

	$T_T$ (°C)
Sans albédo et sans effet de serre	5
Avec albédo et sans effet de serre	-18
Avec albédo et avec effet de serre	15

## Qu'est-ce que la loi de Stefan-Boltzmann ?

Tout corps à température  $T$  émet un rayonnement électromagnétique. La loi permet de lier le flux thermique surfacique émis par le corps et sa température.

$$p = \sigma \times T^4$$



$p$  flux thermique surfacique ( $W \cdot m^{-2}$ )

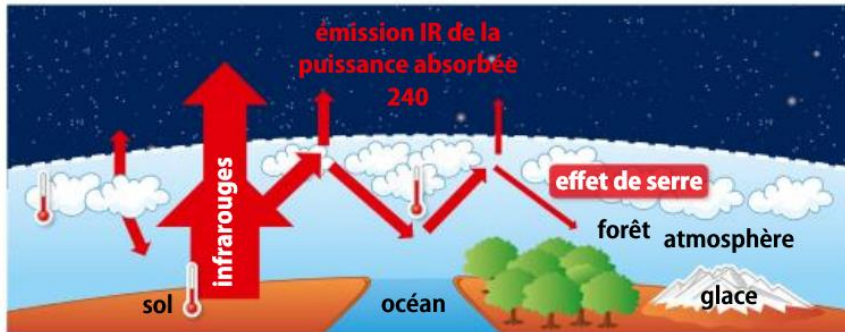
$\sigma$  constante de Stefan-boltzmann ( $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-4}$ )

$T$  température en Kelvin (K)

## Transferts thermiques

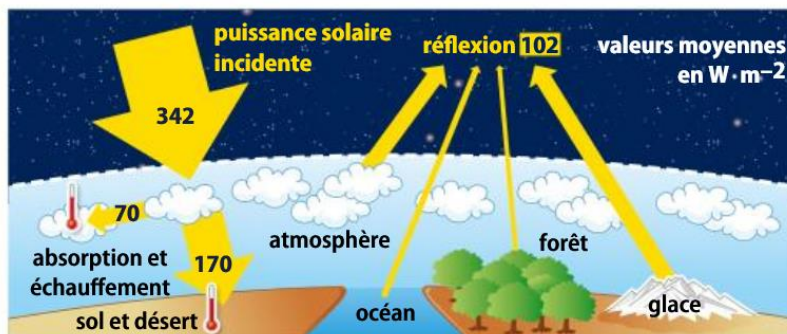
### Qu'est-ce l'effet de Serre ?

= phénomène naturel de réchauffement d'une planète, provoqué par les gaz de son atmosphère qui absorbent une partie du rayonnement infrarouge émis par le sol.



### Qu'est-ce que l'albédo terrestre ?

= proportion de l'énergie reçue par la Terre qui est réfléchi et n'est donc pas absorbée



### Quel est le bilan d'énergie du système Terre – atmosphère ?

- Le Soleil et la Terre sont assimilables à des corps noirs\* sphériques, incompressibles, échangeant de l'énergie par rayonnement et sans échange de chaleur avec l'extérieur.
- Dans le référentiel héliocentrique, la distance Terre-Soleil et la vitesse du système Terre-atmosphère sont considérées comme constantes donc :  $W = 0 J$
- La température du système est considérée constante donc  $\Delta U = 0 J$

Corps noir\* = corps de température constante qui réémet tout le rayonnement qu'il absorbe.

D'après le premier principe de la thermodynamique, comme  $\Delta U = W + Q$

$$Q_T + Q_R + Q_E = 0 \quad \text{avec} \quad \begin{aligned} Q_T > 0 & \text{ reçu de la part du Soleil} \\ Q_R < 0 & \text{ réfléchi par la Terre (albédo)} \\ Q_E < 0 & \text{ émis par la Terre (IR)} \end{aligned}$$

Si on divise par  $\Delta t$  :  $\Phi_T + \Phi_R + \Phi_E = 0$

Si on divise par la surface  $S$  :  $p_T + p_R + p_E = 0$

or  $p_E = -\sigma \times T_T^4$  d'où :  $T_T = \left(\frac{-p_E}{\sigma}\right)^{1/4}$  et  $T_T = \left(\frac{p_R + p_T}{\sigma}\right)^{1/4}$

