

Projet : approche méthodologique et expérimentale en sciences physiques et chimiques CMI-3

Niveau d'étude
Bac +3

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 5

Présentation

Objectifs

Maîtrise des grandes méthodes analytiques et spectroscopiques. Maîtrise des différentes techniques d'extractions. Maîtrise de l'outil informatique (acquisition, simulation). Travail en projet.

Heures d'enseignement

P-Proj

Pédagogie par projet

25h

Programme détaillé

Ces travaux pratiques sont divisés en trois parties distinctes :

- La première partie consistera en 3 longues séances de TP autour des titrages. Diverses problématiques seront données aux étudiants à partir desquelles ils devront mettre en place un titrage pour déterminer les concentrations des produits ciblés, souvent des produits du quotidien. Les méthodes de titrages directs ou indirects par colorimétrie, potentiométrie, pH-métrie et conductimétrie seront revues à cette occasion en insistant sur l'aspect historique, scientifique, technique et économique. L'objectif est de permettre aux étudiants de connaître le principe de la technique, ses limites et les sources d'erreur expérimentale les plus communes ainsi que les critères de choix pour cibler la méthode d'analyse la plus pertinente. L'exploitation et l'interprétation des données ainsi que les calculs des incertitudes seront demandés. Un rapport par groupe (2 à 3 étudiants) devra être rédigé et comprendra le principe de chaque technique, ses avantages, ses inconvénients et ses limites, développera les maintenances et étalonnages nécessaires. Chaque technique devra être illustrée par les exemples de titrages réalisés, résultats exploités et interprétés. A l'issue de ces 3 séances, les étudiants doivent pouvoir élaborer et mettre en œuvre un protocole d'analyse, optimisé et pertinent pour répondre à une problématique et le justifier.
- Deux séances de travaux pratiques en groupe (binôme ou trinôme) portent sur la spectrophotométrie dans le domaine du visible. Une première séance comportant deux volets porte sur la technique analytique. Un spectrophotomètre UV-visible sera

démonté puis réassemblé afin d'en étudier le trajet optique, les éléments constitutifs. Le deuxième volet s'intéresse à la détection d'ondes électromagnétiques dans le visible en étudiant la faisabilité d'une étude colorimétrique de plusieurs solutions aqueuses à partir du détecteur CCD d'un téléphone portable. La deuxième séance s'intéressera à la l'application de la loi d'additivité des absorbances en étudiant différents états d'équilibre acido-basique lors de la mise en œuvre des suivis pH-métrique et colorimétrique d'une solution d'indicateur coloré de pH.

- Un projet sera réalisé autour des différentes techniques pour l'extraction de composés organiques. Il existe, en chimie, de nombreuses méthodes d'extraction qui seront choisies en fonction de l'état physique de la matrice (liquide, solide ou gazeuse) et de la structure, des propriétés... du composé à extraire. Cette activité de mise en situation sera réalisée en groupe (binôme ou trinôme). Les étudiants devront établir eux-mêmes le protocole d'extraction en amont des séances de travaux pratiques en ayant à disposition la nature de la matrice/composé à extraire ainsi que le matériel disponible en salle de travaux pratiques. Ces protocoles seront ensuite mis en œuvre lors de deux séances de TP. Un rapport par groupe (2 à 3 étudiants) devra être rédigé et comprendra le principe de chaque technique, ses avantages, ses inconvénients et ses limites. Un comparatif des différentes techniques devra également être réalisé.

Compétences visées

- Mettre en œuvre les bonnes pratiques de laboratoire et les règles d'hygiène et sécurité.
- Savoir rechercher des informations scientifiques
- Être capable d'élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental pertinent
- Mobiliser les concepts et technologies adéquats pour aborder et résoudre des problèmes dans le domaine de l'analyse chimique ou l'extraction
- Exploiter et interpréter des données expérimentales
- Savoir travailler en équipe
- Organiser et planifier son travail
- Savoir se mettre en recul d'une situation, s'auto-évaluer, se remettre en question et tirer profit de ses erreurs pour apprendre et progresser.
- Rédiger un rapport scientifique