










|              |                 |    |
|--------------|-----------------|----|
| 5.00 crédits | 30.0 h + 30.0 h | Q2 |
|--------------|-----------------|----|

|   |   |
|---|---|
| Enseignants                                 | Mouraux André ;Mulders Dounia (supplée Verleysen Michel) ;Verleysen Michel ;  |
| Langue d'enseignement                       | Anglais<br>> Facilités pour suivre le cours en français   |
| Lieu du cours                               | Louvain-la-Neuve  |
| Thèmes abordés                              | L'instrumentation biomédicale présente ses exigences propres en termes de complexité du contexte, analyse des besoins, difficultés d'interfaçage des éléments techniques au monde biologique et problèmes de sécurité. Ces principes fondamentaux seront abordés à partir d'exemples concrets d'applications médicales ou biologiques décrites dans leurs objectifs, méthodes, résultats et limites. L'analyse des données fournies représente un élément majeur dans le développement de l'instrumentation biomédicale. L'information n'est exploitable que mise en forme et traitée de manière telle qu'elle mène à des conclusions et des décisions, par exemple en termes de diagnostic. L'analyse, la transformation, le filtrage des données, ainsi que l'apprentissage automatique sont des concepts intimement liés aux mesures elles-mêmes. Le cours consistera à aborder ces thèmes, exemples et concepts, à les situer dans leur contexte, à percevoir la signification et l'impact de l'instrumentation biomédicale, à développer une capacité d'analyse des données et des signaux, à appréhender les méthodes fondamentales d'acquisition de l'information, et à donner les bases nécessaires à l'apprentissage des méthodes plus avancées. |
| Acquis d'apprentissage                      | <p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil biomédical », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AA1.1, AA1.2, AA1.3</li> <li>• AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.4</li> <li>• AA3.2</li> <li>• AA6.1, AA6.2, AA6.3</li> </ul> <p>1 Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre les exigences particulières de l'instrumentation biomédicale</li> <li>• percevoir chaque application médicale dans son contexte</li> <li>• aborder la littérature concernant la bioinstrumentation</li> <li>• mettre en oeuvre les concepts de base liés à l'extraction d'information par l'analyse de données et de signaux</li> <li>• appliquer ces principes à travers la mise en oeuvre d'algorithmes simples (linéaires et non-linéaires) d'analyse de données</li> <li>• comprendre et utiliser les méthodes fondamentales de traitement et de filtrage des signaux</li> </ul>  |
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants | <p>L'évaluation comprends deux parties.</p> <p>1) Un travail à effectuer pendant le quadrimestre et qui fait l'objet de questions lors de l'examen oral ;</p> <p>2) Un examen oral portant sur le cours et les séances de travaux pratiques.</p> <p>La partie 1) compte pour 20% des points de l'évaluation finale, la partie 2) pour 80%.</p> <p>L'examen oral peut être converti en examen écrit en fonction de circonstances externes, y compris le nombre d'étudiants inscrits au cours.</p>  |
| Méthodes d'enseignement                     | cours magistral en auditoire. Travaux pratiques encadrés sur ordinateur. Rencontres avec des utilisateurs et/ou fabricants de bioinstruments (clinique, développement pharmacologique, fabricants d'instruments biomédicaux).   |
| Contenu                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• spécificité des mesures et des instruments en clinique et en biologie</li> <li>• stimulation et enregistrement électrique et magnétique</li> <li>• utilisation des autres formes d'énergie (indications, méthodes et intérêt)</li> <li>• notions de sécurité (protection du patient et des utilisateurs, asepsie et stérilisation, compatibilité du matériel)</li> <li>• exemples d'application, en particulier celles nécessitant une analyse mathématique (ECG, polygraphie EEG, potentiels évoqués, etc..)</li> <li>• méthodes descriptives d'analyse de données</li> <li>• analyse mono- et multi-variée</li> <li>• régression linéaire et non-linéaire</li> <li>• classification</li> <li>• analyse en composantes principales</li> <li>• analyse fréquentielle de signaux, spectres et échantillonnage</li> </ul>  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Ressources en ligne          | <a href="#">Course: LGBIO2020 - Bioinstrumentation (uclouvain.be)</a>  |
| Bibliographie                | Les transparents présentés lors des exposés théoriques, de même que quelques articles scientifiques de référence, sont disponibles sur Moodle. |
| Autres infos                 | /  |
| Faculté ou entité en charge: | GBIO   |

| Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE) |        |         |           |   |
|---|--------|---------|-----------|---|
| Intitulé du programme   | Sigle  | Crédits | Prérequis | Acquis d'apprentissage  |
| Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux | KIMA2M | 5       |           |    |
| Master [120] : ingénieur civil biomédical                         | GBIO2M | 5       |           |    |
| Master [120] en statistique, orientation biostatistiques          | BSTA2M | 5       |           |    |
| Master [120] : ingénieur civil électricien                        | ELEC2M | 5       |           |    |
| Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries            | BIRC2M | 5       |           |    |
| Master [120] : ingénieur civil en informatique                    | INFO2M | 5       |           |    |
| Master [120] en sciences informatiques                            | SINF2M | 5       |           |    |
| Master [120] : ingénieur civil électromécanicien                  | ELME2M | 5       |           |  |
| Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées        | MAP2M  | 5       |           |  |