

Cours d'électromagnétisme et électrocinétique

Version du 2020-02-19

Michel Fioc

Institut d'astrophysique de Paris

Michel.Fioc@iap.fr

<http://www.iap.fr/users/fioc/enseignement/2P021/>

Notations utilisées dans ce cours

\mathcal{U} Univers, espace entier.

$d\vec{x}$ Quantité infinitésimale de x (différentielle éventuellement inexacte).

dx Variation infinitésimale de x (différentielle exacte).

δ Distribution de Dirac.

$\vec{a} \times \vec{b}$ Produit vectoriel de \vec{a} et \vec{b} (souvent noté « $\vec{a} \wedge \vec{b}$ »).

(M, \vec{u}) Droite passant par le point M et parallèle au vecteur \vec{u} .

(M, \vec{u}, \vec{v}) Plan passant par le point M et parallèle aux vecteurs \vec{u} et \vec{v} .

$a := b, b := a$ a est défini par (ou, par définition, est égal à) b .

$f = \mathcal{O}(g)$ Prononcé « f égale grand o de g ».

Signifie que la fonction f est **dominée** par la fonction g au voisinage du point x_0 considéré (éventuellement l'infini), c.-à-d. qu'il existe un voisinage ω de x_0 et un réel M tel que pour tout $x \in \omega$, on ait

$$\|f(x) - f(x_0)\| \leq M \|g(x) - g(x_0)\|,$$

où « $\|\cdot\|$ » représente la norme, la valeur absolue ou le module.

\vec{u}_X Vecteur unitaire en rapport avec une quantité X . Si X est scalaire, \vec{u}_X est orienté selon les X croissants. Si le vecteur \vec{X} existe, $\vec{u}_X = \vec{X}/\|\vec{X}\|$ ^{*1}.

! « Tel que », « restreint à ».

$f(x^-), f(x^+)$ Limites de la fonction f à gauche de x ($\lim_{u \rightarrow x | u < x} f(u)$) et à droite ($\lim_{u \rightarrow x | u > x} f(u)$).

$\llbracket a, b \rrbracket$ Ensemble des entiers compris entre a et b inclus.

$\angle(\vec{a}, \vec{b})$ Angle entre \vec{a} et \vec{b} . Nous dirons que $\angle(\vec{a}, \vec{b})$ est orienté par un vecteur \vec{n} si \vec{u}_b est l'image de \vec{u}_a par une rotation d'angle $\angle(\vec{a}, \vec{b})$ autour d'un axe parallèle à \vec{n} , dans le sens trigonométrique défini par ce dernier.

Conventions utilisées dans ce cours

- **Multiplication ordinaire.** Sauf exception, la multiplication entre quantités scalaires ou entre une quantité scalaire et une quantité vectorielle est notée avec un espace : $ab = a \times b$. Elle a la même priorité que la division notée « / », c.-à-d. que, en l'absence de parenthèses, les multiplications et les divisions sont effectuées de la gauche vers la droite : $1/2x = x/2$ et non $1/(2x)$.
- **Fonctions standards.** Si elles ne sont pas suivies d'une parenthèse ouvrante, les fonctions standards (\sin, \ln , etc.) sont prioritaires sur la multiplication et la division, mais pas sur l'exponentiation : $\ln x/2 = (\ln x)/2$, pas $\ln(x/2)$; $\ln x^2 = \ln(x^2)$, pas $(\ln x)^2$. Conformément à l'usage traditionnel, $\sin^2 x = (\sin x)^2$, pas $\sin(\sin x)$. De même pour les autres fonctions trigonométriques et le logarithme.
- **Différentielle.** $dx^2 = (dx)^2$, pas $d(x^2)$: dx forme un bloc (contrairement aux fonctions standards, il n'y a pas d'espace entre « d » et « x »).

Références utilisées pour rédiger ce cours

- « *Introduction to Electrodynamics* », 4^e édition : David J. Griffiths (éd. Pearson Education).
- « *Électromagnétisme* », 4^e édition : J.-Ph. Pérez, R. Carles, R. Fleckinger (éd. Dunod).
- « *Électromagnétisme*, tomes 1 à 3 » : M. Bertin, J.-P. Faroux, J. Renault (éd. Dunod).
- « *Histoire de l'électricité. De l'ambre à l'électron* » : Gérard Borvon (éd. Vuibert).

1. Souvent noté « \vec{e}_X », mais, entre le champ électrique, l'énergie, la charge élémentaire, la force électromotrice, l'exponentielle, la lettre « e » est suremployée ! La notation « \hat{X} » pour \vec{u}_X , fréquente dans la littérature anglo-saxonne, est acceptable. En revanche, l'usage de « \vec{X} » à cet effet est à bannir : dans ce cours, $\vec{X} = X\vec{u}_X$!

Alphabet grec

Majuscule	Minuscule	Nom français	Prononciation française
(A)	α	alpha	[alfa]
(B)	β	bêta	[beta]
Γ	γ	gamma	[gama]
Δ	δ	delta	[delta]
(E)	ϵ, ε	epsilon	[epsilon]
(Z)	ζ	zêta	[zeta]
(H)	η	êta	[eta]
Θ	θ, ϑ	thêta	[teta]
(I)	ι	iota	[jota]
(K)	κ	kappa	[kapa]
Λ	λ	lambda	[lâbda]
(M)	μ	mu	[my]
(N)	ν	nu	[ny]
Ξ	ξ	xi, ksi	[ksi]
(O)	(o)	omicron	[omicron]
Π	π	pi	[pi]
(P)	ρ, ϱ	rhô	[vo]
Σ	σ, ς	sigma	[sigma]
(T)	τ	tau	[to]
Υ	υ	upsilon	[ypsilon]
Φ	ϕ, φ	phi	[fi]
(X)	χ	khi, chi	[ki]
Ψ	ψ	psi	[psi]
Ω	ω	oméga	[omega]

Les lettres grecques entre parenthèses sont identiques à des lettres de l'alphabet latin et ne sont pas utilisées en mathématiques. Les prononciations entre crochets sont données dans l'alphabet phonétique international.