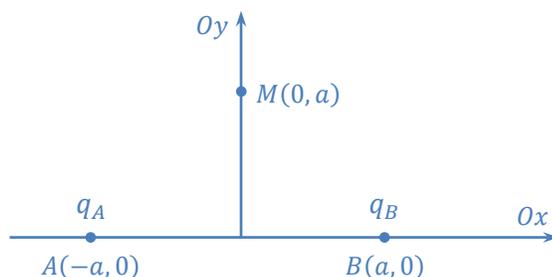


Examen (ETLD) (Durée 1h30)

Exercice 1 (5 pts)

Soient deux charges ponctuelles $q_A = q > 0$ et $q_B = -q$ placées aux points respectifs A et B de coordonnées $A(-a, 0)$ et $B(a, 0)$. La figure ci-contre représente une schématisation de la configuration, avec ‘ a ’ une distance et q une charge élémentaire.



- Déterminer le champ et le potentiel électriques au point $M(0, a)$.

On place une charge q au point M .

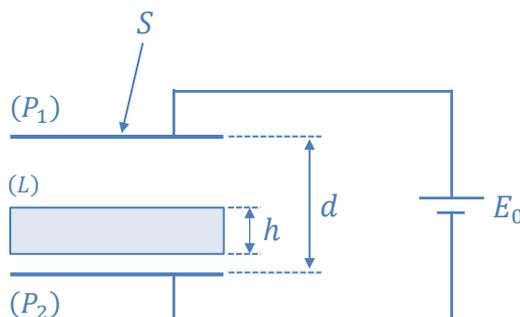
- Déterminer l'énergie interne de ce système de charges.

Exercice 2 (7 pts)

Soit un condensateur plan idéal formé par deux armatures parallèles (P_1) et (P_2), conductrices, de surfaces $S = 113,1 \text{ cm}^2$ et séparées par du vide d'épaisseur $d = 0,1 \text{ mm}$.

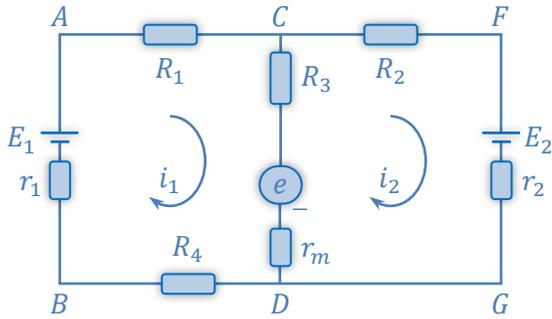
- Le condensateur est branché à un générateur de f.é.m, $E_0 = 100 \text{ V}$.
 - Retrouver l'expression de la capacité du condensateur et la calculer.
 - Calculer la charge portée par chaque armature ainsi que l'énergie emmagasinée.
- On introduit parallèlement entre les armatures une plaque conductrice (L), neutre, de même dimensions et d'épaisseur h (figure ci-dessous) le générateur étant branché :
 - Représenter la nouvelle répartition des charges.
 - Donner l'expression de la capacité équivalente du système et la calculer.
 - Quelle est l'épaisseur h de la plaque si la capacité équivalente vaut 2 nF .
 - Dans le cas où la plaque introduite (L) ne recouvre que la moitié de la surface des deux plaques (P_1) et (P_2), calculer la capacité équivalente du système.

On donne $\epsilon_0 = 8,84 \cdot 10^{-12} \text{ SI}$.



Exercice 3¹ (8 pts)

Soit le circuit électrique suivant :



On donne :

$$E_1 = 12 \text{ V}, r_1 = 1 \Omega,$$

$$E_2 = 6 \text{ V}, r_2 = 1 \Omega,$$

$$e = 3 \text{ V}, r_m = 1 \Omega,$$

$$R_3 = 6 \Omega, R_4 = 3 \Omega.$$

1. Établir les équations donnant les courants fictifs i_1 et i_2 .
2. Sachant que $i_1 = 0,714 \text{ A}$ et $i_2 = 0,143 \text{ A}$:
 - a. Dédire les courants circulants dans chaque branche.
 - b. Calculer les résistances R_1 et R_2 .
3. Calculer les d.d.p. : $V_{AB} = V_A - V_B$, $V_{CD} = V_C - V_D$ et $V_{FG} = V_F - V_G$.
4. Déterminer la puissance dissipée par effet Joule dans le circuit.
5. Calculer le rendement de chaque générateur.

¹ L'exercice 3 étant manquant, l'énoncé substitut est entièrement proposé par le site.