EXPERIENCES D'ELECTROSTATIQUE

MT21237

PiERRON

DVD scientifique et pédagogique de 10 minutes

Notre collaboration avec le Palais de la Découverte nous permet de vous présenter ce vidéo-gramme. Il rassemble des expériences de type lycée et des expériences de démonstration du Palais. Il s'adresse tout d'abord aux enseignants des lycées et des classes post-baccalauréat, mais aussi à tout public soucieux de sa culture générale scientifique. On montre les expériences spectaculaires avec les 300 000 Volts générés par les machines du Palais de la Découverte et des expériences plus traditionnelles réalisées avec une machine de Whimshurt. Le va et vient entre les deux niveaux d'approche montre l'unicité des phénomènes.

L'équipe de Pierron-image a choisi de traiter ce sujet pour les raisons suivantes:

* réaliser et mettre à disposition des professeurs des images nouvelles utilisables en classe;

* proposer une petite banque d'images sur le sujet;

* faire un document avec un commentaire simple accessible à tous publics.

Les principales séquences du vidéogramme
(la durée de chaque séquence est indiquée en italique à la fin des textes)

INTRODUCTION: il s'agit de poser le problème de la production de charges électriques.

séquence 1: On peut observer deux modes de production de charges électriques, par frottement d'un bâton d'ébonite sur une peau de chat, ou par rotation de la machine de Whimshurt. Ces expériences sont couramment réalisées dans les lycées.

(30 secondes)

PARTIE 1: titre **"INTERACTIONS ELECTRIQUES"**

séquence 2: portés à un potentiel de 300 000 volts les cheveux fins et chargés se repoussent. Il en résulte une tête hérissée aussi longtemps que la charge électrique est maintenue. En fait l'ensemble de la surface du corps est chargée, donc tous les poils se hérissent, les cheveux étant la partie la plus visible. C'est l'une des expériences les plus spectaculaires réalisées au Palais de la Découverte.

(57 secondes)

séquence 3: la double feuille d'or tenue par la personne représente un grand électroscope à feuilles d'or. Il illustre la répulsion des deux feuilles lorsqu'elles sont chargées de même signe grâce à la machine électrostatique du Palais de la Découverte.

(19 secondes)

PARTIE 2: "EXEMPLES DE DISTRIBUTION DE CHARGES SUR LES CONDUCTEURS"

séquence 4: on place deux personnes dans une cage de Faraday, isolée du sol, avant de la mettre sous tension. La cage du Palais de la Découverte peut être alimentée par un générateur. Les électroscopes intérieurs ne bougent pas, alors que ceux placés sur le surface extérieure s'éloignent de la cage. Ils montrent que les charges se répartissent sur la surface externe de la cage. Le passage d'un doigt à travers le grillage illustre cette présence de charge seulement à l'extérieur. La main plaquée sur l'intérieur ne perçoit aucune décharge, ce qui n'est pas le cas du doigt qui passe à travers les mailles de la grille.

(
1 minute 23 secondes)

séquence 5: une boule de pétanque seule, subit des décharges lorsqu'elle est placée dans un champ intense alimenté par la machine électrostatique du Palais de la Découverte.

(22 secondes)

Une tour Eiffel plus petite placée à côté attire les éclairs dans les mêmes conditions. La densité des charges est très importante au niveau des pointes et ionise l'air.

(24 secondes)

Ce déplacement d'ions crée un vent électrique qui va servir à repousser l'air ionisé pour mettre en rotation le tourniquet. En tenant un entonnoir dans la main, le sujet concentre un vent d'ions qui peut éteindre une bougie. Au contraire, les surfaces arrondies atténuent ces effets.

(23 secondes)

PARTIE 3: "EFFETS DES DE CHARGES ELECTRIQUES"

séquence 6: des arcs électriques s'établissent entre deux électrodes si la différence de potentiel est suffisante ainsi que la distance entre les deux. C'est le cas entre les deux sphères d'une machine de Whimshurt comme entre les deux pointes tenues par deux personnes dont l'une est reliée à la machine du Palais de la Découverte et l'autre à la terre.

(31 secondes)

séquence 7: on peut observer des aigrettes aux bouts des doigts si on les présente au tourniquet de la machine électrostatique du Palais de la Découverte.

(20 secondes)

séquence 8: l'arc électrique peut être guidé si l'on dispose une suite de pastilles cuivrées sur une plaque isolante entre les deux électrodes alimentées par la machine électrostatique du Palais de la Découverte.

(21 secondes)

séquence 9: une personne portée à 300 000 volts, par la machine du Palais de la Découverte, va allumer des tubes fluorescents en les tenant à la main. La lumière émise est blanche, rouge ou bleue en fonction du gaz et des substances de la paroi du tube. Il peut arriver qu'une décharge surprenne la personne, de la même façon que cela peut arriver certains jours très secs. Ce n'est pas toujours agréable.

(44 secondes)

séquence 10: dans un tube de Crooks, matériel classique d'un lycée, les faisceaux d'électrons excitent la fluorescence de la craie (jaune orange), du platinocyanure de baryum (vert) et de l'alumine (rouge).

(13 secondes)

On peut également matérialiser la trajectoire des électrons sur l'écran du tube de Perrin, matériel souvent présent dans un lycée. Elle est modifiée par un champ magnétique ou électromagnétique.

(1 minute 11 secondes)

Enfin, les électrons sont capables d'illuminer les palettes et de faire tourner le moulinet sur des rails de verre.

(10 secondes)

PARTIE 4: "CHAMPS ELECTRIQUES"

séquence 11: on soupoudre de graines isolantes l'huile placée entre deux électrodes métalliques. Ces graines s'électrisent par influence et matérialisent les lignes d'un champ uniforme dans un premier temps et radial dans un deuxième temps. Cette expérience est facile a réaliser dans un lycée.

(1 minute 13 secondes)

séquence 12: Des billes légères métallisées sont attirées et repoussées dans un champ électrique intense et vertical: c'est la grêle électrostatique. Les boules sont en polystyrène emballé dans de l'aluminium. C'est la machine électrostatique du Palais de la Découverte qui alimente le champ intense.

(28 secondes)

séquence 13: les poils de chat jouent un rôle identique en se chargeant du même signe que la borne qui les touche. Cette analogie avec le carillon électrostatique est réalisable dan un lycée.

(19 secondes)

En conclusion:

séquence 14: une présentation simplifiée de deux applications importantes de l'électrostatique que l'on peut f avec le matériel disponible dans un lycée relié à une machine Whimshurt.
Le dépoussiérage: les poils de moquette sont attirés par la plaque chargée.
La photocopie: l'encre est projetée vers une feuille. (43 secondes)

Ce vidéogramme peut être utilisé aussi bien dans le "d'un enseignement classique (le professeur pouvant compléter le commentaire en le poussant en fonction du niveau des élèves), que dans un cadre parascolaire ou non de culture général. scientifique.

Votre avis sur ce vidéogramme nous intéresse. N'hésitez pas à nous écrire pour nous le donner. Vous pouvez également nous soumettre vos idées.

PIERRON-image et le Palais de la Découverte vous proposent également les vidéogrammes suivants:

MT 20908 - Expériences de physique sur un plateau tournant
MT 20914 - Expériences sur le magnétisme
MT 20915 - Expériences sur l'induction
MT 20916 - Expériences de mécanique

MT21237

PIERRON Education - Parc Industriel Sud - Z.I. Gutenberg - 2, rue Gutenberg- B.P. 80609- **57206 SARREGUEMINES CEDEX**
Tél. : 03 87 95 14 77 **Fax** : 03 87 98 45 91- E-mail : **education-france@pierron.fr** http://**www.pierron.com**

Notes

PIERRON Education - Parc Industriel Sud - Z.I. Gutenberg - 2, rue Gutenberg- B.P. 80609- **57206 SARREGUEMINES CEDEX**
Tél. : 03 87 95 14 77 **Fax** : 03 87 98 45 91- E-mail : **education-france@pierron.fr** http://**www.pierron.com**

Notes

PIERRON Education - Parc Industriel Sud - Z.I. Gutenberg - 2, rue Gutenberg- B.P. 80609- **57206 SARREGUEMINES CEDEX**
Tél. : 03 87 95 14 77 **Fax** : 03 87 98 45 91- E-mail : **education-france@pierron.fr** http://**www.pierron.com**