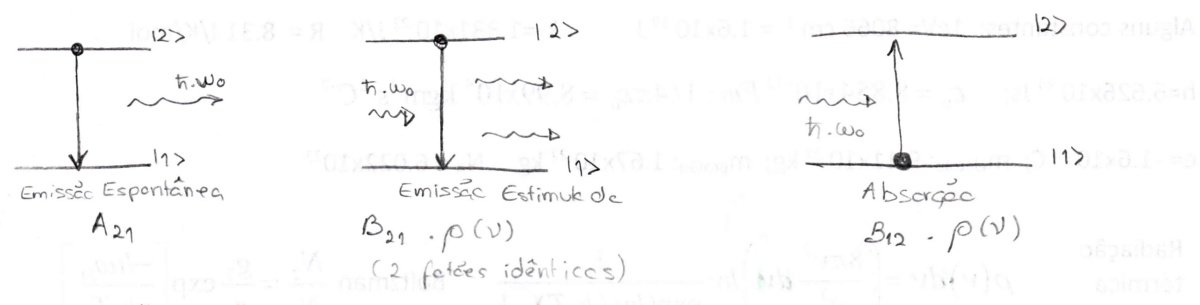




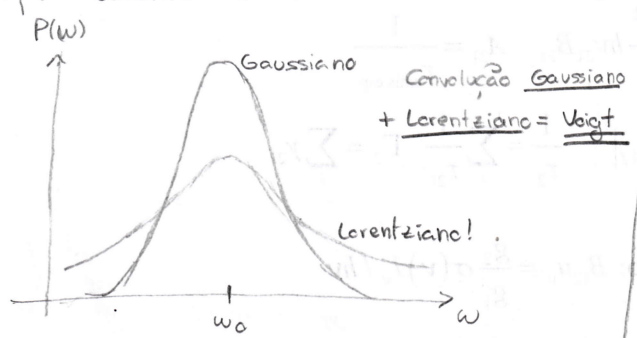
Cap. 3 → O espectro do campo incidente é largo quando  $\rho(\nu) \sim \rho(\nu_0)$

↳  $\bar{n}$  depende do perfil de linha. O espectro é tão largo que quase  $\bar{n}$  varia então  $\bar{n}$  é considerado

↳ Interação da luz (de espectro largo) com um corpo negro:

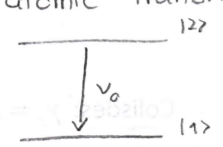


• Em geral, o efeito de Doppler é dominante e é difícil de medir a largura da linha natural sem recorrer a técnicas sofisticadas. No entanto, as "asas" do perfil Lorentziano dominam. O perfil gaussiano é concentrado no centro:



• Se a taxa de emissão e a taxa de absorção fossem iguais,  $\bar{n}$  havia perde de fotões. É por causa da emissão espontânea que o fotão sai e  $\bar{n}$  se junta!

• Since the frequency of the field radiated by the electron oscillator is the same as the oscillator frequency " $\nu_0$ ",  $\nu_0 = \omega_0/2\pi$ ; we associate the electron oscillator with an atomic transition of frequency " $\nu_0$ ".



A21 → rate at which the number " $N_2$ " of atoms in the upper state of energy " $E_2$ " decreases and number " $N_1$ " of atoms in the lower state of energy " $E_1$ " correspondingly increases.

Due to Spontaneous Emission

$L(\nu) \rightarrow$  Perfil Lorentziano  
 $S(\nu) \rightarrow$  Perfil generalizada / lineshape function

Rate Equations describing all three emission and Absorption processes: (2 níveis)

$$\begin{cases} \frac{dN_1}{dt} = + \frac{I \cdot \sigma(\nu)}{h \cdot \nu} \cdot (N_2 - N_1) + A_{21} \cdot N_2 \\ \frac{dN_2}{dt} = - \frac{I \cdot \sigma(\nu)}{h \cdot \nu} \cdot (N_2 - N_1) - A_{21} \cdot N_2 \end{cases}$$

Lorentzian lineshape

$$\int_{-\infty}^{+\infty} d\nu L(\nu) = \frac{\delta \nu_0}{\pi} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{d\nu}{(\nu - \nu_0)^2 + \delta \nu_0^2} = 1$$

Fator de Ampliação →  $e^{g \cdot L}$  → ganho