

---

**OMPP**

**TD7**

École Centrale Pékin

2019-2020

---

## APPLICATIONS DU COURS

**EXERCICE 1 : Solénoïde infini**

En utilisant l'expression du champ magnétique créé par un solénoïde sur son axe démontrée dans le cours. Démontrer que le champ à l'extérieur d'un solénoïde infini est nul.

---

## S'ENTRAÎNER

**EXERCICE 2 : Emission isotrope de charges 1**

Soit une sphère chargée de charge  $Q(t)$ , de rayon  $R$  et  $M$  un point à une distance  $r > R$  du centre, placée dans un fluide de conductivité  $\gamma$ .

Le but de cet exercice sera d'étudier la décharge de cette sphère dans le fluide.

1. Démontrer que le champ électrique  $\vec{E}$  ne dépend que de  $r$  et de  $t$  et que le champ magnétique est nul.
  2. Calculer  $\vec{E}$  et en déduire  $\vec{j}$  sachant que dans un conducteur ces deux grandeurs sont reliées par la loi d'ohm locale :  $\vec{j} = \gamma\vec{E}$
  3. A l'aide de la conservation de la charge sur une boule de rayon  $r$ , déterminer l'expression de la charge de la boule en fonction du temps.
- 

## POUR ALLER PLUS LOIN

**EXERCICE 3 : Emission isotrope de charges 2**

Une bille de cuivre fixe de rayon  $a$  suffisamment faible pour la confondre avec le point  $O$  est initialement neutre. Elle émet des électrons de manière isotrope à partir de l'instant  $t = 0$  : le nombre d'électrons émis par unité de temps est une constante  $\alpha$  et les électrons sont émis avec un vecteur vitesse  $\vec{v} = v_0\vec{e}_r$  où  $v_0$  est une constante.

Déterminer la densité volumique de charges  $\rho(r, t)$  en exprimant la charge comprise entre les sphères de centre  $O$  et de rayon  $r$  et  $r + dr$ .