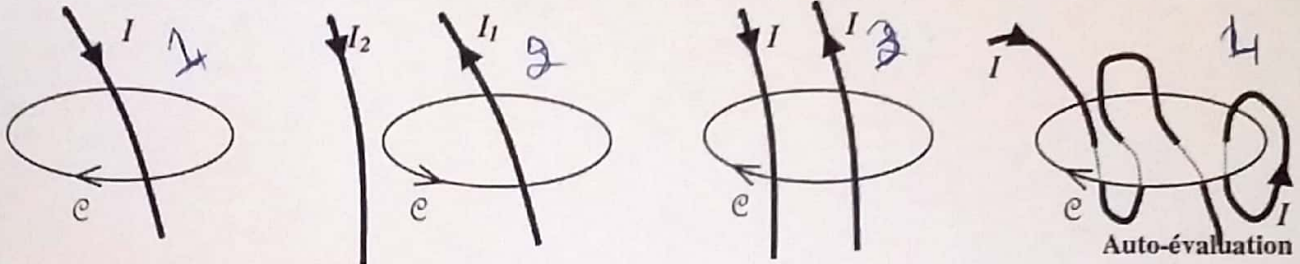


Examen de l'Electrostatique et Magnétostatique
CP1, Année 2019-2020
Durée : 1h30

Exercice 1:

1. Enoncer le théorème de Gauss
2. Enoncer le théorème d'ampère.
3. Préciser dans chacun des cas suivants la circulation du champ magnétique B à travers la courbe fermée C .



Exercice 2:

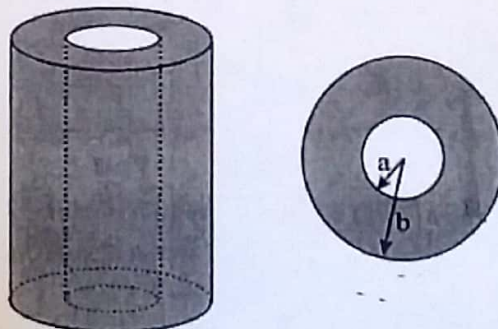
Un disque de centre O et rayon R porte une distribution de charges surfacique $\sigma > 0$ centré sur l'axe Oz.

1. Déterminer la charge totale Q du disque
2. Exprimer le champ électrique E au point M (0,0,z).
3. Que devient l'expression du champ électrostatique E au point M lorsque $R \rightarrow \infty$
4. On considère un plan infini portant une densité de charge surfacique $\sigma > 0$, percé d'un trou circulaire de centre O et de rayon R

Donner l'expression du champ E en un point M (0,0,z) de l'axe du trou.

Exercice 3:

Soit un conducteur cylindrique rectiligne infini d'axe (Oz) et de rayon intérieur a et de rayon extérieur b, parcouru par un courant d'intensité I et de densité volumique uniforme $\vec{j} = j\vec{e}_z$, voir la figure suivante :



Ce conducteur est placé à une distance y_0 d'un conducteur plan ABCD ayant la forme d'un rectangle de longueur b et de largeur a.

1. Déterminer l'intensité I en fonction de j, a et b
2. par des considérations de symétries et d'invariances, démontrer que le champ magnétique $\vec{B}(M) = B(r)\vec{e}_\theta$
3. Déterminer la forme des lignes de champ magnétique créée par le conducteur cylindrique.
4. Calculer le champ magnétique B créée par ce conducteur cylindrique en tous points de l'espace (3 cas à étudier, $r \leq a$, $a \leq r \leq b$, $r \geq b$)
5. Calculer le flux ϕ du champ magnétique créée par I à travers le cadre ABCD