Electrostatique

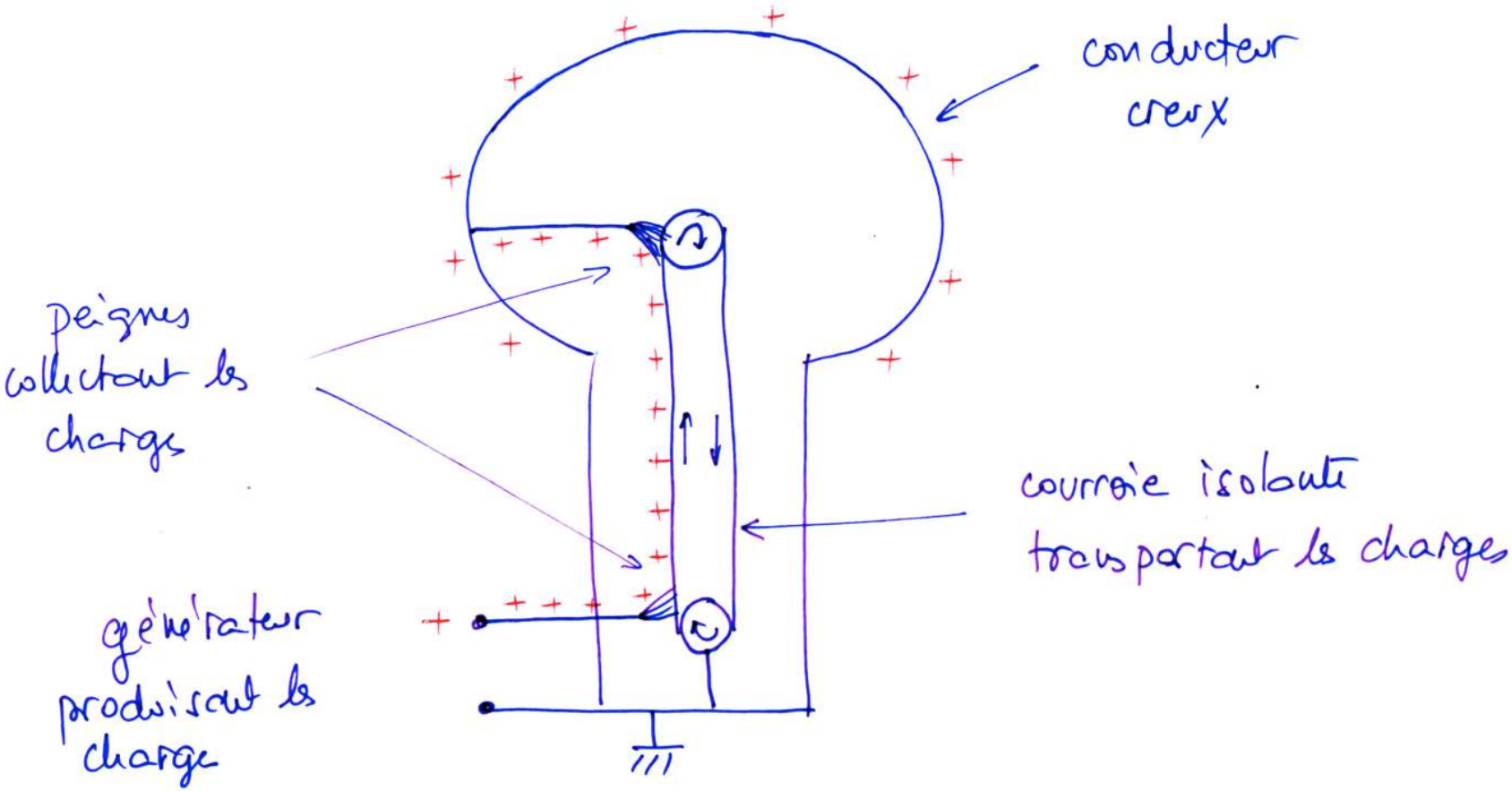
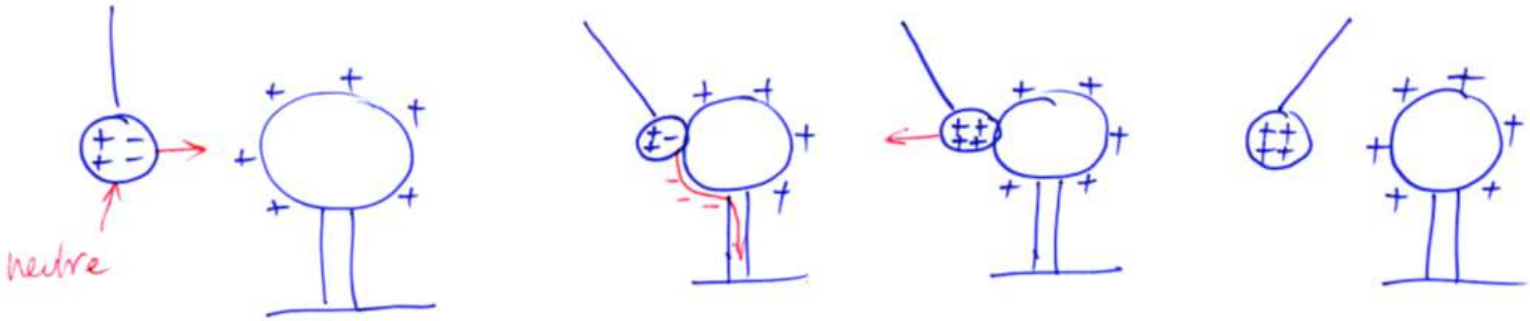


Fig. 1: Le générateur de Van de Graaf (1930)

La sphère est chargée par une courroie isolante en mouvement.

On atteint facilement des tensions > 100 000 V avec des courants de décharge très faibles (désagréables mais sans danger).



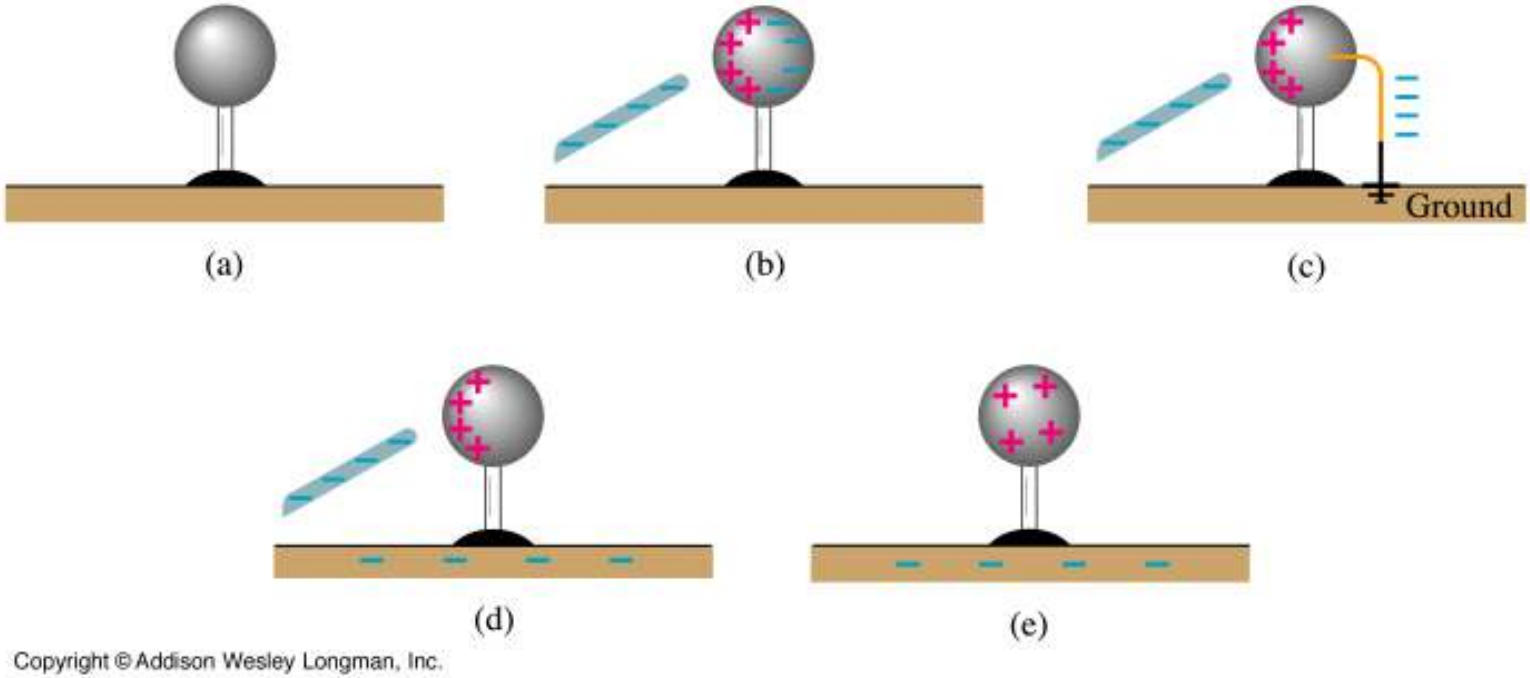
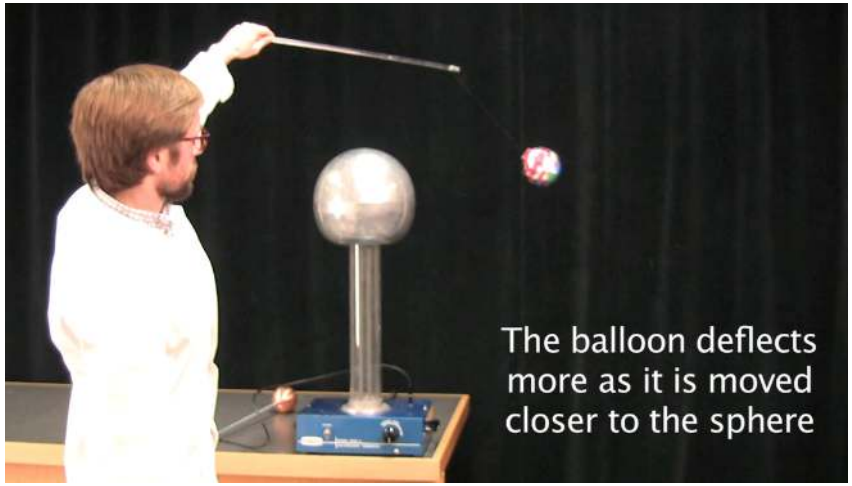
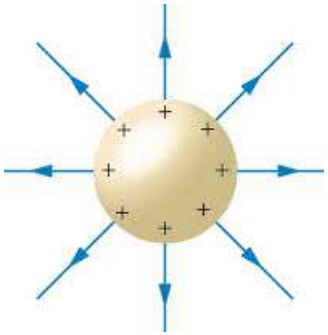
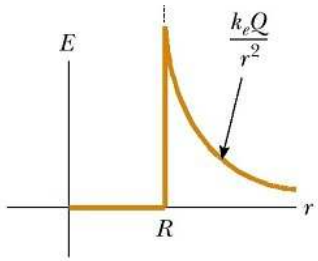
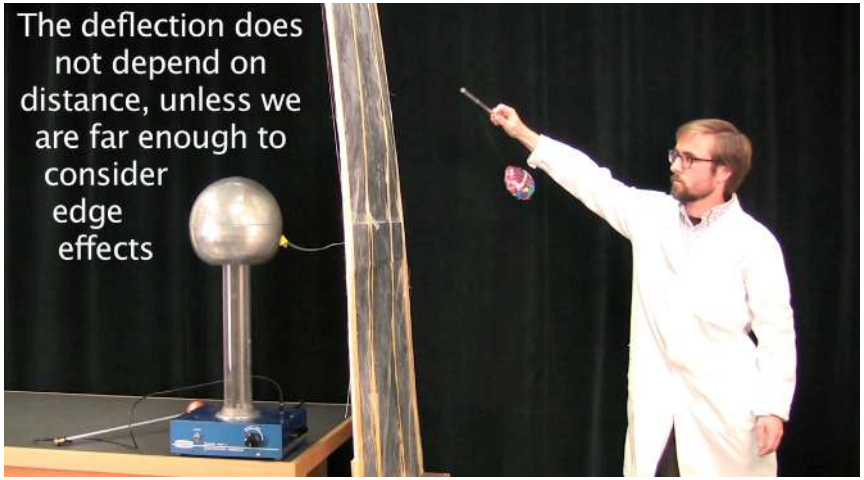


Fig. 2 : Charge d'un conducteur par contact ou par influence









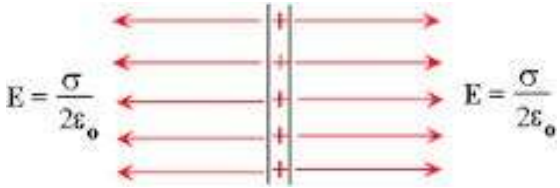
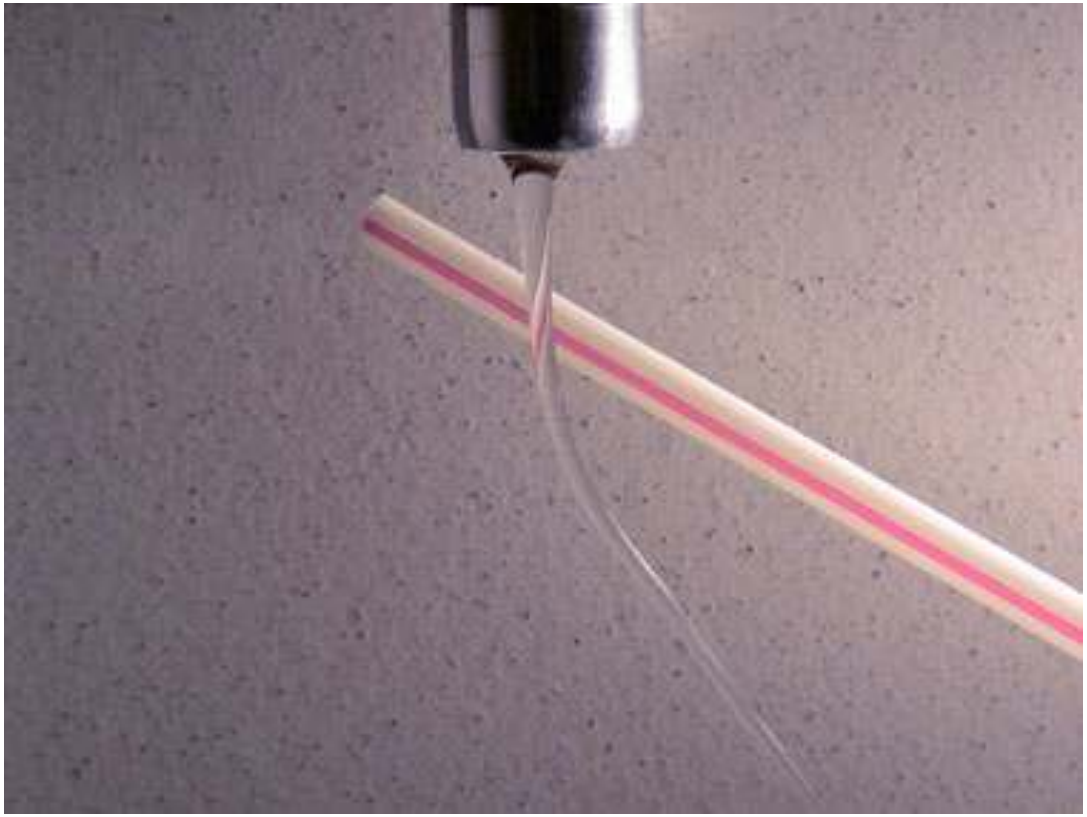


Fig. 3 : Vidéo n° 3 : champ E créé par une sphère et un plan infini

Le champ E créé par la sphère est radial et décroît avec r : l'angle de déviation du fil reste constant qd on tourne autour de la sphère et décroît qd on s'éloigne de la sphère.

Le champ E créé par un plan infini est constant : l'angle de déviation du fil ne varie pas qd on se déplace.



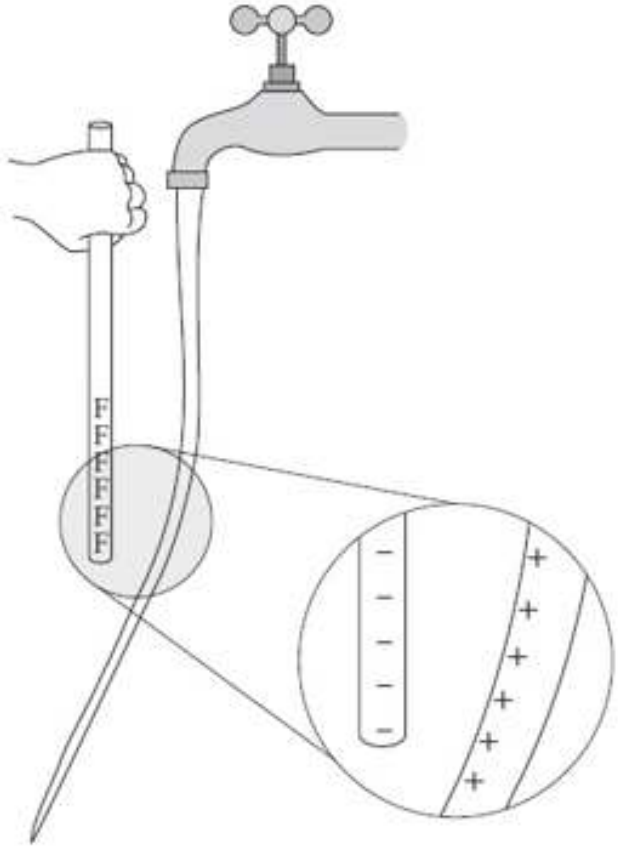


Fig. 4 : Vidéo n° 6 : dévier un filet d'eau

L'eau est attirée par la paille électrisée car l'eau est conductrice (et non parce que les molécules d'eau sont polaires, comme on le lit souvent). Les charges se séparent par un déplacement des ions dans le liquide, le robinet jouant le rôle de terre : le liquide acquiert alors une charge globale opposée à celle du corps frotté.

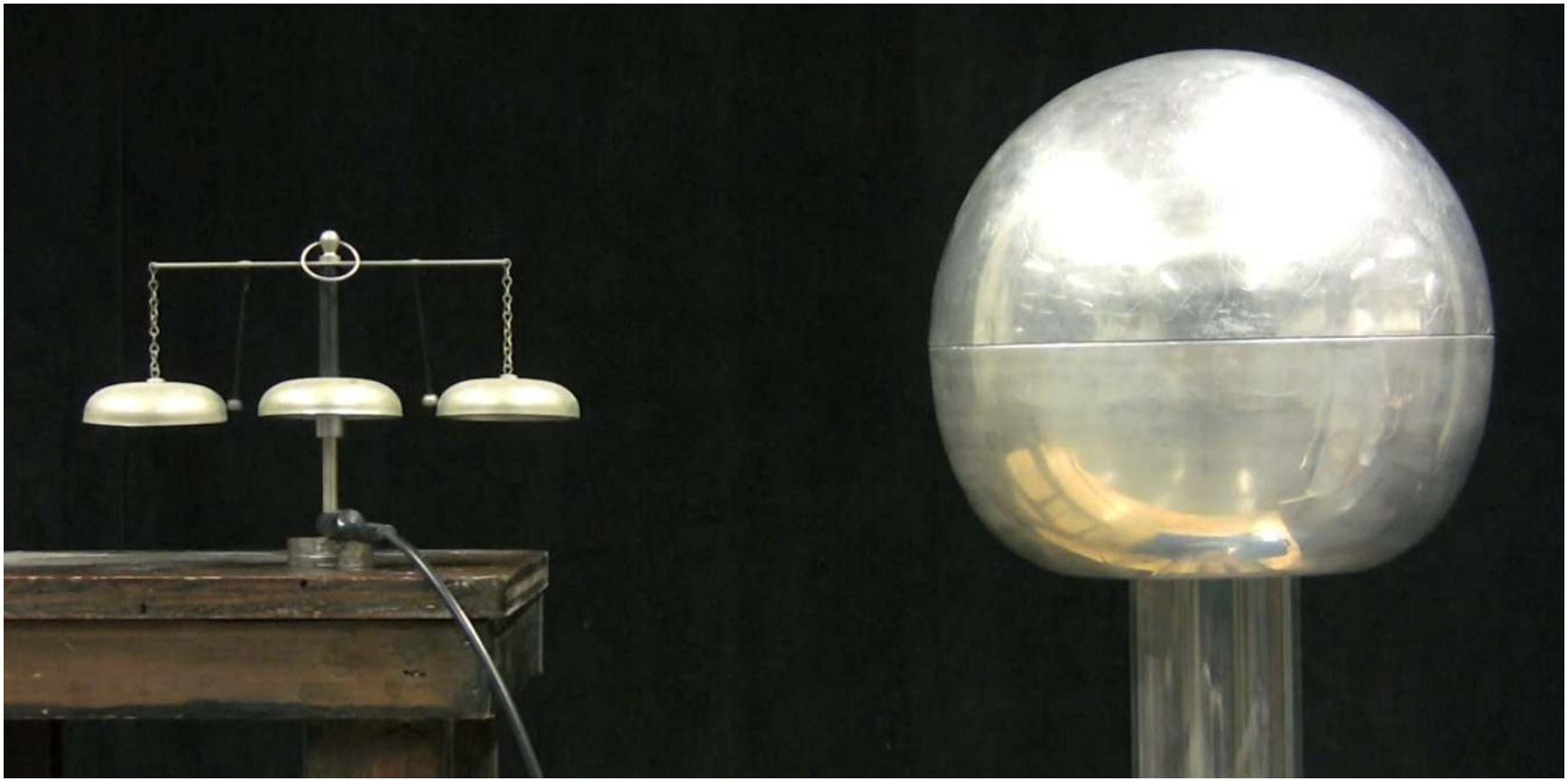


Fig. 5 : Vidéo n° 4 : le carillon électrostatique de Franklin

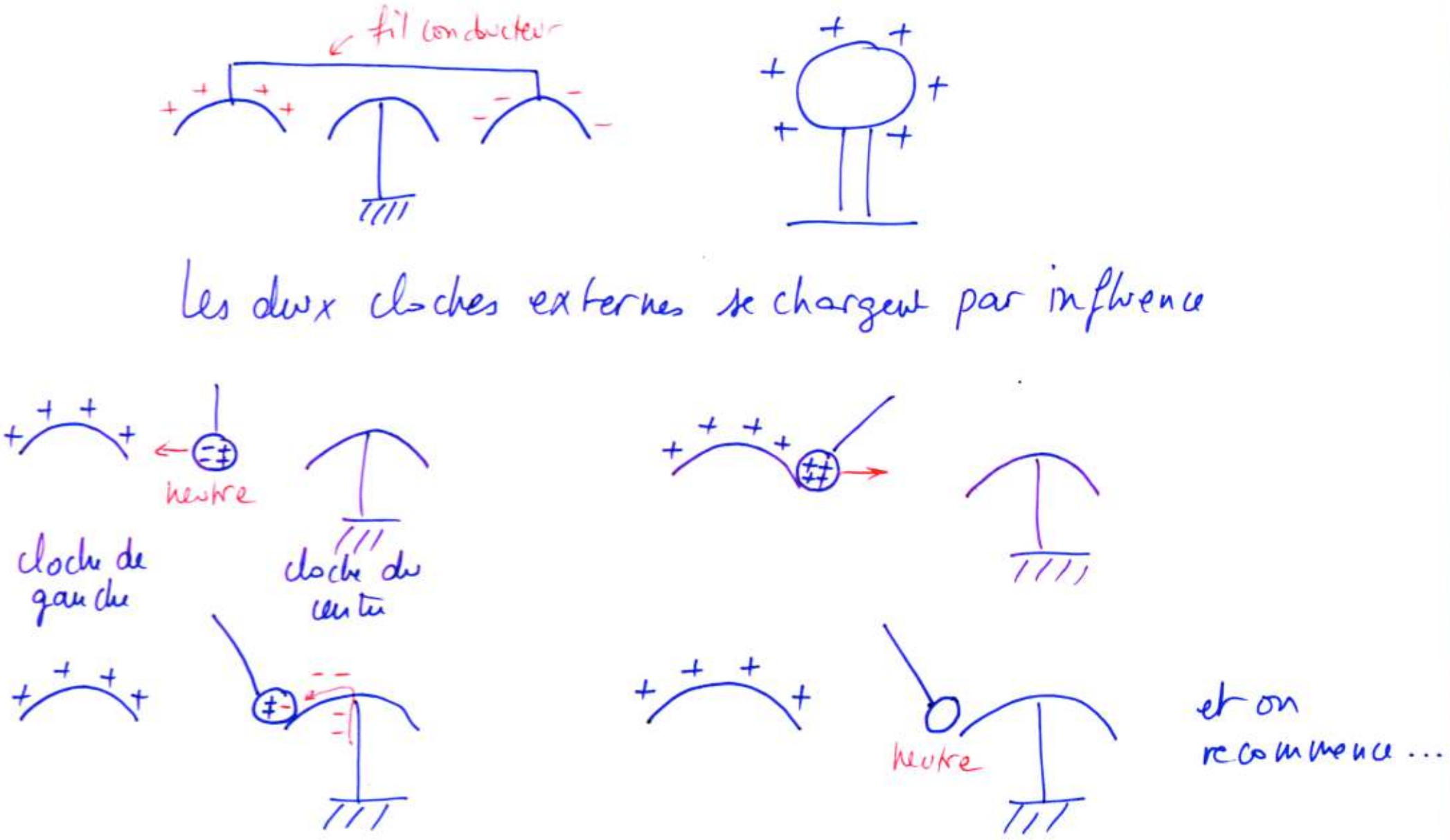


Fig. 6 : Le carillon électrostatique de Franklin : l'explication

La boule se charge sur la cloche extérieure et se décharge sur la cloche au centre

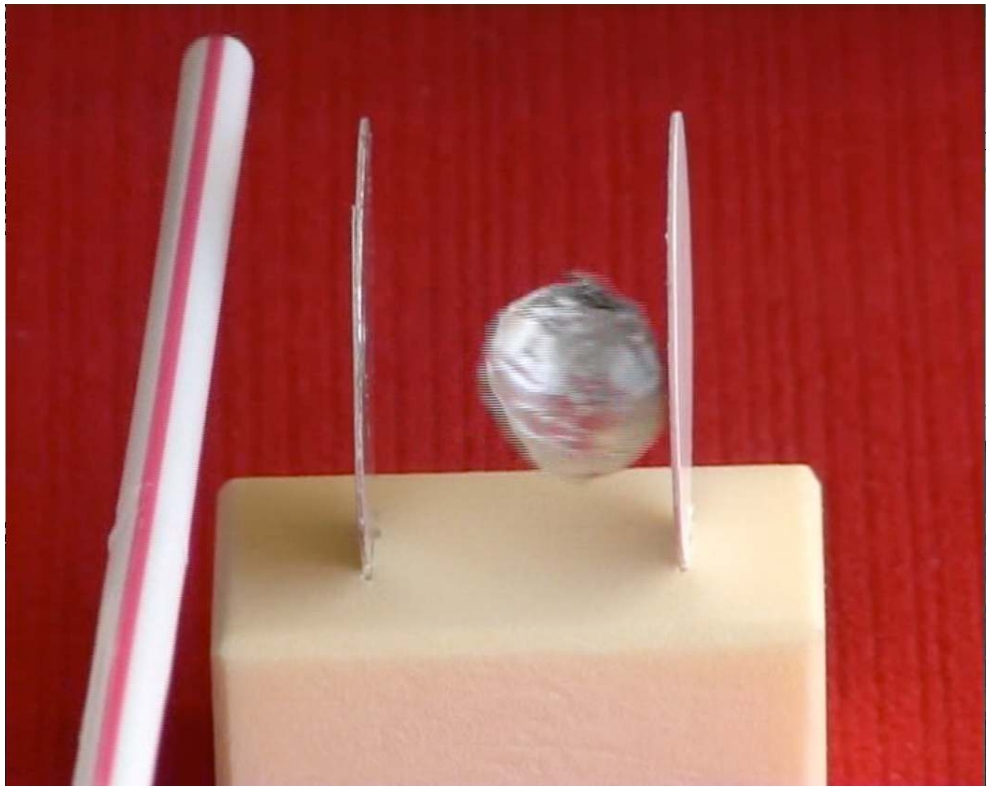


Fig. 7 : Vidéo n° 2 : le carillon électrostatique chez soi

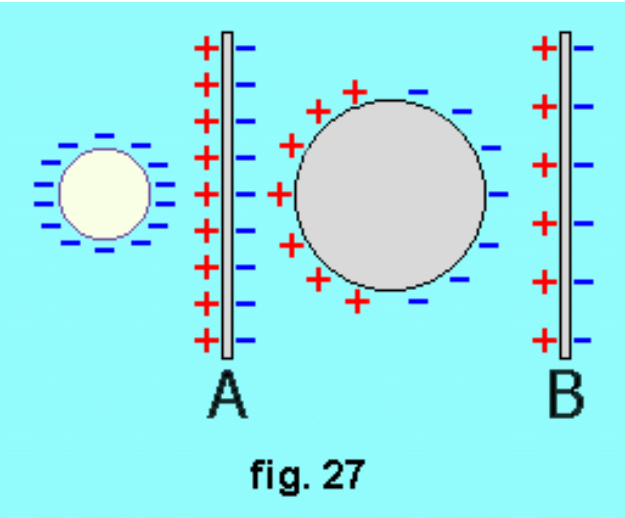


fig. 27

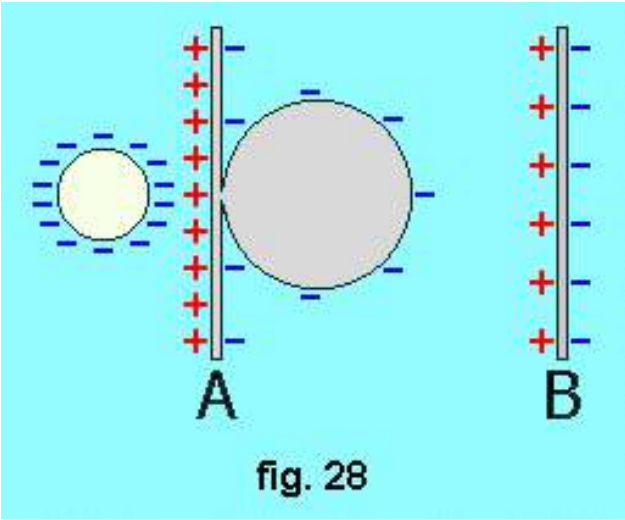


fig. 28

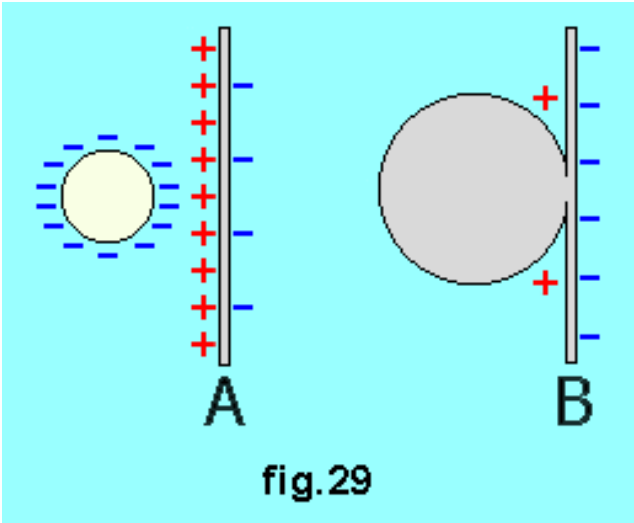


fig.29

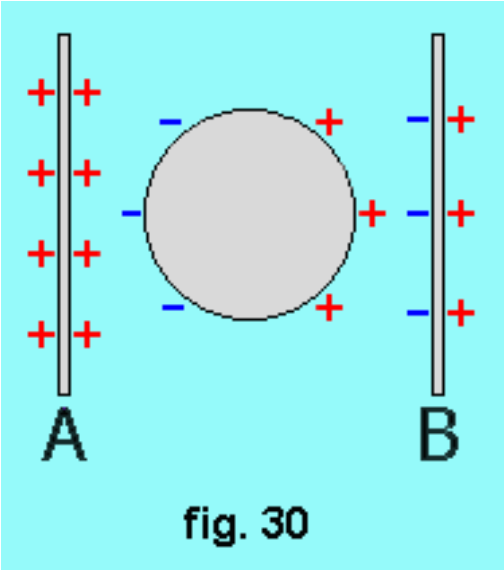


fig. 30

Fig. 8 : Le carillon électrostatique chez soi : l'explication

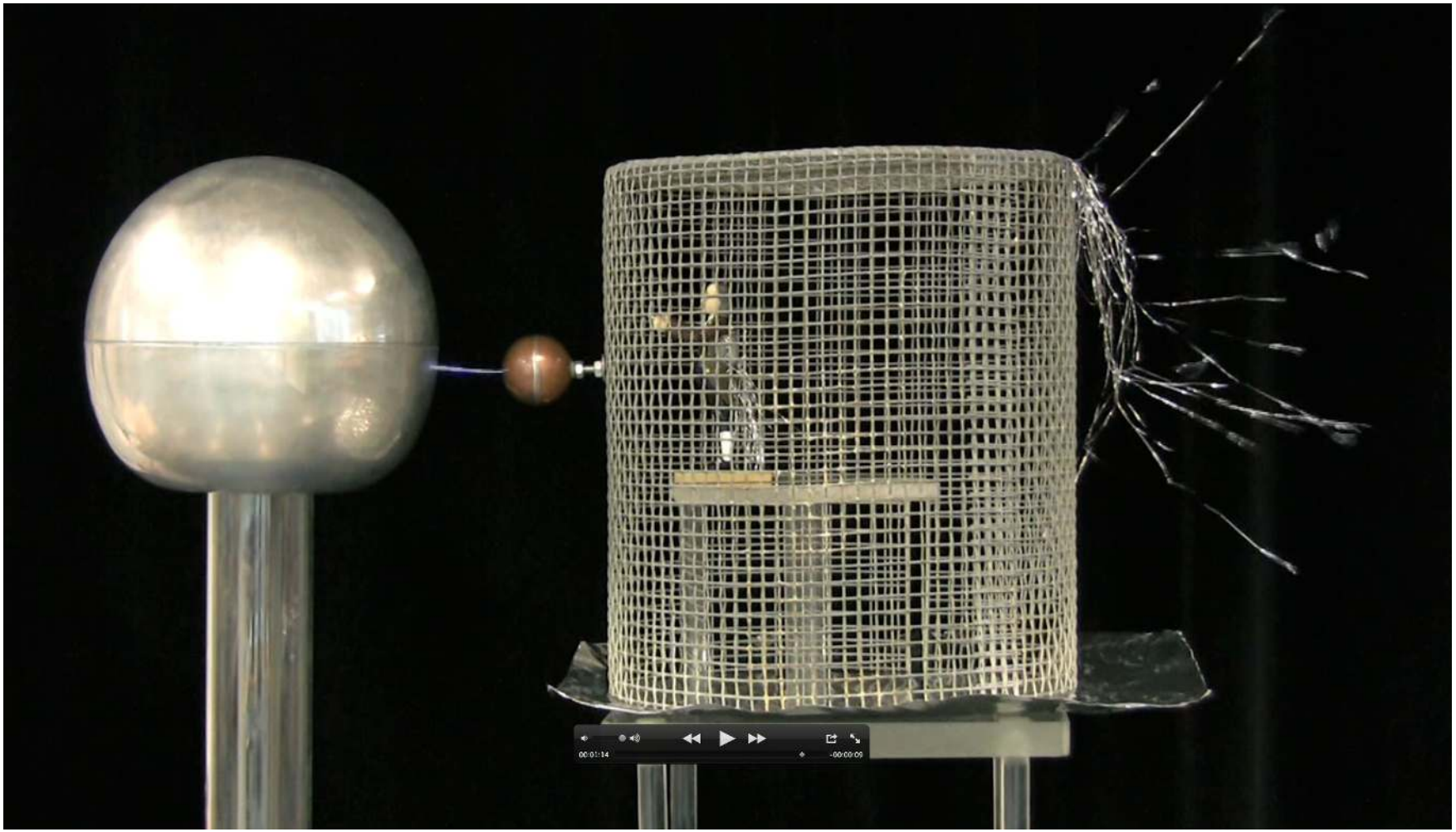


Fig. 9 : Vidéo n° 7 : la cage de Faraday

Le champ électrique est nul à l'intérieur de la cage conductrice.

Les voitures et avions forment des cages de Faraday protégeant ainsi passagers et équipements électriques de la foudre.

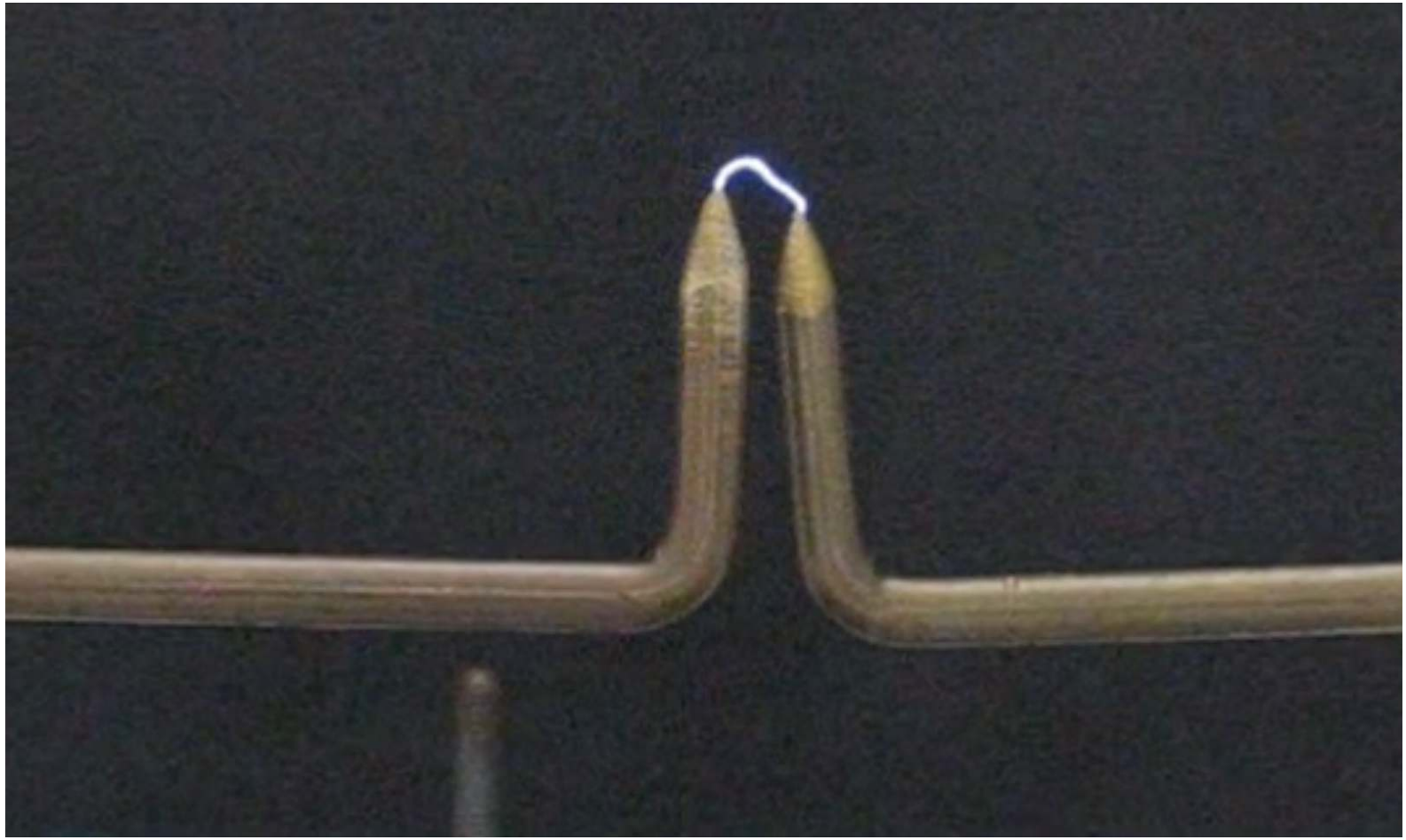


Fig. 10 : Vidéo n° 8 : claquage et effet de pointe

Les conducteurs se déchargent par ionisation de l'air lorsque le champ E est > champ de claquage de l'air ~ 30 000 V/cm.

La décharge se fait par les pointes, car le champ E est plus intense au voisinage des pointes

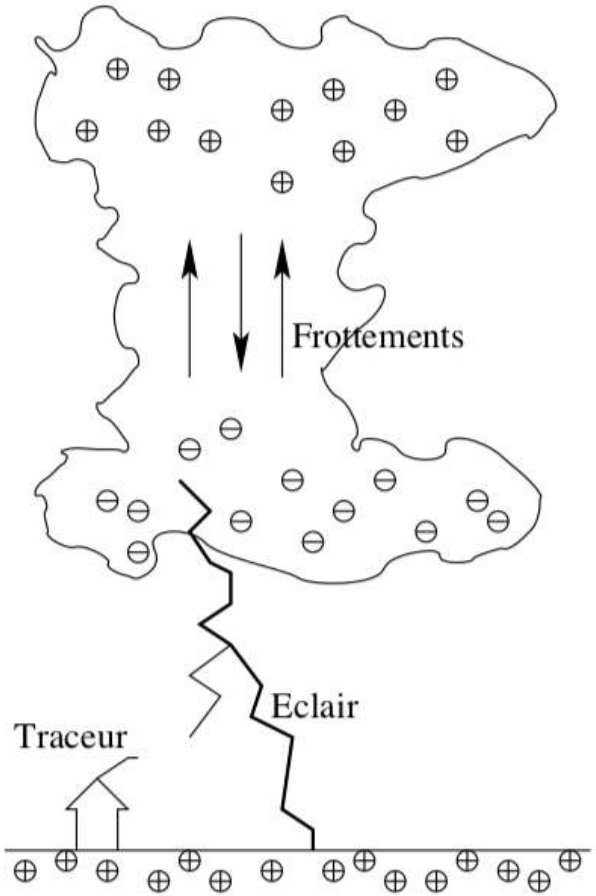


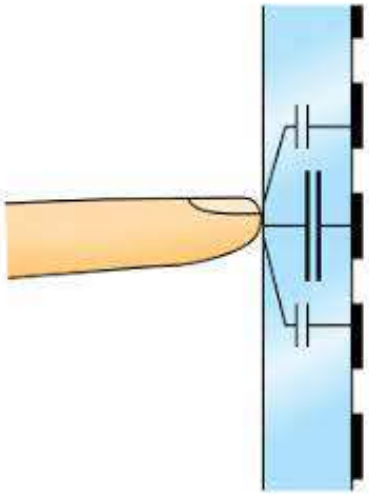
Fig. 11 : La foudre

Les nuages s'électrisent lors des collisions des cristaux de glace/gouttes d'eau et le sol se charge par influence. Les nuages se déchargent par ionisation de l'air et préférentiellement par les pointes, là où le champ E est le plus intense.

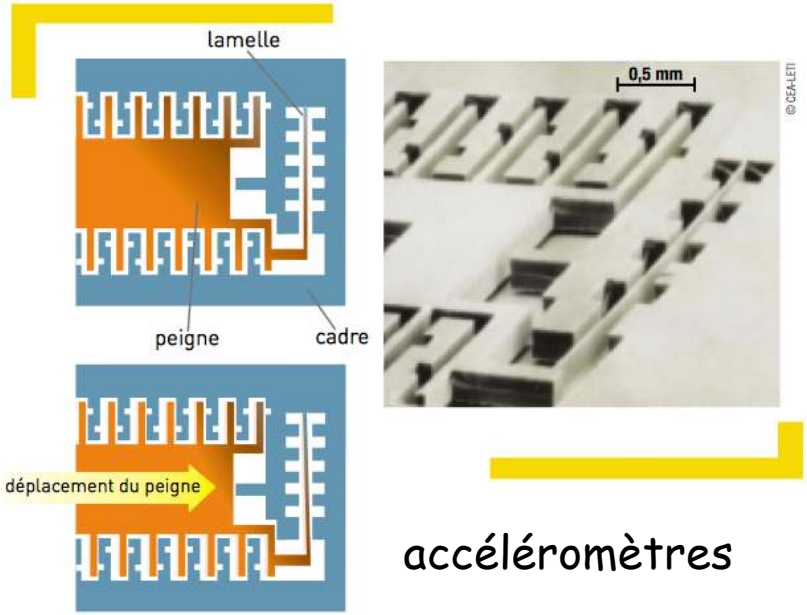
L'éclair, c'est la lumière émise par les gaz ionisés sur le trajet de la décharge électrique.

Le tonnerre, c'est l'onde de choc provoquée par la dilatation brutale de l'air surchauffé sur le trajet de la décharge électrique.

Stockage de charges : flash électronique, défibrillateur …



écrans tactiles



accéléromètres

Détection capacitive : C modifiée par présence du doigt conducteur (transfert de charges)
par déplacement d'une armature (distance entre armatures)

Fig. 12 : Les applications des capacités sont nombreuses !