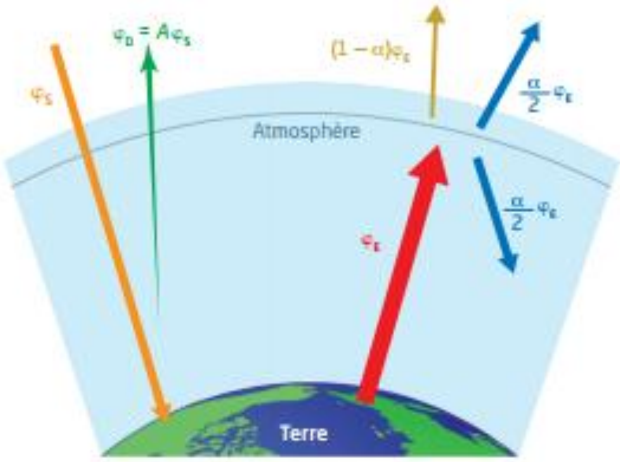
# Correction Bilan radiatif de la Terre

1. modèle A : le corps noir
modèle B : albédo
modèle C : influence de l'atmosphère
2. a. Modèle A
Condition d'équilibre radiatif : $\varphi_S = \varphi_E$.
Donc d'après le Doc. 3 : $\varphi_E = 350\ W \cdot m^{-2}$.
D'après la loi de Stefan-Boltzmann, $\varphi_E = \sigma T_A{}^4$ . A. N. : $T_A = 280\ K = 7\ °C$.
Cette valeur semble faible comparée à la valeur attendue de l'ordre de 15 °C d'après les indications du DOC. 1 pour l'année 2010.
b. Modèle B
Condition d'équilibre radiatif : $\varphi_S = \varphi_E + A\ \varphi_S$. Donc $\varphi_E = (1 - A)\ \varphi_S$.
Avec les valeurs du DOC. 3, on retrouve $\varphi_E = 245\ W \cdot m^{-2}$.
D'après la loi de Stefan-Boltzmann, $\varphi_E = \sigma T_B{}^4$. A. N. : $T_B = 256\ K = -17\ °C$. Bien que le modèle B soit plus complet que le modèle A, la valeur obtenue semble encore moins cohérente que celle déterminée précédemment.
c. Modèle C
Condition d'équilibre radiatif : $\varphi_S = (1 - \alpha)\ \varphi_E + (\alpha/2)\ \varphi_E$.
Donc $\varphi_E = 2\varphi_S/(2 - \alpha)$.
À l'aide des valeurs des Docs 2 et 3 : $\varphi_E = 560\ W . m^{-2}$. D'après la loi de Stefan-Boltzmann, $\varphi_E = \sigma\ T_C{}^4$ .
A. N. : $T_C = 315\ K = 42\ °C$. Cette valeur semble beaucoup trop élevée.
4. a.




Condition d'équilibre radiatif : $\varphi_S = (1 - \alpha)\ \varphi_E + (\alpha/2)\ \varphi_E + A\ \varphi_S$.
Donc : $\varphi_E = [2(1 - A)/(2 - \alpha)]\ \varphi_S$.
A. N. : $\varphi_E = 392\ W$.
D'après la loi de Stefan-Boltzmann, $\varphi_E = \sigma\ T_D{}^4$ .
Donc : $T_D = \{[2(1 - A)/(2 - \alpha)]\ (\ \varphi_S\ )\}^{1/4}$ .
A. N. : $T_D = 288\ K = 15\ °C$. Ce modèle, prenant en compte les deux phénomènes, permet d'obtenir une valeur tout à fait cohérente avec les données du DOC. 1.
b. D'après la formule obtenue, on remarque que :
– si l'albédo A augmente, alors (1 – A) diminue et la température terrestre diminue ;
– si la concentration en gaz à effet de serre augmente, alors α augmente, donc (2 – α) diminue et la température terrestre augmente