1. Les photons traversant une surface S pendant dt se trouvaient initialement dans un cylindre de section S et de hauteur $c.dt$, ce qui donne $n.S.c.dt = \varphi.S.dt$ donc $\varphi = n.c$

2. Dans le volume considéré, des photons sont émis par émission stimulée, d'autres absorbés. On effectue donc le bilan :

$$[n(t + dt) - n(t)] . S . dx = -dN_{abs} + dN_{sti} = -B . \varphi . N_1 . dt . S . dx + B . \varphi . N_2 . S . dx = \frac{1}{c} . [\varphi(t + dt) - \varphi(t)] . S . dx$$

On obtient bien $\frac{d\varphi}{dt} = B.c.\varphi.(N_2 - N_1)$

3. On souhaite avoir $\frac{d\varphi}{dt} > 0$ soit $N_2 > N_1$

4. Comme $E_1 < E_2$, l'état d'équilibre thermodynamique implique que $N_2 < N_1$. On doit donc inverser cette inégalité afin d'obtenir un phénomène d'amplification.