

## La matière

La stabilité de la matière, ainsi que ses propriétés macroscopiques sont en grande partie déterminées par les champs électriques qui règnent à l'intérieur des atomes et entre les atomes. On doit donc s'attendre à ce que l'application d'un champ électrique sur la matière puisse en modifier les propriétés, telles que les caractéristiques optiques, mécaniques, etc., par le jeu de phénomènes d'ionisation ou de contraintes sur les liaisons chimiques, déformant le réseau cristallin.

Considérons un atome d'hydrogène comportant deux charges opposées (proton et électron) correspondant chacune à  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C, et séparée par une distance de  $1,1 \cdot 10^{-11}$  m. Le champ électrique qui règne entre les deux charges est de l'ordre de 100 GV/mm. Dans un cristal le champ électrique local peut atteindre plusieurs GV/mm. On devine que seuls des champs plutôt élevés seront susceptibles d'influencer significativement les propriétés d'un matériau.

En pratique, un champ élevé peut survenir :

- lorsqu'une tension élevée est appliquée sur un matériau de dimensions macroscopiques ;
- lorsqu'une tension relativement faible est appliquée sur un matériau en couches très fines.

Ainsi, les phénomènes traditionnellement attribués au domaine de la **haute tension** sont en réalité des phénomènes liés à des **champs électriques élevés**.

## Les réseaux électriques

Dans les réseaux de transport d'énergie, on a les tranches de tension suivantes :

- au-dessous de 1000 V : basse tension
- de 33 à 230 kV : haute tension
- de 230 à 800 kV : très haute tension
- au-dessus de 800 kV : ultra haute tension.

## L'électronique

Dans les transistors, les couches isolantes n'ont que quelques microns d'épaisseur. Quelques volts suffisent donc à y engendrer un champ électrique de plusieurs MV/m.

Dans un transistor CMOS  $0,35 \mu\text{m}$  ou  $0,13 \mu\text{m}$ , une tension de 5 V est considérée comme une haute tension.



**Transistor  
haute tension  
400 V**

## La décharge électrique

Dans l'air, une décharge électrique (étincelle) peut se produire dès que la tension atteint 380 V (pour une pression appropriée, selon la distance entre les électrodes). Or la décharge électrique est considérée comme un phénomène relevant typiquement du domaine de la haute tension.