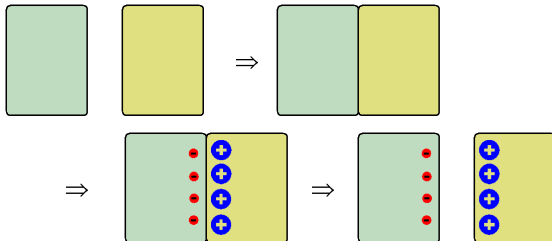


## Origine

Une personne qui marche sur un sol isolant se charge selon le mécanisme de la charge par séparation. Lorsque deux matériaux de nature différente sont mis en contacts, les charges plus ou moins libres qui s'y trouvent tendent à passer du côté où leur niveau d'énergie est le plus bas. Après séparation des deux objets, ceux-ci restent porteurs de charges respectivement positives et négatives :



Ce mécanisme est prépondérant pour ce qui concerne la charge d'un être humain.

## Immunité des équipements

Lorsqu'une personne porteuse d'une charge électrostatique approche sa main d'un appareil qu'elle veut utiliser, une décharge se produit contre l'équipement qui est en principe relié à la terre. Cette décharge s'écoule vers la terre en suivant des chemins difficilement prévisibles. En effet, compte tenu des fréquences élevées en jeu (centaines de mégahertz), le courant de décharge ne suit pas les conducteurs (qui présentent toujours une certaine inductivité, donc une impédance élevée) mais passent essentiellement par les capacités parasites (capacité entre les circuits imprimés et le boîtier, capacités entre pistes, etc.). Ces courants peuvent causer des dégâts à l'électronique des équipements, qui doivent de ce fait être testés du point de vue de leur *immunité aux DES*.

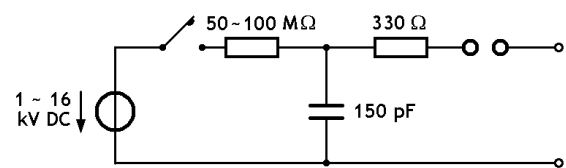
Les tests d'immunités sont effectués à l'aide d'un générateur de DES dont les caractéristiques ont été spécifiées de manière à correspondre à une situation réaliste. Lorsqu'un être humain porte des charges électrostatiques et induit une décharge, on a les caractéristiques suivantes :

Tension de charge, V : jusqu'à plus de 10 kV  
 Capacité contre terre, C : ~ 150 pF  
 Énergie de la décharge :  $\frac{1}{2} C V^2 \cong 5 - 10 \text{ mJ}$

On notera en particulier que l'énergie est largement suffisante pour détruire un circuit intégré. (Dans le domaine de la chimie, cette énergie s'avère également très suffisante pour provoquer l'explosion d'une vapeur inflammable.)

Le générateur normalisé pour les tests d'immunité aux DES se compose donc essentiellement :

- d'un condensateur de 150 pF (qui représente la capacité de la personne contre terre) ;
- d'un circuit de charge, jusqu'à 16 kV ;
- d'un circuit de décharge comportant une résistance de 330  $\Omega$  (qui représente la résistance du corps humain) et un éclateur (qui représente l'intervalle entre le doigt et l'appareil).



*Schéma du générateur de DES normalisé.*



*Générateur réel avec un doigt normalisé, selon norme CEI : 61000-4-2*