

Il vient

$$\begin{aligned} \bar{E}(T) &= -i\hbar^{-1} \int_0^T \left\langle \text{Trace} \left\{ \left[\rho(t), H_a + V(t) + F(t) \right] (V(t) + F(t)) \right\} \right\rangle dt \\ &= - \int_0^T \left\langle \text{Trace} \left\{ (V(t) + F(t)) \frac{\partial \rho(t)}{\partial t} \right\} \right\rangle dt \quad (\text{II}, 15) \end{aligned}$$

Il convient ici de faire une remarque importante : on constate, en effet, expérimentalement, que lors de l'absorption d'une onde électromagnétique par des molécules plongées dans un thermostat, l'état d'équilibre de celles-ci reste toujours très proche de l'équilibre thermodynamique caractérisé par la température θ du thermostat. Ceci signifie que pendant une durée très longue, l'énergie de chaque molécule est en moyenne restée constante (régime stationnaire de non-équilibre) c'est à dire que :

$$\bar{E}(T) \equiv 0 \quad (\text{II}, 16)$$

ou encore d'après la relation (II, 15) :

$$- \int_0^T \left\langle \text{Trace} \left\{ F(t) \frac{\partial \rho(t)}{\partial t} \right\} \right\rangle dt = - \left[- \int_0^T \left\langle \text{Trace} V(t) \frac{\partial \rho(t)}{\partial t} \right\rangle dt \right] \quad (\text{II}, 17)$$

Cette dernière relation exprime que l'énergie puisée par la molécule dans l'onde électromagnétique a été intégralement transmise par la molécule au thermostat. Ainsi la molécule ne joue qu'un rôle d'intermédiaire entre le rayonnement et le thermostat. La quantité d'énergie perdue par le rayonnement et qui est dite, à tort, absorbée par la molécule, n'est autre que la valeur numérique du membre de gauche de (17), que l'on posera égal à $\bar{E}'(T)$. D'où

$$\bar{E}'(T) = - \int_0^T \left\langle \text{Trace} \left\{ F(t) \frac{\partial \rho(t)}{\partial t} \right\} \right\rangle dt \quad (\text{II}, 18)$$

Cette dernière relation exprime explicitement l'énergie échangée $\bar{E}'(T)$ entre la molécule et le rayonnement électromagnétique