

Travaux Dirigés de Géophysique Appliquée

Electrique

Exercice 1

Le potentiel électrique en P lié à l'injection d'un courant I en surface du sol peut être calculé suivant une méthode proposée par Hummel. Soient 2 couches horizontales de résistivité respective ρ_1 (surface) et ρ_2 ; le potentiel en P est égal à la somme :

(1) du potentiel issu de I_1 dans un milieu semi infini de résistivité ρ_1 qui s'exprime $I \rho_1 / (2\pi r)$

(2) des potentiels issus des sources fictives $I_2, I_3, I_4 \dots$

On obtient ainsi $V(P) = I \rho_1 / (2\pi) \times (1/r + 2K/r_1 + 2K^2/r_2 + \dots + 2K^m/r_m)$

avec $K = (\rho_2 - \rho_1) / (\rho_2 + \rho_1)$

a) Réaliser un schéma explicatif de la méthode (suivant x et z).

b) Quel nom porte cette méthode ?

c) Donner les expressions des potentiels V_2, V_3, V_4 et V_5 respectivement issus des sources fictives I_2, I_3, I_4 et I_5 .

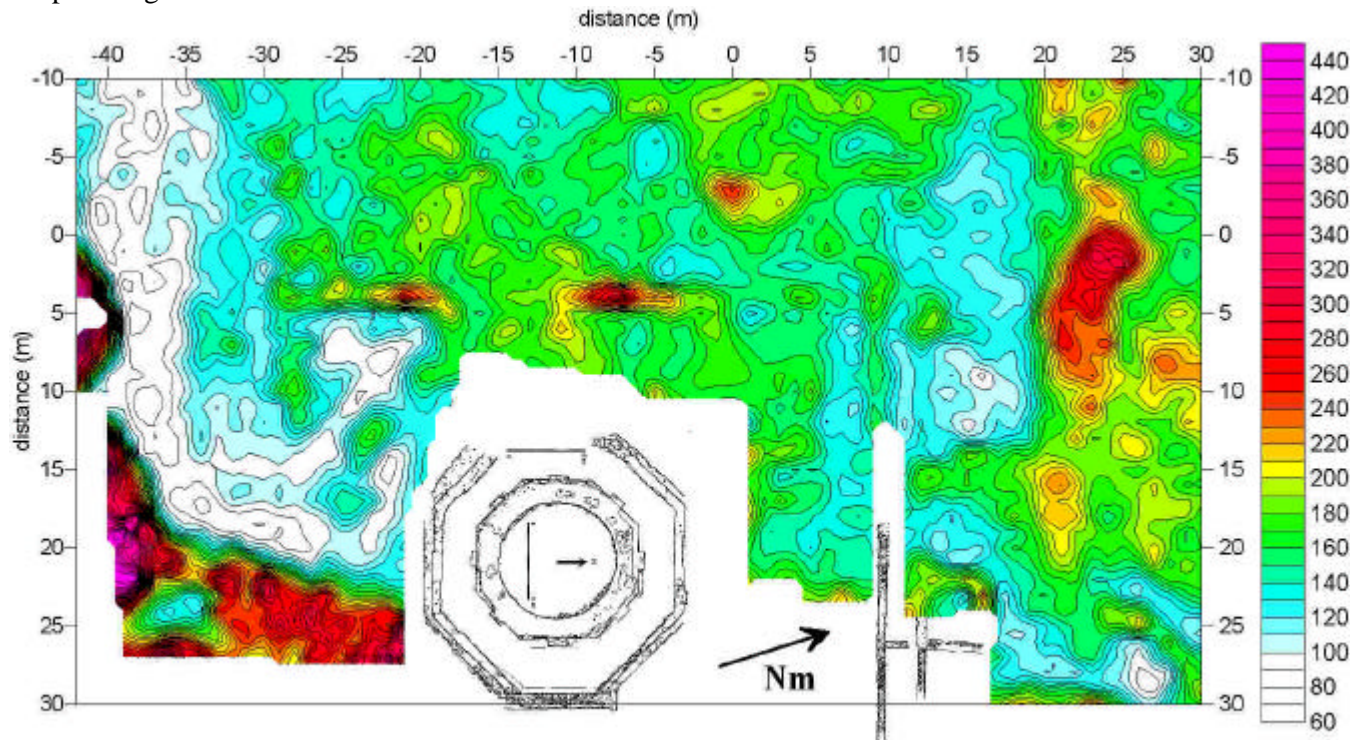
d) Soient $\rho_1 = 10 \Omega\text{m}$, $\rho_2 = 100 \Omega\text{m}$, $I = 0.1 \text{ A}$ et la profondeur de l'interface fixée à 5 m ; calculer le potentiel $V(P)$, en tenant compte des 5 premiers termes, pour P situé en surface et à 10 m du lieu d'injection du courant I (modèle 2D : x,z).

e) Si l'on considère que les termes de potentiel devraient être sommés tant qu'ils ne sont pas inférieurs aux erreurs de mesures (ici fixées à 2 mV), quel est le dernier terme qui aurait du être pris en compte ?

Exercice 2

Une prospection géophysique par mesure de résistivité électrique a été réalisée sur un site archéologique, à proximité d'un temple romain hexagonal. La figure ci-dessous montre les résultats de la cartographie. La zone sans courbe d'isovaleur n'a pas été prospectée. Les dessins indiquent les structures visibles (murs et structures en calcaire).

L'objectif de cette prospection était d'estimer si d'autres vestiges que ceux fouillés se trouvaient à proximité du temple octogonal.



(prospection : M. Martinaud, CDGA, Bordeaux)

1.1) Indiquer les fondements physiques de la méthode utilisée et préciser l'unité des valeurs de l'échelle.

1.2) Cette carte a été obtenue à l'aide d'un dispositif pôle-pôle avec une distance inter-électrodes de 0.4 m.

a) Réaliser un schéma de la position des électrodes dans le cas du dispositif pôle-pôle. Donner une expression de la résistivité apparente en fonction de la différence de potentiel et de la distance entre une électrode de courant et une électrode de potentiel.

b) Proposer une interprétation de la carte. Placer les structures repérées sur la figure.
Indication : nos ancêtres appréciaient peu les courbes...