

# 1. Liste du matériel

Malette PICALI :

1. Photomètre PICALI
2. Mini-trépied
3. Baffle
4. Filtre
5. Carte SD (logiciel + manuels d'utilisation instruments + sauvegarde mesures)
6. Câble USB
7. 4 Piles AA
8. Vis
9. Tournevis
10. Notice de mise en station et procédure de mesure
11. Notice d'utilisation photomètre
12. Ephémérides
13. Feutre indélébile
14. Scotch
15. Sac étanche

Autre :

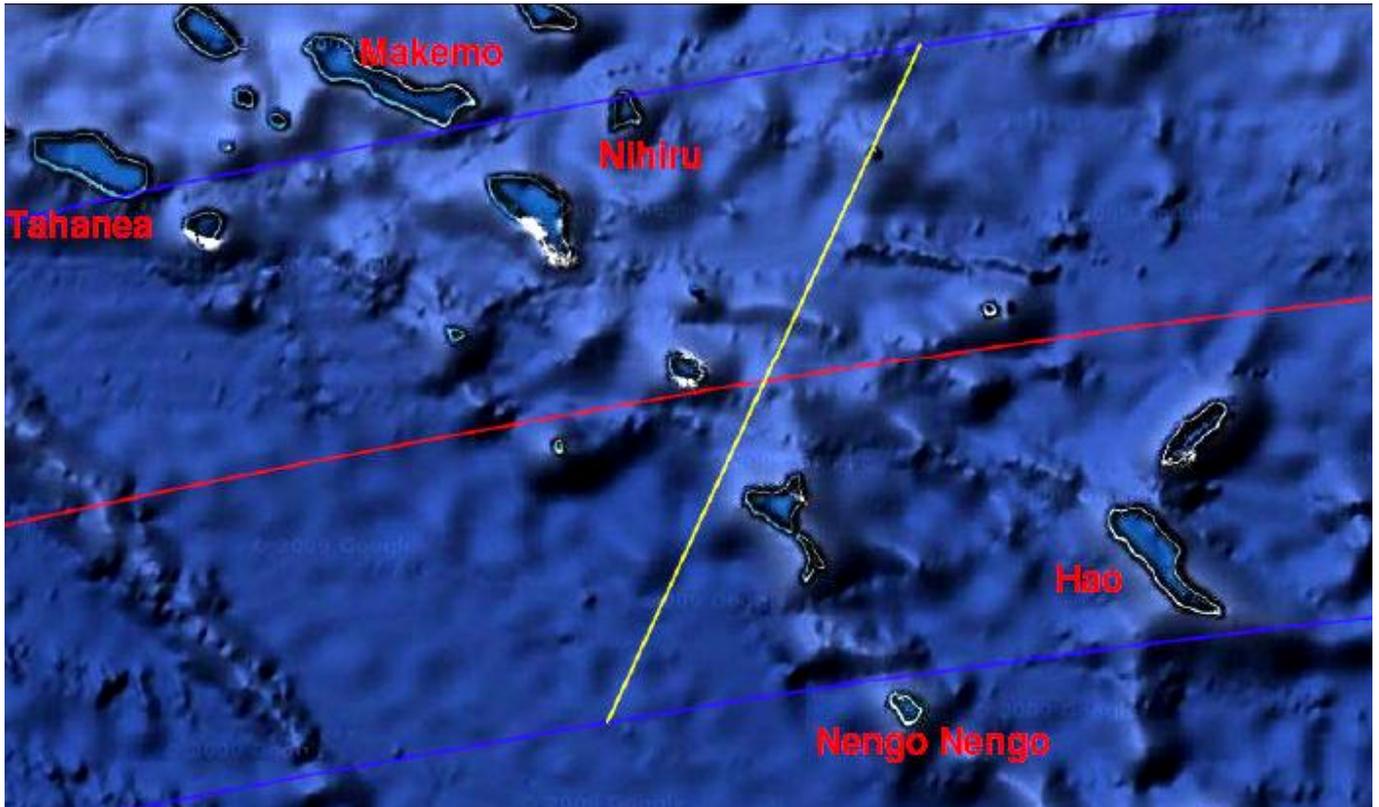
16. Clinomètre/Boussole
17. Chronomètre

## 2. Lieux de mesure

L'éclipse totale de soleil traverse en particulier l'archipel des Tuamotu. Sur la carte ci-dessous figurent en **bleu** les limites nord et sud de la bande de totalité de l'éclipse et en **rouge** la ligne d'éclipse de durée maximale.

On souhaite mesurer la largeur de la bande de totalité. Pour cela, on prévoit d'enregistrer les durées d'occultation complète depuis plusieurs sites d'observation proches de la ligne théorique de séparation éclipse totale/éclipse partielle. Ces mesures seront effectuées à l'aide de photomètres spécialement conçus.

### ZONE D'OBSERVATION



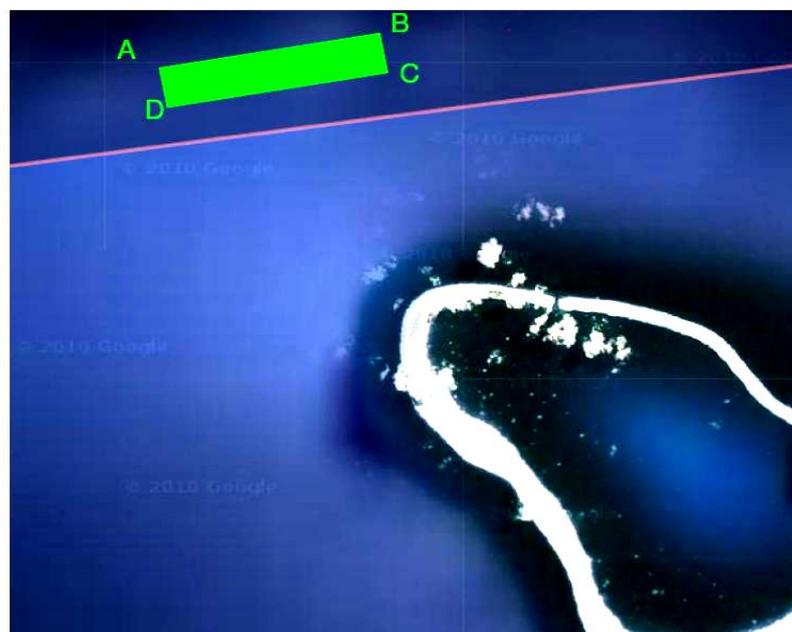
#### a. Site : NENGO NENGO

A 18°38'39"  
141°53'53"

B 18°38'25"  
141°51'12"

C 18°38'16"  
141°50'40"

D 18°38'58"  
141°54'14"



L'atoll de Nengo Nengo se situe en dehors de la bande de totalité de l'éclipse. A partir de cet atoll on ne voit donc l'éclipse que partiellement. Il faut que le point d'observation soit environ à un kilomètre au dessus du trait bleu qui marque la frontière entre la bande de totalité et la bande d'éclipse partielle, c'est pourquoi le pointage s'effectue depuis un bateau.

- l'éclipse partielle débute à 17h24 TU, soit 7h24 en heure locale
- le maximum de l'éclipse est à 18h42 TU, soit 8h42 (heure locale)  
**Azimut = 48°      site = 31°**
- l'éclipse partielle se termine à 20h11 TU, soit 10h11 (heure locale)

### 3. Présentation du photomètre

Cet appareil est un photomètre solaire dédié aux éclipses.

Il se présente sous la forme d'un boîtier plastique de 196X100X40mm et mesure la luminosité solaire de manière localisée et datée grâce à son GPS interne.

100 mesures par seconde sont réalisées et celles-ci couvrent l'intensité complète du soleil.

Le boîtier est muni :

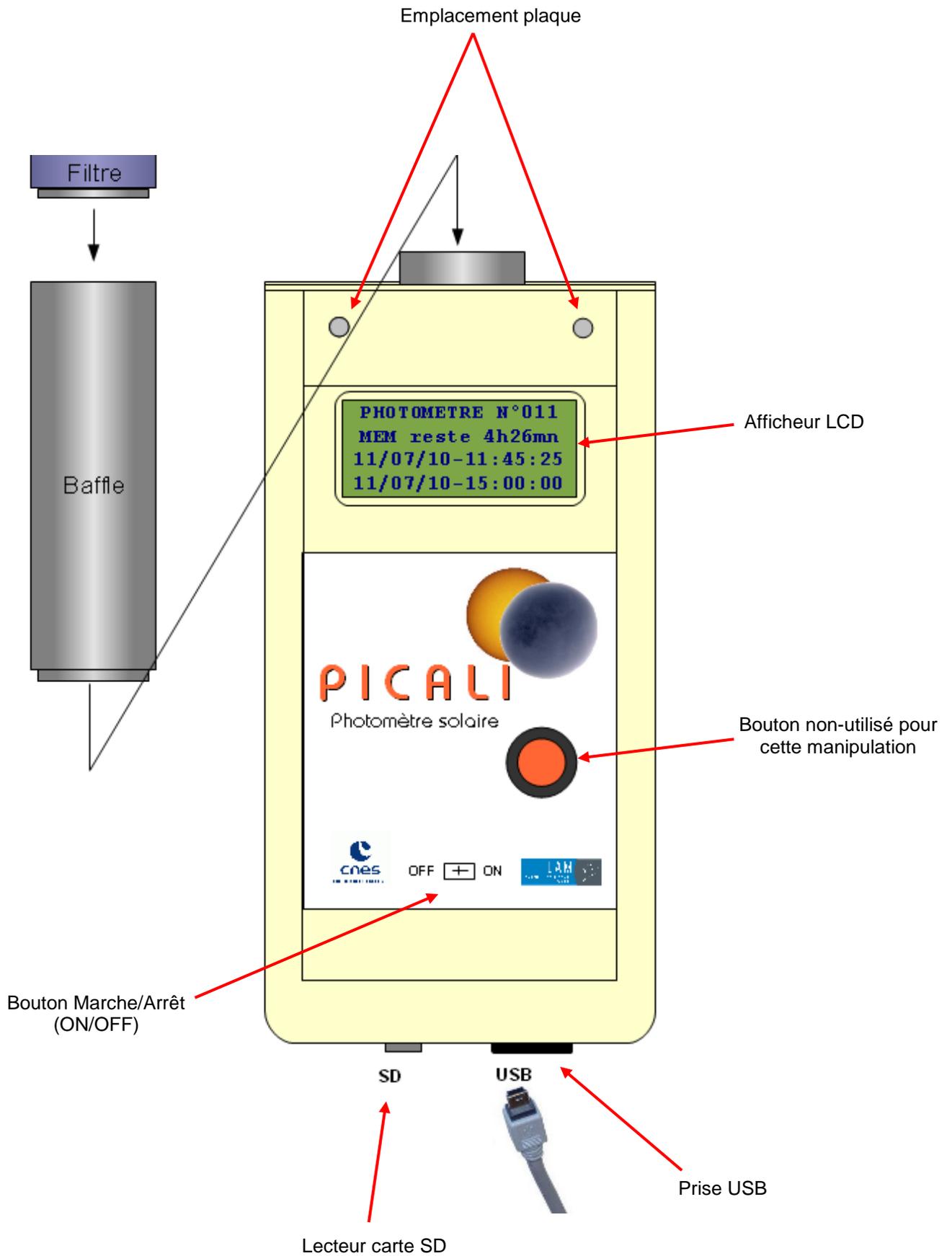
- d'un bouton marche/arrêt (on/off)
- d'un afficheur LCD (écran d'affichage)
- d'une prise USB
- d'un lecteur de carte SD
- le tout est alimenté par 4 piles AA de 1,5V

Les données sont mémorisées dans des mémoires flash autorisant 4h30 de mesures.

Le photomètre ne requiert pas forcément un opérateur au moment de la prise de mesure.

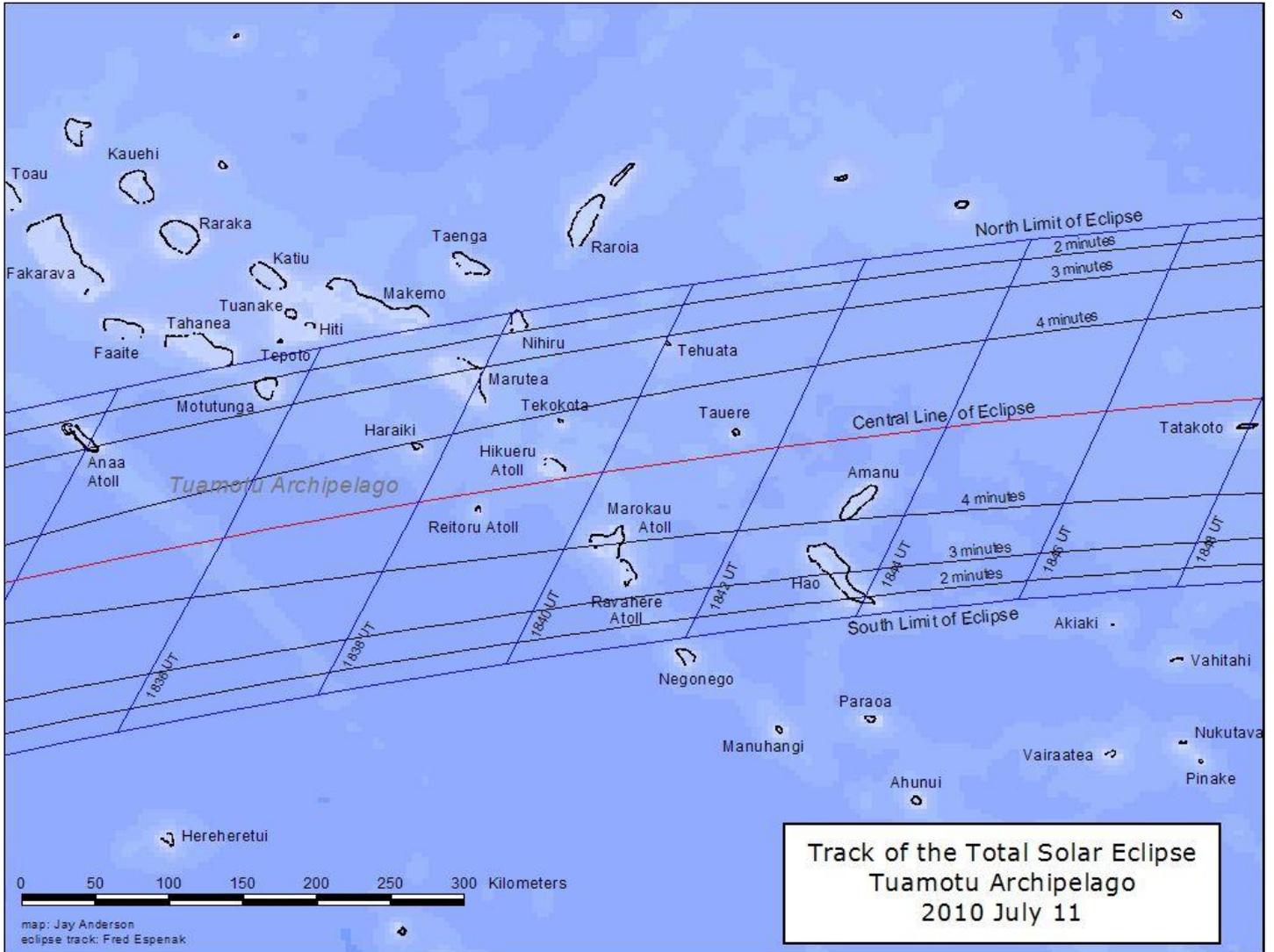
2 modes d'utilisation sont possibles :

1. mode préprogrammé, où quelqu'un installe le dispositif quelques jours avant le début de l'enregistrement, allume le photomètre et le laisse sur place pour ne le récupérer que plus tard. Au moment de l'enregistrement le photomètre s'active de lui-même et prend les mesures.
2. mode assisté, où quelqu'un installe le dispositif, s'assure du bon pointage et fonctionnement à tout moment avant et pendant les minutes utiles. Dans ce mode une fois allumé le photomètre s'active aussi de lui-même et prend les mesures. Ce cas est tout à fait identique au précédent, seul l'opérateur est en plus durant toute l'opération et est utile pour vérifier le dispositif.



## 4. Etapes à réaliser avant l'éclipse

- Mise en place du matériel
  - Insérer les piles dans le photomètre
  - Installer le filtre sur le baffle puis le baffle sur le photomètre.
  - Installer le photomètre sur le trépied
- Mettre en marche le photomètre



## 5. Mise en place du matériel

### a. Installation des outils de pointage

- Avant toute chose insérer les piles dans le photomètre.
- Visser le filtre sur le haut du baffle puis visser le baffle à la partie supérieure du boîtier du photomètre (cf. dessin photomètre). ATTENTION : ne pas mettre les doigts sur la partie vitrée du filtre.

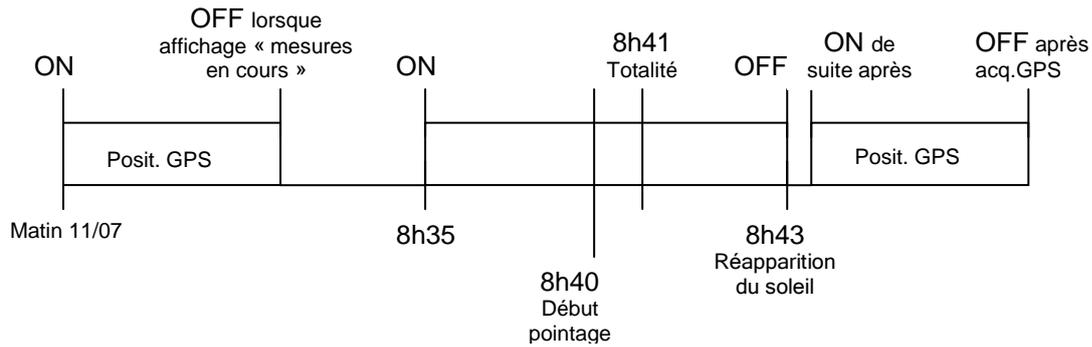


- Visser le photomètre à la plaquette de fixation via le pas de vis en dessous du boîtier.



- Bien vérifier que ce soit bien vissé et stable.
- Visser le photomètre au mini-trépied. Ce dernier servira simplement de poignée lors de la manipulation.
- Mettre 'ON' le 11 juillet au matin, par exemple avant le départ du bateau ou au début du trajet, ceci jusqu'à ce que le positionnement GPS soit acquis et verrouillé sur une position proche du point d'observation, puis mettre 'OFF'.
- Remettre 'ON' quelques minutes avant le moment de totalité, prévu à 18h41 TU (8h41 heure locale), soit à 8h35 heure locale.
- Pointer le photomètre vers le soleil à partir de 8h40 heure locale.
- Maintenir le pointage (à 10° près donc au juger) vers le soleil pendant toute la durée de totalité (le photomètre fait un peu moins de 800g et on peut prévoir une possibilité d'y fixer un mini-trépied qui, non déplié, servirait de poignée)
- Mettre 'OFF' aussitôt après la réapparition du soleil à 8h43 heure locale. Puis remettre 'ON' à nouveau aussitôt après pendant une dizaine de minutes. Pendant cette phase, le photomètre n'a plus besoin d'être pointé sur le Soleil. Cette troisième séquence est uniquement destinée à enregistrer la position GPS après la séquence de mesure.

Pendant les quelques minutes où le pointage vers le Soleil est nécessaire, il faut éviter si possible que le bateau ait une trajectoire irrégulière.



## 6. Prise en main du photomètre

### a. Précautions

Le photomètre est à manier avec précaution au même titre que tout autre appareil électronique.

- Le photomètre est assez lourd alors faire attention à ne pas le faire tomber.
- Il n'est pas résistant à l'eau (non waterproof) alors en cas de pluie il faut couvrir le photomètre avec le sac étanche fourni. Faire un trou dans le sac pour ne laisser sortir que le bout supérieur du baffle avec le filtre et scotcher le tout pour étanchéifier cette partie où de l'eau est susceptible d'entrer.
- En fonction du terrain, s'il n'est pas sur son support (trépied photographique) ne pas le poser n'importe où, mais le remettre automatiquement dans sa malette.
- En fonction du terrain, lors de l'installation des plaques sur le photomètre, les vis peuvent tomber alors il faut manipuler le tout avec précaution.
- Au cas où l'on penserait que le photomètre pourrait surchauffer exposé au soleil durant l'éclipse, ce n'est pas le cas à cette échelle alors il n'est pas nécessaire de le couvrir durant l'éclipse.

### b. Mise en route et réglage des angles

Pour allumer le photomètre, il suffit de mettre le bouton marche/arrêt sur ON en ayant inséré les piles dans le photomètre au préalable.

Pour avoir la bonne direction dans laquelle doit être pointé le photomètre, il y a deux données connues : l'azimut et le site (angle d'élévation). Ces deux angles sont connus grâce aux éphémérides (également fournis).

Pour réglér l'azimut, utiliser la boussole. Son mode d'utilisation est expliqué en annexe.

Pour réglér le site, utiliser le clinomètre. Son mode d'utilisation est expliqué en annexe.

### c. Mise/sortie de veille

Lorsqu'on allume le photomètre celui-ci cherche la donnée GPS ainsi que l'heure du moment via son GPS interne : durant cette phase ne rien mettre de métallique au-dessus du photomètre et orienter le dessus du boîtier du photomètre vers le ciel.

Une fois ces données acquises l'appareil compare la donnée horaire à l'heure du début de l'enregistrement programmé.

Si on est à plus de 15 minutes avant le début de l'enregistrement (des heures avant, la veille, etc.) le photomètre se met en veille de lui-même pour se réactiver 15 minutes avant le début de l'enregistrement.

Si on est à moins de 15 minutes avant le début de l'enregistrement le photomètre ne se met pas en veille mais attend le début de l'enregistrement.

Et si on a dépassé le début de l'enregistrement alors la prise de mesure commence immédiatement.

#### d. Pendant l'éclipse

Il faut veiller à ce que rien ne soit interposé entre le photomètre et le soleil durant les mesures. Prendre en notes les conditions météorologiques ainsi que les événements pouvant survenir durant l'éclipse : passage de nuages, durée, toute chose passant entre le photomètre en mesure et le soleil, pluie, erreur de pointage, problème avec le trépied, etc.

#### e. Après l'éclipse

Une fois l'enregistrement terminé, pour avoir une sauvegarde supplémentaire des mesures il faut introduire la carte SD dans le lecteur de carte et les données s'y copient automatiquement (sauf problème). ATTENTION : insérer la carte SD telle que la face de contact soit au-dessus, la face avec l'étiquette en-dessous et les contacts côté insertion vers le photomètre.

#### f. En cas de problème

- Lors de la mise en route du photomètre (tout premier contact), il faut absolument que celui-ci trouve la donnée GPS, cette dernière agissant comme donnée de référence. S'il ne la trouve pas, les mesures ne débiteront pas car il ne pourra pas comparer les données horaires, et le décompte entre le temps actuel et le début de l'enregistrement ne commencera pas. Dans ce cas on ne peut faire aucune mesure et aucune intervention manuelle n'est possible.
- Si le photomètre rencontre un problème lors de la mesure : s'éteint, se met en veille, se fige, etc., alors la prise de mesure (l'enregistrement) devient nulle.
- Si les données ne se copient pas dans la carte SD ce n'est pas un problème car les données restent enregistrées dans le photomètre jusqu'à ce qu'on les efface via un ordinateur. La carte SD intervient en tant que sauvegarde par prudence.

## 7. Annexe

### a. Rappels de notions

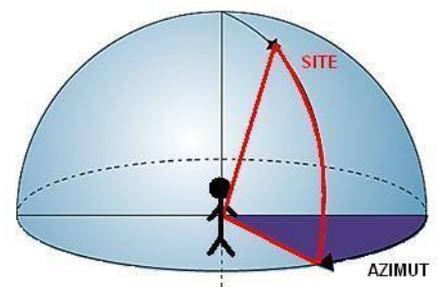
- **Azimut**

C'est l'angle horizontal entre une direction de référence qu'est le Nord et la direction d'un objet. Il est positif dans le sens des aiguilles d'une montre.

- **Angle de site (ou d'élévation)**

C'est l'angle entre le plan horizontal et la droite allant d'un appareil vers un objet visé au-dessus de l'horizon. Cet angle est positif quand l'objet repéré est au-dessus du plan horizontal indiqué et négatif sinon.

- **Heure UTC**



Sur certains documents on pourra trouver l'heure indiquée en UTC (Temps Universel Coordonné). En Polynésie Française, on est à UTC-10. C'est-à-dire qu'il faut enlever 10h à l'heure donnée en UTC (TU plus couramment dit).

*Par exemple, s'il est 14h TU, il sera en fait 4h du matin en heure locale en Polynésie Française.*

- **Ephémérides**

Ce sont des tables astronomiques par lesquelles on détermine, en fonction du temps (date, heure), la position des corps célestes. Ici en l'occurrence elles nous servent à déterminer la position du soleil aux dates du 10 ou 11 Juillet 2010. En fonction de l'heure, l'azimut et l'angle de site y sont renseignés.

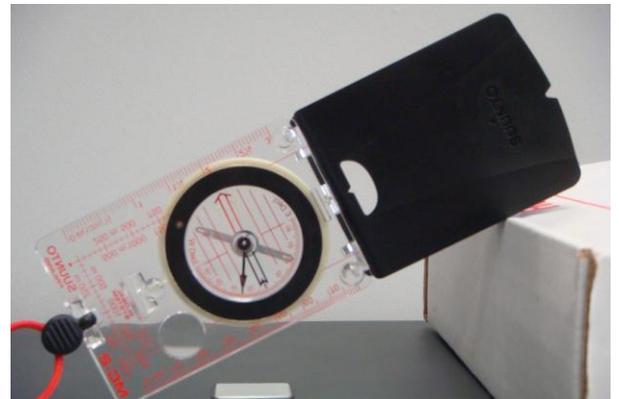
## b. Utilisation du clinomètre et de la boussole

- **Clinomètre**

Un moyen de vérifier l'angle de site et l'horizontalité est l'utilisation du clinomètre.

Pour cela :

- Tourner verticalement le cadran de la boussole jusqu'à avoir W et E dans l'axe de visée.
- Régler l'angle de site voulu à l'aide de la flèche noire sur le cadran rouge interne.
- Il est important que le boîtier soit bien vertical



- **Boussole**

Un moyen de régler ou de vérifier l'azimut est l'utilisation de la boussole.

Pour cela :

- Se tenir loin d'objet métallique ou électronique
- Faire une première mesure grossière en tenant la boussole horizontalement, le boîtier dirigé grossièrement dans la direction à viser.
- La flèche rouge indiquant le Nord, tourner le cadran jusqu'à mettre N en face de l'aiguille rouge
- Positionner la boussole jusqu'au niveau des yeux en refermant le miroir jusqu'à voir les chiffres du bas de la couronne et la moitié de la boussole dans le miroir.
- Viser la direction voulue en alignant l'encoche de devant, le trait jaune devant le trou et le trait du miroir avec l'axe de rotation de la boussole.
- Tourner la couronne jusqu'à remettre N en face de la flèche rouge tout en maintenant la visée et la boussole bien horizontale
- Relever le nombre (les chiffres sont à l'envers, ils augmentent de 2° par graduation vers la droite)

