

# TH4 – Rayonnement thermique

3.4 Rayonnement thermique		
Approche descriptive du rayonnement du corps noir. Loi de Wien, loi de Stefan. Effet de serre. Albédo.	Exploiter les expressions fournies des lois de Wien et de Stefan. Analyser quantitativement l'effet de serre en s'appuyant sur un bilan énergétique dans le cadre d'un modèle à une couche.	L'albédo est une notion qu'il faudra retenir ainsi que la mise en équation de l'effet de serre.

## I – Le corps noir

I-1) Corps quelconque

I-2) Corps noir

## II - Le rayonnement d'équilibre thermique

II-1) Définition

II-2) Densité d'énergie et flux surfacique

II-3) Densités spectrales

II-4) Loi de Planck (1900)

II-5) Loi de Wien (1893)

II-6) Loi de Stefan-Boltzmann (1879)

II-7) Corps noir/Corps gris

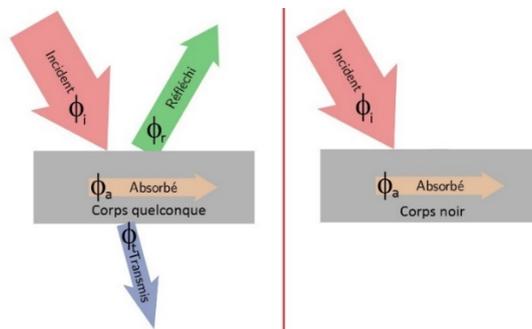
## III – Effet de serre

III-1) Effet de serre d'une vitre idéale

III-2) Effet de serre « atmosphérique »

- Albédo
- Température de la terre sans atmosphère
- Température de la terre avec atmosphère

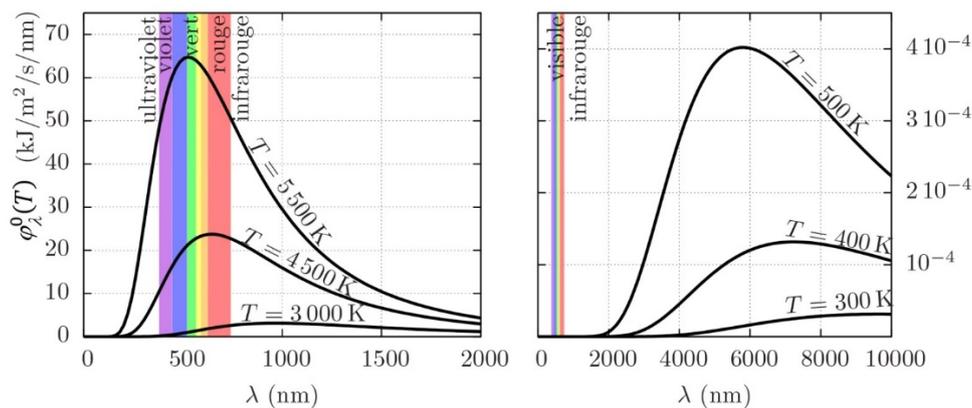
I-1) Corps quelconque



II-4) Loi de Planck (1900)

La densité spectrale d'énergie est donnée par la loi de Planck :

$$\begin{cases} u_{\lambda}^0(T) = \frac{8\pi hc}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda k_B T}} - 1} \\ \phi_{\lambda}^0(T) = \frac{2\pi h c^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda k_B T}} - 1} \end{cases}$$



## III-2) Effet de serre « atmosphérique

Document : L'albédo est une valeur physique qui permet de connaître la quantité de lumière solaire incidente réfléchiée par une surface. Concernant le climat, cette variable est importante car elle exprime la part de rayonnement solaire qui va être renvoyée par l'atmosphère et la surface terrestre vers l'espace et qui donc ne servira pas à chauffer la planète. Sa valeur s'exprime par un pourcentage entre 0% et 100%, qui est donc le pourcentage de lumière réfléchiée par rapport à la quantité perçue. Ainsi une surface parfaitement blanche réfléchit toute la lumière et son albédo est de 100%. A l'inverse, une surface parfaitement noire ne réfléchit aucune lumière, donc absorbe l'intégralité du rayonnement solaire qu'elle reçoit. Son albédo est de 0%.

Par exemple, les océans ont un albédo compris entre 5 et 10% ; le sable entre 25 et 40% ; la glace environ 60% ; la neige épaisse et fraîche jusqu'à 90%. Les continents, qui ont un albédo plus élevé que celui des océans, apparaissent plus clairs sur les photos satellite que les océans qui, eux, apparaissent noirs. Toutes surfaces confondues, l'albédo moyen terrestre est de 30%. La fonte de la banquise ou les variations d'occupation des sols, comme dans les cas de déforestation massive, entraînent une modification de l'albédo, ce qui contribue à modifier les échanges d'énergie sur la planète, et donc influe sur le climat. Des changements dans la couverture nuageuse entraînent des modifications de l'albédo de la planète et de la transmission du rayonnement infrarouge, donc de l'effet de serre, ce qui contribue aussi à modifier les échanges de chaleur et d'eau sur la planète.

