

**TD.12**  
**Eléments de solution**

- 1**  $dN_1/dt = -N_1 P_{12} + N_2 P_{21}$ ;  $N_1 + N_2 = N$
- 2** canonique:  $N_2/N_1 = (g_2/g_1) \exp(-\beta\epsilon)$  (où  $g_i$  est la dégénérescence du niveau  $i$ ,  $i = 1, 2$ ).
- 3**  $N_1 B u(\nu) = N_2 [A + B' u(\nu)]$
- 4**  $A = [(8\pi h \nu^3)/c^3] B'$ ;  $B = (g_2/g_1) B'$
- 5** On pose  $N_2^{eq} B' u(\nu) \geq n$ , on obtient  $N B' u(\nu) / [1 + g_1 \exp(\beta h \nu) / g_2] \geq n$
- 6** Pour  $\lambda_c = 1 \mu m$ , on a  $T \approx 210^4 K$ , pour  $T$  ambient,  $\lambda_c = 710^5 \text{\AA}$ .