

Toutes les réponses sont EVIDEMMENT à justifier
Toutes les variables introduites à identifier

On considère une onde sonore progressive de pulsation ω se propageant dans l'air dans le sens x croissant à la célérité c_{air} . Soit p_0 l'amplitude de la surpression sonore de cette onde. La phase à l'origine est supposée nulle.

En $x = 0$ le milieu devient de l'eau. On appelle c_{eau} la célérité de l'onde dans l'eau.

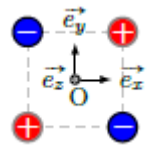
1. Expliciter les conditions en $x = 0$ pour le champ des surpressions et des vitesses sonores.

2. Exprimer les champs de surpression sonore complexe de l'onde dans l'eau et dans l'air en fonction des données. On introduira les coefficients de réflexion r_p et de transmission t_p à l'interface.

Quadrupôle électrostatique

On considère la distribution des 4 charges.

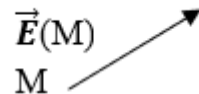
3. Quels sont les trois plans de symétrie de la distribution ?



4. Quels sont les deux plans d'antisymétrie de la distribution ?

Plan de symétrie et d'antisymétrie

5. Déterminer la position de M' , symétrique de M par rapport au plan Π .



6. Tracer le champ électrostatique $\vec{E}(M')$ si Π est un plan de symétrie de la distribution de charges.

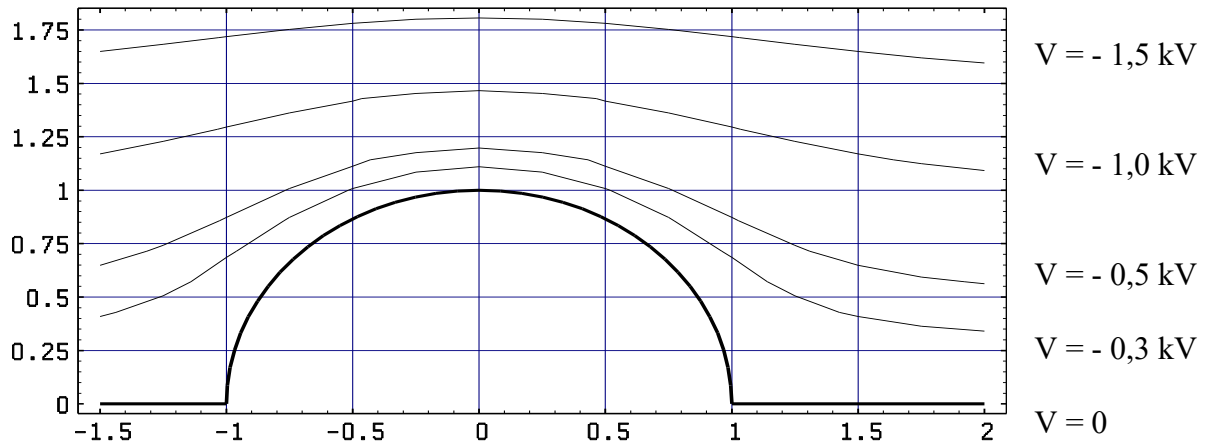
7. Soit le point P appartenant à Π . Représenter $\vec{E}(P)$

Π est maintenant un plan d'antisymétrie de la distribution de charges.

8. Refaire un schéma et tracer $\vec{E}(M')$ et $\vec{E}(P)$.

Electrisation du sol

Lors d'un orage peut se développer au niveau du sol une zone chargée. On a tracé les équipotentielles au niveau d'une aspérité. Celle-ci est supposée conductrice, sa surface est l'équipotentielle $V = 0$. L'unité de longueur choisie ici est celle du rayon de la sphère $R = 1\text{m}$.



9. Représenter l'allure de quelques lignes de champ électrique.
10. Quel est le signe de la charge portée par l'aspérité ?
11. Donner la relation locale entre le champ électrique et le potentiel électrique.
12. Evaluer la valeur du champ électrique au sommet de l'aspérité.
13. Enoncer les deux relations locales de l'électrostatique.
14. Enoncer le théorème de Gauss