

4.0 crédits	30.0 h + 10.0 h	2q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Lauzin Clément ; Urbain Xavier ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables :	LPHY1222, LPHY1322
Thèmes abordés :	<p>Ce cours vise à donner une introduction à la physique atomique et moléculaire. En particulier, les thèmes suivants sont abordés.</p> <p>Pour la physique atomique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La structure électronique des atomes et des ions</li> <li>- La notion d'orbitale atomique</li> <li>- Le couplage de moments angulaires</li> <li>- Les modes de désexcitation</li> </ul> <p>Pour la physique moléculaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'approximation de Born-Oppenheimer</li> <li>- La notion d'orbitales moléculaires</li> <li>- Les Etats électroniques</li> <li>- La vibration et la rotation de petites molécules</li> </ul>
Acquis d'apprentissage	<p>a. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme)</p> <p>AA1 : 1.1, 1.4, 1.7                  AA2 : 2.3, 2.4                  AA3 : 3.2, 3.4                  AA4 : 4.1                  AA5 : 5.1</p> <p>b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme</p> <p>A la fin de cette activité, l'étudiant est capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etablir la structure électronique d'un atome, en particulier les termes et les configurations.</li> <li>2. Décrire et appliquer les principes de base de la spectroscopie atomique, y compris les règles de sélection.</li> <li>3. Décrire l'approche Hartree-Fock et l'interaction de configuration, et les appliquer au calcul numérique d'énergies de liaison et d'éléments de matrice dipolaires.</li> <li>4. Manipuler correctement les bases de données atomiques pour en tirer les fréquences de transition, les temps de vie et rapports de branchement.</li> <li>5. Décrire les notions fondamentales de la physique moléculaire, en particulier la description quantique des systèmes moléculaires à l'aide de hamiltoniens moléculaires et des équations de Schrödinger (dépendant et indépendantes du temps) correspondantes.</li> <li>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.</li> <li>7. Interpréter certains modèles simples de dynamique moléculaire et d'analyse spectrale.</li> <li>8. Décrire la structure électronique, les vibrations et les rotations des molécules diatomiques.</li> <li>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.</li> </ol> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	Examen écrit ou oral, questions fermées, développements courts ou longs. Résolution de problèmes avec résultat chiffré
Méthodes d'enseignement :	Exposés magistraux, séances d'exercices, travaux pratiques, manipulation de logiciels, consultation de bases de données.
Contenu :	<p>I) Physique atomique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode: la structure des atomes et ions est explicitée sur la base d'un bref rappel des résultats de la mécanique quantique et de la spectroscopie</li> <li>- Systèmes hydrogénoïdes, défaut quantique</li> <li>- Systèmes à plusieurs électrons: Méthode de Hartree-Fock - Champ central et corrections, schémas de couplage</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Séries isoélectroniques</li> <li>- Transitions radiatives et règles de sélection</li> </ul> <p>II) Physique moléculaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'approximation de Born-Oppenheimer</li> <li>- Séparation des coordonnées</li> <li>- Etats électroniques</li> <li>- Orbitales moléculaires et orbitales atomiques</li> <li>- Etats vibrationnels et états rotationnels</li> <li>- Symétries des molécules diatomiques</li> <li>- Diagrammes de corrélation</li> <li>- Transitions radiatives et règles de sélection</li> </ul>
Bibliographie :	B.H. Bransden & mp; C.J. Joachain, Physics of Atoms and Molecules
Cycle et année d'étude: :	<p>&gt; <a href="#">Bachelier en sciences géographiques, orientation générale</a></p> <p>&gt; <a href="#">Bachelier en sciences économiques et de gestion</a></p> <p>&gt; <a href="#">Bachelier en sciences mathématiques</a></p> <p>&gt; <a href="#">Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil</a></p> <p>&gt; <a href="#">Bachelier en sciences physiques</a></p>
Faculté ou entité en charge:	PHYS