Lycée Condorcet

Le champ électrostatique en Première : comprendre, calculer, s'entraîner

Comprends le champ électrostatique en Première : leçon claire, exercices progressifs, correction détaillée et PDF à imprimer pour t'entraîner.

Éducation lycée — méthodes, fi

Première

Un champ électrostatique est la région de l'espace où une charge électrique immobile subit une force. Il se représente par un vecteur vecE, exprimé en volts par mètre ou en newtons par coulomb, et relie la force à la charge par la relation vecF = qvecE.

Dans un champ de quelques centaines de volts par mètre, un électron subit une force électrique environ 10^{13} fois plus grande que son poids. Ce cours définit le champ, le représente par un vecteur, en calcule la valeur et vérifie chaque résultat grâce aux unités.

Définition du champ électrostatique : vocabulaire et unité

Objectif : définir le champ électrostatique, calculer sa valeur et le représenter. Prérequis : une force se modélise par un vecteur, la charge se mesure en coulombs (C), et deux charges de même signe se repoussent alors que deux charges de signes opposés s'attirent.

En un point donné, le vecteur champ vecE est défini par vecF = qvecE, où vecF est la force exercée sur la charge q placée à cet endroit. Deux rôles se distinguent : la *charge source* Q crée le champ, la *charge d'essai* q, assez petite pour ne rien perturber, le sonde. L'unité est le volt par mètre (V/m), équivalente au newton par coulomb (N/C) : une force en N divisée par une charge en C donne des N/C. Le piège classique : si q est négative, vecF est de sens opposé à vecE.

Calculer, représenter et reconnaître un champ uniforme

Pour une charge ponctuelle Q, la norme du champ à la distance r s'écrit **$E = k|Q|/r^2$**, avec $k = 9{,}0 \times 10^9$ N·m²·C⁻². Vérification d'unités : N·m²·C⁻² × C ÷ m² donne des N/C. Voici la marche à suivre.

1. Identifie la charge source et le point étudié, puis note la distance r qui les sépare.
2. Convertis en unités SI (1 nC = 10^{-9} C, 1 µC = 10^{-6} C, 1 cm = 10^{-2} m) : laisser r en centimètres fausse E d'un facteur 10^4.
3. Applique $E = k|Q|/r^2$ ou $E = F/|q|$, puis contrôle que le résultat s'exprime en N/C.
4. Trace le vecteur avec une échelle (par exemple 1 cm pour 1000 N/C) : il s'éloigne d'une charge positive et pointe vers une charge négative. Conclus avec l'unité.

Les *lignes de champ* sont tangentes au vecteur en chaque point ; plus elles se resserrent, plus le champ est intense. **Un champ est uniforme** quand son vecteur garde partout la même direction, le même sens et la même valeur : les lignes sont alors parallèles et équidistantes, comme entre deux plaques chargées où E = U/d. Le champ s'annule au milieu de deux charges identiques de même signe, car les deux vecteurs ont même norme et des sens opposés. Le champ de gravitation vecg suit la même logique, avec vecP = mvecg, mais il est toujours attractif alors que la force électrique peut repousser.

Champ électrostatique · Prépas Physique

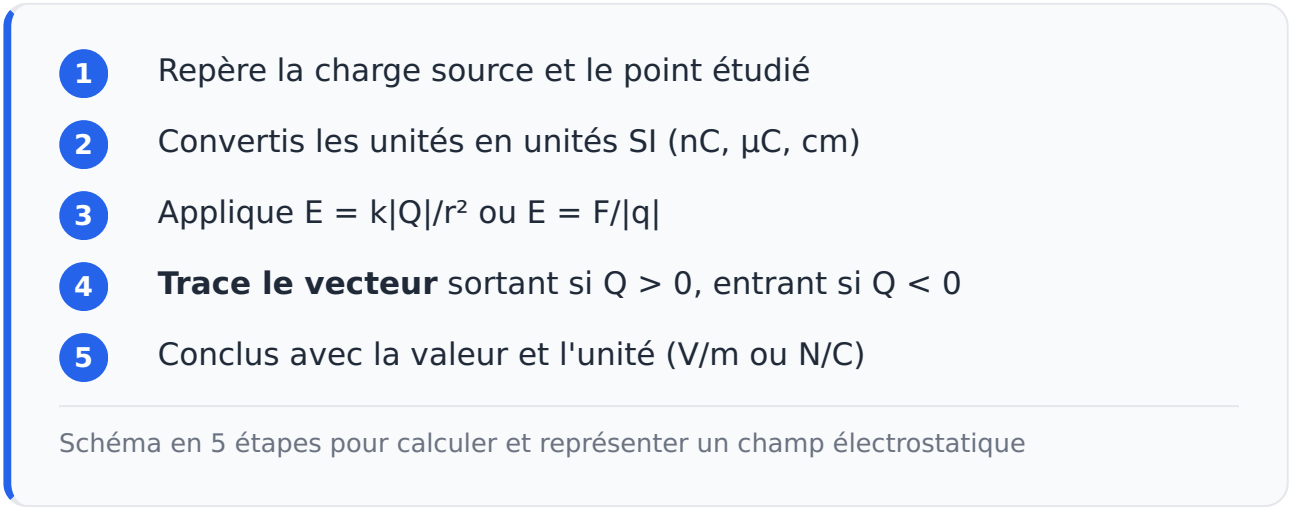


Schéma en 5 étapes pour calculer et représenter un champ électrostatique

Les interrogations courantes

Comment calculer la norme d'une force électrostatique ?

Si le champ E est connu, F = |q|E. Entre deux charges ponctuelles, la loi de Coulomb donne F = k|q₁q₂|/r². Convertis les charges en coulombs et la distance en mètres : le résultat sort en newtons.

Comment calculer le champ électrostatique ?

Le choix dépend des données. Avec la force subie par une charge d'essai, E = F/|q|. Avec une charge source ponctuelle Q et la distance r, E = k|Q|/r². Entre deux plaques chargées, E = U/d. Le résultat s'exprime en N/C ou en V/m.

Qu'est-ce qu'un champ électrostatique uniforme ?

C'est un champ dont le vecteur garde la même direction, le même sens et la même valeur en tout point d'une zone. Ses lignes de champ sont parallèles et équidistantes. On le réalise entre deux plaques planes parallèles chargées de signes opposés.

Quand le champ électrique est-il nul ?

Quand la somme vectorielle des champs en un point s'annule. Pour deux charges identiques de même signe, c'est le milieu du segment qui les relie : mêmes normes, sens opposés. Entre deux charges de signes opposés, les vecteurs ont le même sens sur le segment, donc le champ n'y est jamais nul.

Comment représenter le champ électrique ?

Au point étudié, trace une flèche qui part de ce point. Elle s'éloigne d'une charge source positive et pointe vers une charge négative. Sa longueur est proportionnelle à la norme, selon une échelle choisie, par exemple 1 cm pour 1000 N/C.

Dernière révision : 11.11.2026

Continue sur lycee-condorcet.fr

Lycée Condorcet - Document pédagogique