

# 1. INTITULE DU MODULE

## MECANIQUE QUANTIQUE ET RELATIVITE RESTREINTE

### 1.1. OBJECTIFS DU MODULE

- Introduire les bases de mécanique quantique et de relativité indispensables pour la compréhension de la physique moderne.
- Familiariser les étudiants avec les nouveaux concepts de la nouvelle théorie à savoir la notion de fonction d'onde et le principe de dualité onde - corpuscule.
- Savoir résoudre l'équation de Schrödinger dans des cas simples

### 1.2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module et le semestre correspondant.)

Algèbre linéaire.

### 1.3. VOLUME HORAIRE

Elément(s) du module	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques	Evaluation	VH global
Mécanique quantique et relativité restreinte	24	18	10		4	56
VH global du module	24	18	10		4	56
% VH	42.86%	32.14%	17.86%		7.14%	100%

### 1.4. DESCRIPTION DU CONTENU DU MODULE\*

- Fournir une description détaillée des enseignements et/ou activités pour l'élément ou les 2 éléments de module (Cours, TD, TP, Activités Pratiques, évaluation)
- Pour le cas des modules du tronc commun, se conformer au contenu du tronc commun harmonisé à l'échelle nationale et au volume horaire correspondant.

Composition du module		Volume horaire		
Chapitres	Sous Chapitres	Cours (h)	TD (h)	Evaluation (h)
Introduction	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dualité onde - corpuscule</li><li>• Effets quantiques à l'échelle atomique</li><li>• Description quantique d'une particule</li></ul> Paquet d'onde	2	2	4
Formalisme mathématique	<ul style="list-style-type: none"><li>• Espace des fonctions d'onde d'une particule</li><li>• Espace des états. Notations de Dirac.</li><li>• Représentation dans l'espace des états.</li><li>• Opérateurs et Observables.</li><li>• Equations aux valeurs propres. Observables.</li></ul>	6	4	

	• Produit tensoriel d'espace des états			
Postulats de la mécanique quantique	• Enoncé des postulats • Principe de correspondance • Interprétation physique • Equation de Schrödinger • Principe de superposition et prévisions physiques	6	4	
Applications	• Particule dans un puits de potentiel • Particule dans une barrière de potentiel • Effet tunnel • Oscillateur harmonique à une dimension	6	6	
Notions de relativité restreinte	• Transformation de Lorentz • Quadrivecteur - Espace temps • Espace temps • Cinématique relativiste • Dynamique relativiste • Applications	4	2	
<b>Total 1 (Cours, TD et évaluation)</b>				<b>46</b>
<b>4-2. Travaux pratiques :</b>				
<b>Intitulés des TP :</b>		<b>VH (h)</b>	<b>Evaluation (h)</b>	
Effet photoélectrique – Expérience de Franck et Hertz, détermination des niveaux atomiques, détermination de la constante de Rydberg, expérience de Millikan, détermination de la vitesse de la lumière etc....		8	2	
<b>Total 2 (TP et évaluation)</b>				<b>10</b>
<b>4-3. Activités pratiques (Travaux de terrain, Projets, Stages) :</b>				
<b>Intitulé de l'activité</b>		<b>Volume horaire (1 journée=5h)</b>	<b>Evaluation</b>	
<b>Total 3 (Activité pratique et évaluation)</b>				

<b>1. Volume horaire global du module = Total 1 + Total 2 + Total 3 (h)</b>	<b>56</b>
---	-----------

### 1.5. MODALITES D'ORGANISATION DES ACTIVITES PRATIQUES

--

### 1.6. DESCRIPTION DU TRAVAIL PERSONNEL, LE CAS ECHEANT

--

## 2. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

L'enseignement théorique est dispensé sous forme de cours magistraux. Il est renforcé par des séances de TD durant lesquelles l'étudiant est amené à résoudre des problèmes en
--

appliquant les connaissances théoriques acquises. Des devoirs non surveillés sont également proposés aux étudiants afin de renforcer leur capacité de raisonnement. Les cours et TD sont fournis aux étudiants sous forme de kits pédagogiques et les cours magistraux sont dispensés par vidéo projection et/ou méthode classique. Les séances de TP ont pour but de familiariser l'étudiant à l'utilisation des matériels de laboratoire et de mettre en pratique les connaissances acquises lors des séances du cours.

### **3. EVALUATION**

#### **3.1. Modes d'évaluation**

(Indiquer les modes d'évaluation des connaissances : examens, tests, devoirs, exposés, rapports de stage, tout autre moyen de contrôle continu).

Un contrôle écrit : C'est un contrôle d'évaluation des connaissances acquises durant les enseignements du module (Cours TD) ;  
Un examen de TP : Cet examen est composé d'une partie théorique et d'une manipulation pratique, parmi les manipulations réalisées par l'étudiant durant les séances de travaux pratiques

#### **3.2. Note du module**

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différentes évaluations et composantes du module pour obtenir la note du module.)

Note finale = 70% Note Contrôle + 30% Note Examen de TP