

5.00 crédits	22.5 h + 22.5 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Génévriez Matthieu ;Lauzin Clément ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>Cette unité d'enseignement introduit la physique atomique et moléculaire. Elle détaille les concepts fondamentaux qui permettent de décrire, à l'aide de la physique quantique, la structure et du mouvement des électrons et noyaux dans les systèmes atomiques ainsi que leur interaction avec la lumière. Le cours présente les fondements expérimentaux de cette disciplines et les principaux modèles associés. Le dialogue permanent entre l'expérience et la compréhension théorique des phénomènes observés est souligné. Plus particulièrement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En physique atomique, après un bref rappel de la description quantique de l'atome d'hydrogène, on introduit théoriquement et par l'expérience les modèles décrivant les atomes à plusieurs électrons ainsi que les couplages fin et hyperfin. On décrit ensuite l'interaction entre les électrons et la lumière par le biais des coefficients d'Einstein et des transitions radiatives multipolaires. La description de l'atome et de son interaction avec la lumière est étendue aux ions et états fortement excités. • En physique moléculaire, nous introduisons l'approximation de Born-Oppenheimer et nous donnons une introduction à la description des différents degrés de liberté, rotation et vibration, et de leurs interactions mutuelles.
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. établir la structure électronique d'un atome, en particulier les termes spectraux et les configurations électroniques ; 2. décrire et appliquer les principes de base de la spectroscopie atomique, y compris les règles de sélection ; 3. décrire le principe variationnel et l'appliquer au calcul numérique d'énergies de liaison et d'éléments de matrice dipolaires ; 4. manipuler correctement les bases de données atomiques pour en tirer les fréquences de transition, les temps de vie et rapports de branchement. 5. décrire les notions fondamentales de la physique moléculaire, en particulier la description quantique des systèmes moléculaires à l'aide d'hamiltoniens moléculaires et des équations de Schrödinger (dépendantes et indépendantes du temps) correspondantes ; 6. interpréter les diverses représentations de ces équations et en discuter les solutions approchées, en particulier les représentations adiabatiques et diabatiques, et la séparation de Born-Oppenheimer. 7. interpréter certains modèles simples de dynamique moléculaire et d'analyse spectrale ; 8. décrire la structure électronique, les vibrations et les rotations des molécules diatomiques ; 9. décrire et appliquer les principes de base des spectroscopies de rotation, vibration et électronique des molécules diatomiques, y compris les bases des règles de sélection ; 10. apprécier l'apport intellectuel des découvertes expérimentales à la base des théories en question 11. décrire et appliquer les principes de base de l'approche expérimentale en physique atomique et moléculaire <p>Contribution de l'activité au référentiel AA du programme</p> <p>AA1 : 1.1, 1.3,1.4, 1.6,1.7, 1.8 AA2 : 2.2, 2.3, 2.4 AA3 : 3.2, 3.4, 3.5, 3.6 AA4: 4.1 AA5: 5.1 AA6: 6.3</p>
Faculté ou entité en charge:	PHYS

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en physique	MINPHYS	5		
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	5		
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	5		