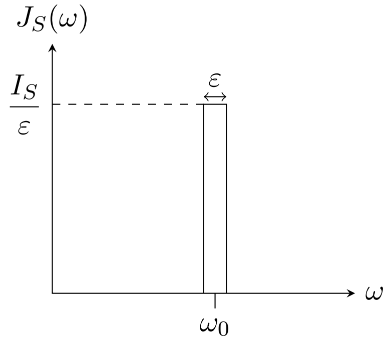
Exemple1 : modèle de spectre formé d'une seule raie très fine rectangulaire. On note ω_0 la pulsation centrale de la raie et ε sa largeur qu'on suppose très petite.



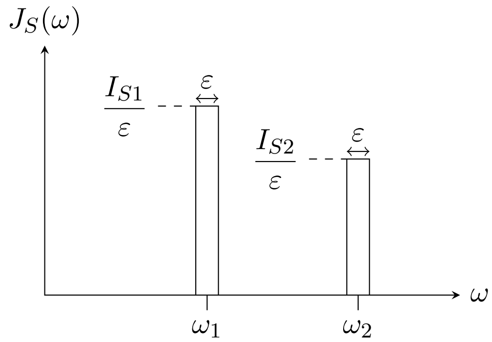
L'intensité produite en M par le réseau est donc :

$$I(M) = t^2\, N^2 \int_{\omega_0-\varepsilon/2}^{\omega_0+\varepsilon/2} \frac{I_S}{\varepsilon}\, R_N\left(\frac{\omega\delta}{c}\right)\, \mathrm{d}\omega \approx t^2 N^2\, \frac{I_S}{\varepsilon}\, R_N\left(\frac{\omega_0\delta}{c}\right)\, \varepsilon$$

donc :

$$\boxed{I(M) \approx t^2\, N^2 I_S R_N\left(\frac{2\pi\delta}{\lambda_0}\right)}$$

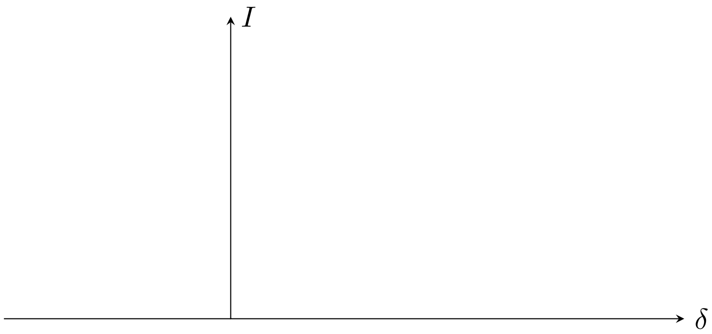
Exemple2 : modèle de spectre formé de deux raies très fines rectangulaires de même largeur ε. On note ω_0 la pulsation centrale de la raie et ε sa largeur qu'on suppose très petite.



$$\begin{aligned} I(M) &= t^2 N^2 \int_{\omega_0-\varepsilon/2}^{\omega_0+\varepsilon/2} \frac{I_{S1}}{\varepsilon}\, R_N\left(\frac{\omega\delta}{c}\right)\, \mathrm{d}\omega + t^2 N^2 \int_{\omega_0-\varepsilon/2}^{\omega_0+\varepsilon/2} \frac{I_{S2}}{\varepsilon}\, R_N\left(\frac{\omega\delta}{c}\right)\, \mathrm{d}\omega \\ &\approx t^2 N^2\, I_{S1}\, R_N\left(\frac{\omega_1\delta}{c}\right) + t^2 N^2\, I_{S2}\, R_N\left(\frac{\omega_2\delta}{c}\right) \end{aligned}$$

donc :

$$\boxed{I(M) \approx t^2\, N^2 I_{S1} R_N\left(\frac{2\pi\delta}{\lambda_1}\right) + t^2\, N^2 I_{S2} R_N\left(\frac{2\pi\delta}{\lambda_2}\right)}$$



Exemple 3 : spectre formé d'une raie gaussienne de pulsation centrale ω_0 et de durée de cohérence τ_c.

$$J_S(\omega) = J_{\max}\, e^{-\tau_c^2(\omega-\omega_0)^2/4}$$

On pose $x = \omega/\omega_0$ (pulsation réduite) et $b = \tau_c\,\omega_0$. Il vient :

$$\boxed{I(M) = t^2 N^2\, J_{\max}\omega_0 \int_0^{+\infty} e^{-b^2(x-1)^2/4}\, R_N\left(x\,\frac{\omega_0\delta}{c}\right)\mathrm{d}x}$$

Programme Python :

```
import scipy.integrate as integrate
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

def RN(phi,N) :  # Fonction réseau
    if phi not in [0,2*np.pi,4*np.pi] :
        return ((np.sin(N*phi/2))**2)/((np.sin(phi/2))**2)/(N**2)
    else :
        return 1

# x = w/w0   pulsation réduite
# b = tc*w0  produit durée de cohérence x pulsation centrale raie gaussienne
# lo longueur d'onde centrale de la raie gaussienne
# On prend t2 N2 Jmax w0 = 1

def JS(x) :    # Densité spectrale
    b = 1700     # Bon ordre de grandeur pour raies usuelles
    res = np.exp(-b*b/4*(x-1)**2)
    return res

def f(x,delta,lo) :    # fonction à intégrer
    N = 1000
    res = JS(x)*RN(2*np.pi*x*delta/lo,N)     # Js(w)*RN(w*delta/c)
    return res

IS,er = integrate.quad(JS,0,np.inf)       # IS = intensité totale d'une raie

DeltaListe = np.linspace(-10,1300,10000)  # Liste des différences de marche en nm
L1 = []
lo = 500  # raie verte en nm

for delta in DeltaListe :
     Ia,er = integrate.quad(f,0,np.inf,args=(delta,lo))
     L1.append(Ia/IS)  # Liste des intensités relatives

plt.close()
plt.figure()
plt.plot(DeltaListe,L1,"g.")
plt.show()
```