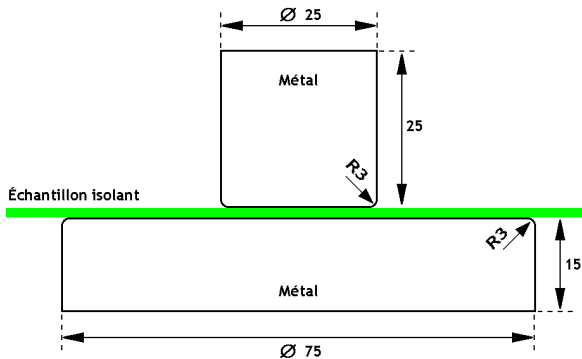


Mesure de rigidité diélectrique

La rigidité diélectrique d'un isolant solide est, par définition, le champ électrique maximal qu'il peut supporter avant d'être perforé par une étincelle (voir Chapitre 3 – Matériaux isolants). Pour l'application du champ, un échantillon en forme de feuille ou de plaque est placé entre deux électrodes planes, qui seront soumises à une différence de potentiel croissante, jusqu'au claquage. Dans une telle expérience, le champ maximal n'est pas mesuré directement ; il est simplement considéré comme égal au quotient de la tension par l'épaisseur de l'échantillon. Or cela n'est vrai que s'il est uniforme.



Avec des électrodes à arêtes vives, il est évident que cette condition ne serait pas satisfaite, le champ prenant une valeur très élevée au niveau des angles. Mais ce qui est moins évident, c'est que la condition n'est pas non plus satisfaite avec des arêtes arrondies. On peut le deviner en raisonnant sur le rayon de courbure. Si l'on considère une droite se raccordant à un arc de cercle de rayon R , on obtient une ligne continue au point de raccordement, ainsi d'ailleurs que sa dérivée. En revanche, la courbure n'est pas continue, puisqu'elle passe ponctuellement d'une valeur nulle (pour la droite) à une valeur finie ($1/R$ pour le cercle).

Recommandation CEI 60243-1

Pour l'application du champ sur une feuille mince, la Commission électrotechnique internationale recommande des électrodes cylindriques à bords arrondis, comme indiqué ci-contre. (L'échantillon à tester est représenté en vert.)

Les principales caractéristiques de ces électrodes sont :

- Les surfaces en contact avec l'échantillon sont parfaitement planes. Un creux ou une aspérité, même de très petite dimension, engendrerait une forte irrégularité dans le champ électrique, ce qui fausserait complètement la mesure.
- Les bords présentent un arrondi de 3 mm de rayon. Cette forme est un compromis qui facilite la fabrication des électrodes, mais ne remplit pas les conditions théoriques requises. En effet, les simulations montrent que le champ électrique atteint un maximum quelque part sur l'arrondi, alors qu'idéalement la valeur (sensiblement uniforme) qu'il a au centre de l'électrode ne devrait être dépassée nulle part.
- Les deux électrodes ont des diamètres différents. Si elles avaient le même diamètre, les zones arrondies de chaque électrode, et aussi les valeurs maximales du champ qui les accompagnent, se trouveraient en face l'une de l'autre. Le claquage surviendrait alors inmanquablement vers le bord des électrodes, pour une valeur du champ électrique qui ne serait pas égale au quotient de la tension par l'épaisseur.

En pratique, on observe, en répétant la mesure sur une série d'échantillons identiques, que l'endroit où le claquage se produit est plus ou moins aléatoire, sur toute la surface des électrodes. Cela indique qu'il n'y a pas de point où le champ électrique soit systématiquement plus élevé que la moyenne. On peut donc admettre que l'hypothèse d'un champ uniforme est assez bien satisfaite.