre Latitude – voir plus bas !*)

2 – puis, continuer l'observation de la descente du soleil **et** les instants successifs d'égaux hauteurs à celles observées lors de l'ascension.

3 - faire la **moyenne** de ces **instants** (*pour déterminer le midi vrai solaire local*)

4 - mesurer le décalage de temps avec l'instant du passage au méridien de Greenwich

(voir « T. pass. » dans les éphémérides de l'Almanach du marin breton)

5 – transformer ce décalage, en valeurs décimales.

exemple de décalage : 1h 18mn 47s :

1 h 18 mn 47 s → c'est : **1** heure + **18** / 60^e d'heure + **47** / 3600^e d'heure, soit au total (*en décimal*) = **1,313 h**

Multiplier cette valeur par 15° (*la Terre tournant sur elle-même de 15° – en moyenne – par heure*)

la lonGitude **du lieu** d'observations est donc :

$$\Rightarrow 15^\circ \times 1,313 = 19,695^\circ \text{ soit en sexagésimal : } \mathbf{019^\circ} + (0,695 \times 60) = \mathbf{19^\circ 41,7'}$$

$$\Rightarrow \rightarrow \text{lonGitude finale du lieu } \mathbf{G = 019^\circ 41,7' W}$$

Latitude :

⇒ Simultanément, notre « sextant » - *toujours le même, et en **papier!*** - va nous montrer qu'au moment où le soleil culmine à midi, la hauteur maximale du soleil reste stable pendant plusieurs minutes – on lit par exemple **72,8°**

$$\rightarrow \text{la Distance zénithale (Dz) est donc : } 90^\circ - 72,8^\circ = \mathbf{17,2^\circ}$$

Ce même jour, à midi la Déclinaison (**D**) du soleil (*voir éphémérides*) est très voisine de 23° 15' (23,25° en décimal)

→ notre Latitude – *à quelque chose près, ne l'oublions pas!* – sera donc (*voir rappel en haut de la page !*)

$$\mathbf{L = Dz + D} \rightarrow 17,2^\circ + 23,25^\circ \rightarrow \mathbf{L = 40,45^\circ N} \text{ (en décimal)}$$

soit donc : $40^\circ + (0,45 \times 60) = \mathbf{40^\circ 27'}$ (*en sexagésimal cette fois !*)

$$\text{ce qui fait finalement : } \mathbf{L = 40^\circ 27' N}$$

Position finale à la méridienne (*approximative évidemment ⇔ notre « sextant » n'est qu'un outil en ... papier !*)

$$\mathbf{L : 40^\circ 27' N - 019^\circ 41,7' W}$$

Mais c'est suffisant au milieu de l'Océan, et ... on est bien en route vers les Açores !

⇒ *tout autre « vrai » sextant fonctionne de la même manière, mais avec plus de ... « précision » !*

Simple et moins mystérieux qu'on ne le dit, n'est-il pas ?

