Ex3.(5p) Présenter équations de la théorie macroscopique de Maxwell et Hertz pour un milieu homogène et isotrope.

Ex2.(5p) Préciser les éléments d'un problème magnétostatique; Indiquer les équations (issues des équations de Maxwell) à considérer pour ce type de problème.

Ex3.(6p) Champ unidimensionnel électrique.

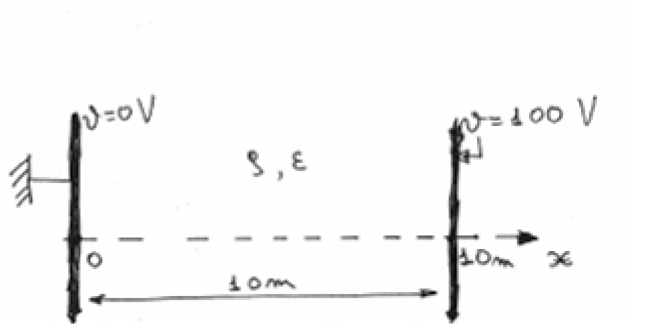
Nous considérons deux longs plateaux conducteurs parallèles distants de 10 m ,l'un au potentiel électrique de 0V et l'autre au potentiel de 100V. Entre les deux plateaux la densité des charges ρ et la permittivité électrique ε sont supposées constantes. Nous avons une formulation électrostatique unidimensionnelle :

$$\frac{d}{dx}\left[\varepsilon \cdot \frac{dv}{dx}\right] = -\rho \qquad \text{(Équation 1)}$$

avec les conditions aux limites :

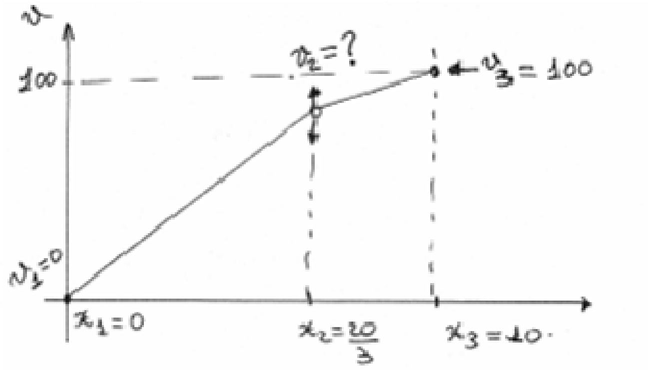
C.L.1 : Dirichlet : pour x=0, v =v(0)=0V

pour x=10, v =v(10)=100V



Déterminer la solution ***de l'équation 1,*** du potentiel électrique dans le domaine $x \in [0,10]$, qui satisfait les conditions aux limites C.L.1, en utilisant une approche variationnelle.

En ce sens il est demande de discrétiser le domaine en deux éléments finis de premier ordre



e1=[x1,x2] ; e2=[x2,x3]

où les nœuds sont définis pour les positions x1=0, x2=20/3 et x3=10.

Recommandations :

- Nous choisissons l'interpolation linéaire du potentiel électrique v(x) pour chaque élément.
- Mettez en évidence les étapes nécessaires pour déterminer les valeurs nodales inconnues.
- Pour aller plus loin numériquement, nous fixons arbitrairement le rapport entre la permittivité électrique et la densité des charges électriques $\frac{\rho}{\varepsilon} = 1$

Ex4.(4p) Considérez la méthode d’optimisation multidimensionnelle, sans contraintes, de la « Plus Grande Pente »
i. Décrivez et justifiez brièvement la direction de recherche préconisée
ii. Existe-t-il une longueur de pas avec une signification particulière (justifiez) ?
iii. Décrivez brièvement l’algorithme