

# Le rayonnement solaire et son interaction avec l'atmosphère.

*Paul Adams cherche à montrer les interactions des composants atmosphériques avec l'ensemble du spectre électromagnétique.*

Il nous présente quelques expériences simples montrant les modes de transfert de l'énergie solaire au sein de l'atmosphère terrestre.

1°) la [conduction](#)

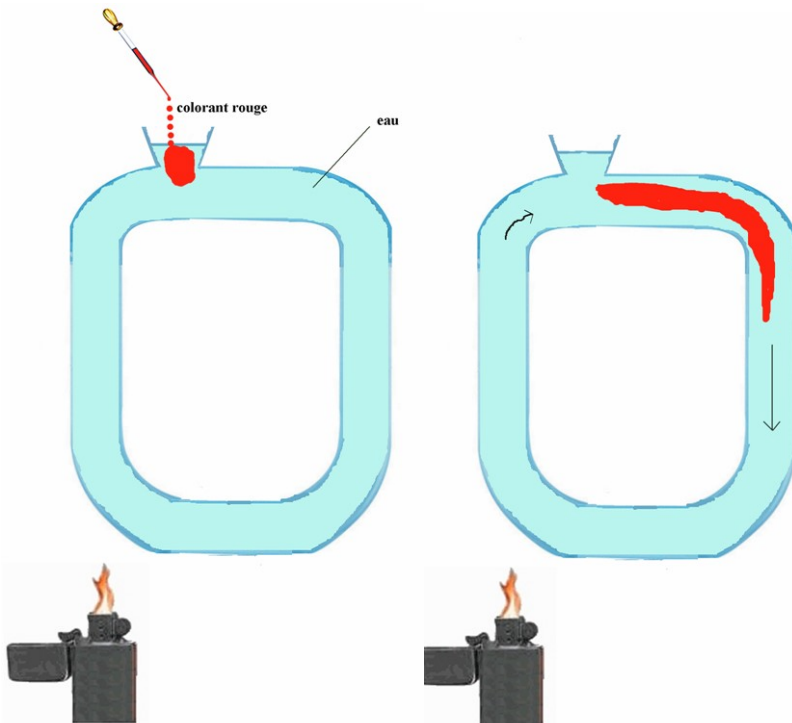
Pour mettre en évidence simplement le transfert d'énergie par conduction il suffit de tenir d'un côté et de chauffer de l'autre avec un briquet, au moins 30 s, une tige en aluminium par exemple.



*Paul Adams « teste » la conduction avec A Carrasset.*

2°) la [convection](#)

Le transfert d'énergie est « visualisé » par le déplacement du colorant ( vers la droite ) : on prend un tube en verre circulaire rempli d'eau auquel on rajoute du colorant et on chauffe à la base du tube.



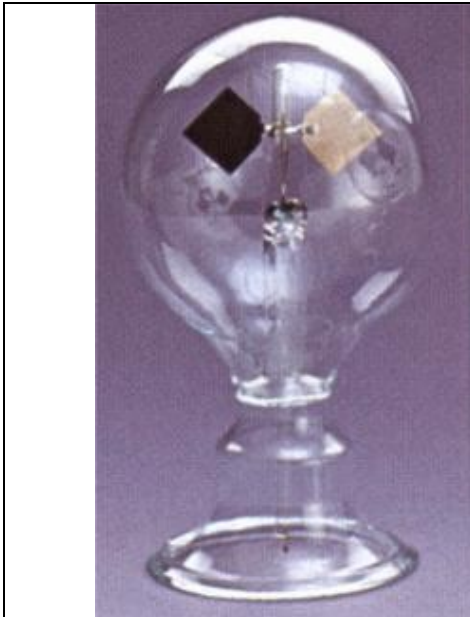
*P Adams et C Cossard assurent la démonstration de la convection :*



*Jorge Melendez et N Herman  
CCAG Virginie 2006 :*

### 3°) les ondes électromagnétiques

L'énergie portée par les ondes électromagnétiques peut facilement être « visualisée » par l'utilisation d'un radiomètre solaire et une lampe : on peut aussi « calculer » l'énergie nécessaire à la mise en rotation et à l'obtention d'une vitesse de rotation stabilisée du mobile connaissant la puissance de la lampe et en faisant varier la distance.



#### **Explication sommaire:**

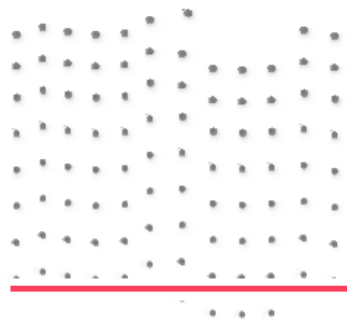
Les surfaces noires des pales à l'intérieur de la sphère, dans laquelle on a fait un vide partiel, absorbent le rayonnement lumineux et s'échauffent plus que les surfaces claires. Les molécules du gaz à l'intérieur du radiomètre s'échauffent du côté noir et acquièrent donc une vitesse plus élevée, responsable de la pression cinétique, qui fait tourner les pales comme un moulin. Les pales tournent lentement avec un éclairage ambiant normal, mais elles tournent très rapidement au soleil.

*Un site par exemple pour en acheter :*

<http://www.outilssolaires.com/Boutique/prin-boutique2.htm>

Le faisceau laser rouge : le faisceau laser n'est pas visible sur son trajet, seul la tâche qu'il projette sur un mur est visible : pour matérialiser le faisceau il suffit de verser de la farine sur son trajet :

## farine



Les détecteurs de radiations électromagnétiques :

Pour détecter une onde de type infra rouge on a au moins 3 méthodes :

- il suffit dans le noir de viser et de photographier sans flash avec un appareil photo numérique ( sensible aux IR ) une télécommande de téléviseur ou une diode IR.
- Il existe aussi des papiers thermosensibles que l'on pose sur la peau et qui donne directement une évaluation de la température.

*Démonstration de N Herman*



On peut pour plus de précision utiliser un capteur thermique mais on évitera, pour les élèves, le « mauvais exemple » donné par les deux expérimentatrices...



*E Hygoulin et C Cossard*

### Pour détecter facilement les UV

➤ On peut utiliser des petites billes sensibles à ce type de radiation :

Billes non exposées au soleil



Billes exposées au soleil



Un site par exemple pour en acheter :

<http://www.stevespanglerscience.com/product/1350>

➤ On peut aussi utiliser pour des mesures plus performantes un capteur à UV , matériel par exemple disponible à cette adresse ( <http://www.calibration.fr/> ), et que vous pouvez voir ci-dessous.

Nous avons réalisé un test avec une série de crèmes solaires d'indices différents :

Ici une mesure directe réalisée à l'extérieur



Ici une mesure réalisée derrière une vitre avec les différentes crèmes réparties sur un film plastique.



Ici une mesure réalisée à l'extérieur avec les différentes crèmes réparties sur un film plastique.



On a constaté que toutes les crèmes arrêtent en grande partie les UV de façon sensiblement équivalente, les écarts constatés ne traduisent pas linéairement les différents indices, mais nous n'avons pas eu le temps d'approfondir... ( tests sur la durée, les quantités... )

Nos collègues ont aussi testé l'efficacité des lunettes aux UV :



**Enfin dernier « détecteur » l'œil humain** sensible aux rayonnements visibles compris entre environ 400 nm et 670 nm de longueur d'ondes : notre œil perçoit par exemple le bleu et il suffit de lever un peu les yeux pour voir le ciel bleu ; mais au fait pourquoi nous apparaît-il bleu ?

*« Car s'il était vert, on ne saurait pas où arrêter de tondre la pelouse »*

quelques explications par ici :

<http://www.astrosurf.com/lombry/cielbleu-rayonvert.htm>

➤ Utilisation de spectromètre ou de lunette pour observer les différentes raies de la lumière.



Cette activité peut aussi être menée avec différents éclairages à gaz (Ne, Na, He,...) montés sur un support adapté.