

SUITES NUMERIQUES et SAUT EN PARACHUTE

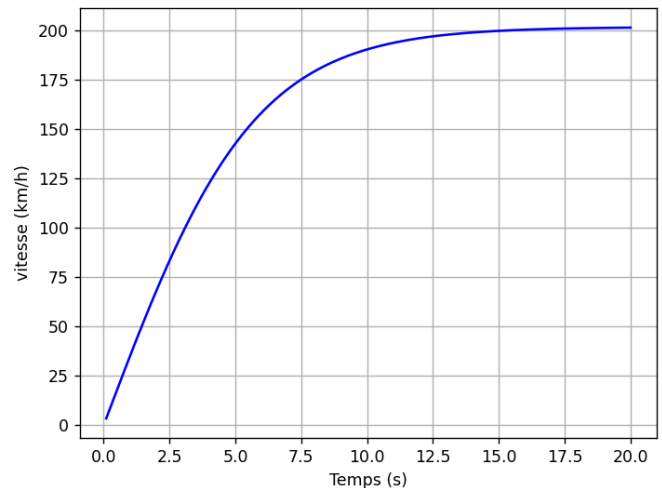
Seconde partie

Info : les scripts python demandés ici seront écrits dans un fichier nommé *parachutistePartie2MonNom.py*. Ce fichier sera déposé dans le dossier *Echange/bts2irer/devoir/CoAnimCiel2/parachutistePartie2*

Dans la première partie, on a utilisé la suite v_n définie par la relation de récurrence $v_{n+1} = -\frac{0.25}{800}v_n^2 + v_n + 0.981$ pour déterminer l'évolution de la vitesse en phase de chute libre. On a pu tracer la courbe repérant l'évolution de cette vitesse en fonction du temps :

Tu sautes en chute libre à l'instant $t = 0$
 Entre le temps en dixièmes de secondes pour lequel tu veux connaître la vitesse : 200
 Tu veux connaître la vitesse du parachutiste au bout de 200 dixièmes de secondes

```
Après 0.1 secondes: vitesse 3.53 km/h
Après 0.2 secondes: vitesse 7.06 km/h
Après 0.3 secondes: vitesse 10.59 km/h
Après 0.4 secondes: vitesse 14.11 km/h
Après 19.7 secondes: vitesse 201.33 km/h
Après 19.8 secondes: vitesse 201.35 km/h
Après 19.9 secondes: vitesse 201.36 km/h
Après 20.0 secondes: vitesse 201.37 km/h
```



On donne ci-dessous le code corrigé de cette partie. Pour plus de clarté, les lignes de codes sont réparties dans 2 fonctions qui sont exécutées dans le programme principal (Main).

```
import matplotlib.pyplot as plt

def trouveVitesse() :
    print("Tu sautes en chute libre à l'instant t = 0 ")
    n = input("Entre le temps en dixièmes de secondes pour lequel tu veux connaître la vitesse : ")
    n = int(n)
    print("Tu veux connaître la vitesse du parachutiste au bout de",n,"dixièmes de secondes ")
    v = 0
    X=[]
    Y=[]
    for i in range(1,n+1) :
        v = -0.25/800*v**2 + v + 0.981
        print(f"Après {i/10} secondes: vitesse {round(v*3.6,2)} km/h")
        X.append(i/10)
        Y.append(v*3.6)
    return X,Y

def trace(X,Y,titre="",texteOrdonnee="") :
    plt.plot (X, Y, linestyle='-', color='b', label=texteOrdonnee)
    # Ajouter des labels et un titre
    plt.xlabel("Temps (s)")
    plt.ylabel(texteOrdonnee)
    plt.title(titre)
    # Afficher la courbe
    plt.grid(True)
    plt.show()

# Main
X,Y = trouveVitesse()
trace(X,Y,texteOrdonnee = "vitesse (km/h)")
```

Exécution de la fonction *trouveVitesse()* qui renvoie les listes X, Y qui sont utilisées pour le tracé de la courbe (fonction *trace()*)

I- CALCUL DE LA DISTANCE DE CHUTE :

Dans cette seconde partie, on se propose de compléter ce code en écrivant d'autres fonctions qui vont nous permettre de déterminer à présent l'évolution de l'altitude lorsque Le parachutiste se jette du haut de la tour Burj Khalifa à Dubaï. Cette tour a une hauteur de 828 mètres.

On se propose d'estimer la durée de son saut en améliorant le programme précédent afin qu'il donne la distance parcourue pendant le temps T de la chute libre.

Sachant que toute les 0.1 seconde, le parachutiste tombe d'une hauteur de $(0.1 \times v_n)$ mètres, on peut insérer dans la boucle **Pour** une instruction qui calcule la distance d totale parcourue depuis le début du saut.



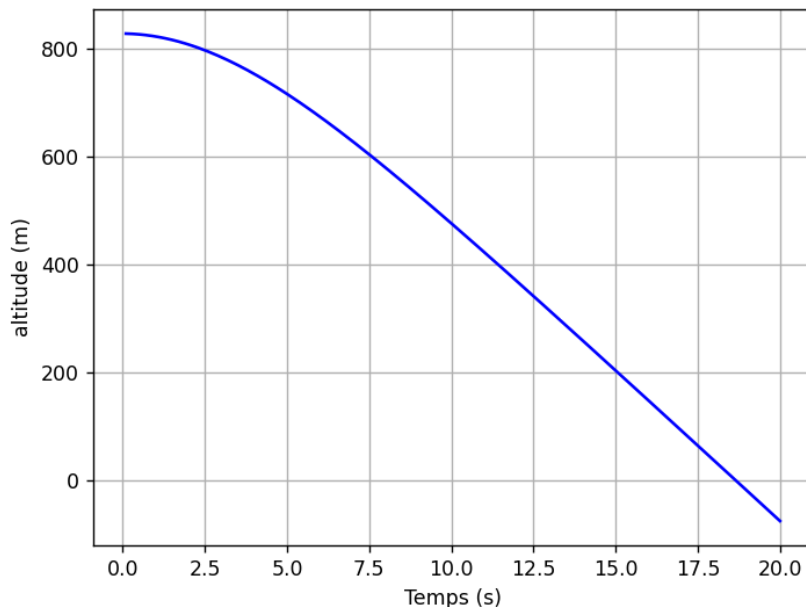
⇒ Copier-coller la fonction `trouveVitesse()` sous le nom `trouveVitesseEtAltitude()`.

⇒ Modifier le script de cette fonction afin d'obtenir en exécutant le programme principal ci-contre, les résultats ci-dessous dans la console et sur la courbe :

```
# Main
X,Y = trouveVitesseEtAltitude()
trace(X,Y,texteOrdonnee = "altitude (m)")
```

```
>>> (executing file "parachutisteB.py")
Tu sautes en chute libre à l'instant t = 0
Entre le temps en dixièmes de secondes pour lequel tu veux connaître la vitesse : 200
Tu veux connaître la vitesse du parachutiste au bout de 200 dixièmes de secondes
Après 0.1 secondes: vitesse 3.53 km/h, altitude = 827.9
Après 0.2 secondes: vitesse 7.06 km/h, altitude = 827.71
Après 0.3 secondes: vitesse 10.59 km/h, altitude = 827.41
Après 0.4 secondes: vitesse 14.11 km/h, altitude = 827.02
Après 0.5 secondes: vitesse 17.63 km/h, altitude = 826.53
Après 0.6 secondes: vitesse 21.13 km/h, altitude = 825.94
Après 0.7 secondes: vitesse 24.62 km/h, altitude = 825.26
Après 0.8 secondes: vitesse 28.1 km/h, altitude = 824.48
Après 0.9 secondes: vitesse 31.57 km/h, altitude = 823.6

Après 19.5 secondes: vitesse 201.31 km/h, altitude = -47.56
Après 19.6 secondes: vitesse 201.32 km/h, altitude = -53.16
Après 19.7 secondes: vitesse 201.33 km/h, altitude = -58.75
Après 19.8 secondes: vitesse 201.35 km/h, altitude = -64.34
Après 19.9 secondes: vitesse 201.36 km/h, altitude = -69.93
Après 20.0 secondes: vitesse 201.37 km/h, altitude = -75.53
```



: utiliser dans la boucle `for i in range()`, une ligne du type :
 $d = d + v * 0.1$
Attention à bien initialiser la variable `d` avant de démarrer la boucle.

2- CALCUL DU TEMPS DE CHUTE JUSQU'À UNE ALTITUDE DONNÉE :

On prolonge le travail précédent en créant une fonction nommée *chuteLibre()*. Elle prend en argument l'altitude à laquelle on souhaite ouvrir le parachute. Elle renvoie les listes X, Y contenant les données pour le tracé graphique et la vitesse (en m/s), la durée de chute (en s) et l'altitude (en m) qui sera presque égale à celle mise en argument.

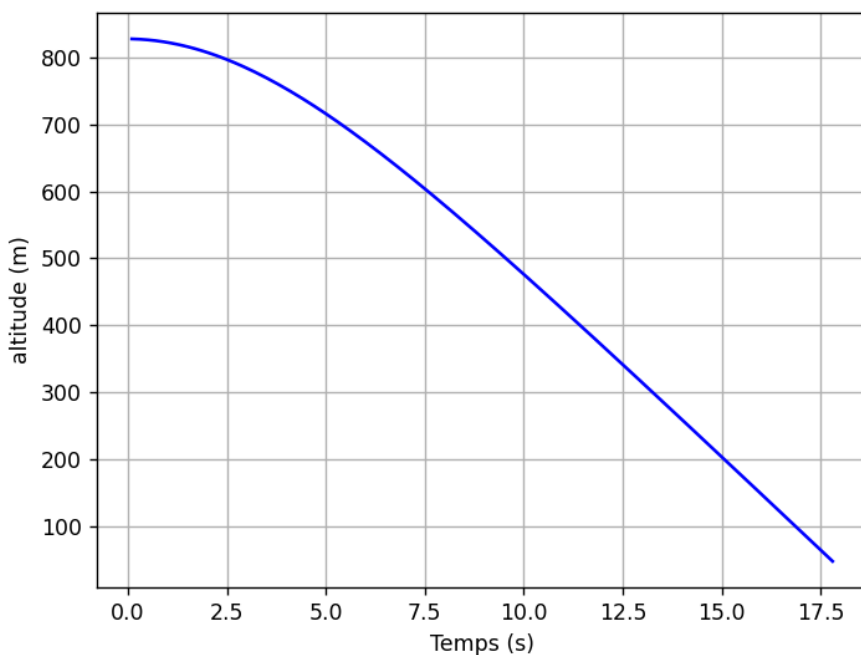
⇒ Créer le script de cette fonction afin d'obtenir en exécutant le programme principal ci-contre (altitude de 50 m demandée), les résultats ci-dessous dans la console et sur la courbe :

```
# Main
X,Y,Vit,Tps,Alt = chuteLibre(50)
print(f"\nà l'altitude {Alt} m,\nvitesse = {Vit} m/s ,\ntemps = {Tps} s")
trace(X,Y,texteOrdonnee = "altitude (m)")
```

```
>>> (executing file "parachutisteB.py")
Après 0.1 secondes: vitesse 3.53 km/h, altitude = 827.9
Après 0.2 secondes: vitesse 7.06 km/h, altitude = 827.71
Après 0.3 secondes: vitesse 10.59 km/h, altitude = 827.41
Après 0.4 secondes: vitesse 14.11 km/h, altitude = 827.02
Après 0.5 secondes: vitesse 17.63 km/h, altitude = 826.53
Après 0.6 secondes: vitesse 21.13 km/h, altitude = 825.94
Après 0.7 secondes: vitesse 24.62 km/h, altitude = 825.26
Après 0.8 secondes: vitesse 28.1 km/h, altitude = 824.48
Après 0.9 secondes: vitesse 31.57 km/h, altitude = 823.6

Après 17.4 secondes: vitesse 200.87 km/h, altitude = 69.76
Après 17.5 secondes: vitesse 200.9 km/h, altitude = 64.18
Après 17.6 secondes: vitesse 200.92 km/h, altitude = 58.6
Après 17.7 secondes: vitesse 200.95 km/h, altitude = 53.02
Après 17.8 secondes: vitesse 200.98 km/h, altitude = 47.43

à l'altitude 47.43266791481233 m,
vitesse = 55.82722397326758 m/s ,
temps = 17.8 s
```



: Ici les boucles *while* sont plus adaptées.