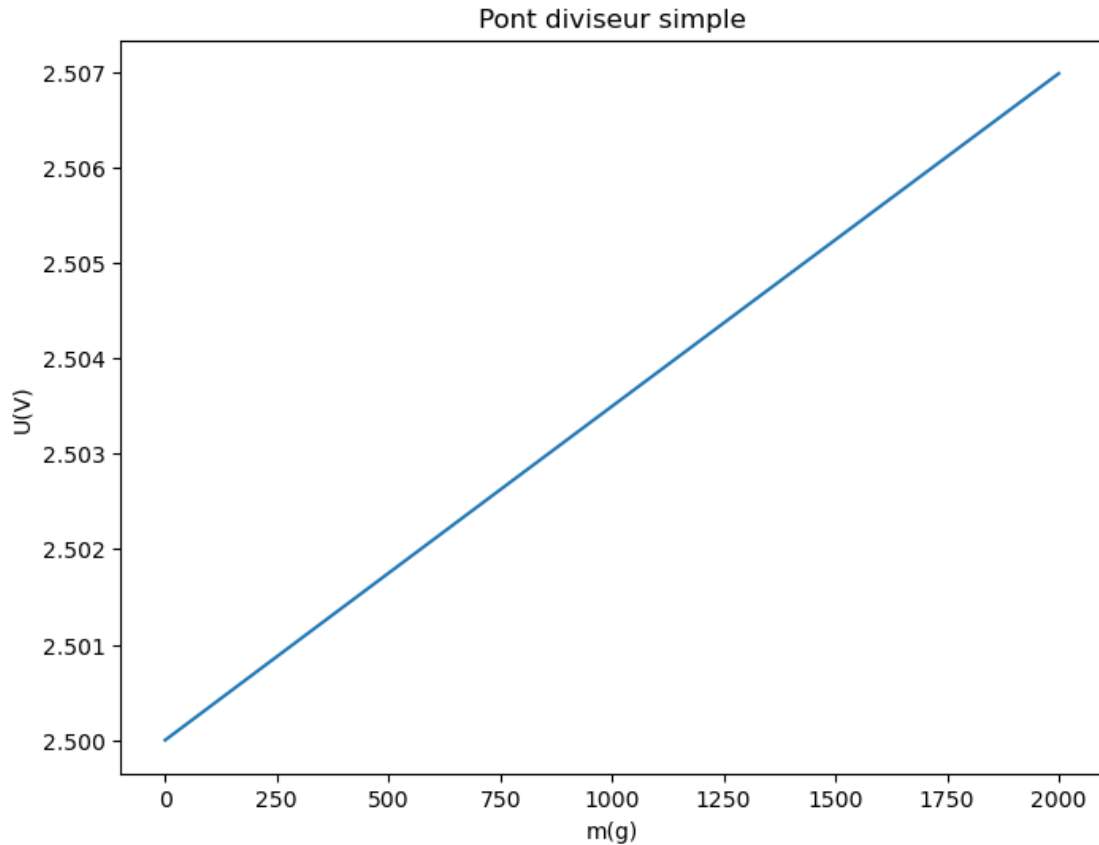


## Balance avec jauge de contrainte

### 1 Pont diviseur simple

$$U = E \frac{R}{R+R_0} = E \frac{R_0+k.m}{2R_0+k.m}$$

```
[11]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
E=5
R0=500
k=1.4e-3
tab_m=np.linspace(0,2000,100)
tab_U=E*(R0+k*tab_m)/(2*R0+k*tab_m)
plt.figure(figsize=(8,6))
plt.plot(tab_m,tab_U)
plt.xlabel("m(g)")
plt.ylabel("U(V)")
plt.title("Pont diviseur simple")
plt.show()
```



La variation autour de 2,5V est très faible. Si on amplifie, on amplifie aussi le 2,5V et on va faire saturer l'AO.

## 2 Pont de Wheatstone

$$U_1 = E \frac{R_1}{R + R_1}$$

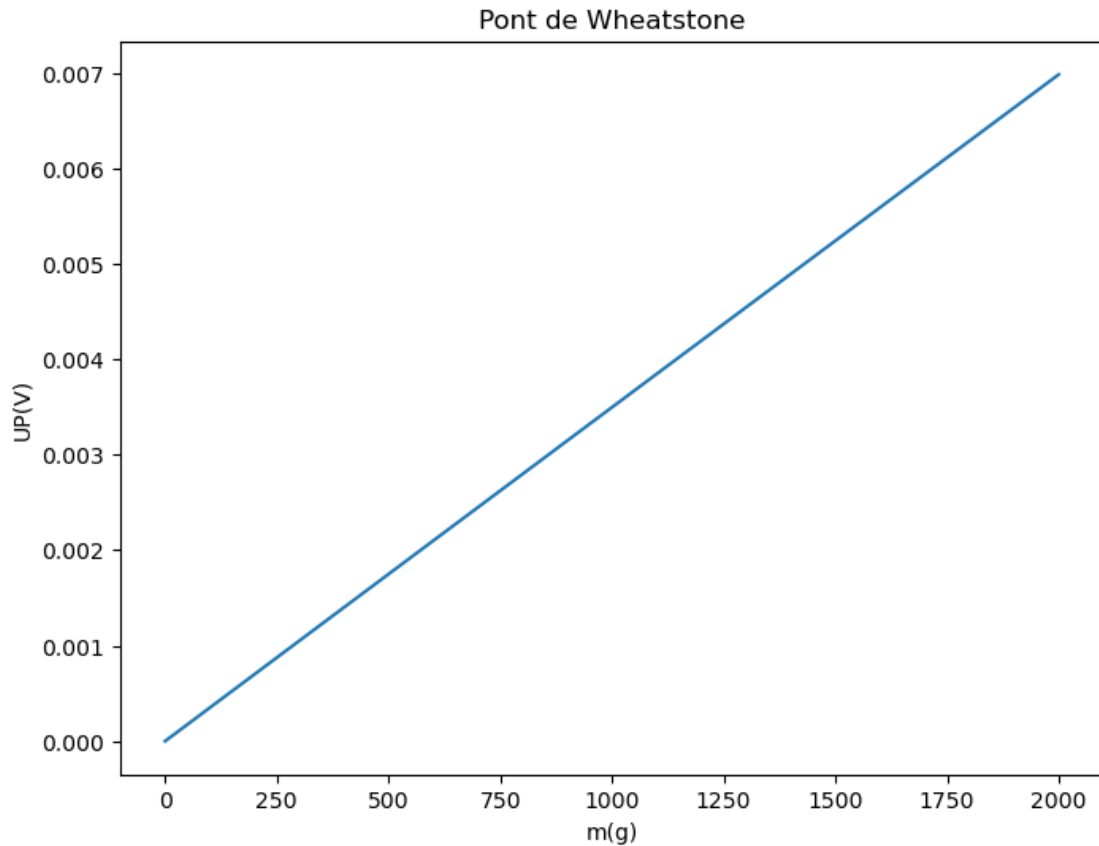
$$U_2 = E \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

$$U_P = U_3 - U_1 = E \left( \frac{R_3}{R_2 + R_3} - \frac{R_1}{R_1 + R} \right)$$

$$U_P = 0 \Leftrightarrow \frac{R_1}{R_1 + R} = \frac{R_3}{R_2 + R_3} \Leftrightarrow R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 = R_1 \cdot R_3 + R \cdot R_3 \Leftrightarrow R_1 \cdot R_2 = R \cdot R_3$$

```
[15]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
E=5
R0=500
k=1.4e-3
tab_m=np.linspace(0,2000,100)
tab_R=R0+k*tab_m
tab_UP=E*(1/2-R0/(R0+tab_R))
```

```
plt.figure(figsize=(8,6))
plt.plot(tab_m,tab_UP)
plt.xlabel("m(g)")
plt.ylabel("UP(V)")
plt.title("Pont de Wheatstone")
plt.show()
```



Cette fois on part de 0, donc on peut facilement amplifier cette faible tension.

En linéarisant on trouve  $U_P = E \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{2} + \frac{k.m}{4R_0} \right) = \frac{Ek}{4R_0} m$ . On a donc une droite de pente  $\alpha = \frac{Ek}{4R_0} = 3,5.10^{-6} V/g$  qui correspond à la figure.

```
[16]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
E=5
R0=500
k=1.4e-3
tab_m=np.linspace(0,2000,100)
tab_R=R0+k*tab_m
tab_UP2=E*(tab_R/(R0+tab_R)-R0/(R0+tab_R))
```

```
plt.figure(figsize=(8,6))
plt.plot(tab_m,tab_UP2)
plt.xlabel("m(g)")
plt.ylabel("UP(V)")
plt.title("Pont de Wheatstone à 2 jauges")
plt.show()
```

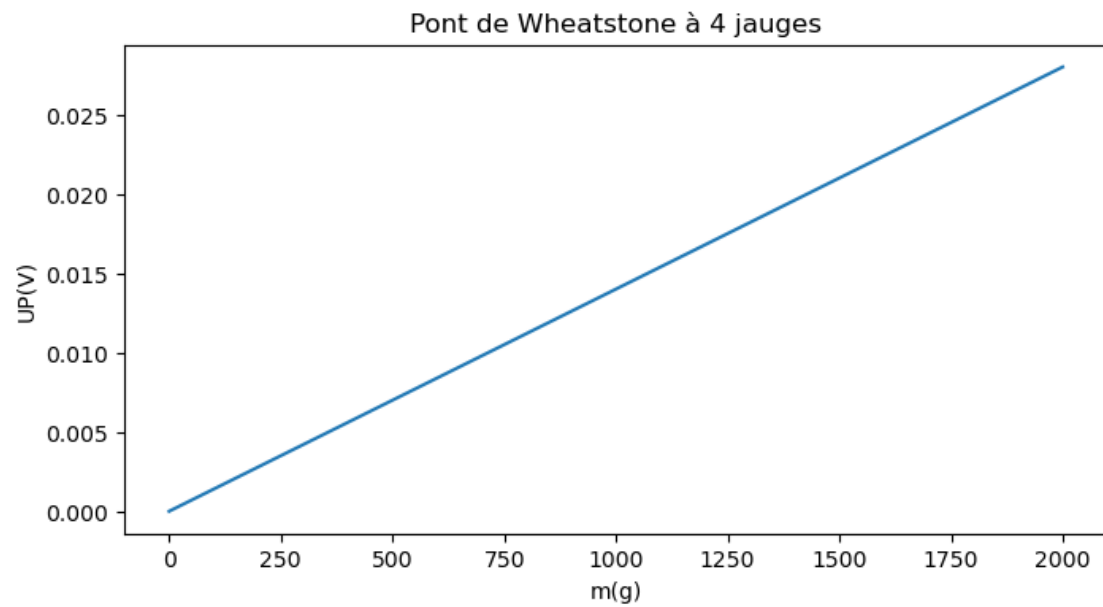


On a doublé la sensibilité avec deux jauges.

Avec 4 jauges, on quadruple la sensibilité:

```
[17]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
E=5
R0=500
k=1.4e-3
tab_m=np.linspace(0,2000,100)
tab_R=R0+k*tab_m
tab_Rp=R0-k*tab_m
tab_UP4=E*(tab_R/(tab_Rp+tab_R)-tab_Rp/(tab_Rp+tab_R))
plt.figure(figsize=(8,4))
```

```
plt.plot(tab_m,tab_UP4)
plt.xlabel("m(g)")
plt.ylabel("UP(V)")
plt.title("Pont de Wheatstone à 4 jauges")
plt.show()
```



[ ]: