



# Physique en 2<sup>de</sup>

## Considérations personnelles et un exemple de progression

Marie-Agnès Lahellec

Cette année, pour plusieurs raisons, j'ai revu ma progression. Le nouveau programme me pose beaucoup de problèmes dans son contenu et son application.

Le contenu en physique, au début du programme, s'apparente pour moi à du pointillisme puisqu'il faut inculquer des méthodes. Il n'y a pas d'autre fil directeur.

L'application de ce programme doit se faire sous forme d'activités, puisqu'il s'agit de méthodes justement. Mes élèves réclament un cours et "structuré" s'il vous plaît... Si je me laisse aller, je vais leur faire un cours sur la mesure des distances dans l'Univers. Lucienne au secours !

### Un exemple de progression.

J'ai choisi de dérouler le fil d'Uranie dès le début du programme de seconde en forçant sur l'astronomie au moment des synthèses sur les T.P.

J'aborde la question du temps au cours du deuxième T.P. alors que les autres années (deux ans, déjà, car notre établissement a "expérimenté") je l'abordais après l'étude des mouvements. Et avant de passer à l'optique (réfraction et spectres) les élèves font le T.P. sur le pendule.

En effet, il m'avait semblé, au moment de traiter la mesure de la Terre par Eratosthène, que les élèves se repéraient assez mal sur le globe terrestre et que la notion de solstice et donc d'équinoxe était, pour certains, nébuleuse.

Evidemment, il serait préférable comme nombre de mes collègues de faire la manipulation de l'équinoxe (site web du CLEA), mais (entre autres raisons) je suis à Paris, dans un établissement exigu où il n'est pas possible de laisser un cadran solaire.

Le T.P. "midi au soleil" permet de pré-

ciser les notions d'une façon relativement parlante, avec un calendrier des Postes. Nous avons même pu comparer deux calendriers l'un en heures T.U., l'autre en heures légales qui permet de repérer le passage aux heures d'été et d'hiver. Ce T.P. permet également de réinvestir les connaissances sur la mesure et la précision.

Le T.P. sur le pendule est introduit par le problème de la longitude.

Cela me fait revenir ensuite sur la mesure. En effet, il y a eu une controverse sur la définition du mètre puisqu'il était question de se fonder sur la longueur du pendule battant la seconde à 45° de latitude (Picard).

Voici la progression des 10 premiers T.P. de physique. Les T.P. de chimie sont en alternance.

**1<sup>er</sup> T.P.** La mesure. Ordre de grandeur, chiffres significatifs, précision etc....

**2<sup>e</sup> T.P.** "Midi au soleil". Mes élèves se débrouillent bien sur Excel (ils ont été formés en 3<sup>e</sup>, en technologie).

**3<sup>e</sup> T.P.** Parallaxe.

- 4<sup>e</sup> T.P. Diamètre d'un cheveu : mesure mettant en jeu le phénomène de diffraction.
- 5<sup>e</sup> T.P. Ordre de grandeur de la dimension d'une molécule.
- 6<sup>e</sup> T.P. Le pendule.
- 7<sup>e</sup> T.P. Lois de la réfraction.
- 8<sup>e</sup> T.P. Dispersion de la lumière, spectroscopie.
- 9<sup>e</sup> T.P. Spectre du Soleil, classification des étoiles.
- 10<sup>e</sup> T.P. Relativité du mouvement, rétrogradation de Mars.

Après, la progression est plus classique.

Je trouve qu'il y a un décalage entre les T.P., qui quelquefois prennent une tournure folklorique et la concrétisation en astronomie, obligatoire pour donner une certaine consistance à toute cette partie.

Cela nécessite des calculs, (avec des angles, des fonctions trigonométriques) des représentations dans l'espace...

Je me demande si d'autres collègues ont la même impression. À ce propos avez vous lu l'article de notre collègue Anne-marie Louis dans le BUP n°836 (été 2001) ?

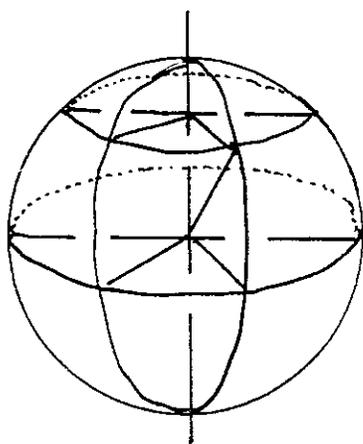
### Voyage avec le Bureau des Longitudes.

Cet exercice a fait partie d'un contrôle. Le T.P. "midi au soleil" ayant été fait.

Sur le site Internet du Bureau des Longitudes, on peut trouver les heures T.U. de lever, coucher, passage au méridien du Soleil en beaucoup d'endroits (à condition que la latitude soit inférieure à 70°).

Le document joint a été obtenu grâce à un traitement par un tableur des données concernant Brazzaville (Congo) et Paris (France).

Les heures T.U. sont celles du méridien de Greenwich.



1- Sur le schéma ci-dessus de la Terre mettre une légende : l'axe de rotation Nord Sud, parallèle, méridien. Figurer la latitude et la longitude. Quelles sont les origines choisies pour la latitude et la longitude ?

2 - On donne les heures de lever et coucher du Soleil le 21 mars 2001 à Paris en heure T.U.

Lever 5h 53 et coucher 18h 04.

Déterminer l'heure de passage du Soleil au méridien. Faire figurer ces données sur les courbes.

3 - Montrer que l'on peut identifier des saisons à Paris alors qu'on ne le peut pas à Brazzaville. Indiquer les saisons sur le document.

4 - Soit la courbe dite "de l'équation du temps".

a) La forme de la courbe est-elle différente à Brazzaville et à Paris ? Dire la différence entre les deux courbes.

Donner la date à laquelle le Soleil passe le plus en retard au méridien par rapport à l'heure moyenne .

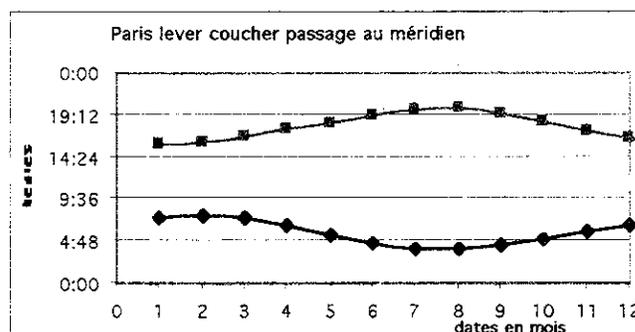
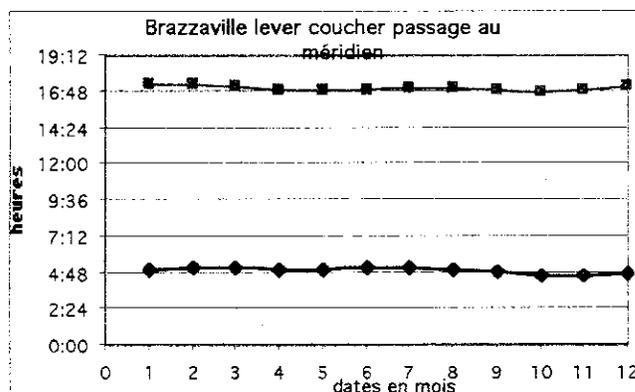
Quelle est la valeur du retard maximum ? Que conclut-on de l'existence de cette courbe ?

5 - On donne l'heure moyenne de passage du Soleil au méridien : à Paris : 11h 50, à Brazzaville : 10h59

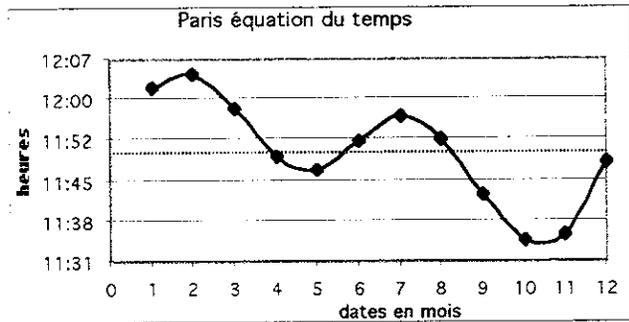
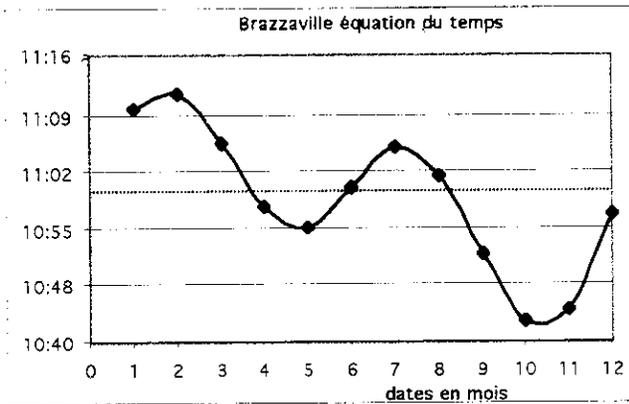
Déduire de ces valeurs la longitude de chacune de ces villes.

6 - Paris est à 49° de latitude Nord et Brazzaville à 4° de latitude Sud.

Placer approximativement ces deux villes sur le schéma de la Terre.



## Corrigé



2 - Heure de passage du Soleil au méridien :

$$(5h 53 + 18h 04) / 2 = 11 h 58.$$

3 - Il faut raisonner sur les courbes de lever et coucher du Soleil et s'intéresser à la durée de la journée.

Pour Paris on voit des variations nettes alors qu'à Brazzaville la durée de la journée est pratiquement constante.

4- On remarque que la forme de la courbe est la même à Brazzaville et à Paris. La différence entre les deux courbes réside dans l'heure moyenne de passage au méridien. Paris et Brazzaville ne sont pas sur le même méridien. C'est en février que le Soleil passe le plus en retard au méridien par rapport à l'heure moyenne. Le retard maximum vaut 15 min. Cette courbe montre qu'on ne peut pas se fier sans précaution à un cadran solaire pour connaître l'heure.

5 - Les heures T.U. sont celles du méridien de Greenwich. La Terre effectue un tour, soit une rotation de  $360^\circ$  sur elle même en 24 h. Donc une heure de décalage horaire correspond à un décalage de  $15^\circ$  en longitude. L'heure moyenne de passage du Soleil au méridien : à Paris : 11h 50 soit 10 min d'avance par rapport à Greenwich. Paris est à  $2,5^\circ$  de longitude Est ( $15 / 6$ ). Pour Brazzaville : 10h59 ; donc 1 h et 1 mn d'avance par rapport à Greenwich. Brazzaville est à  $15^\circ$  de longitude Est ( $15 / (60 / 61)$ ).

