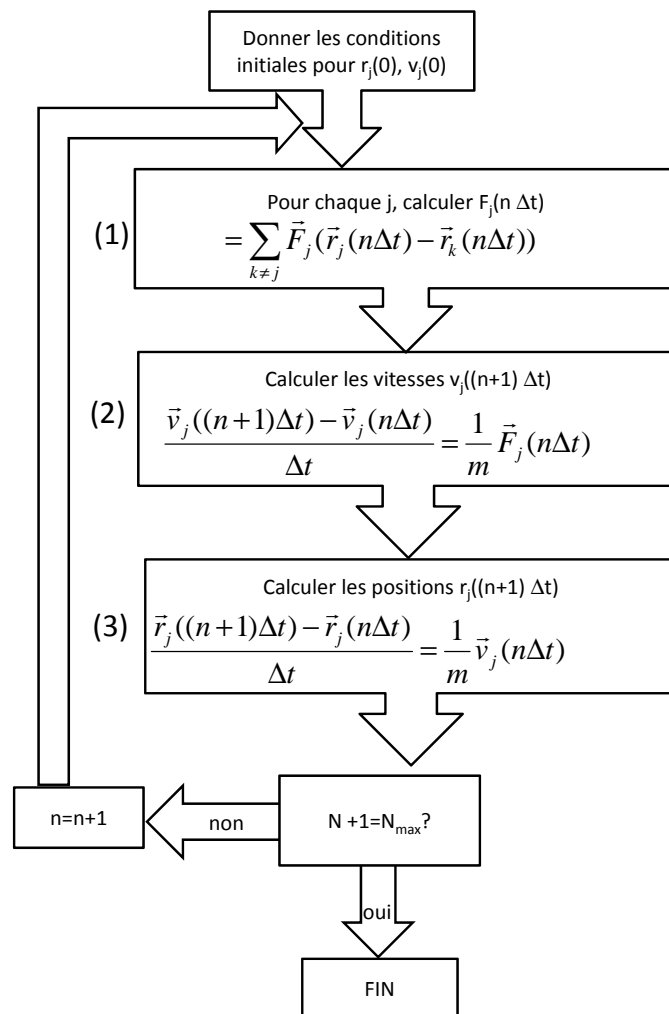


## $N$ particules classiques

### 1. Flow Chart



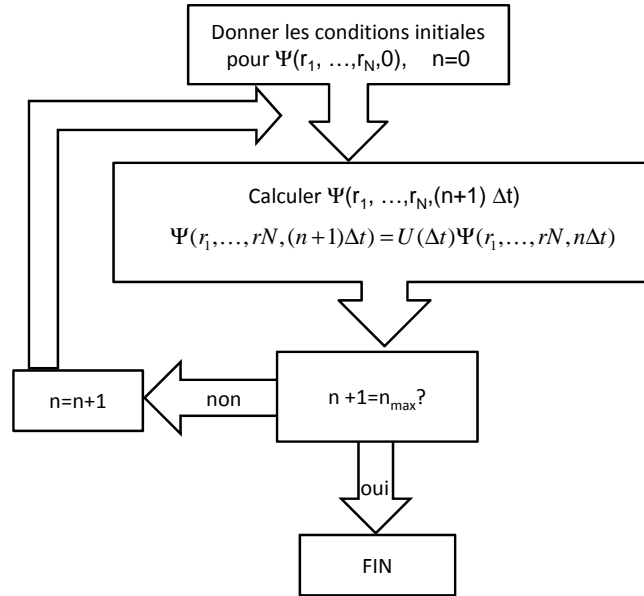
2. Le passage (1) consiste en  $N^2$  calculs de la fonction  $F(\vec{r})$  et en  $N^2$  sommes. Sa complexité est donc  $C_1 = \alpha N^2$ . Les passages (2) et (3)

impliquent  $N$  fois un nombre constant d'opérations algébriques. La complexité est donc  $C_{2,3} = \beta N$ . Le tout est répété  $n_{max}$  fois. La complexité totale de l'algorithme est donc

$$C = O(N^2).$$

## $N$ particules quantiques

### 1. Flow Chart



2. Le nombre d'éléments de volume sur lesquels  $\Psi$  est définie est  $N_{el} = (n_{x,max}n_{y,max}n_{z,max})^N$ . Cela est aussi la dimension de la matrice qui décrit  $U(\Delta t)$ . L'opération  $U\Psi$  donc comporte  $N_{el}^2 = cte^{2N}$  opérations en virgule flottante. La complexité de l'algorithme est donc exponentielle.

$$C = O(\alpha^N).$$

La nature est donc capable d'effectuer en un temps constant ce qu'un ordinateur classique ne serait capable de faire qu'en un temps exponentiel en  $N$ . C'est cette remarque qui a inspiré Richard P. Feynmann à jeter les bases du calcul quantique.