Corrigé des Travaux dirigés 4 : Electromagnétisme

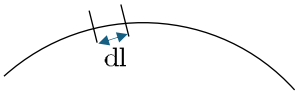
Correction

Exercice 1 : Elément d'intégration :

En 1D :

Elément de longueur :

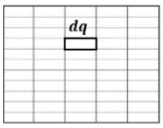
$dl = dx$



Elément de longueur :

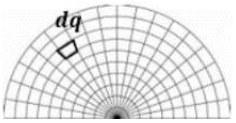
$dl = R.d\theta$

En 2D :



Elément de surface :

$d^2S = dxdy$



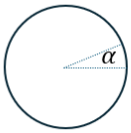
Elément de surface :

$d^2S = rdrd\theta$

Exercice 2 : Calculs de charges totales dans différentes configurations :

1. $Q = \int_{\mathcal{C}} \lambda.dl \quad et \quad Q = \iint \sigma.dS$
2. On obtient les résultats suivants :

Fil de longueur L sur un axe x. $\lambda = 3 \quad C/m$	$Q = \int_{\mathcal{C}} \lambda.dl$ $Q = \lambda \int_0^L .dl$ $Q = 3.L$
Fil de longueur L sur un axe x. $\lambda = x \quad C/m$	$Q = \int_{\mathcal{C}} \lambda.dl$ $Q = \int_0^L x.dx$ $Q = \frac{L^2}{2}$

 Anneau de rayon R $\lambda = 5\alpha \quad C/m$	$$Q = \int_{\mathcal{C}} \lambda . dl$$ $$Q = \int_{\mathcal{C}} 5\alpha . R . d\alpha$$ $$Q = 5R \int_0^{2\pi} \alpha . d\alpha$$ $$Q = \frac{5R4\pi^2}{2} = 10R\pi^2$$
 Carré de L. $\sigma = 5 \quad C/m^2$	$$Q = \iint \sigma . dS$$ $$Q = \iint 5 . dS$$ $$Q = 5 \int_0^L dx \int_0^L dy$$ $$Q = 5L^2$$
 Rectangle de côtés l et L. $\sigma = 5 \quad C/m^2$	$$Q = \iint \sigma . dS$$ $$Q = \iint 5 . dS$$ $$Q = 5 \int_0^L dx \int_0^l dy$$ $$Q = 5Ll$$
 Disque de rayon R $\lambda = 5\alpha \quad C/m^2$	$$Q = \iint \sigma . dS$$ $$Q = \iint 5\alpha \, . dS$$ $$Q = 5 \int_0^R r dr \int_0^{2\pi} \alpha d\alpha$$ $$Q = \frac{5R^2 4\pi^2}{4} = 5R^2\pi^2$$