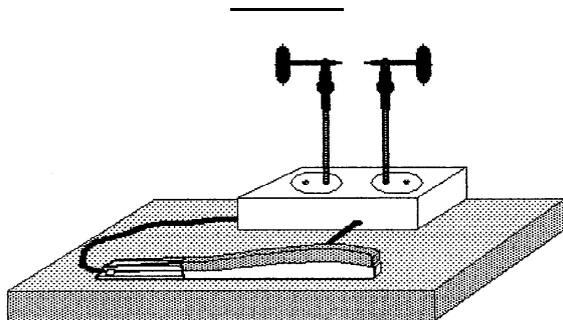


Électrostatique

Réalisation de matériel de Travaux Pratiques

par Alain ROBERT



Faire réaliser, par les élèves, des expériences d'électrostatique au delà des électrisations par frottement suppose la possession de générateurs haute tension.

Il existe, bien sûr de tel appareils chez les fabricants de matériel pédagogique (Machine de Wimshurst, générateur Van de Graaf,...). mais les prix de ces machines interdisent l'achat d'un nombre suffisant pour organiser des séances de travaux pratiques avec manipulation par petits groupes.

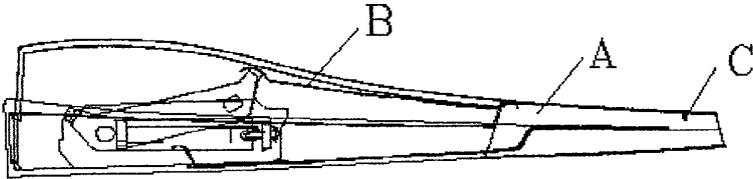
L'article qui suit décrit la réalisation d'un matériel bien moins performant (générateur 10 kV), mais largement suffisant pour le niveau Collège et d'un prix total (pour dix postes de travail) inférieur à celui d'une seule machine haute tension.

Réalisation du générateur

Ce générateur est réalisé à partir d'un «**Allume-gaz électronique**» de marque TEFAL (moins de 50 F en grande surface, prix juin 1992).

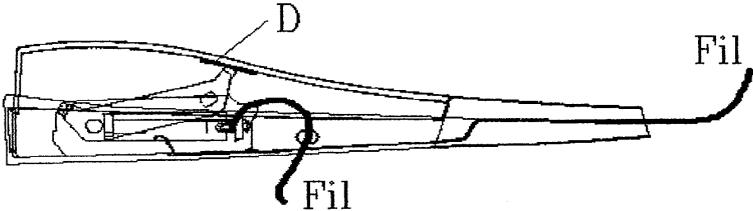
Cet appareil utilise une cartouche de céramique piézo-électrique qui, par compression délivre une tension de 10 à 15 kV. Cette compression (course 0,3 mm) est obtenue - par l'intermédiaire d'une démultiplication - en appuyant sur le manche de l'appareil.

Démontez, en l'écartant légèrement à l'aide d'un tournevis, le nez de l'appareil (pièce A). Sur cette pièce, redressez l'ergot (C) qui sert d'électrode. Éliminez la languette métallique (pièce B) qui assure la liaison électrique entre le générateur et le nez de l'appareil.



D'après document TEFAL

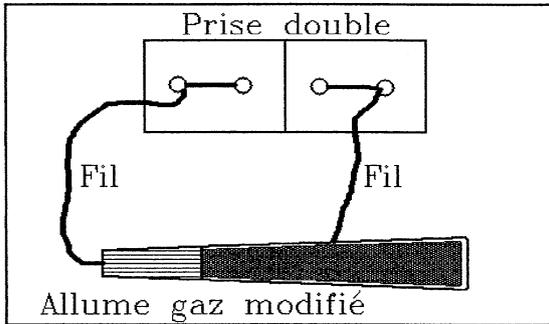
Soudez deux fils, l'un au bout de l'électrode centrale, l'autre à la vis du générateur. Attention de ne pas déformer l'électrode centrale : celle-ci est conçue de manière à ménager un espace de l'ordre du millimètre entre elle et le générateur, espace indispensable pour assurer une étincelle à l'aller et au retour du piston (d'après le responsable de l'usine qui fabrique cet appareil, il s'agit probablement d'un problème d'impédance).



Découpez dans une feuille de tôle fine (boîte de conserve), une plaque de 15 à 30 mm et collez là à l'intérieur de la partie supérieure de la poignée (pièce D) pour éviter une usure trop rapide de cette pièce.

Percez dans la partie inférieure de la poignée 3 trous au fond (pour fixation sur une planchette) et un trou latéral (passage du fil relié à la vis du générateur).

Fixez, à l'aide de vis à bois (3 × 16 tête fraisée), la partie inférieure de la poignée sur un planchette 15 × 30 cm, épaisseur 20 mm). Fixez sur cette planchette un boîtier double pour prise (LEGRAND, série Mistral par exemple). Reliez chaque fil sortant du générateur aux deux bornes d'une des prises, puis remontez le générateur.



Réalisation des accessoires de base

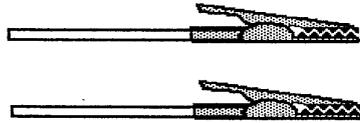
Porte-électrodes (2) :

A une extrémité de barres de 4 mm de diamètre et de 50 mm de long (barre méccano par exemple), soudez une pince crocodile.

Électrodes :

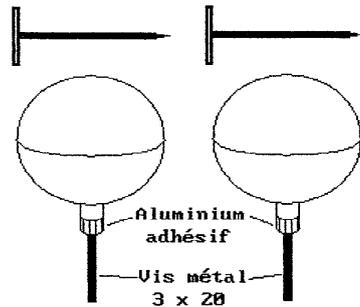
Pointes/Plaques (2) :

Au centre de pièces de 5 centimes, soudez un clou (diamètre 1,5 mm, longueur 40 mm).



Sphères (2) :

Matériel de base : deux sphères de plastique métallisé de 30 à 35 mm de diamètre (décoration d'arbre de Noël). Renforcez le contact électrique à la base de chaque sphère à l'aide d'aluminium adhésif, puis collez une vis métal (3 x 20).



Plaques (2) :

Découpez, dans une plaque de métal ou dans une plaque de résine époxy cuivrée (pour réalisation de circuit imprimé), deux pièces d'environ 100 x 80 mm.

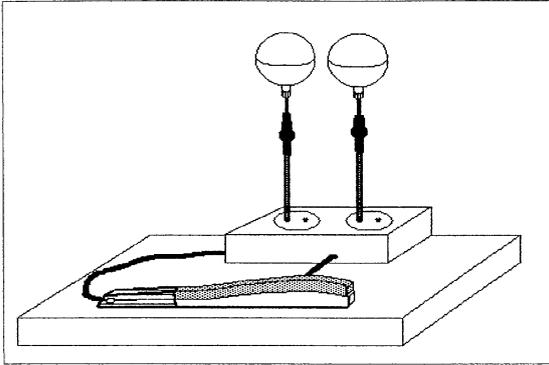
EXPÉRIENCE DE BASE

Étincelles

Placer les deux porte-électrodes dans les deux trous intérieurs des prises.

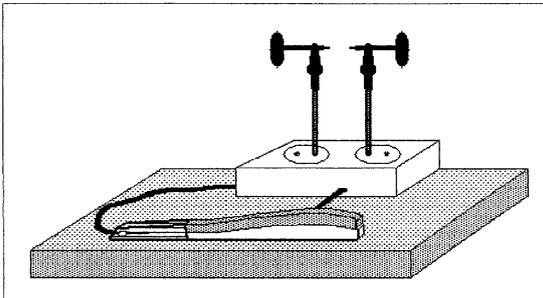
Installer, sur chaque pince crocodile une sphère métallisée (distance entre sphères 2 mm).

Actionner le générateur en augmentant progressivement la distance entre sphères. Évaluer la distance maximale permettant d'obtenir une étincelle à l'aller **et** au retour de la poignée du générateur.



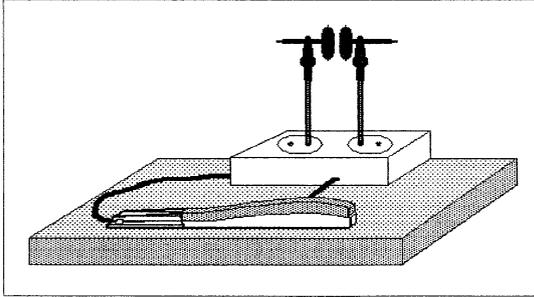
Effet de pointe :

Remplacer les sphères par les pointes. Évaluer la distance maximale pour obtenir des étincelles.



Effet de bord :

Refaire l'expérience en retournant les électrodes (plaques en regard).



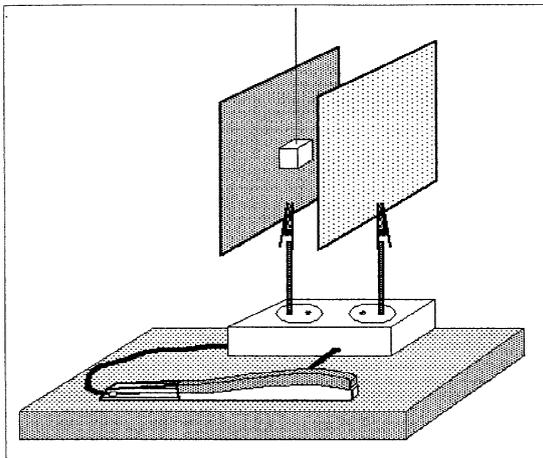
Noter la position des étincelles par rapport aux plaques. Évaluer la distance maximale pour obtenir des étincelles.

Attention : avant de toucher les électrodes, décharger l'appareil en court-circuitant les deux porte-électrodes avec la lame d'un tournevis.

Carillon électrostatique

Installer les deux porte-électrodes dans les trous extérieurs des prises. Fixer une plaque dans chaque pince, puis placer à mi-distance de celles-ci un pendule électrostatique (morceau de polystyrène expansé recouvert de papier d'aluminium et suspendu à un fil à coudre).

Actionner le générateur

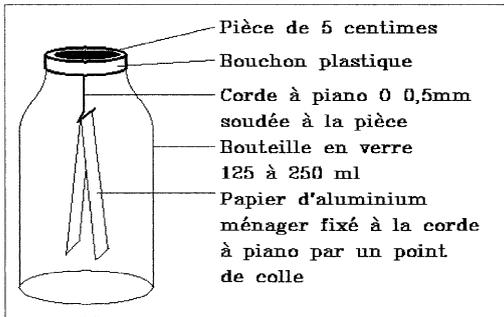


Nota : On peut remplacer le pendule par une sphère de plastique métallisé du même type que celles employées dans la première expérience. Observations.

Charge / Décharge d'un électroscope

A l'aide d'un fil électrique, relier l'électroscope à une borne du générateur, puis à l'autre borne. Observations.

Nota : Si vous ne possédez pas d'électroscope, vous pouvez en fabriquer un en suivant le plan ci-dessous :



EXPÉRIENCES COMPLÉMENTAIRES

Décharge dans un gaz

Relier, à l'aide de fils de liaison, les bornes du générateur à une lampe au néon, à un tube fluorescent, à un tube à éclats (récupéré sur un vieux flash électronique par exemple)... Actionner le générateur.

«Vent électrique»

Installer les deux portes-électrodes, puis placer les deux électrodes plaques en regard. Régler l'écartement des plaques à environ 2 cm. Installer entre les plaques une bougie allumée, de telle sorte que la flamme soit à la hauteur des plaques. Actionner le générateur.

Moulinet électrostatique

Réaliser un moulinet électrostatique en soudant 2 épingles aux extrémités d'une aiguille de boussole préalablement désaimantée. Installer ce moulinet sur une pointe reliée à l'une de bornes du générateur, installer une plaque sur l'autre borne. Actionner le générateur.

