

Champ crée par une plaque du condensateur

Voir exercice EM3-6

Champ crée par le condensateur

Il n'est pas possible de trouver une surface de Gauss nous permettant de déterminer l'expression du champ crée par l'ensemble des deux plaques. La démarche est donc bien la suivante :

✓ Étudier une seule plaque

✓ Appliquer le théorème de superposition

1. Le champ crée en M par l'ensemble des deux plaques est égale à la somme des champs créés en M par chacune des plaques prises séparément.

2. On exploite les résultats de la première partie, en remplaçant σ par $-\sigma$ pour la plaque de gauche, avec $\sigma = \frac{Q}{S}$

On en déduit que le champ est nul à l'extérieur du condensateur. Entre les plaques, on obtient $\vec{E} = \frac{-Q}{\epsilon_0 \cdot S} \cdot \vec{e}_x$

3. Comme $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}V$, on en déduit que $\int_A^B dV = -\int_A^B \frac{-Q}{\epsilon_0 \cdot S} \cdot dx$ soit $V_B - V_A = \frac{Q \cdot e}{\epsilon_0 \cdot S}$

4. Comme pour un condensateur $U = \frac{Q}{C}$, on en déduit $C = \frac{\epsilon_0 \cdot S}{e}$