

---

# TRAVAUX DIRIGÉS D'OMPP 1 :

## Charges et champ électrostatique 1

École Centrale Pékin

2019-2020

---

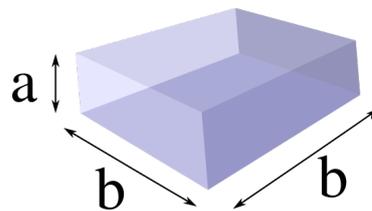
### APPLICATION DU COURS

#### EXERCICE 1 : Calcul de charges totales

1. Quelle est la charge totale d'une barre de longueur  $2a$  positionné entre  $x = -a$  et  $x = a$  et de densité linéique de charge  $\lambda(x) = 2x$
2. Quelle est la charge d'une boule uniformément chargée de densité volumique de charge  $\rho_0$

#### EXERCICE 2 : Description surfacique

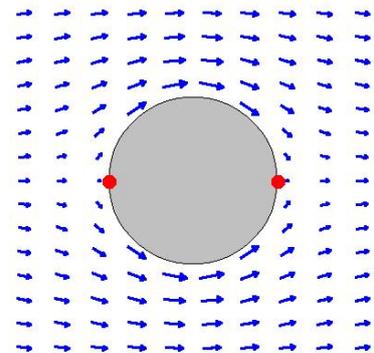
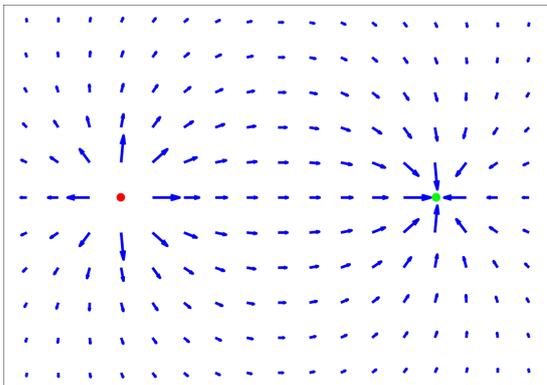
1. Calculer la charge contenue dans le quadrilatère suivant de densité volumique  $\rho_0$  uniforme ?



2. Lorsque  $a \ll b$  on peut adopter une description surfacique. Quelle est la densité surfacique de la plaque équivalente ?

#### EXERCICE 3 : Lignes de Champ

1. Dessiner les lignes de champ créées par deux charges positives situées côte à côte.
2. Tracer les lignes de champ sur les images suivantes



## S'ENTRAÎNER

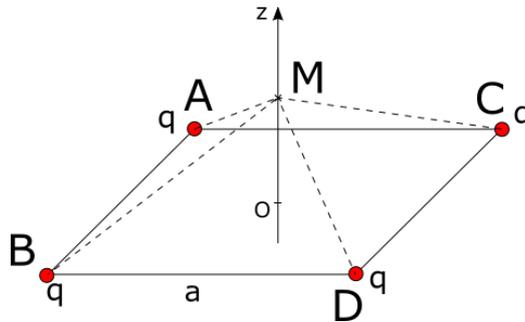
### EXERCICE 4 : Charge d'un électron

On regarde de loin un électron. Il apparaît comme un point de charge  $-e$ . Quand on s'approche on s'aperçoit que l'électron n'est pas ponctuel mais sphérique, de rayon  $R$ .

1. On suppose que la charge de l'électron est répartie uniquement sur sa surface, et de manière uniforme. Avec ce modèle, quelle est la valeur de la répartition de charges  $\sigma$  ?
2. On mesure la charge à la surface et on ne trouve pas la bonne valeur de  $\sigma$ . On décide alors de faire une modélisation volumique de l'électron en considérant que la densité volumique est constante. Calculer alors la densité volumique  $\rho$ .

### EXERCICE 5 : Carré à 4 charges

Soit quatre charges  $q$  réparties sur les quatre sommets d'un carré



1. Déterminer le potentiel électrostatique  $V_A(M)$  créé par la charge  $q$  situé en  $A$  au point  $M$  tel que  $M \in (Oz)$
2. En déduire le potentiel électrostatique total  $V(M)$  créé par les quatre charges
3. En déduire l'expression du champ électrostatique  $\vec{E}(M)$  sachant que  $\vec{E}(M) = E(M)\vec{e}_z$