

# ÉLECTRODYNAMIQUE CLASSIQUE

**Magistère de Physique – ENS - LDD**

**Alexandra Palacio Morales**

[alexandra.palacio-morales@universite-paris-saclay.fr](mailto:alexandra.palacio-morales@universite-paris-saclay.fr)

Laboratoire de Physique des Solides, Bât. 510

# Horaires:

September 24				October 24				November 24				December 24							
	13h45	16h	18h15		13h45	16h	18h15		13h45	16h	18h15		13h45	16h	18h15				
dim. 1 sept.				mar. 1 oct.			MA -- A3	ven. 1 nov.	Férié			dim. 1 déc.							
lun. 2 sept.				mer. 2 oct.				sam. 2 nov.	Férié			lun. 2 déc.			MA -- A3				
mar. 3 sept.				jeu. 3 oct.	MQ1 -- A3	MQ1 -- A3	Elec -- A3	dim. 3 nov.	Férié			mar. 3 déc.							
mer. 4 sept.				ven. 4 oct.				lun. 4 nov.	Férié			mer. 4 déc.							
jeu. 5 sept.				sam. 5 oct.				mar. 5 nov.	Férié			jeu. 5 déc.	Relat -- A3	MQ1 -- A3	Elec -- A3				
ven. 6 sept.				dim. 6 oct.				mer. 6 nov.	Férié			ven. 6 déc.							
sam. 7 sept.				lun. 7 oct.				jeu. 7 nov.	MQ1 -- A2	Elec -- A2		sam. 7 déc.							
dim. 8 sept.				mar. 8 oct.			MA -- A3	ven. 8 nov.	Férié			dim. 8 déc.							
lun. 9 sept.				mer. 9 oct.				sam. 9 nov.	Férié			lun. 9 déc.							
mar. 10 sept.				jeu. 10 oct.	Elec -- A3	Elec -- A3	MQ1 -- A3	dim. 10 nov.	Férié			mar. 10 déc.							
mer. 11 sept.				ven. 11 oct.				lun. 11 nov.	Férié			mer. 11 déc.							
jeu. 12 sept.				sam. 12 oct.				mar. 12 nov.			MA -- A3	jeu. 12 déc.	Relat -- A2	MQ1 -- A2	Elec -- A2				
ven. 13 sept.				dim. 13 oct.				mer. 13 nov.				ven. 13 déc.							
sam. 14 sept.				lun. 14 oct.				jeu. 14 nov.	MQ1 -- A3	Elec -- A3		sam. 14 déc.							
dim. 15 sept.				mar. 15 oct.			Relat -- A3	ven. 15 nov.				dim. 15 déc.							
lun. 16 sept.				mer. 16 oct.				sam. 16 nov.	Férié			lun. 16 déc.							
mar. 17 sept.			MA -- A3	jeu. 17 oct.	Relat -- A3	Elec -- A3	MQ1 -- A3	dim. 17 nov.	Férié			mar. 17 déc.							
mer. 18 sept.				ven. 18 oct.				lun. 18 nov.	Férié			mer. 18 déc.							
jeu. 19 sept.	Relat -- A3	Elec -- A3	MQ1 -- A3	sam. 19 oct.	Vacances de la Toussaint			mar. 19 nov.			MA -- A3	jeu. 19 déc.	Relat -- A3						
ven. 20 sept.				dim. 20 oct.				Vacances de la Toussaint			mer. 20 nov.				ven. 20 déc.				
sam. 21 sept.				lun. 21 oct.							Vacances de la Toussaint			jeu. 21 nov.	MQ1 -- A3	Elec -- A3	sam. 21 déc.		
dim. 22 sept.				mar. 22 oct.										Vacances de la Toussaint			ven. 22 nov.		
lun. 23 sept.				mer. 23 oct.	Vacances de la Toussaint												sam. 23 nov.		
mar. 24 sept.			MA -- A3	jeu. 24 oct.				Vacances de la Toussaint									dim. 24 nov.	Férié	
mer. 25 sept.				ven. 25 oct.							Vacances de la Toussaint						lun. 25 nov.	Férié	
jeu. 26 sept.	Relat -- A3	Elec -- A3	MQ1 -- A3	sam. 26 oct.										Vacances de la Toussaint			mar. 26 nov.		
ven. 27 sept.				dim. 27 oct.	Vacances de la Toussaint												mer. 27 nov.		
sam. 28 sept.				lun. 28 oct.				Vacances de la Toussaint									jeu. 28 nov.	Relat -- A3	MQ1 -- A3
dim. 29 sept.				mar. 29 oct.							Partiels						ven. 29 nov.		
lun. 30 sept.				mer. 30 oct.										Partiels			dim. 24 nov.	Férié	
				jeu. 31 oct.	Partiels														
								Partiels											
											Partiels								
														Partiels					

## Organisation:

- 2h de cours/semaine
- TDs à faire à la maison
- 1TD/Semaine

(si temps, résumé du TD en 10 min à la fin du cours)

## Supports:

<https://ecampus.paris-saclay.fr/course/view.php?id=154910>

# Objectifs :

- Connaître suffisamment d'électromagnétisme pour suivre les cours de M1 et M2.
  
  - On ne fera que de l'électrodynamique classique:
    - *positions et vitesses des particules seront calculées grâce aux lois de Newton. Le champ électromagnétique ne sera pas quantifié (opposition au quantique)*
    - *ne tiendrons pas en compte le caractère intrinsèquement relativiste*
  
  - Ce cours présente :
    - *des choses connues, mais parfois abordées avec de nouveaux outils (distributions, transformées de Fourier, fonctions de Green,...).*
    - *des nouveautés : les potentiels vecteurs, l'interaction avec la matière et sa modélisation, les antennes, les guides d'onde...*
- ! Note: la frontière nouveauté/revision dépendra du parcours de chaque étudiant.*

# Documents:

- L'essentiel du cours sera fait à la craie au tableau mais certains développements, considérés comme connus ou trop longs, seront projetés. Planches présentées pendant le cours seront sur e-campus.

- Un poly de TD qui sera aussi disponible sur e-campus.

**Les exercices du poly TD seront supposés maîtrisés pour les examens.**

- Pour compléter:

Le polycopié de Patrick Puzo, ancien responsable du cours d'électromagnétisme, disponible sur e-campus/cirrus.

<https://ecampus.paris-saclay.fr/course/view.php?id=154910>

# Bibliographie:

- Andrew Zangwill : *Modern Electrodynamics*.
- David J. Griffiths : *Introduction to Electrodynamics*.
- John David Jackson : *Électrodynamique classique*
- P. Puzo : *Electrodynamique classique du vide et des milieux continus - Magistère de Physique et ENS - Université Paris-Saclay (2022-2023)*
- Walter Appel : *Mathématiques pour la physique et les physiciens !*
- Robert Fleckinger José-Philippe Pérez, Robert Carles : *Électromagnétisme : Fondements et applications - 4e éd. : Fondements et applications, avec 300 exercices et problèmes*
- Julius Adams Stratton : *Electromagnetic Theory*
- Julian Schwinger, Lester L. DeRaad, Kimball A. Milton et Wu yang Tsai : *Classical Electrodynamics*.
- Roger F. Harrington : *Time-Harmonic Electromagnetic Fields*

# Plan du cours

*Ce qu'on vise:*

- 1) Concepts fondamentaux
- 2) Électrostatique
- 3) Magnétostatique
- 4) Régime lentement variables
- 5) Propagation des ondes dans les milieux
- 6) Rayonnement, antennes et propagation en espace libre

Partiel

Examen