

## L'effet de pointe

"L'effet de pointe" vient du fait que le champ électrique est plus fort au voisinage d'une pointe conductrice chargée. Tous les phénomènes d'ionisation (ionisation due au champ intense) sont donc plus importants au voisinage d'une pointe. Cela est dû au fait que le potentiel varie en  $1/r$  alors que le champ électrique varie en  $1/r^2$ .

Prenons 2 boules de rayons  $r$  et  $R = 2r$  portées au même potentiel. Puisque les deux boules sont au même potentiel, cela veut dire que sur la grosse boule, il y a 2 fois plus de charges (le potentiel varie en  $1/r$ ). Or, la surface de cette même boule n'est pas 2 fois plus grande, mais 4 fois plus grande. **La densité surfacique de charges est 2 fois plus importante sur la petite boule.**

Cela n'explique pas encore pourquoi le champ est plus fort au voisinage de la petite boule. En effet, sur la petite boule nous avons une charge  $q$ , et sur la grosse une charge  $Q = 2q$ . Si l'on mesure le champ en 2 points, chacun distants de  $R$  du centre de chacune des 2 boules, le champ sera évidemment plus fort au voisinage de la grosse boule. En effet, dans un cas nous avons pour la valeur du champ  $Kq/R$  (petite boule) et dans l'autre nous avons  $2Kq/R$  (grosse boule). Par conséquent, à distances égales, le champ de la petite boule est deux fois plus faible.

Nous pouvons nous approcher plus près du centre de la petite boule !!! Chose que nous ne pouvons pas faire avec la grosse boule, puisque son rayon est justement  $R$ . Donc, comme on peut s'approcher deux fois plus près de son centre que de celui de la grosse boule, le champ devrait y être 4 fois plus fort (puisque le champ varie en  $1/r^2$  et qu'on est 2 fois plus près).

En résumé : parce qu'il y a 2 fois moins de charges, le champ devrait être 2 fois moins fort. D'un autre côté, parce que la surface de la petite boule est 2 fois plus près de son centre, le champ devrait y être 4 fois plus fort. Finalement, le champ n'est que 2 fois plus fort à la surface de la petite boule.

En raison de l'importance du champ électrique au voisinage d'une pointe, l'air s'ionise plus facilement : il est donc meilleur conducteur de l'électricité au voisinage d'une pointe chargée qu'au voisinage d'une surface chargée de plus grand rayon de courbure. C'est la raison pour laquelle la foudre frappe de préférence une pointe.

Mais les choses ne sont pas aussi simples car on s'aperçoit que la foudre ne frappe pas toujours de manière privilégiée les conducteurs très pointus.