

L'eau de pluie

Les lignes suivantes sont les outils que nous allons employer pour le calcul et le graphique

```
In [1]: import numpy as np # pour faire des maths
```

```
In [2]: from matplotlib import pyplot as plt # pour faire des graphiques
```

Voici les valeurs constantes pour ce système

```
In [3]: Ke = 1e-14
```

```
In [4]: Ka1 = 4.47e-7
```

```
In [5]: Ka2 = 5.62e-11
```

```
In [6]: Kc = 8.3e-1
```

```
In [7]: CO2 = 1.64e-5
```

On génère une liste de pH de 4 à 7 distancés de 0.01 unités de pH, comme suit: [4.00, 4.01, 4.02, ..., 6.99]

```
In [8]: pH = [i for i in np.arange(4,7,0.01)]
```

On génère une liste de molarités en H_3O^+ à partir du pH.

```
In [9]: H3Op = [10**(-i) for i in pH] # Le double asterique est l'opération "puissance": [H3O+] = 10-i
```

On calcule le nombre de charges positives

```
In [10]: plus = [i for i in H3Op]
```

On calcule le nombre de charges négatives

```
In [11]: moins = [Kc*CO2*Ka1/i + 2*Kc*CO2*Ka1/i*Ka2/i + Ke/i for i in H3Op]
```

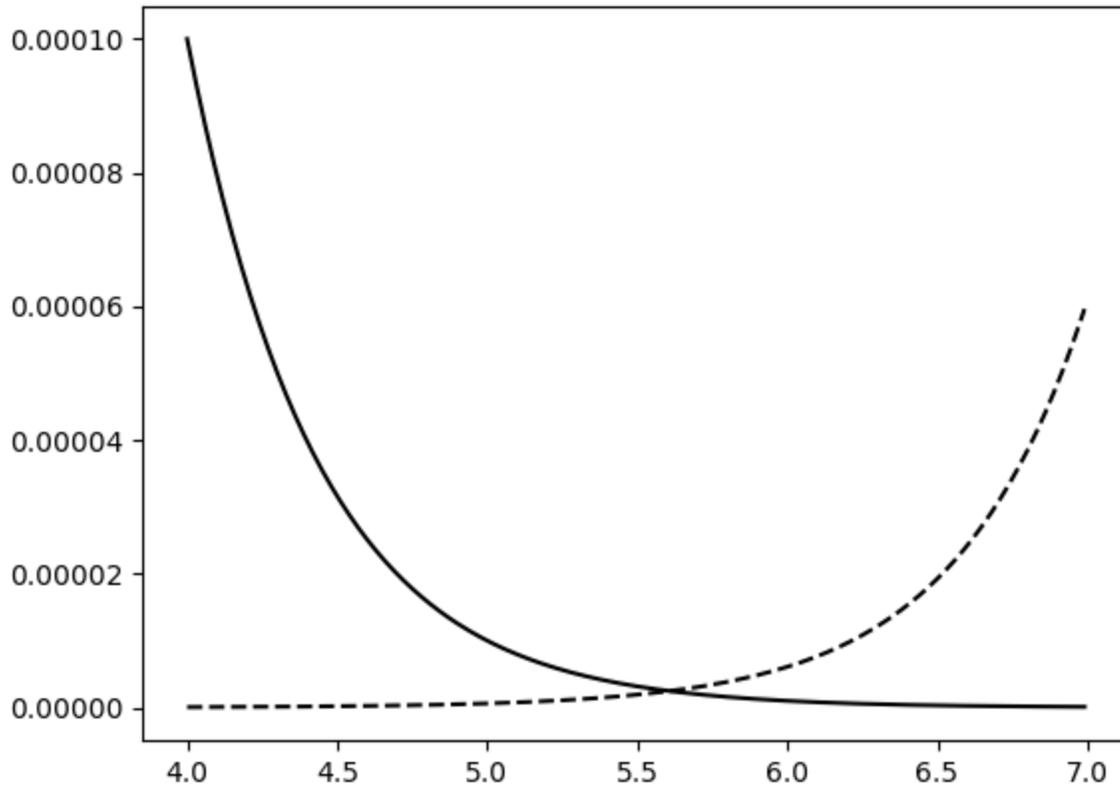
On trace le graphique des **charges positives** et des **charges négatives** en fonction du pH (charges + en ligne continue; charges - en ligne traitillée)

```
In [12]: plt.plot(pH, plus, 'k-', pH, moins, 'k--') #k : couleur --> noir
```

```
Out[12]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2bd5f40>,  
<matplotlib.lines.Line2D at 0x2da85d8>]
```

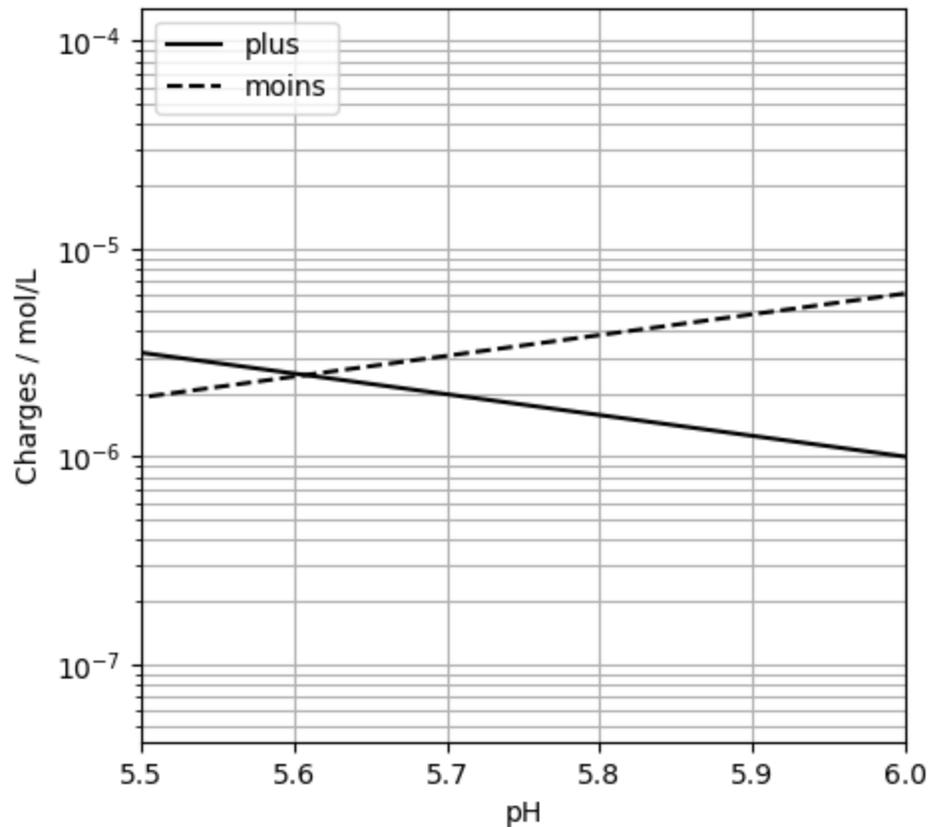
On affiche le graphique

```
In [13]: plt.show()
```



On change les propriétés du graphique et on limite l'intervalle des pH

```
In [14]: plt.plot(pH, plus, 'k-', label="plus") #k : couleur --> noir
plt.plot(pH, moins, 'k--', label="moins")
plt.xlabel('pH')
plt.ylabel('Charges / mol/L')
plt.legend(loc="upper left")
plt.yscale("log")
plt.xlim(5.5, 6)
# plt.ylim(1e-3, 1e-4)
plt.grid(True, which="both", ls="-")
plt.subplots_adjust(left=0.3)
plt.show()
```



On obtient le pH du système étudié

On crée un fichier image du graphique

```
In [15]: plt.plot(pH, plus, 'k-', label="plus") #k : couleur --> noir
plt.plot(pH, moins, 'k--', label="moins")
plt.xlabel('pH')
plt.ylabel('Charges / mol/L')
plt.legend(loc="upper left")
plt.yscale("log")
plt.xlim(5.5, 6.0)
# plt.ylim(1e-3, 1e-4)
plt.grid(True, which="both", ls="-")
plt.subplots_adjust(left=0.3)
plt.savefig('EauPluie.png', bbox_inches='tight')
```