

PHYS-F205 - Electricité et magnétisme

Séance 1 - Electrostatique

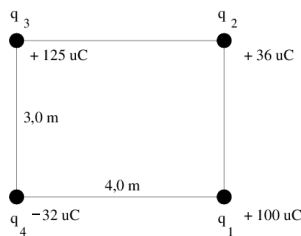
March 7, 2016

1 Exercices

17.7) Deux petites sphères, portant des charges égales, se repoussent avec une force électrique de 1,0N quand leurs centres sont distants de 0,50m dans l'air. Quelle est la charge de ces sphères ?

(17.18) Deux charges de +4,0 nC et -1,0 nC distantes de 1,0m sont situées sur l'axe des x. Où doit on placer sur cet axe une troisième charge de +2,0nC, pour qu'elle ne subisse aucune charge électrique totale ?)

17.21) La Fig. ci-dessous montre quatre charges ponctuelles fixées aux sommets d'un rectangle dans le vide. Calculer la force électrostatique qui agit sur la charge de 100 μC .



17.30) Déterminez la force électrique, qui agit sur un électron placé dans un champ électrique uniforme dirigé du nord au sud et d'intensité $8,0 * 10\text{N/C}$.

17.41) Deux charges ponctuelles, chacune de $+50\text{nC}$ sont distantes de 1,414m dans l'air. Quel est le module du champ électrique total, qu'elles produisent en un point situé à 1,0m de chacune d'elles ?

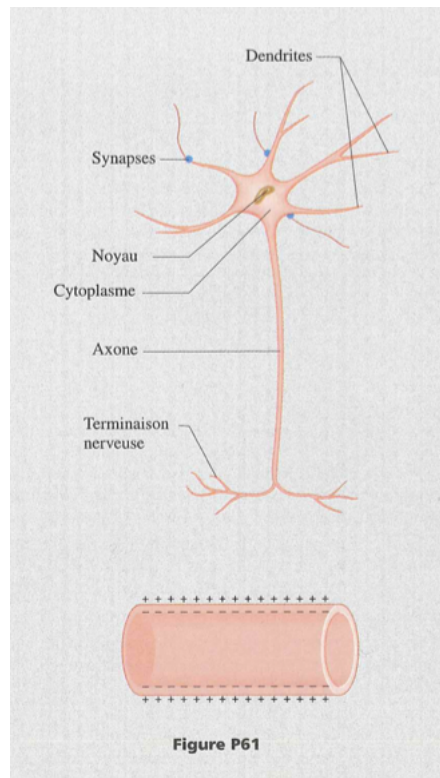
17.43) En utilisant le théorème de Gauss, déterminez le champ électrique entre les armatures d'un condensateur plan parallèle, chargé et rempli d'air. Utilisez une surface de Gauss en forme de cylindre, dont l'une des bases est située dans le métal d'une des armatures et l'autre base entre les deux armatures.

17.55) Quelle est l'accélération d'un électron dans un champ électrique uniforme de $1,5 * 10^4\text{N/C}$?

18.7) Deux petites sphères, placées dans l'air et portant des charges de $+30,0\mu C$ et $-50,0\mu C$, ont leurs centres distants de 100cm . Quel est le potentiel en un point situé à égale distance des centres, sur la ligne qui les joint ?

18.49) Quelle est la capacité de deux plaques métalliques, parallèles, chacune d'une superficie de 100cm^2 et séparées par $1,0\text{mm}$ de verre de constante diélectrique 10 ?

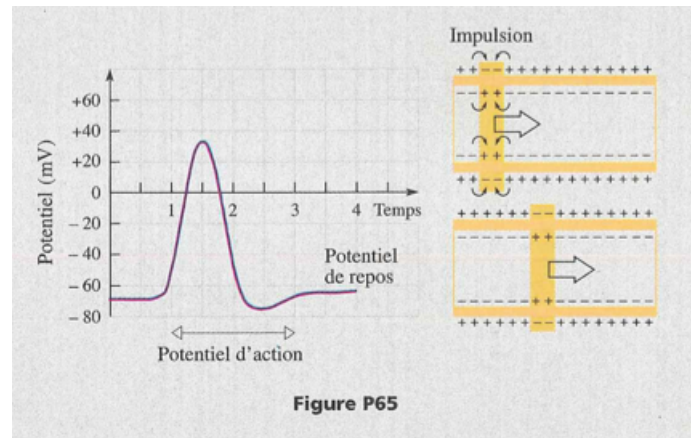
18.61) La figure P61 illustre un neurone, ou cellule nerveuse et ses prolongements. Les signaux sont transmis par l'axone, qui peut atteindre 1m , de la moelle épinière aux doigts. La membrane de l'axone est habituellement positive à l'extérieur et négative à l'intérieur. La constante diélectrique de la membrane est environ égale à 7. Sachant que l'épaisseur de cette membrane est d'environ $6,0\text{nm}$ et que le rayon de l'axone est d'environ $5\mu\text{m}$, déterminez sa capacité par unité de surface. Justifiez vos hypothèses.



18.63) Suite à l'exercice 61, déterminez la densité surfacique de charge de l'axone. Au repos, quand il n'y a aucun signal transmis, la différence de potentiel à travers la membrane est environ 70mV

18.65) Quand une impulsion électrique se propage le long d'un axone, il y a échange d'ions, ce qui cause une inversion de polarité et une variation globale du potentiel d'environ 100mV (voir la figure P65). Ce pic de tension (et la repolarisation associée de la membrane) se propage d'une région de l'axone à la suivante et constitue le signal, comme une flamme qui se propage le long d'un cordon inflammable. En quelques millisecondes, cette impulsion de potentiel d'action traverse tous les points de l'axone,

qui reviennent ensuite à leur potentiel de repos (-70mV). Quelle est l'énergie nécessaire pour recharger une longueur de 1m de l'axone lors du passage de l'impulsion, pour qu'il soit prêt à transmettre l'impulsion suivante ?



18.69) Quelle est la capacité équivalente entre les bornes A et B de la figure P.69 ?

