Structure conditionnelle if — TP3

Les exercices 1 et ?? de ce TP sont issus du TP précédent.

Exercice 1 Gluteus maximus

Q1 Écrire une fonction `maxi` prenant en arguments deux réels a et b et renvoyant le plus grand des deux. Testez votre fonction sur plusieurs exemples.

Q2 Écrire une fonction `maxi3` prenant en arguments trois réels a, b et c et renvoyant le plus grand des trois. Dans un premier temps, on demande d'écrire une fonction utilisant plusieurs tests `if`. Testez votre fonction sur plusieurs exemples, en particulier sur des cas où deux des arguments sont égaux.

Q3 Écrire une deuxième version de la fonction `maxi3` mais n'utilisant pas de `if`. On réutilisera judicieusement la fonction `maxi` de la première question (qui, elle, utilise un `if`). Testez votre fonction sur plusieurs exemples.

Exercice 2 La malédiction du métro

M. Ducallia prend le métro pour venir au lycée. Sur le quai, deux temps d'attentes sont affichés : le temps T_1 restant avant l'arrivée du prochain train, et le temps T_2 restant avant l'arrivée du suivant.

Comme l'intervalle entre deux trains successifs n'est pas toujours le même, il peut arriver que M. Ducallia attende plus longtemps pour prendre le prochain train qu'un autre voyageur qui serait arrivé juste après le départ du prochain train et prendrait le suivant.

Par exemple, si les temps d'attente sont $T_1 = 5$ min et $T_2 = 7$ min lorsque M. Ducallia arrive sur le quai, alors M. Ducallia n'a pas de chance. En effet, il attendra plus longtemps (5 minutes) pour avoir son train qu'un voyageur qui arriverait à la gare dans 5 min et pourrait prendre le train suivant en attendant seulement 2 minutes.

Q1 À quelle condition sur T_1 et T_2, M. Ducallia n'a-t-il pas de chance ? *Ici, on ne demande pas d'écrire un code Python.*

Q2 Écrire une fonction `pas_de_chance` prenant en arguments T_1 et T_2 et renvoyant `True` si M. Ducallia n'a pas de chance et `False` sinon.

Q3 Avez-vous écrit la fonction précédente en strictement plus de 2 lignes ? Si oui, réécrivez cette fonction d'une façon plus simple.

Q4 En fait, le temps d'attente T_2 dépend du temps T_1 selon la formule suivante :

$$T_2 = \frac{6T_1 + 1}{1 + \sqrt{T_1}}.$$

Q5 Écrire une fonction `tempsT_2` prenant en argument T_1 et renvoyant T_2.

Q6 <u>En utilisant les fonctions précédentes</u>, écrire une fonction `chance` prenant en argument T_1 et renvoyant `True` si M. Ducallia a de la chance et `False` sinon.

Exercice 3 Diagramme de l'eau simplifié

Remarque

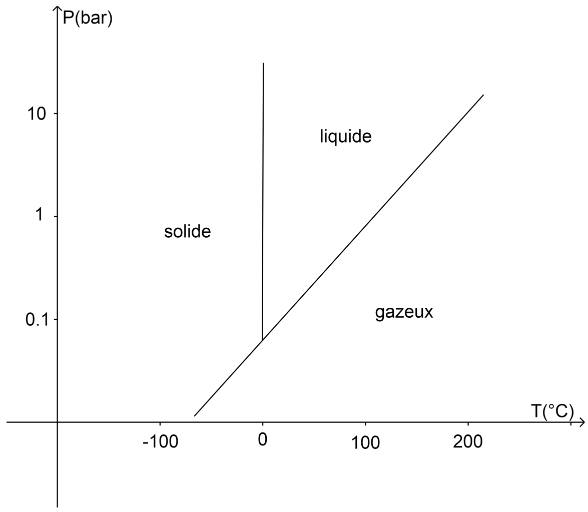
Pour la deuxième question de cet exercice, vous utiliserez la fonction logarithme. Celle-ci n'est pas directement disponible dans Python : il faut la charger en "important un paquet". Par exemple le paquet `numpy` qui contient plusieurs fonctions mathématiques. Voici comment procéder :

```
import numpy as np # À positionner au début du programme
x = np.log(7) # cette commande affecte à x la valeur ln(7)
```

Signalons que Python utilise la notation anglo-saxonne "log" pour désigner la fonction logarithme népérien "ln".

Q1 Écrire une fonction `etat1` prenant en argument un réel `T` correspondant à la température en degrés Celsius d'un volume d'eau dans des conditions habituelles de pression, et renvoyant son état (solide, liquide ou gazeux).

De manière plus générale, l'eau pure se présente sous 3 phases (solide, liquide ou gazeuse) en fonction des conditions de température et de pression. La phase (ou le mélange de plusieurs phases) correspondant à une température `T` et une pression `P` est donnée par le diagramme de phase de l'eau pure dont une version simplifiée est donnée ci-contre.



Sur ce diagramme, où l'axe de la pression est en échelle logarithmique, la courbe de fusion (passage de l'état solide à l'état liquide) est modélisée par la droite d'équation $\mathtt{T} = 0$, et les courbes de vaporisation et de sublimation (passage de l'état liquide ou solide à l'état gazeux) sont modélisées par la droite d'équation $\log_{10}(\frac{\mathtt{P}}{\mathtt{P}^\circ}) = \frac{1}{50}\mathtt{T} - 2$ avec $\mathtt{P}^\circ = 1,0$ bar.

On rappelle que pour $x > 0$ on définit : $\log_{10}(x) = \dfrac{\ln(x)}{\ln(10)}$.

Q2 Écrire une fonction `etat2` prenant en argument deux réels `T` et `P` correspondant à la température en degrés Celsius et à la pression en bar d'un volume d'eau et renvoyant son état. Vérifiez en particulier que `etat2(T,1) = etat1(T)`. Comment cette relation se lit-elle sur le diagramme de l'eau ?

Exercice 4 Résolution d'une équation polynomiale du second degré

Q1 Écrire une fonction `racines` prenant en argument trois réels `a`, `b` et `c` tels que $\mathtt{a} \neq 0$, et qui renvoie les solutions réelles de l'équation $\mathtt{a}x^2 + \mathtt{b}x + \mathtt{c} = 0$. Pour indiquer qu'il n'y a pas de solution réelle, la fonction renverra la chaîne de caractères `"pas de solution réelle"`.

Q2 Définissez une fonction `racines2` prenant aussi en compte le cas $\mathtt{a} = 0$ en renvoyant alors les solutions réelles de l'équation $\mathtt{b}x + c = 0$. Votre fonction `racines2` devra utiliser la fonction `racines`.

Q3 Testez votre fonction en appelant `racines(a,b,c)` pour `(a,b,c)` prenant les valeurs suivantes : $(1, -4, 3)$; $(1, 4, 4)$; $(1, 0, 1)$; $(0, 2, 1)$; $(0, 0, 1)$; $(0, 0, 0)$.