

Électromagnétisme

Formulaire mathématique

Surfaces et volumes

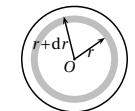
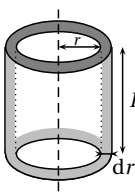
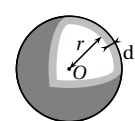
Surfaces usuelles

Surface d'un disque de rayon a	$S = \pi a^2$
Surface d'une sphère de rayon a	$S = 4\pi a^2$
Surface latérale d'un cylindre de rayon a et de hauteur H	$S = 2\pi aH$

Volumes usuels

Volume d'une sphère de rayon a	$V = \frac{4}{3}\pi a^3$
Volume d'un cylindre de rayon a et de hauteur H	$V = \pi a^2 H$

Surface et volumes élémentaires

Surface d'un anneau de rayon r et d'épaisseur dr	$dS = 2\pi r dr$	
Volume d'un tube de rayon r , de hauteur H et d'épaisseur dr	$d\tau = 2\pi r H dr$	
Volume d'une coquille sphérique de rayon r et d'épaisseur dr	$d\tau = 4\pi r^2 dr$	

- Ces résultats doivent être connus : il faut pouvoir les utiliser sans hésiter.
- Pensez à vérifier l'homogénéité : [surface] = L^2 et [volume] = L^3 .

Circulations et flux usuels

Les résultats suivants doivent être connus pour pouvoir être utilisés sans hésitation. Au besoin, il faut savoir les retrouver rapidement.

En coordonnées cylindriques

Flux d'un vecteur radial $\vec{A}(M) = A(r)\vec{e}_r$ à travers un cylindre Σ d'axe Oz , de rayon r et de hauteur H :

$$\oiint_{M \in \Sigma} \vec{A}(M) \cdot d\vec{S}_M = 2\pi r H A(r)$$

- La surface est conventionnellement orientée vers l'extérieur (surface fermée).
- Le vecteur surface élémentaire s'écrit, en tout point de la surface latérale du cylindre : $d\vec{S} = dS\vec{e}_r$.

Circulation d'un vecteur orthoradial $\vec{A}(M) = A(r)\vec{e}_\theta$ le long d'un cercle Γ de centre O , axe Oz et de rayon r , orienté selon \vec{e}_θ :

$$\oint_{M \in \Gamma} \vec{A}(M) \cdot d\vec{\ell}_M = 2\pi r A(r)$$

- Il faut préciser le choix d'orientation du contour. En l'orientant selon \vec{e}_θ , le vecteur déplacement élémentaire s'écrit $d\vec{\ell} = d\ell\vec{e}_\theta$.

En coordonnées sphériques

Flux d'un vecteur radial $\vec{A}(M) = A(r)\vec{e}_r$ à travers une sphère Σ de centre O et de rayon r :

$$\oiint_{M \in \Sigma} \vec{A}(M) \cdot d\vec{S}_M = 4\pi r^2 A(r)$$

- La surface est conventionnellement orientée vers l'extérieur (surface fermée).
- Le vecteur surface élémentaire s'écrit, en tout point de la surface de la sphère : $d\vec{S} = dS\vec{e}_r$.