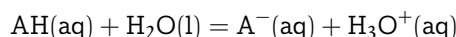


# PARTIE CHIMIE/INFO (15')

## Cas d'un couple acide-base, expressions des fractions molaires

L'équation de réaction associée à la définition de la constante d'acidité  $K_a$  d'un couple acide-base  $AH(aq)/A^-(aq)$  s'écrit :



A l'équilibre chimique, les concentrations de l'acide  $AH$  et de sa base conjuguée  $A^-$  sont liées par la relation de Guldberg-Waage :

$$K_a = \frac{[A^-]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}}{[AH]_{eq} \cdot C^\circ}$$

En notant  $C_{tot}$  la somme des concentrations  $[A^-]_{eq}$  et  $[AH]_{eq}$ , les fractions molaires de l'acide et de la base s'écrivent :

$$x_{AH} = \frac{[AH]_{eq}}{C_{tot}} = \frac{1}{1 + 10^{pH-pK_a}}$$

$$x_{A^-} = \frac{[A^-]_{eq}}{C_{tot}} = 1 - x_{AH} = \frac{10^{pH-pK_a}}{1 + 10^{pH-pK_a}}$$

Il est ainsi possible de faire calculer, pour chaque valeur de pH, la proportion de l'espèce acide et celle de l'espèce basique.

- Q1** En vous aidant de l'expression de la fraction molaire de l'acide donnée dans l'énoncé, complétez la Zone 1 de la fonction python `fAH(x)` pour qu'elle renvoie la proportion de l'espèce acide en fonction du pH (noté `x` dans la fonction).
- Q2** Complétez la Zone 2 pour créer une liste de valeurs de pH allant de 0 à 14 (100 valeurs suffisent). On stockera cette liste dans une variable nommée `pH`.  
(On pourra si on le souhaite utiliser la fonction `linspace` de la bibliothèque `numpy`...)
- Q3** Le commentaire indique que la proportion de la base est déduite de celle de l'acide par la relation  $x_{A^-} = 1 - x_{AH}$ . Complétez la Zone 3 pour tracer la courbe de la base en utilisant les variables `pH` et la fonction `fAH` précédemment définies.

```
# Diagramme de distribution d'un couple AH/A-
#Importation des bibliothèques
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
#Saisie de la constante d'acidité du couple étudié
pKa=4.8
#Définition de la fonction renvoyant la proportion d'acide
# La proportion fAH de la base sera déduite (fA=1-fAH) au moment du tracé
def fAH(x):
    return Zone 1

#Création d'une liste de valeurs de pH
Zone 2
#Tracé du diagramme
plt.plot(pH, fAH(pH), 'b--', label='acide')
plt.plot(pH, Zone 3, 'k--', label='base')
plt.grid(True)
plt.title(f"Diagramme de distribution d'un couple de $pK_a$ = {pKa}")
plt.xlabel('pH')
plt.ylabel("proportions")
plt.legend()
plt.show()
```