

Modèle 6

1 Introduction

Dans ce modèle, nous avons pris en compte la capacité thermique du sol en fonction des 3 types de sol (terre, eau, glace), la convection thermique, le coefficient d'absorption (évoluant en fonction du taux de CO_2), et l'albédo en fonction du point géographique.

2 Présentation des 6 fichiers Python

2.1 Fichier : `librairie_puissances.py`

Ce fichier Python regroupe l'ensemble des fonctions puissance utilisées pour le modèle final. On y trouve :

- `P_inc_solar` : Récupère le point (duquel on veut connaître la température). On calcule le produit scalaire entre le rayon incident solaire et la normale à notre point choisi. La fonction renvoie 0 si le résultat du produit scalaire est négatif (lorsque le soleil est sous l'horizon), et la valeur de ce dernier si elle est positive.
- `P_abs_surf_solar` : renvoie la puissance solaire absorbée en fonction de l'albédo, et de la puissance solaire incidente reçue.
- `P_em_surf_thermal` : retourne la puissance émise par la Terre en utilisant la loi de Stefan-Boltzmann.
- `P_em_surf_conv` : retourne la puissance perdue par convection. cf [section 2.3](#)
- `P_em_surf_evap` : phénomène non modélisé par souci de temps, mais nous avons fait des recherches. cf [modèle évapotranspiration](#).
- `P_abs_atm_solar` : puissance solaire incidente absorbée par l'atmosphère.
- `P_abs_atm_thermal` : non modélisé.
- `P_em_atm_thermal_up` : puissance émise par l'atmosphère vers le haut.
- `P_em_atm_thermal_down` : puissance émise par l'atmosphère vers le bas.

2.2 Fichier : `parametrage_surface.py`

Ce code est découpé en deux parties :

- Capacité thermique, masse volumique : On a découpé la Terre en trois zones (glace, terre, mer), et déterminé les valeurs de masse volumique et capacité thermique massique dans chaque zone considérée.
- Albédo : On récupère la valeur de l'albédo au point choisi (latitude et longitude connues) via un appel API (API de la NASA).

2.3 Fichier : `parametrage_convection.py`

On calcule la valeur du coefficient de convection h en deux étapes : on fait d'abord un appel API pour récupérer la vitesse du vent au point choisi (latitude et longitude connues). Puis, on détermine h via le calcul du nombre de Reynolds, et du nombre de Nusselt.

2.4 Fichier : fonction_calcul_alpha.py et Code_atmo_couche_backup.py

Ces deux codes nous permettent de déterminer tout d'abord la concentration en CO_2 selon l'année, puis le coefficient alpha. Pour plus de détails sur les fonctions utilisées, il faut regarder le fichier suivant : [modèle_pour_alpha](#).

2.5 Fichier : Code_complet_V6.py

Ce code permet d'afficher la modélisation de la température en fonction du point choisi. Lors de son exécution, trois questions successives apparaissent, demandant de renseigner la latitude, la longitude et l'année souhaitées.

Le code est découpé en deux parties : la fonction *temp*, qui récupère la température au point considéré tout au long de l'année choisie ; puis une partie affichage, qui ajuste automatiquement l'axe des abscisses selon la période sélectionnée (mois, jours, heures) lorsqu'on zoome sur la courbe.

Dans la fonction *temp*, on détermine les données suivantes, selon le point considéré : capacité thermique massique, masse volumique, albédo, coefficient de convection, alpha. On initialise les données suivantes : surface, profondeur, température initiale, température de l'air, période temporelle. On calcule, pour chaque heure, la température au point considéré, afin d'obtenir une liste de températures sur une année. Pour cela, on résout l'équation différentielle provenant du premier principe de la thermodynamique.