

COURRIER DES LECTEURS

Suite au courrier d'un lecteur concernant l'article sur la température des étoiles, voici les précisions (en italique) de l'auteur, Georges Paturel.

Lettre de Nicolas Esseiva de Amathay Vésigneux au sujet de l'article :

"La température des étoiles" (Juin 2014)

Dans le numéro de juin, vous proposez une expérience de mesure de la température du Soleil avec, pour faire rapide, une mesure de l'élévation de température en B et en V. J'ai plusieurs questions à vous soumettre (je précise que je suis enseignant de SVT et pas de physique).

1) Les filtres : vous indiquez qu'il est important de connaître leur bande passante... mais à aucun moment vous ne semblez ensuite en tenir compte ; en ce qui me concerne, j'ai des filtres CCD couleur B et V mais également des filtres photométriques (Bessel) pour lesquels la courbe de transmission est connue...mais que doit-on en faire ?

GP : *C'est une erreur d'expression. Stricto sensu, la bande passante est la largeur de la courbe de transmission. J'aurais dû dire la courbe de transmission. Si vous avez la courbe de transmission du filtre vous pouvez calculer numériquement la longueur d'onde effective.*

$$\lambda_{\text{eff}} = \frac{\int_0^{\infty} \lambda \cdot f(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_0^{\infty} f(\lambda) \cdot d\lambda}, \text{ où } f(\lambda) \text{ est la fonction}$$

définissant la courbe de transmission.

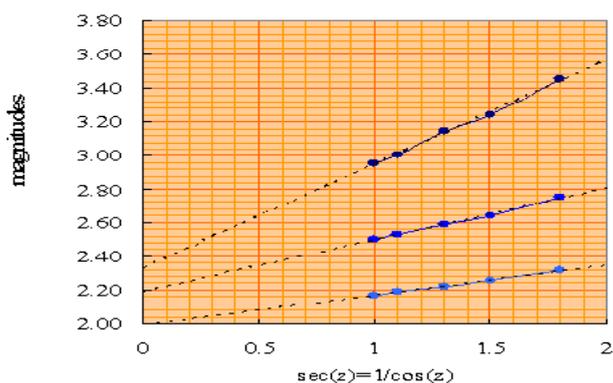
Pour parler simplement, c'est à peu près la longueur d'onde de la lumière la mieux transmise par le filtre (ceci serait rigoureusement vrai si la courbe de transmission était parfaitement symétrique autour d'un maximum unique).

2) Dans vos calculs, vous prenez en compte l'absorption atmosphérique qui n'est pas la même selon la longueur d'onde ; vous indiquez un K_b de 0,3 et K_v de 0,17. Ces valeurs sont-elles calculées (à partir des filtres justement) ou bien sont-ce des valeurs standard de correction ?

GP : *Les valeurs aux différentes longueurs d'onde de l'absorption atmosphérique peuvent se mesurer. C'est difficile car il faut que le ciel soit parfaitement clair et stable pendant plusieurs heures. Pour cela on mesure à travers un filtre donné le flux d'un objet unique (ici le Soleil) à différentes distances zénithales Z.*

On trace la magnitude $m = -2,5 \log(\text{flux})$ en fonction de $\sec Z = 1 / \cos(Z)$, ce qui donne une droite, dont la pente est le coefficient d'absorption pour la magnitude se rapportant à la longueur d'onde effective

considérée. C'est la méthode dite de la droite de Bouguer. Je vous donne une illustration pour les filtres U, B, V du système standard international. Les coefficients sont à peu près $k_u = 0,60$; $k_b = 0,30$; $k_v = 0,17$, pour les longueurs d'onde 350 nm, 450 nm et 550 nm, respectivement. Dans l'article j'ai adopté des valeurs moyennes pour un ciel clair. En $\sec Z = 0$ on a directement la magnitude hors atmosphère.



3) Sur votre montage on voit une trappe à l'avant ; j'imagine qu'elle permet d'ouvrir et de lancer les mesures en même temps sur les 2 montages.

GP : *C'est exactement ça. Le volet reste ouvert pendant toute la durée des mesures pour une distance zénithale donnée. Naturellement après un cycle de mesure il faut laisser refroidir le thermomètre. Pendant ce temps le Soleil se déplace vers une autre distance zénithale.*

4) Mais si les mesures sont faites en même temps... pourquoi n'y a-t-il qu'un seul thermomètre ?

GP : *La température monte assez doucement (en particulier en B). Donc j'avais le temps de passer le thermomètre d'un récepteur à l'autre en laissant stabiliser chaque fois. J'attendais des valeurs rondes en degrés. Évidemment deux thermomètres ce serait mieux. J'avais pensé utiliser aussi des thermomètres numériques.... peut-être un jour.*

5) Et enfin, comment est relié le thermomètre aux blocs en acier ?

GP : *Si on veut faire les choses bien il faut que le contact entre le thermomètre et le cylindre métallique soit parfait (grande surface). On peut creuser une cavité à la forme du bulbe du thermomètre, mais c'est compliqué. Je me suis contenté d'un simple contact. Un peu de graisse thermique (graisse utilisée en informatique entre le processeur et son radiateur) rend le contact bien meilleur. Mais ça marche même sans cela.*