

Killian Hervé
Enzo Mongénoty
Anatole Fontaine

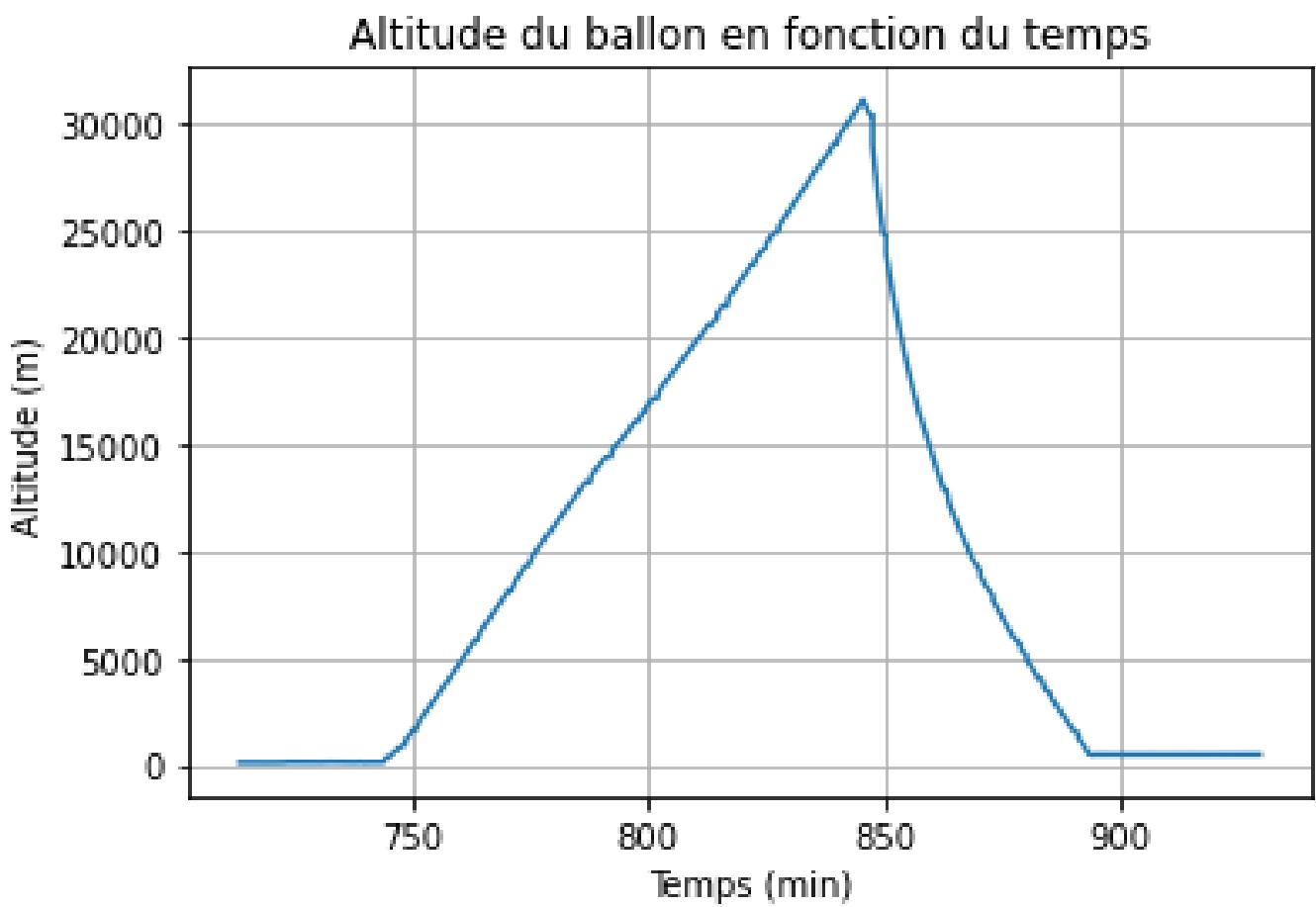
TP2 R105

2025/2026

TP2-Ballon sonde

Problématique altitude :

La sonde mettra t-elle autant de temps à atteindre son altitude max à partir de 0 que de réatterrir à partir de son altitude max ?



```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

def temps_en_minutes(heure):
    h, m, s = heure.split(":")
    return int(h) * 60 + int(m) + float(s)/60

donnees = []
temps = []
latitude = []
longitude = []
altitude = []
temp_ext = []
temp_int = []
pression = []

with open("Donnees.csv", newline='', encoding="utf-8") as csvfile:
    reader = csv.reader(csvfile, delimiter=';')
    for row in reader:
        donnees.append(row)

donnees = donnees[1:]

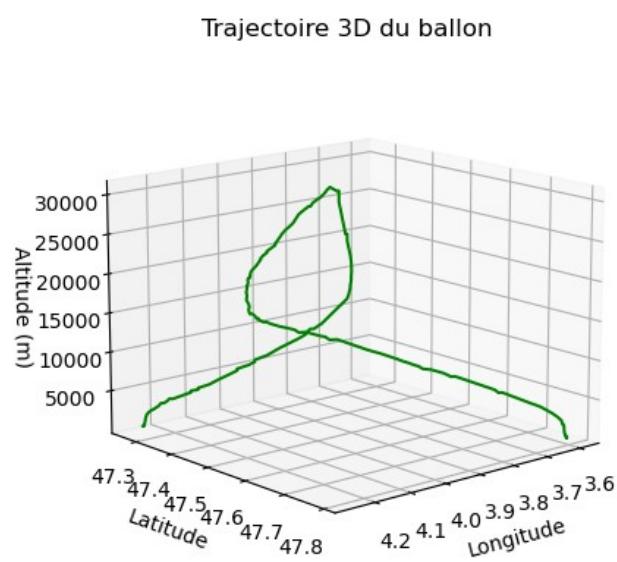
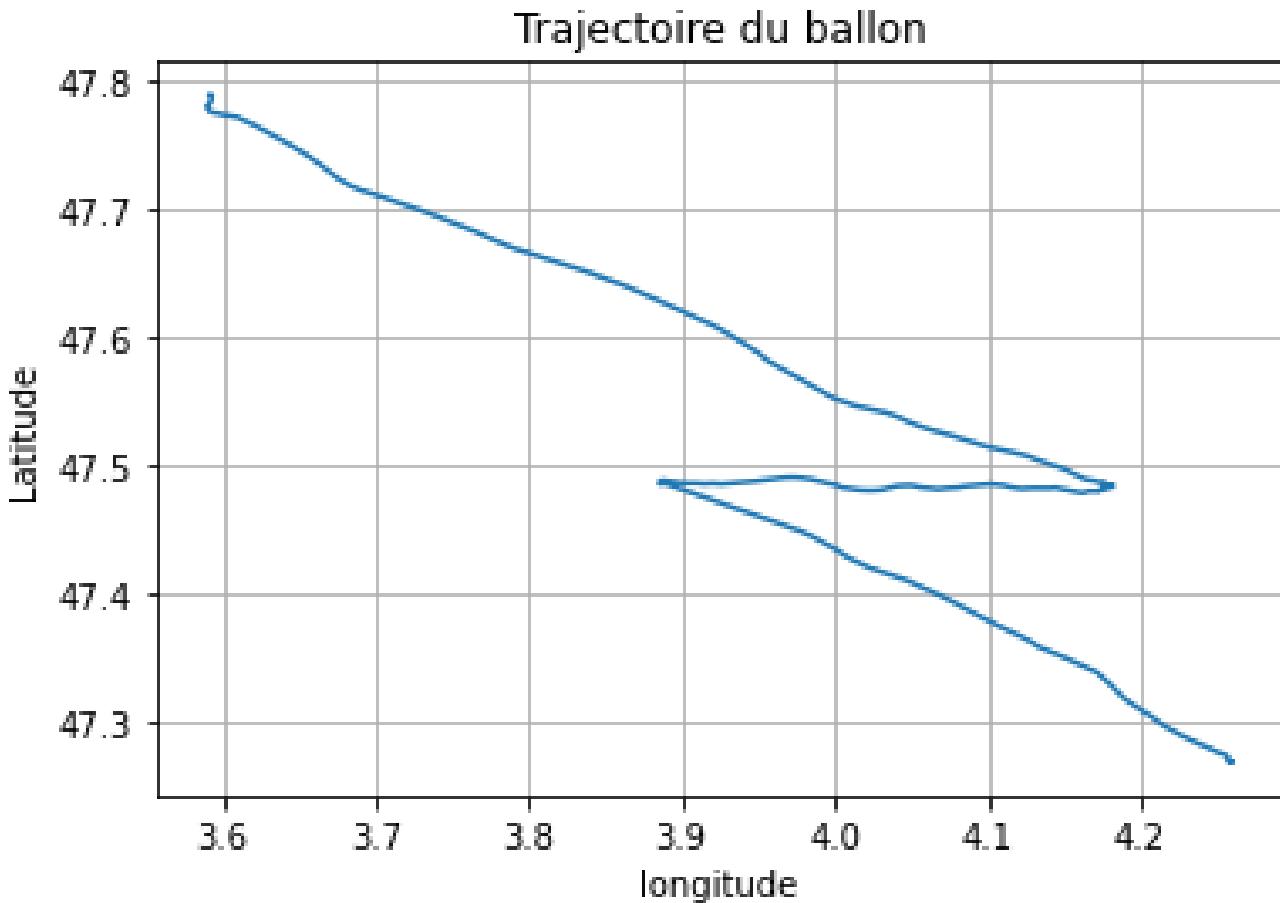
for ligne in donnees:
    temps.append(temps_en_minutes(ligne[0]))
    latitude.append(float(ligne[1]))
    longitude.append(float(ligne[2]))
    altitude.append(float(ligne[3]))
    temp_ext.append(float(ligne[4]))
    temp_int.append(float(ligne[5]))
    pression.append(float(ligne[6]))

plt.figure()
plt.plot(temps, altitude)
plt.xlabel("Temps (min)")
plt.ylabel("Altitude (m)")
plt.title("Altitude du ballon en fonction du temps")
plt.grid()
plt.show()
```

Grâce à la courbe obtenue avec le programme python, on peut se rendre compte que la sonde met plus de temps à monter (environ 100 minutes), et prend moins de temps à redescendre (environ 50 minutes).

Problématique de la trajectoire du ballon :

Le ballon atteindra t'il son altitude maximal avec une trajectoire rectiligne ?



```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt
def temps_en_minutes(heure):
    h, m, s = heure.split(":")
    return int(h) * 60 + int(m) + float(s)/60
donnees = []
with open("Donnees.csv", newline='', encoding="utf-8") as csvfile:
    reader = csv.reader(csvfile, delimiter=';')
    for row in reader:
        if row[0].startswith("#"):
            continue
        donnees.append(row)
temps = []
latitude = []
longitude = []
altitude = []
temp_int = []
temp_ext = []
pression = []
for ligne in donnees:
    temps.append(temps_en_minutes(ligne[0]))
    latitude.append(float(ligne[1]))
    longitude.append(float(ligne[2]))
    altitude.append(float(ligne[3]))
    temp_int.append(float(ligne[5]))
    temp_ext.append(float(ligne[6]))
    pression.append(float(ligne[8]))
plt.figure()
plt.plot(temps, altitude)
plt.xlabel("Temps (min)")
plt.ylabel("Altitude (m)")
plt.title("Altitude du ballon en fonction du temps")
plt.grid()
plt.show()

plt.figure()
plt.plot(altitude, pression)
plt.xlabel("Altitude (m)")
plt.ylabel("Pression (hPa)")
plt.title("Pression allée-retour en fonction de l'altitude")
plt.grid()
plt.show()

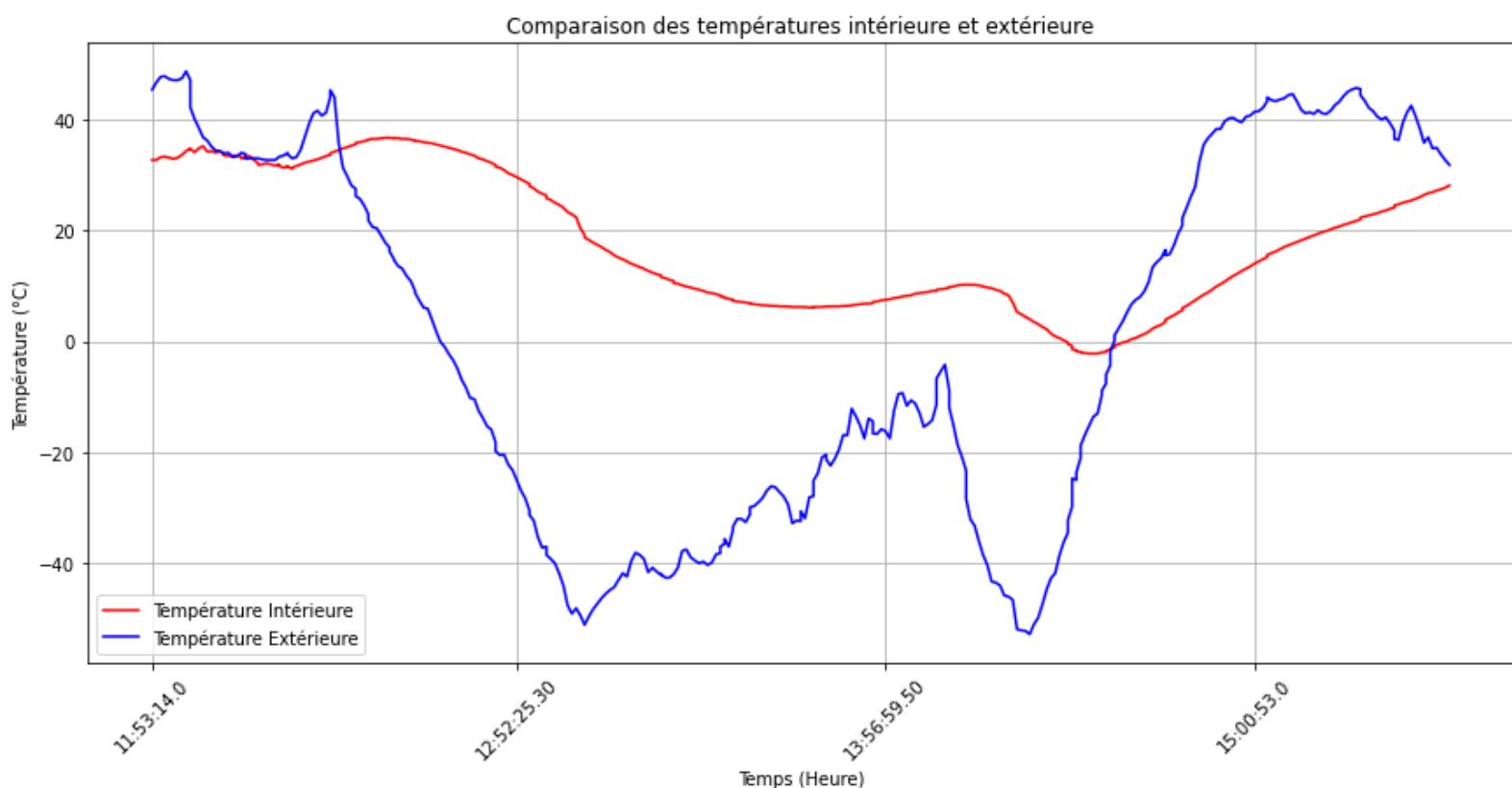
plt.figure()
plt.plot(longitude, latitude)
plt.xlabel("Longitude")
plt.ylabel("Latitude")
plt.title("Trajectoire du ballon")
plt.grid()
plt.show()

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
ax.plot(longitude, latitude, altitude, color='green')
ax.set_xlabel("Longitude")
ax.set_ylabel("Latitude")
ax.set_zlabel("Altitude (m)")
ax.set_title("Trajectoire 3D du ballon")
plt.show()
```

Grace à la courbe obtenue par le programme ci-dessus, on se rend compte que le ballon ne garde pas une trajectoire rectiligne jusqu'à son altitude maximal. Cela est causé par les différents vents de différentes directions tout au long de son ascension.

Problématique DES TEMPÉRATURES :

La température de l'air extérieur va t-elle influer sur la température intérieure du ballon ?



```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

liste_temps = []
liste_temp_int = []
liste_temp_ext = []

fic = open('Donnees.csv', 'r')
lecteur = csv.DictReader(fic, delimiter=';')

for ligne in lecteur:
    liste_temps.append(ligne['#Datetime'])
    liste_temp_int.append(float(ligne['Inside temp.']))
    liste_temp_ext.append(float(ligne['Outside temp']))

fic.close()

plt.figure(figsize=(12, 6))
plt.plot(liste_temps, liste_temp_int, color='red', label='Température Intérieure')
plt.plot(liste_temps, liste_temp_ext, color='blue', label='Température Extérieure')

plt.xticks(liste_temps[::100], rotation=45)
plt.tight_layout()
plt.title("Comparaison des températures intérieure et extérieure")
plt.xlabel("Temps (Heure)")
plt.ylabel("Température (°C)")
plt.legend()
plt.grid(True)

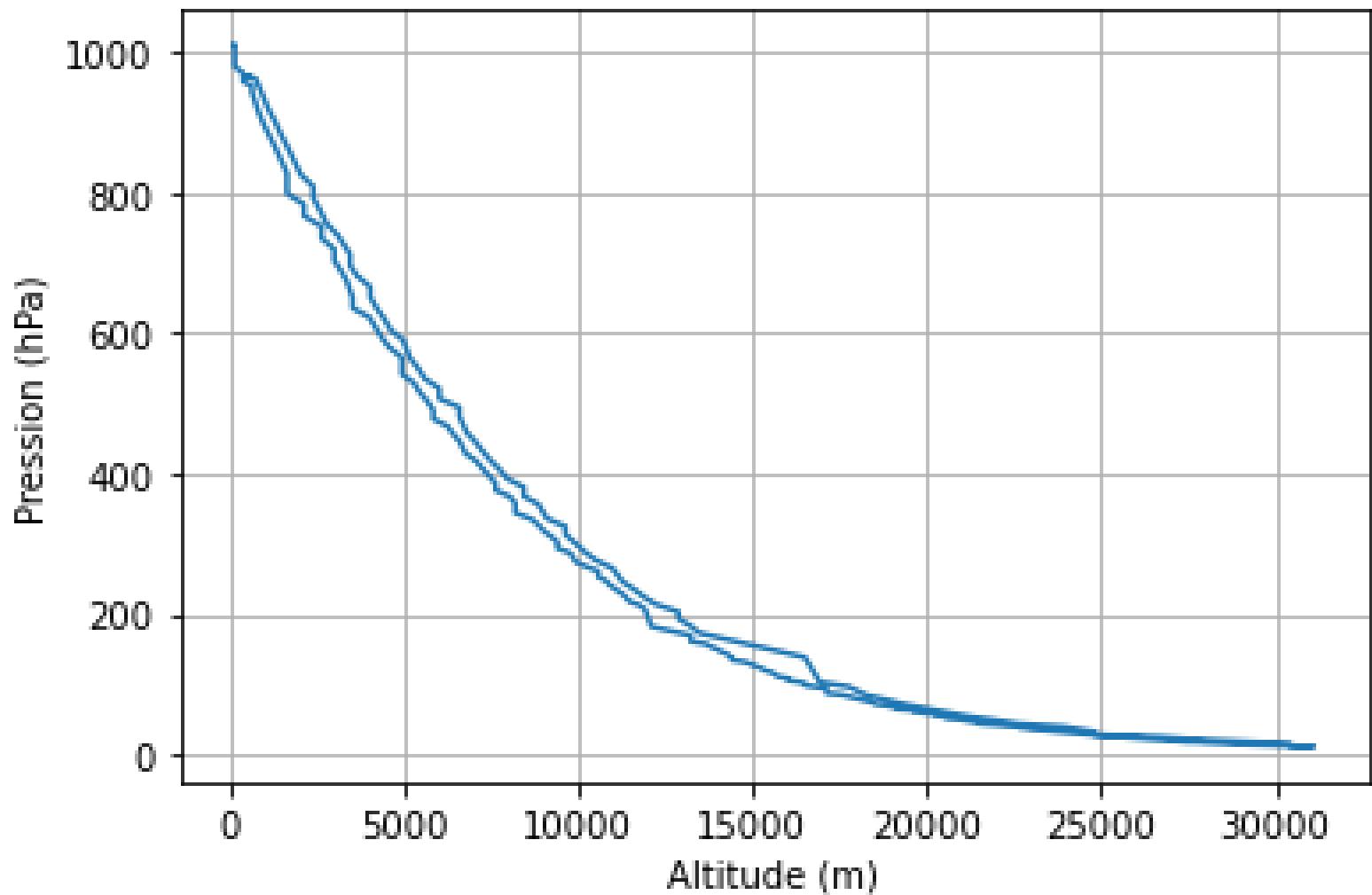
plt.show()
```

Grace à la courbe obtenue par le programme ci-dessus, on peut se rendre compte que la température extérieur de l'air influe bel et bien sur la température intérieur du ballon. Même si la température interne du ballon est plutôt stable, la matière du ballon doit sûrement être un assez bon isolant.

Problématique sur la pression :

La pression à point donner sera elle la même lors de la monté et lors de la descente ? Change-t-elle rapidement ou non ?

Pression allée-retour en fonction de l'altitude



```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

def temps_en_minutes(heure):
    h, m, s = heure.split(":")
    return int(h) * 60 + int(m) + float(s)/60
donnees = []

with open("Donnees.csv", newline='', encoding="utf-8") as csvfile:
    reader = csv.reader(csvfile, delimiter=';')
    for row in reader:
        if row[0].startswith("#"):
            continue
        donnees.append(row)

temps = []
latitude = []
longitude = []
altitude = []
temp_int = []
temp_ext = []
pression = []

for ligne in donnees:
    temps.append(temps_en_minutes(ligne[0]))
    latitude.append(float(ligne[1]))
    longitude.append(float(ligne[2]))
    altitude.append(float(ligne[3]))
    temp_int.append(float(ligne[5]))
    temp_ext.append(float(ligne[6]))
    pression.append(float(ligne[8]))

plt.figure()
plt.plot(temps, altitude)
plt.xlabel("Temps (min)")
plt.ylabel("Altitude (m)")
plt.title("Altitude du ballon en fonction du temps")
plt.grid()
plt.show()

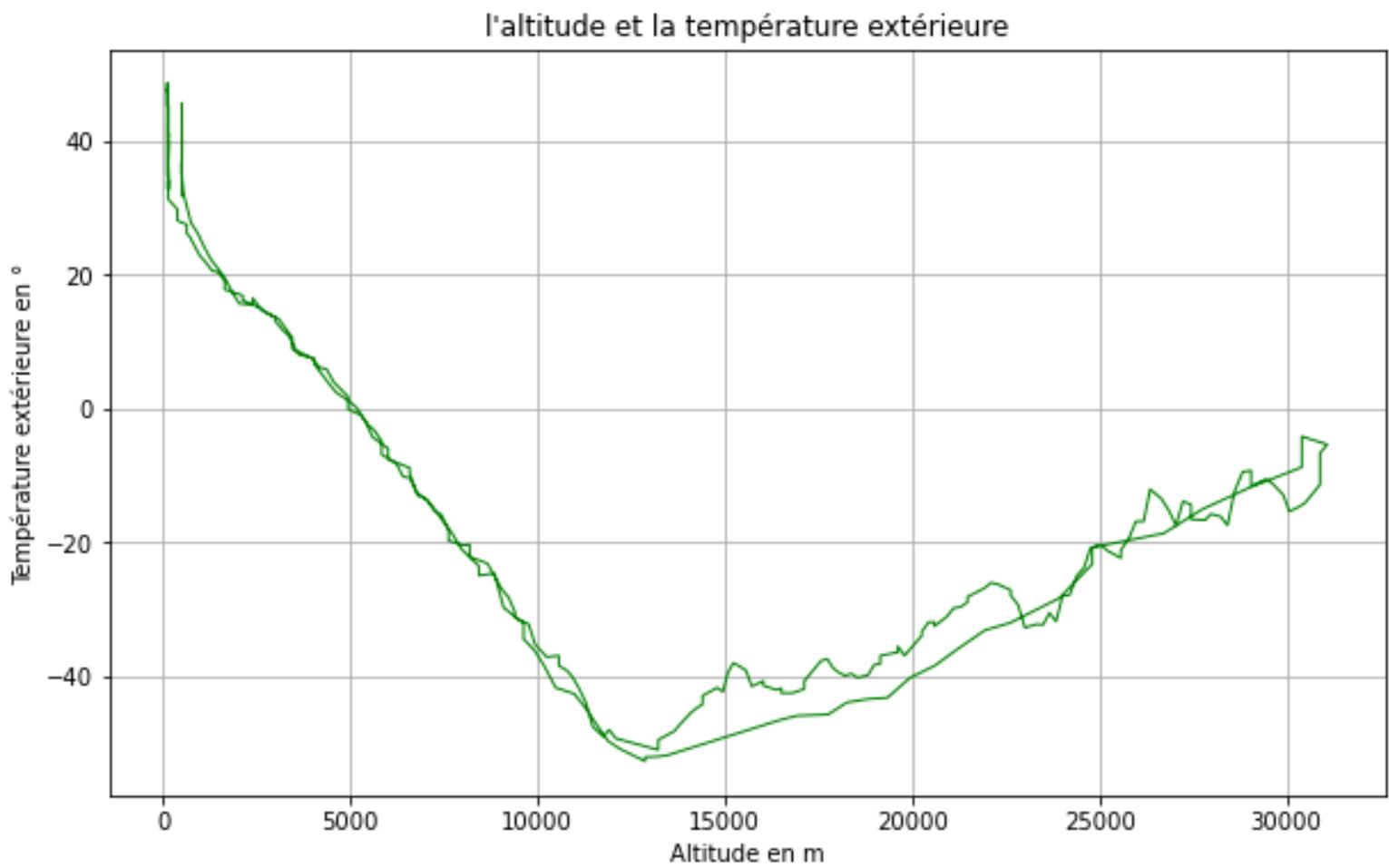
plt.figure()
plt.plot(longitude, latitude)
plt.xlabel("Longitude")
plt.ylabel("Latitude")
plt.title("Trajectoire du ballon")
plt.grid()
plt.show()

plt.figure()
plt.plot(altitude, pression)
plt.xlabel("Altitude (m)")
plt.ylabel("Pression (hPa)")
plt.title("Pression allée-retour en fonction de l'altitude")
plt.grid()
plt.show()
```

Grace au graphique obtenu par le programme ci-dessus, on voit que la pression de l'air à point donner reste à peu près la même, même si l'on aperçoit des différences légères. On peut donc également conclure que la pression change légèrement constamment à un point donné.

Problématique :

Comment la température de l'air évolue t-elle en fonction des différentes couches de l'atmosphère ?



```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

liste_temp_ext = []
liste_altitude = []

fic = open('Donnees.csv', 'r')
lecteur = csv.DictReader(fic, delimiter=';')

for ligne in lecteur:
    altitude = float(ligne['Altitude'])
    temp_exterieure = float(ligne['Outside temp'])

    liste_altitude.append(altitude)
    liste_temp_ext.append(temp_exterieure)

fic.close()

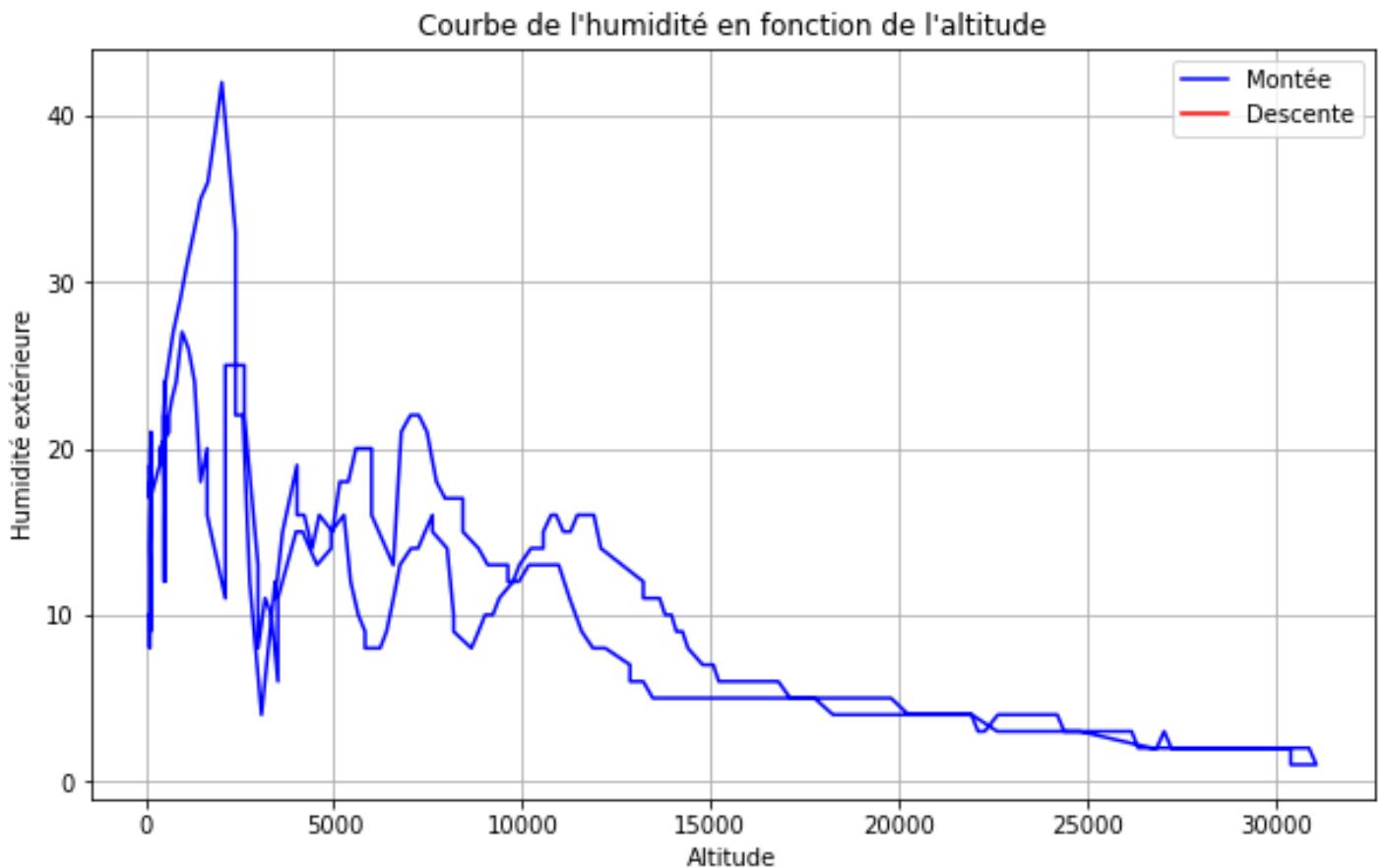
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(liste_altitude, liste_temp_ext, color='green', linewidth=1)
plt.title("l'altitude et la température extérieure")
plt.xlabel("Altitude en m")
plt.ylabel("Température extérieure en °")
plt.grid(True)

plt.show()
```

Grâce à la courbe faite par le programme ci-dessus, on se rends compte que plus on monte en altitude, plus la température diminue et inversement. On peut également constaté que le température n'est pas exactement la même lors de la monté et de la descente.

Problématique de l'humidité :

L'humidité change t-elle réellement à différentes altitude ou reste-t-elle la même tout au long de l'ascension ?



```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

liste_alt_montee = []
liste_hum_montee = []
liste_alt_descente = []
liste_hum_descente = []

compteur = 0

fic = open('Donnees.csv', 'r')
lecteur = csv.DictReader(fic, delimiter=';')

for ligne in lecteur:
    altitude = float(ligne['Altitude'])
    humidite = float(ligne['Outside humidity'])

    if compteur < 650:
        liste_alt_montee.append(altitude)
        liste_hum_montee.append(humidite)
    else:
        liste_alt_descente.append(altitude)
        liste_hum_descente.append(humidite)

    compteur = compteur + 1

fic.close()

plt.figure(figsize=(10, 6))

plt.plot(liste_alt_montee, liste_hum_montee, color='blue', label="Montée")
plt.plot(liste_alt_descente, liste_hum_descente, color='red', label="Descente")

plt.title("Courbe de l'humidité en fonction de l'altitude")
plt.xlabel("Altitude")
plt.ylabel("Humidité extérieure")
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

Grâce à la courbe faite par le programme ci-dessus, on se rends compte que l'humidité garde à peu près les mêmes valeurs lors de la montée et de la descente.

Killian Hervé
Enzo Mongénoty
Anatole Fontaine

TP2 R105

2025/2026