

# Géophysique Appliquée à l'Archéologie

## Corrigé des Exercices

### **Problème 1**

On utilise la Loi d'Archie pages 16 et 17 pour cela.

- a) Résistivité<sub>(sables et graviers)</sub> =  $30 * 0.62 * (0.25)^{-2.15} = 366.3$  ohm.m. Oui, le contraste est suffisant pour distinguer le mur (900 ohm.m) du sable et gravier. La méthode électrique peut s'appliquer.
- b) Résistivité<sub>(sables et graviers)</sub> =  $30 * 0.62 * (0.25)^{-2.15} * 0.6^{-2} = 1017.7$  ohm.m. Non, plus de contraste suffisant entre les graviers et le mur (900 ohm.m). La méthode électrique ne peut plus s'appliquer si le sol est désaturé dans ce cas.
- c) Oui, car la Molasse (110 ohm.m) est toujours beaucoup plus conductrice que le mur

### **Problème 2**

Voir le tableau des contrastes de résistivité page 18 : il doit y avoir une différence claire de résistivité entre les différentes formations pour que la méthode puisse s'appliquer.

Par exemple la Molasse Chatienne a une résistivité moyenne de 30 ohm.m mais peut aussi localement atteindre 20 ohm.m. Si les limons ont la même résistivité, il n'y a plus de contraste et la méthode ne peut plus s'appliquer.

### Problème 3

- a) Voir équations données pour le facteur géométrique dans le cours et les slides.

$$\text{Wenner : } K = 2 * \text{PI} * a = 2 * \text{PI} * 30 = 188.4 \text{ m}$$

$$\text{Schlumberger : } K = \text{PI} * n * (n+1) * a = \text{PI} * 2 * (2+1) * 18 = 339.1 \text{ m}$$

$$\text{Note: } n = 36 / 18 = 2$$

$$\text{Dipole-dipole : } K = \text{PI} * n * (n+1) * (n+2) * a = \text{PI} * 1.6 * (1.6+1) * (1.6+2) * 25 = 1175.6 \text{ m}$$

$$\text{Note: } n = 40 / 25 = 1.6$$

- b) On utilise  $\text{Rho} = K * dV / I$

$$\text{Et en réorganisant cette équation: } dV = \text{Rho} * I / K$$

On voit que le  $dV$  est inversement proportionnel à  $K$  : plus  $K$  est grand, plus le  $dV$  mesuré sera faible et plus on sera sensible au bruit électrique présent dans le sol (notre but est d'être capable de mesurer un  $dV$  suffisamment grand pour ne pas être influencé par le bruit).

$$dV_{\text{Wenner}} = 50 * 100 / 188.4 = 26.5 \text{ mV}$$

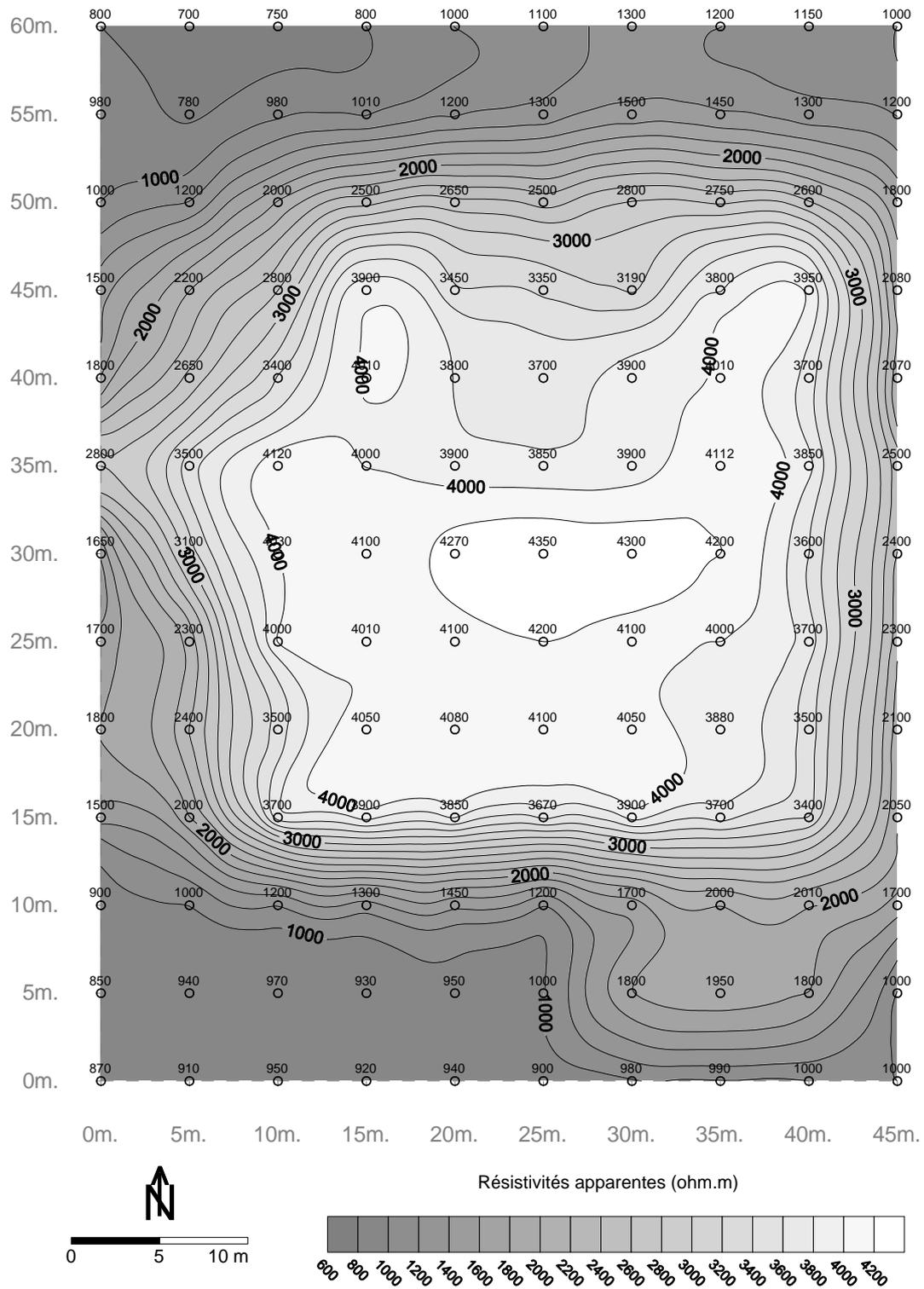
$$dV_{\text{Schlumberger}} = 50 * 100 / 339.1 = 14.7 \text{ mV}$$

$$dV_{\text{dipole-dipole}} = 50 * 100 / 1175.6 = 4.2 \text{ mV}$$

On voit ici qu'il sera difficile d'utiliser un dipole-dipole dans un milieu bruité (urbanisé par exemple) car le  $dV$  mesuré est très faible. Pour une même quantité de courant injecté (et en faisant abstraction des profondeurs d'investigation différentes), on a tout intérêt à utiliser un dispositif Schlumberger

### Problème 4

## CARTE DES RESISTIVITES APPARENTES (ohm.m) TRAINER AB=5m



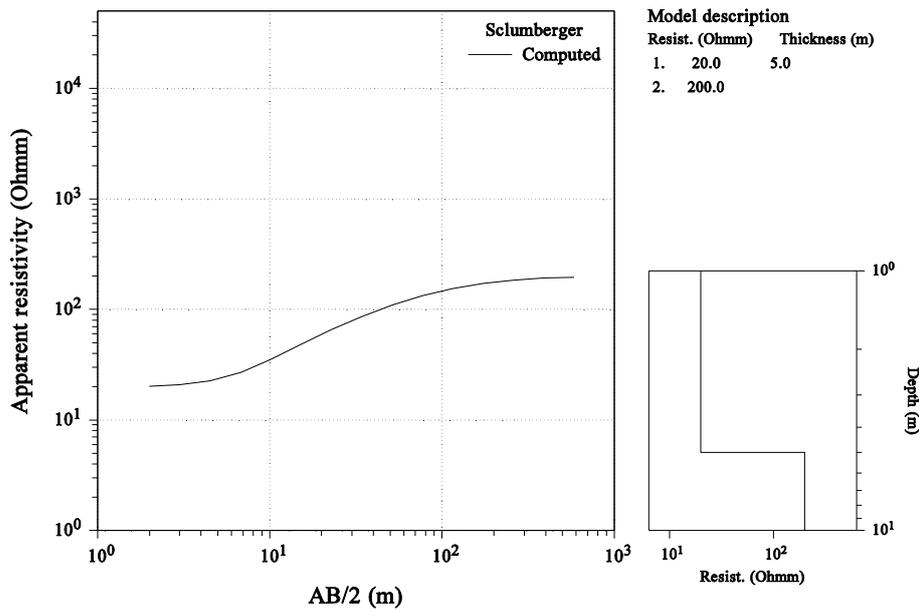
On remarque l'augmentation de la résistivité apparente au centre du tumulus : il serait intéressant de se focaliser sur cette zone pour la fouille.

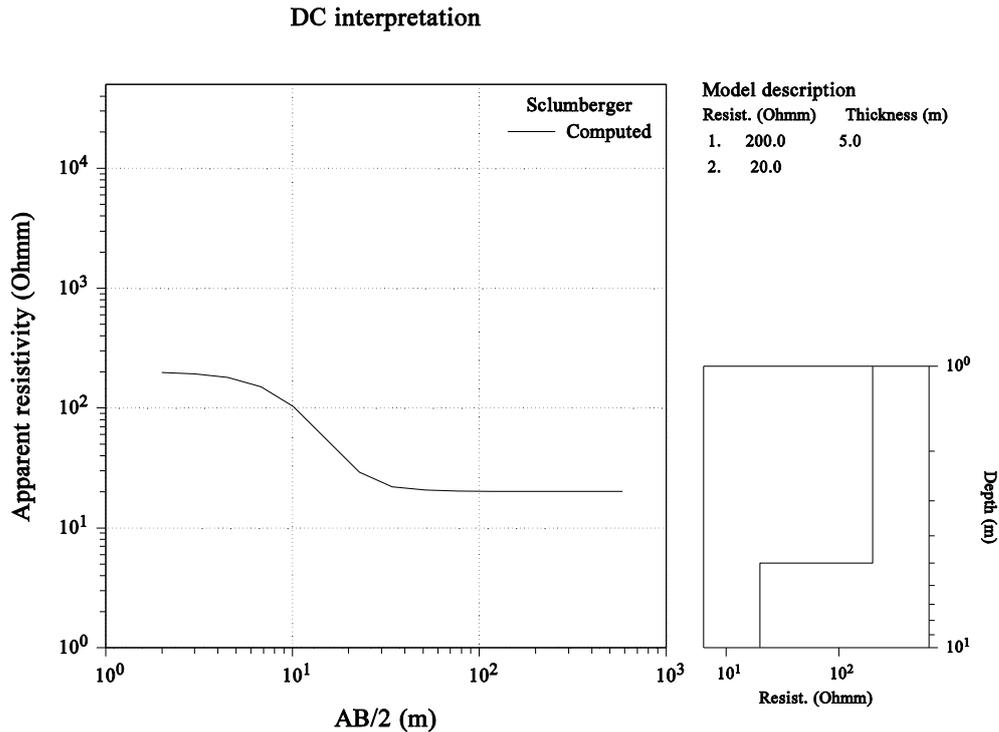
### Problème 5

- a) Min :  $OA = 1$  m soit  $AB = 2$  m. Max :  $OA = 100$  m soit  $AB = 200$  m
- b) Il faudrait diminuer la distance entre les électrodes (par exemple refaire le sondage électrique mais en utilisant un  $OA$  entre 10 cm et 10 m). On aurait ainsi une plus grande résolution dans les premiers mètres du sols qui sont intéressants pour un archéologue.
- c) Cette couche a une résistivité intermédiaire et une épaisseur peu importante relativement à sa profondeur. On est donc en présence d'un cas de suppression (la couche se voit mal sur la courbe de sondage) et est mal imagée lors de l'interprétation.

### Problème 6

DC interpretation





Note : Pour un tout petite écartement d'électrodes, la résistivité apparente tend vers la résistivité vraie du premier terrain. Pour un très grand écartement d'électrode, la résistivité apparent tend vers la résistivité vraie de la seconde couche.

### Problème 7

- a) Dessinez votre interprétation sur les figures du cours et comparez avec le modèle original donné dans les slides. Êtes-vous capables d'identifier les principales structures ?
- b) L'interélectrode vaut 40 cm. On n'atteint pas toujours les vraies résistivités sur un profil de tomographie inversée. La dalle est plus floue que les murs verticaux bien que la résistivité vraie soit la même : il est plus facile d'imager une structure verticale comme un mur. Les deux murs sont confondus car trop proches.

### Problème 8

L'interélectrode vaut ici 2 m : on a augmenté la distance entre les électrodes pour aller plus profond avec le même nombre d'électrodes (comparer avec le Problème 7). La correspondance est bonne pour la localisation des tombes. La couche argileuse canalise le courant en surface et les structures en profondeurs sont donc moins prononcées.