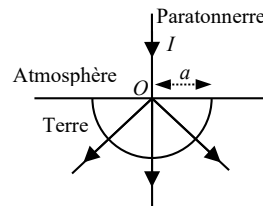


Foudroiement par tension de pas

Énoncé détaillé

Une prise de terre est constituée d'une demi-boule de centre  $O$  et de rayon  $a$  enfoncée dans le sol, assimilée au demi-espace  $z < 0$ , conducteur de conductivité  $\sigma = 10^2 \text{ Sm}^{-1}$ . Elle est destinée à recevoir un courant d'intensité  $I = 50 \text{ kA}$  en provenance d'un paratonnerre.

Dans le sol, on suppose que la densité de courants est de la forme  $\vec{j} = j(r)\vec{e}_r$  en coordonnées sphériques ; on suppose les courants stationnaires pour simplifier.



1. Exprimer  $j(r)$  en fonction de  $I$  et  $r$ .
2. Exprimer le champ électrique dans le sol et en déduire le potentiel en fonction de  $I$ ,  $r$  et  $\sigma$ .
3. À quelle distance minimale  $D_m$  de la prise de terre, dans le plan  $z = 0$ , un homme doit-il être afin que son corps soit traversé par un courant inférieur à  $I_{max} = 25 \text{ mA}$  lorsque ses pieds sont écartés de  $\ell \approx 50 \text{ cm}$  ? On donne la résistance du corps humain :  $R \approx 2,5 \text{ k}\Omega$ .