

Examen partiel N1

ELECTROMAGNETISME

SESSION: S1 (CPI1)

PROFESSEUR : M. EL MORSLI & L. DAMRI

Durée : 2h

Questions de cours (4 pts)

1. Quelle est l'unité d'une charge électrique, d'une force électrostatique, d'un champ électrostatique?
2. Quelle est l'utilité du théorème de Gauss? Écrire son énoncé
3. Dans chacun des cas suivant, préciser dans un schéma la direction du champ électrostatique en M.
  - a. La distribution de charge est un fil rectiligne de longueur infinie chargé uniformément. Le point M est placé en un point quelconque de l'espace situé à l'extérieur du fil.
  - b. La distribution de charge est un fil rectiligne de longueur  $L = AB$ , de milieu O, qui porte une charge uniformément répartie avec une densité linéique de charge  $\lambda$ . On s'intéresse au champ créé en M un point quelconque du plan médiateur du segment [AB].

Exercice 1 (4pts)

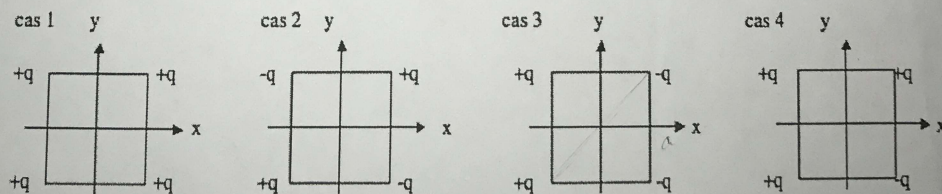
Pour déterminer la puissance délivrée par un générateur vous mesurez le courant et la tension.

Vous trouvez  $U = 16.25 \text{ V}$  à  $0.01 \text{ V}$  près et  $I = 8.5 \pm 0.4 \text{ A}$ .

1. Calculez la puissance électrique
2. Déterminer l'incertitude sur la puissance calculée
3. Calculer la précision du résultat.

Exercice 2 (4pts)

Soit quatre charges ponctuelles disposées au sommet d'un carré dont la longueur de la diagonale est  $2a$ . Calculer le champ électrostatique au centre du carré dans les configurations suivantes :



**Exercice 2 (9pts)**

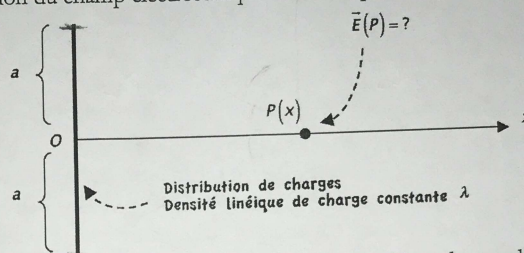
Soit  $\lambda$  la densité linéique de charge d'un segment, mesurée en C/m.

Soit P un point de la droite (Ox).

(Ox) est une droite qui passe par le centre O du segment et perpendiculaire à se segment.

Pour de raisons de symétrie le champ électrique doit être purement radial, c'est-à-dire être perpendiculaire en tout point de l'espace à l'axe du segment.

- Déterminer l'expression du champ électrostatique créé en P par le segment de longueur  $2a$ .



- Pour un fil infini, le module du champ électrostatique ne dépend que de la distance  $r$  à l'axe du segment.

En déduire l'expression du champ électrique créé en P lorsque le fil est infini.

- Considérons un cylindre de rayon  $r$  et de longueur  $l$  dont l'axe de symétrie coïncide avec l'axe du barreau.

Montrer que le champ électrostatique à une distance  $r$  d'un fil rectiligne infini uniformément chargé est:

$$E(r) = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$$

Th. Gauss

