

Th2 Chp15 Activité 2	Les causes des variations climatiques quaternaires	Construire un modèle analogique S'aider d'une IA pour programmer
<u>Objectif</u> : Comprendre l'origine des variations climatiques quaternaires		

Les différents indices montrent une alternance de périodes glaciaires et interglaciaires durant les derniers 800 000 ans. Ces variations cycliques des températures semblent liées à des **modifications cycliques de l'insolation** (puissance solaire reçue par la Terre).

NOTION DE MODELE EN SCIENCE :

En sciences, un **modèle** est une représentation simplifiée, relativement abstraite d'un processus, d'un système en vue de le décrire, de l'expliquer ou de le prévoir (d'après « *Dictionnaire de l'environnement* »).

Le modèle peut être **analogique** : c'est un modèle physique (maquette ; il peut s'agir d'un schéma ou de toute autre représentation). La notion d'analogie est d'abord géométrique (ressemblance avec l'objet étudié) mais elle repose également sur de solides bases scientifiques. Le modèle analogique a souvent une fonction explicative ("*ça marche comme*") mais peut aussi avoir une fonction prédictive ("*si ça marche comme ... alors, si je fais ceci, je devrais obtenir cela*"). Le test de la fonction prédictive va permettre d'explorer les limites de validité du modèle, voire de lui substituer progressivement un modèle original plus performant.

Le modèle peut être **numérique** : il s'appuie alors sur des équations mathématiques qui s'articulent autour d'algorithmes dans un programme informatique.

1^{ère} étape : Modéliser que la distance Terre-Soleil influence la chaleur reçue à la surface de la Terre

Matériel à disposition : Carte Arduino, photorésistance (mesure l'intensité lumineuse en Lux), lampe, ...

Rq : La chaleur est une énergie mesurée en $W.m^{-2}$

- 1) **Proposer** un protocole de modélisation de l'influence de la distance Terre-Soleil sur l'énergie reçue à la surface de la Terre avec le matériel proposé.
- 2) **Utiliser** une IA pour créer le programme Arduino dont vous avez besoin
Exemple d'IA : <https://www.ecosia.org/chat?q=ecosia>
- 3) **Copier-coller** votre programme dans Arduino
- 4) **Choisir** le port où la carte est connectée (dans « Outils/ports/ »)
- 5) **Enregistrer** le programme, le **vérifier** et le **téléverser**
- 6) **Réaliser** l'expérience et **communiquer** les résultats pour les **interpréter** et **conclure**

2^{ème} étape : Comprendre les causes des variations d'insolation constatées



Dès le début du xx^e siècle, un mathématicien serbe, Milutin Milankovitch propose une explication à l'alternance, au cours du Quaternaire, de périodes glaciaires et de périodes plus chaudes. Il base sa théorie sur une observation simple : les saisons, qui sont elles-mêmes des variations périodiques du climat, sont directement liées aux caractéristiques du mouvement de rotation de la Terre autour du Soleil.

Or, les astronomes savent que les paramètres orbitaux de la Terre ne sont pas constants car l'attraction exercée par la Lune et les pla-

nètes proches modifie peu à peu l'orbite terrestre. Pendant près de trente ans, Milankovitch entreprend de calculer l'effet de ces différentes attractions. Il réussit à mettre en évidence trois types de perturbations périodiques des paramètres orbitaux de la Terre : l'orbite est plus ou moins elliptique, l'axe de rotation de la Terre est plus ou moins incliné, cet axe enfin décrit au cours du temps une surface conique. Ces perturbations cycliques sont toutes susceptibles de faire varier le flux de chaleur reçu à la surface de la planète.

+ livre p246

Schéma de connexion :

1. Connectez une extrémité de la photoresistance à l'alimentation (5V).
2. Connectez l'autre extrémité de la photoresistance à une résistance (10k Ω) et à la terre (GND).
3. Connectez le point entre la photoresistance et la résistance à une entrée analogique de l'Arduino (par exemple, A0).

```
const int LDRPin = A0; // Pin analogique où la photoresistance est connectée
float voltage; // Pour stocker la tension mesurée
float lux; // Pour stocker la valeur de luminosité en lux
float w_m2; // Pour stocker la valeur de luminosité en watts par mètre carré

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Initialiser la communication série
}

void loop() {
  int sensorValue = analogRead(LDRPin); // Lire la valeur du capteur
  voltage = sensorValue * (5.0 / 1023.0); // Convertir la valeur en tension
  lux = (voltage * 1000); // Conversion simplifiée, ajustez selon votre capteur

  // Conversion de lux en watts par mètre carré
  w_m2 = lux * 0.0079; // Facteur de conversion approximatif

  // Afficher les résultats
  Serial.print("Tension: ");
  Serial.print(voltage);
  Serial.print(" V, Lux: ");
  Serial.print(lux);
  Serial.print(" lux, Puissance: ");
  Serial.print(w_m2);
  Serial.println(" W/m²");

  delay(1000); // Attendre une seconde avant la prochaine lecture
}
```