Expression de $p(x_{k+1}/x_k \cdots x_1)$

T-169

$$\hat{\rho}_{final} \propto \int_0^{2\pi} d\varphi \; W(\varphi/\varphi_k \cdots \varphi_1)\; \hat{\rho}_{A_{t_k} A_{t_k}}(\varphi)$$

$$\mathrm{Tr}\, \hat{\rho}_{A_{t_k} A_{t_k}}(\varphi)\, \hat{\psi}^{+}(x_{k+1})\hat{\psi}(x_{k+1}) = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} d\tilde{\theta}_1$$

$$\langle A_{t_k} e^{i\tilde{\theta}_1}, A_{t_k} e^{i(\tilde{\theta}_1-\varphi)} | \hat{\psi}^{+}(x_{k+1})\hat{\psi}(x_{k+1}) | A_{t_k} e^{i\tilde{\theta}_1}, A_{t_k} e^{i(\tilde{\theta}_1-\varphi)} \rangle$$

$$= A_{t_k}^2 \left|1 + e^{i(\varphi_{k+1}-\varphi)}\right|^2 = 2A_{t_k}^2\left[1+\cos(\varphi_{k+1}-\varphi)\right]$$

On en déduit que

$$p(x_{k+1}/x_k \cdots x_1) = p(\varphi_{k+1}/\varphi_k \cdots \varphi_1)$$

$$\propto \int_0^{2\pi} d\varphi \; W(\varphi/\varphi_k \cdots \varphi_1)\left[1+\cos(\varphi_{k+1}-\varphi)\right]$$

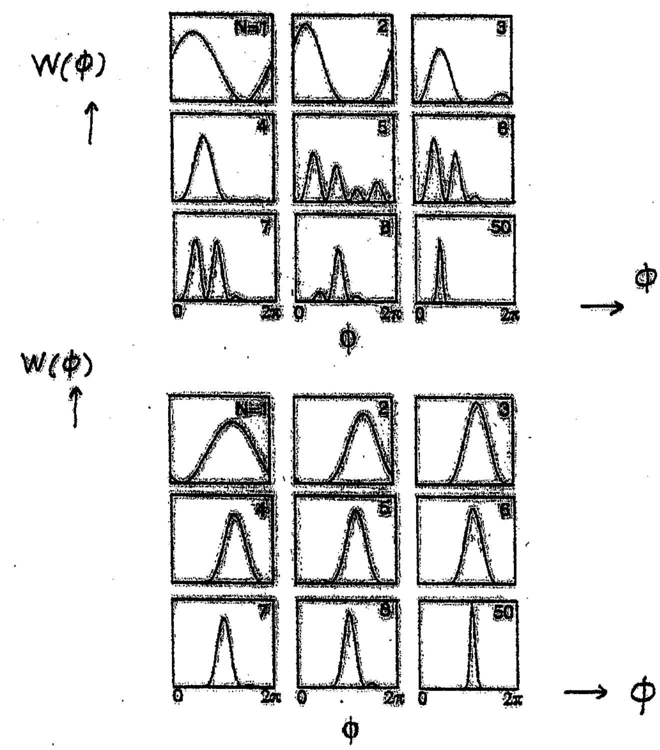
Possibilité, à partir des expressions ainsi obtenues pour $W(\varphi/\varphi_k \cdots \varphi_1)$ et $p(\varphi_{k+1}/\varphi_k \cdots \varphi_1)$ de faire

- soit des simulations numériques
- soit des études analytiques

Evolution de la distribution de phase

Figures extraites de la référence 1

T-1

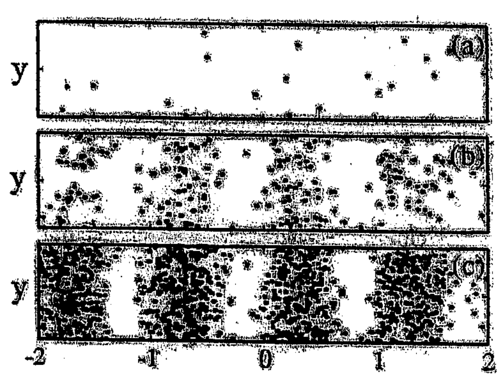


2 simulations différentes montrant l'évolution de la distribution de phase avec le nombre N de détections

Evolution de la figure d'interférence

T-171

Simulation extraite de la réf. 1



(a) 20 atomes détectés

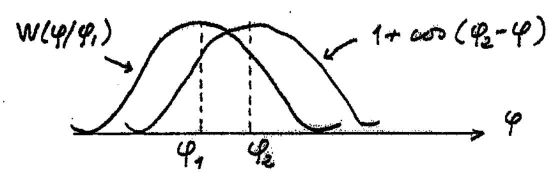
(b) 200 atomes détectés

(c) 1000 atomes détectés

Evolution de la distribution de phase

T-172

- Après la 1ère détection en $x_1 = \varphi_1/2\pi$, $W(\varphi/\varphi_1) \propto 1+\cos(\varphi_1-\varphi)$ est maximum en $\varphi = \varphi_1$
- La probabilité d'avoir la 2ème détection en φ_2 est proportionnelle au produit de convolution de $W(\varphi/\varphi_1)$ et $1+\cos(\varphi_2-\varphi)$



La probabilité d'avoir φ_2 proche de φ_1 est donc plus grande que celle d'avoir φ_2 loin

- La distribution W après les 2 premières détections

$$W(\varphi/\varphi_2,\varphi_1) \propto \left[1+\cos(\varphi_2-\varphi)\right]\left[1+\cos(\varphi_1-\varphi)\right]$$

aura donc une probabilité élevée d'être le produit de 2 fonctions ayant leur maxima proches l'un de l'autre, et donc d'être plus étroite que $W(\varphi/\varphi_1)$