الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد خيضر – بسكرة

كلية العلوم والتكنولوجيا

مقياس:	**من إعداد الأساتذة:**
أعمال موجهة (فيزياء 2)	**بوذيب ليلى، شوية فاتح، بوحجر عبد الفضيل**

ملخص حول نظرية غوص

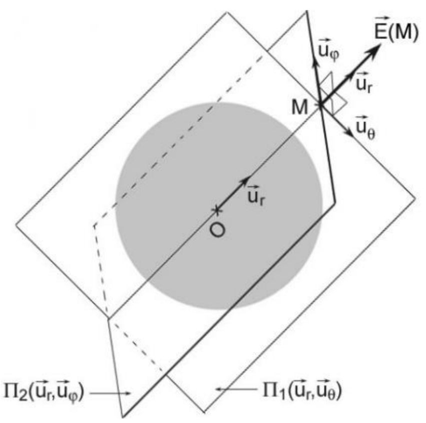
I. نظرية غوص :

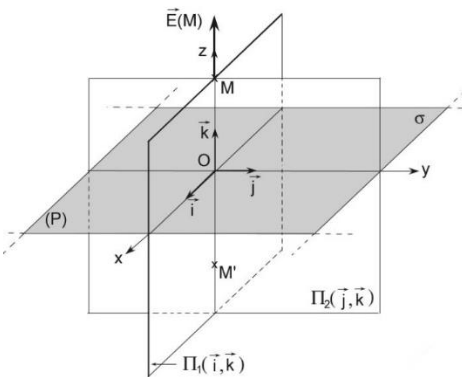
تسمح نظرية غوص بحساب الحقل الكهربائي الناتج عن توزيع شحنات لها تناظر هندسي بطريقة سهلة.

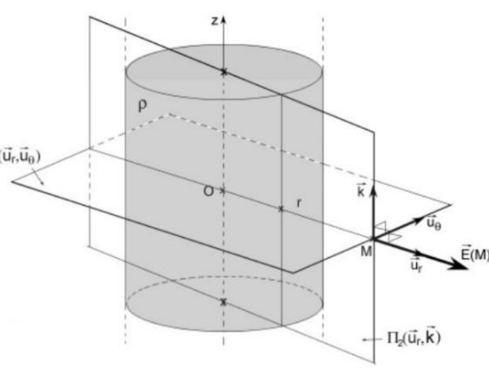
$$\boxed{\boldsymbol{\Phi = \oiint \vec{E}.\overrightarrow{dS} = \frac{Q_{int}}{\varepsilon_0}}}$$

تطبيق النظرية يعتمد على تحديد عنصرين أساسيين:

1. تحديد سطح غوص المناسب:
اختيار سطح مغلق يمر بالنقطة M التي نرغب في حساب الحقل الكهربائي عندها ومن أجل تسهيل الحساب يجب أن يكون السطح المختار مشكلا من أجزاء يكون عندها:
   - الحقل ثابتا في القيمة ومساوي إلى E_M.
   - الحقل موازي أو عمودي على عناصر السطح $\left(\vec{E} \parallel \overrightarrow{dS}\right.$ أو $\left.\vec{E} \perp \overrightarrow{dS}\right)$
2. تحديد اتجاه الحقل الكهربائي:
تقاطع مستويات التناظر التي تمر عبر النقطة M يعطي اتجاه الحقل الكهربائي $\overrightarrow{E_M}$.



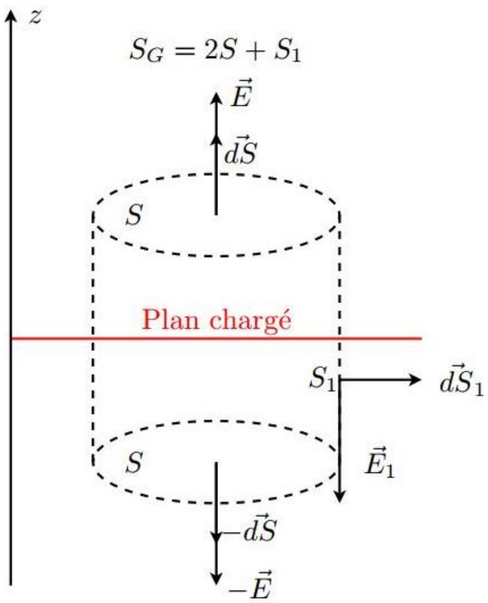




II. أمثلة :

1. سطح لا نهائي

- تكون الشحنة موزعة بانتظام وبكثافة سطحية (σ)
- نختار سطح غوص (S_G) عبارة عن أسطوانة مساحة قاعدتيها (S) ومساحة سطحها الجانبي (S_1).



$$\Phi = \oiint \vec{E}.\overrightarrow{dS} = \frac{Q_{int}}{\varepsilon_0} = \frac{\sigma.S}{\varepsilon_0}$$

$$\Phi = \int_0^S \vec{E}.\overrightarrow{dS} + \int_0^S (-\vec{E}).(-\overrightarrow{dS}) + \int_0^{S_1} \vec{E}.\overrightarrow{dS}$$

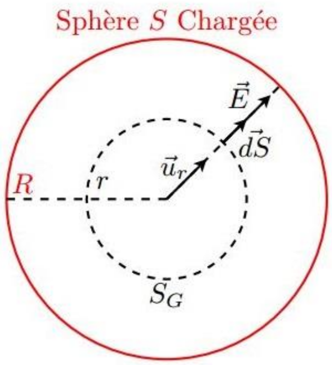
$$\Phi = E.S.\cos 0 + E.S.\cos 0 + E.S_1.\cos\frac{\pi}{2} = 2E.S$$

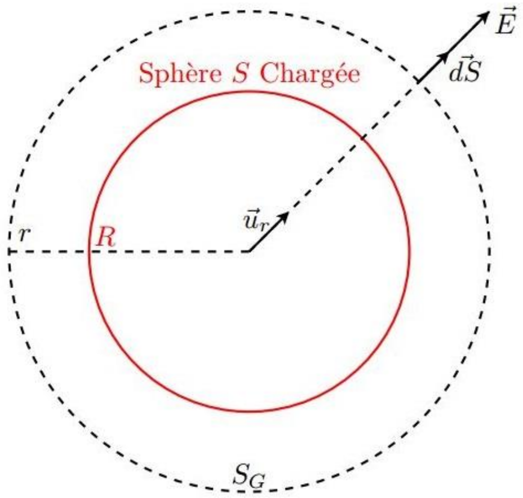
$$2E.S = \frac{\sigma.S}{\varepsilon_0}$$

$$\boldsymbol{E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}}$$

2. كرة

- كرة نصف قطرها (R) تكون فيها الشحنة موزعة بانتظام إما بكثافة سطحية (σ) أو كثافة حجمية (ρ).
- نختار سطح غوص (S_G) عبارة عن كرة نصف قطرها (r) ومساحتها $(S_G = 4\pi . r^2)$.





$$\Phi = \oiint \vec{E}.\overrightarrow{dS} = \frac{Q_{int}}{\varepsilon_0}$$

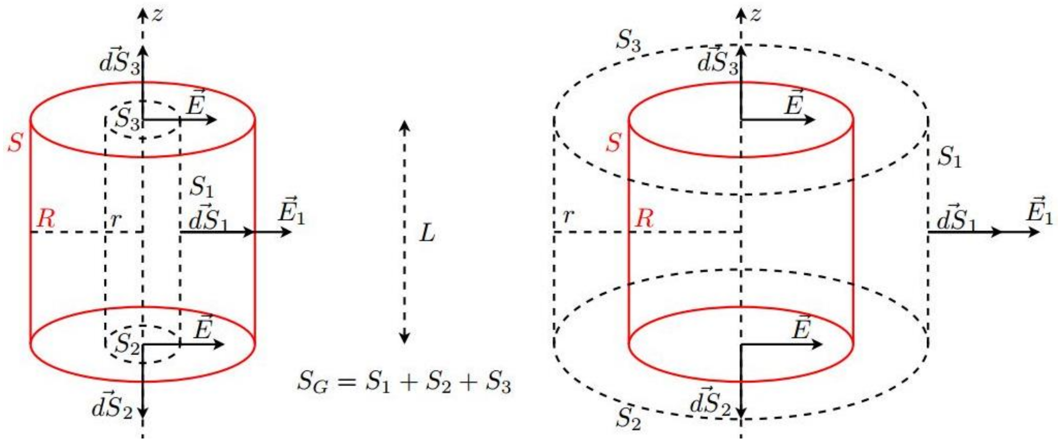
$$E.S_G = \frac{Q_{int}}{\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{Q_{int}}{4\pi . r^2 . \varepsilon_0}$$

	كثافة سطحية	كثافة حجمية
$\boldsymbol{Q_{int}}$	$\sigma . S$	$\rho . V$
$\boldsymbol{r < R}$	$Q_{int} = 0$ $\boldsymbol{E = 0}$	$Q_{int} = \rho . \frac{4}{3}\pi . r^3$ $\boldsymbol{E = \frac{\rho . r}{3\varepsilon_0}}$
$\boldsymbol{r > R}$	$Q_{int} = \sigma . 4\pi . R^2$ $\boldsymbol{E = \frac{\sigma . R^2}{\varepsilon_0 . r^2}}$	$Q_{int} = \rho . \frac{4}{3}\pi . R^3$ $\boldsymbol{E = \frac{\rho . R^3}{\varepsilon_0 r^3}}$

3. أسطوانة

- أسطوانة لانهائية نصف قطرها (R) تكون فيها الشحنة موزعة بانتظام إما بكثافة سطحية (σ) أو كثافة حجمية (ρ).
- نختار سطح غوص (S_G) عبارة عن أسطوانة نصف قطرها (r) وارتفاعها (L)، مساحتها الجانبية (S_1) ومساحة قاعدتيها $(S_2 = S_3)$. حيث: $S_G = S_1 + S_2 + S_3$.



$$\Phi = \oiint \vec{E}.\overrightarrow{dS} = \frac{Q_{int}}{\varepsilon_0}$$

$$\Phi = \int_0^{S_1} \vec{E}.\overrightarrow{dS_1} + \int_0^{S_2} \vec{E}.\overrightarrow{dS_2} + \int_0^{S_3} \vec{E}.\overrightarrow{dS_3}$$

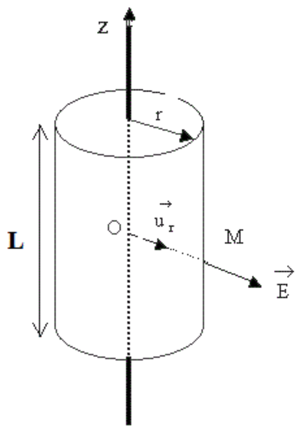
$$\Phi = E.S_1.\cos 0 + E.S_2.\cos\frac{\pi}{2} + E.S_3.\cos\frac{\pi}{2}$$

$$\Phi = E.S_1 = E.2\pi.r.L = \frac{Q_{int}}{\varepsilon_0}$$

$$\boldsymbol{E = \frac{Q_{int}}{2\pi.r.L.\varepsilon_0}}$$

كثافة حجمية	كثافة سطحية	
$\rho.V$	$\sigma.S$	$\boldsymbol{Q_{int}}$
$Q_{int} = \rho.\pi.r^2.L$ $\boldsymbol{E = \frac{\rho.r}{2\varepsilon_0}}$	$Q_{int} = 0$ $\boldsymbol{E = 0}$	$\boldsymbol{r < R}$
$Q_{int} = \rho.\pi.R^2.L$ $\boldsymbol{E = \frac{\rho.R^2}{2\varepsilon_0 r}}$	$Q_{int} = \sigma.2\pi.R.L$ $\boldsymbol{E = \frac{\sigma.R^2}{\varepsilon_0.r}}$	$\boldsymbol{r > R}$

4. خيط لانهائي



- خيط لانهائي طوله (L) تكون فيه الشحنة موزعة بانتظام بكثافة خطية (λ).
- نختار سطح غوص (S_G) عبارة عن أسطوانة نصف قطرها (r) وارتفاعها (L) بحيث يمر السلك على محورها المركزي وبالتالي نتحصل على نفس عبارة الحقل الكهربائي في حالة خارج أسطوانة مشحونة $(\boldsymbol{r > R})$ ولكن توزيع الشحنات يكون خطي، أي:

$$Q_{int} = \lambda . L$$

$$E = \frac{Q_{int}}{2\pi . r . L . \varepsilon_0}$$

$$\boldsymbol{E = \frac{\lambda}{2\pi . \varepsilon_0 . r}}$$