

# Chapitre

## Distribution de charges

### 2.1 Répartition

- Atome : Noyau de diamètre  $10^{-15}$  + Électron  $10^{-10}$
- Molécules : On pourra aussi avoir affaire à des distributions de charge qui ne sont pas uniforme (et qui dépendent par exemple du rayon) entre atomes :  $10^{-10}$  i .

#### i Info

La matière peut être globalement neutre mais pas localement. Il y aura toujours des champs électriques

### 2.2 Les différentes distributions de charge

#### 2.2.1 Densité de charge

Si une charge macroscopique  $Q$  est répartie uniformément ! dans un volume  $V$ , alors on parle de distribution volumique de charge uniforme et la densité volumique vaut  $\rho_c = \frac{Q}{V}$ . De la même façon, on a  $\sigma_c = \frac{Q}{S}$  ou  $\lambda_c = \frac{Q}{L}$ .

#### ! Attention

On pourra aussi avoir affaire à des distributions de charge qui ne sont pas uniforme (et qui dépendent par exemple du rayon)

#### 2.2.2 Symétrie d'une distribution de charge

##### Plan de symétrie ( $\pi^+$ )

- Si  $\rho_c(x, y, z) = \rho_c(x, y, -z)$  alors le plan ( $Oxy$ ) est  $\pi^+$ .
- le plan médiateur entre 2 particules de même charge.
- Cylindre uniformément chargé en volume : Plan médiateur, tout plan contenant l'axe de rotation
- Cylindre uniformément chargé en volume infiniment long : Plan médiateur, plans // au plan médiateur, tout plan contenant l'axe de rotation

- Sphère uniformément chargée en volume : Plans passant par le centre.

## 2.2.3 Plans d'anti-symétrie ( $\pi^-$ )

- Distribution volumique de charge tel que  $\rho_c(x, y, z) = -\rho_c(x, y, -z)$  alors le plan  $Oxy$  en est un
- le plan médiateur entre 2 particules de charge opposée.
- Une sphère coupée en 2 demie-sphères de charge opposée : plan coupant les 2 demie-sphères.

## 2.2.4 Plans quelconques

Ils présentent une symétrie géométrique mais pas de symétrie de charge

## 2.2.5 Invariance d'une distribution de charge

### Invariance par translation

- Si  $\rho_c(x, y, z) = \rho_c(x, y, z')$ , la distribution est invariante par toute translation  $//$  à  $(Oz)$ .
- Cylindre infini d'axe  $Oz$  : Axe  $Oz$

### Invariance par rotation

- Distribution de charge telle que  $\rho_c(\rho, \varphi, z) = \rho_c(\rho, \varphi', z)$  est invariant par rotation autour de  $(Oz)$
- Cylindre d'axe  $Oz$  : Invariance par rotation autour de  $(Oz)$ .