

3. Générateur de Van de Graaff

Qui est Van de Graaff?



.....

.....

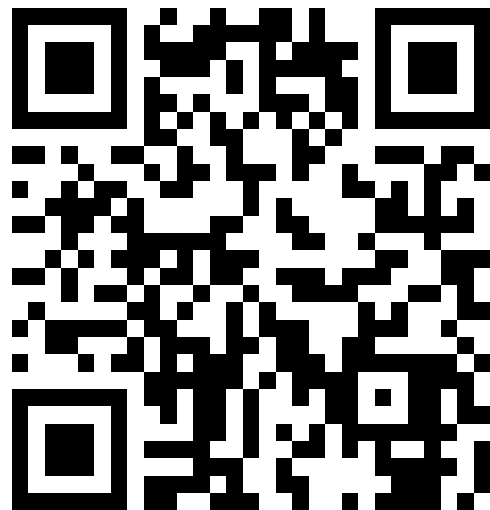
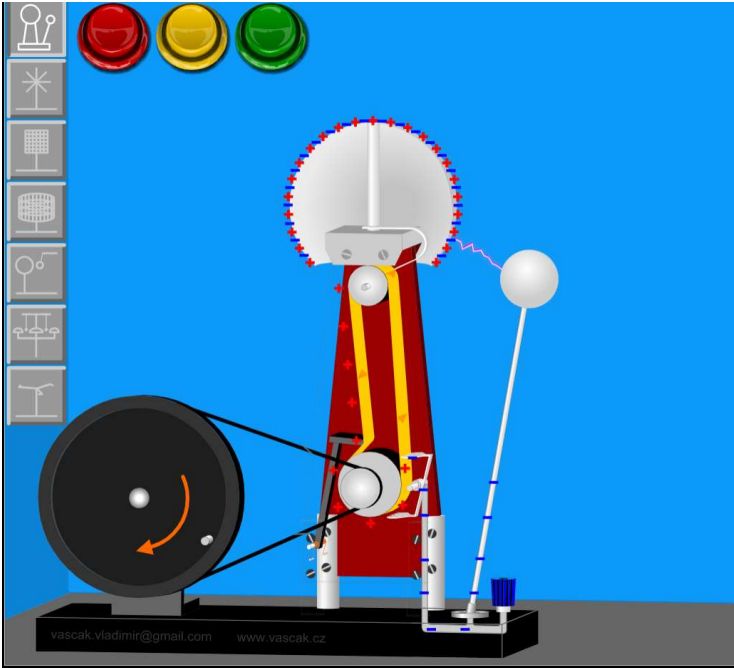
.....

.....

.....

Rendez-vous sur la page suivante (la machine reste un peu dangereuse à utiliser !)

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=elpole_vandegraaff&l=fr



Cliquer sur le bouton vert pour démarrer la machine. Expliquer pourquoi un éclair (ionisation de l'air) apparaît.

.....

.....

.....

.....

.....

Faire une recherche sur les applications de cette expérience, expliquer pourquoi Van de Graaff a créé cette machine.

.....

.....

.....

.....

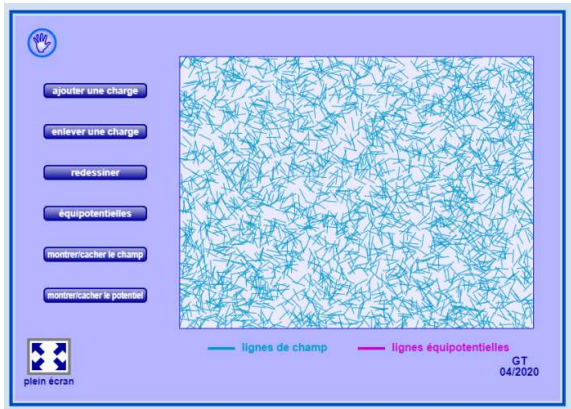
.....

4. Champ électrique

En physique, on caractérise les charges électrique par leur charge mais aussi par le **champ électrique** E qu'elle peut générer.

Rendez-vous sur la page suivante.

<https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/Elec/Champs/champE.php>



Cliquer sur « ajouter une charge » visualiser les lignes de champ électrique E , les représenter sur un schéma. Déplacer le curseur sur l'écran, vous observez des vecteurs rouges qui représentent le champ électrique en différents points. En reproduire sur votre schéma en tenant compte de la taille des vecteurs !

Cliquer maintenant sur « lignes équipotentiellles », les représenter sur un 2ème schéma. Déplacer le curseur sur l'écran : on remarque que le potentiel n'est pas un vecteur mais un scalaire (une valeur).

Quatre interactions suffisent pour décrire tous les phénomènes qui se déroulent dans l'Univers :

- L'interaction gravitationnelle qui s'exerce entre les corps massiques.
- L'interaction électromagnétique (électrostatique en 1^{ère}) qui s'exerce entre les corps électriquement chargés.
- L'interaction forte qui explique la cohésion du noyau atomique.
- L'interaction faible qui se manifeste dans certains cas de radioactivité.

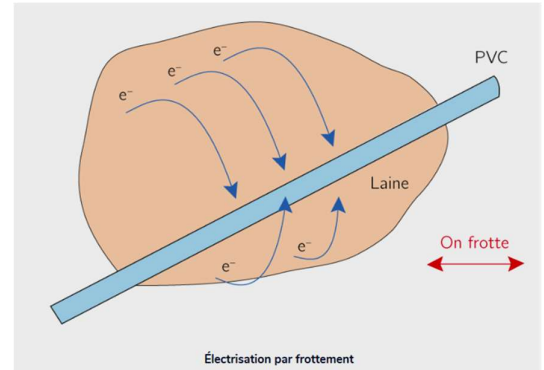
Chaque interaction prédomine à une certaine échelle de l'Univers.

Nous étudions ici l'interaction électrostatique

Les expériences d'électrisations expliquent par des transferts d'électrons. Les électrons sont en général les seules particules élémentaires susceptibles d'être arrachées, apportées à la matière ou déplacées.

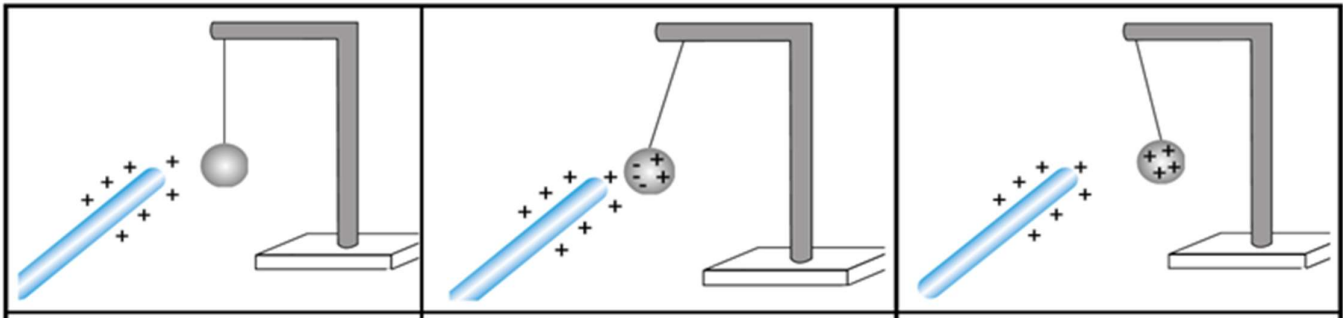
Un matériau (le PVC) peut arracher des électrons à un autre (la laine) et porter une charge négative.

Un matériau chargé positivement a perdu des électrons (cas de la laine ici).



5. Expérience d'électrisation par contact

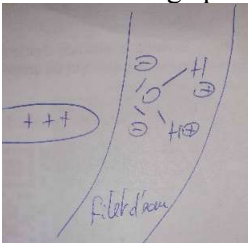
Interpréter cette expérience présentée par le professeur durant la séance



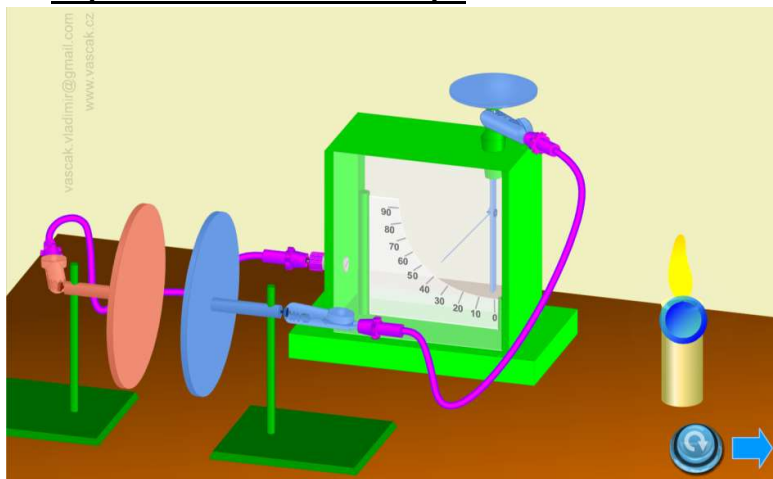
- 1) Le bâton chargé positivement est approché de la bille en métal électriquement neutre
- 2) Les charges négatives de la bille sont attirées par les charges positives du bâton : il y a attraction
- 3) Les charges négatives de la bille ont été transférées au bâton, la bille et le bâton chargés négativement se répulsent

Expliquer comment électriser un filet d'eau. Quelle application peut-on faire de cette expérience « le filet d'eau »

Les doublets non-liants de l'atome d'oxygène sont des électrons, ils confèrent à l'oxygène une charge électrique locale négative, par déduction les atomes d'hydrogène possèdent une charge électrique locale positive. On dit que la molécule d'eau est polaire car il y a une répartition spatiale des charges électriques dans cette molécule. Le bâton chargé positivement attire et oriente les atomes d'oxygène vers lui.



6. Expérience de l'électroscope



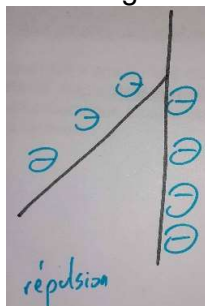
https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=elplyn_ionizace&l=fr

Se rendre sur le lien ci-dessus, frotter le bâton à l'aide du chiffon, rapprocher le bâton du disque supérieure de l'électroscope (boite verte !).

Observer le petit bras métallique à l'intérieur de l'électroscope. Schématiser les charges électriques à l'intérieur de l'électroscope, interpréter.

Le bras articulé se lève.

Les charges négatives accumulées sur le bras articulé et sur le bras vertical fixe se répulsent



Quel est le rôle de la bougie ?

La bougie permet de décharger l'électroscope en rendant l'air conducteur des charges électriques

Quelle(s) application(s) technologique(s) et/ou quel(s) phénomène(s) naturel(s) pourraient être en lien avec cette expérience ?

Au milieu de 1782, l'éminent physicien italien Alessandro Volta (1745-1827) construisit l'électroscope à condensation, qui avait une sensibilité importante pour détecter des charges électriques que les électroscopes de l'époque ne détectaient pas.

Cependant, la plus grande avancée de l'électroscope est venue de la main du mathématicien et astronome allemand Johann Gottlieb Friedrich von Bohnenberger (1765-1831), qui a inventé l'électroscope à feuille d'or.

Certaines des fonctions les plus importantes des électroscopes sont les suivantes:

- Détection des charges électriques sur les objets à proximité. Si l'électroscope réagit à l'approche d'un corps, c'est que ce dernier est chargé électriquement.
- Discrimination du type de charge électrique des corps chargés électriquement, lors de l'évaluation de l'ouverture ou de la fermeture des lamelles métalliques de l'électroscope, en fonction de la charge électrique initiale de l'électroscope.
- L'électroscope est également utilisé pour mesurer le rayonnement de l'environnement en cas de présence de matières radioactives autour, en raison du même principe d'induction électrostatique.
- Cet appareil peut également être utilisé pour mesurer la quantité d'ions présents dans l'air, en évaluant la vitesse de charge et de décharge de l'électroscope dans un champ électrique contrôlé.

7. Générateur de Van de Graaff

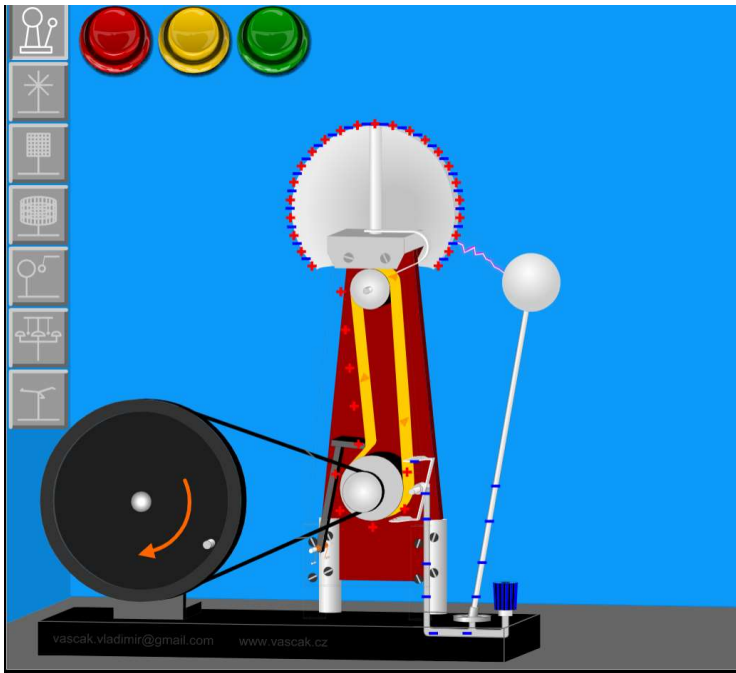
Qui est Van de Graaff?

Robert Jemison Van de Graaff est un physicien américain (né le [20 décembre 1901](#) à [Tuscaloosa](#) et mort le [16 janvier 1967](#) à [Boston](#)) qui est à l'origine de la [machine électrostatique qui porte son nom](#).



Rendez-vous sur la page suivante (la machine reste un peu dangereuse à utiliser !)

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=elpole_vandegraaff&l=fr



Cliquer sur le bouton vert pour démarrer la machine. Expliquer pourquoi un éclair (ionisation de l'air) apparaît.

L'appareil permet de séparer les charges positives et négatives. Les charges négatives s'accumulent dans une sphère ont de moins en moins d'espace pour être stockée. Lorsque la sphère est chargée au maximum de sa capacité, il se crée un éclair. L'air devient conducteur d'électricité, les charges sont échangées par l'air.

Faire une recherche sur les applications de cette expérience, expliquer pourquoi Van de Graaff a créé cette machine.

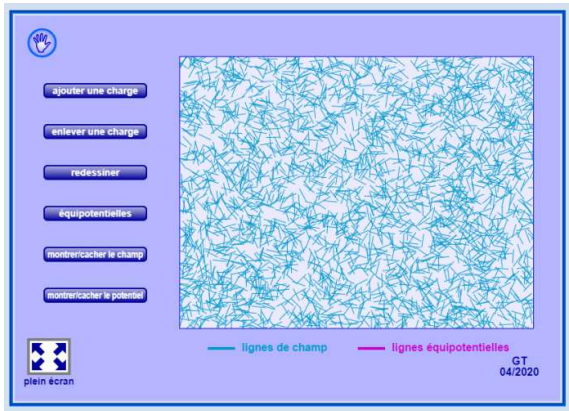
Le générateur peut être considéré comme une source constante .
Ce générateur a permis de construire par la suite un accélérateur de Van de Graaff pour la [radiothérapie anticancéreuse](#), la [radiologie à très haute tension](#) et la [physique nucléaire](#). Un de leurs premiers produits a été un accélérateur électrostatique de 4 millions de volts qui a servi comme injecteur du « [Cosmotron](#) » le premier synchrotron à protons

8. Champ électrique

En physique, on caractérise les charges électrique par leur charge mais aussi par le **champ électrique** E qu'elle peut générer.

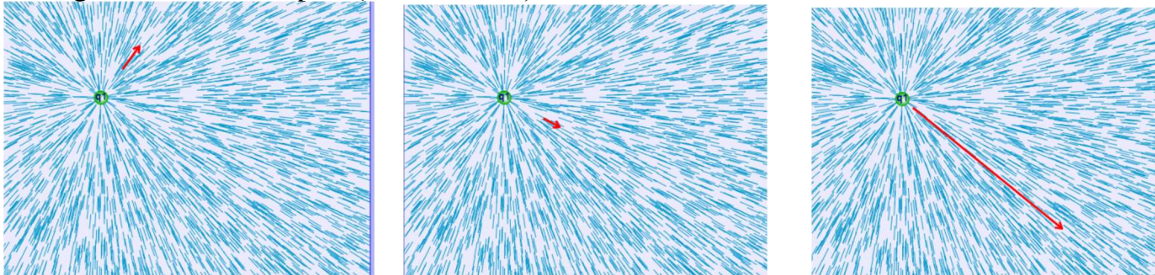
Rendez-vous sur la page suivante.

<https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/Elec/Champs/champE.php>

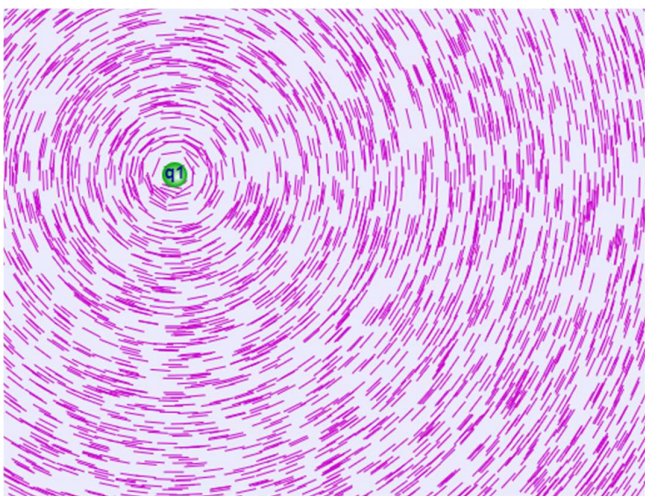


Cliquer sur « ajouter une charge » visualiser les lignes de champ électrique E , les représenter sur un schéma. Déplacer le curseur sur l'écran, vous observez des vecteurs rouges qui représentent le champ électrique en différents points. En reproduire sur votre schéma en tenant compte de la taille des vecteurs !

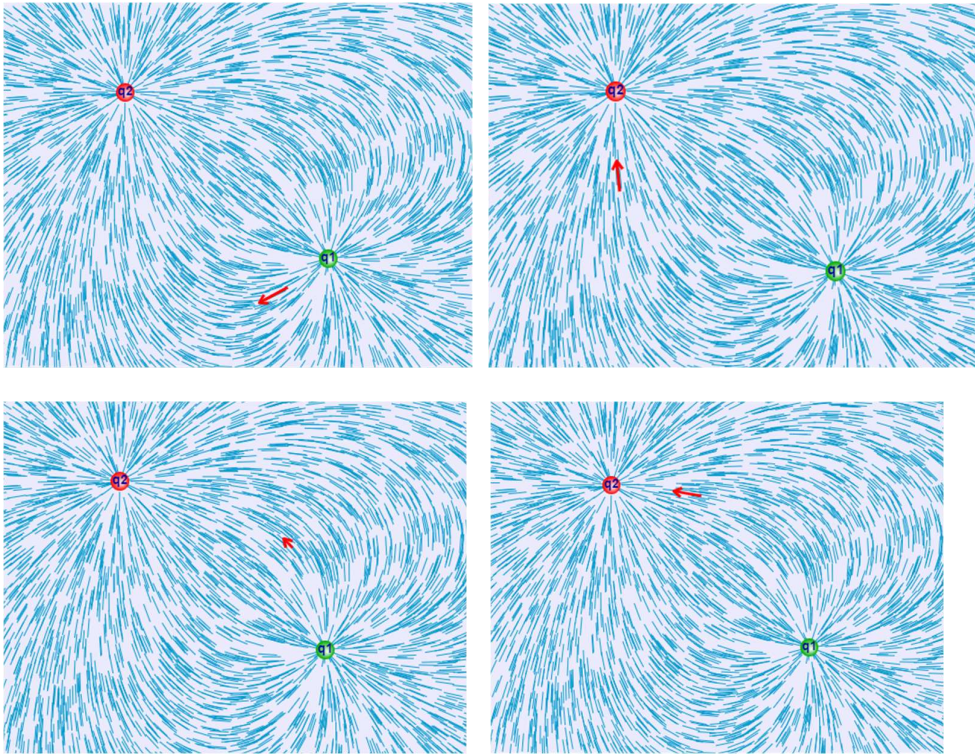
Le vecteur champ électrique E est radial, si la charge est positive E est centrifuge (vers l'extérieur) si la charge est négative, E est centripète (vers le centre)



Cliquer maintenant sur « lignes équipotentiels », les représenter sur un 2ème schéma. Déplacer le curseur sur l'écran : on remarque que le potentiel n'est pas un vecteur mais un scalaire (une valeur).



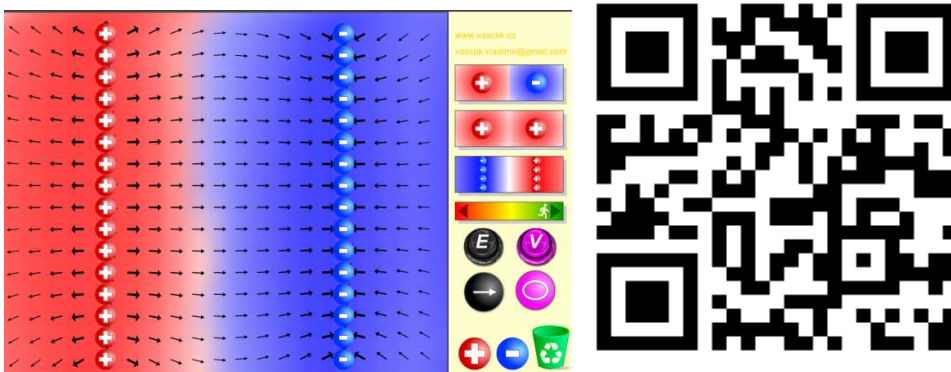
Ajouter une charge supplémentaire, essayer d'obtenir 2 charges de signe opposé (1 positive et l'autre négative) et les écarter l'une de l'autre. Sur un schéma, représenter les lignes de champs et le vecteur champ électrique en différents points.



Maintenant que nous savons caractériser l'environnement d'une charge électrique, regardons une application.

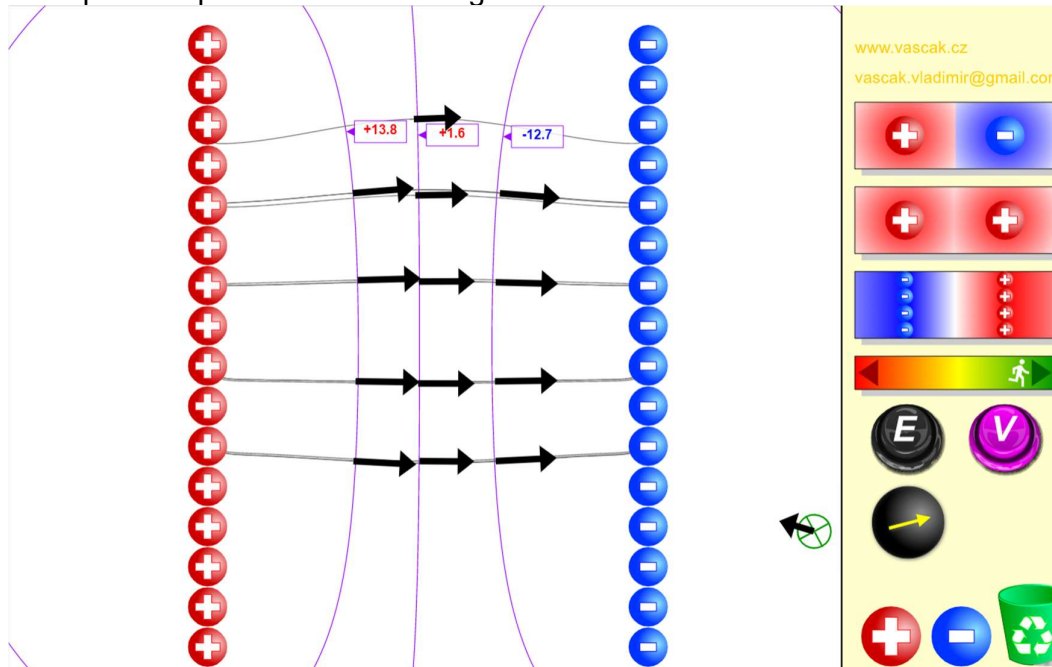
Rendez-vous sur la page suivante :

https://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=elpole_pole&l=fr



Des charges électriques alignées et de signe opposé sont placées en face l'une de l'autre. Schématiser le dispositif et représenter les vecteurs champ électrique en différents points. Décrire ce

champ électrique au centre de la figure.



Le champ électrique E (vecteur noir) est uniforme au centre du dispositif : sa direction, son sens et sa valeur (norme) sont constants. Il est orienté dans le sens des potentiels décroissants (du plus vers le moins).

Cette expérience (que vous réaliserez !) modélise un condensateur. Citer des applications industrielles des condensateurs.

wikipédia :

Les condensateurs sont principalement utilisés pour :

- stabiliser une alimentation électrique (il se décharge lors des chutes de tension et se charge lors des pics de tension) ;
- traiter des signaux périodiques (filtrage, etc.) ;
- séparer le courant alternatif du courant continu, ce dernier étant bloqué par le condensateur ;
- stocker de l'énergie, auquel cas on parle de [supercondensateur](#).