



S4 Biophysique : Mesures Physiques et Capteurs (MPC-201)



Niveau d'étude
BAC +2



ECTS
3 crédits



Composante
UFR Sciences
Vie Terre
Environnement

Présentation

Description

Cet enseignement est suivi par les 2 groupes étudiants de CyPI (groupe Agronomie et groupe Alimentation)

Programme :

Cours magistraux#: 3 cours de 2h

Rappels#: *Système SI, analyse dimensionnelle, écriture d'un résultat.*

Incertitude et composition des incertitudes#: *notion d'incertitude, incertitude type, incertitude composée, différents types d'incertitude, écart relatif.*

Ajustement *Régression linéaire, loi exponentielle, loi de puissance. Coefficient de régression. Covariance. Ajustement polynomial.*

Capteurs et chaîne de mesure#: *étalonnage d'un capteur, réponse d'un capteur, biais, multiples critères pour choisir un capteur. Conversion électronique, amplification, conversion analogique/digitale. Exemples de deux types de capteurs#:* capteur de température et capteur vidéo.

Filtrage fréquentiel linéaire. *Analyse de Fourier, Bruit, filtres passe-haut, passe-bas, passe-bande.*

Travaux dirigés#: 4 séances de 2h

Chacune des 4 séances reprendra sur des exemples concrets les notions vues en cours. Les étudiants auront l'occasion d'utiliser leur calculatrice (ou ordinateur portable).

Travaux pratiques#: 3 séances de 3h 45

Mesures et composition des incertitudes de mesures#: *Réflexion sur deux cas simples des erreurs expérimentales qui peuvent impacter la confiance en un résultat.*



Capteurs#: Comparaison de trois capteurs de température différents. Sensibilité des capteurs, étalonnage de leur réponse. Ajustement par des différents types de lois (linéaires, puissance ou exponentielle). Capteur d'éclairage, loi de Bouger.

Analyse spectrale et smartphonique#: Utilisation de capteurs intégrés dans un smartphone#; analyse fréquentielle d'un signal acoustique#; filtrage d'un signal bruité, synthèse fréquentielle d'une forme d'onde, au choix de l'étudiant#; analyse d'un signal cardiaque ou analyse des relevés de température sur plusieurs années à Dijon.

Objectifs

Identifier les incertitudes liées, par exemple, à l'opérateur, à l'environnement, aux instruments ou à la méthode de mesure.

Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type.

Associer un intervalle de confiance à l'écart-type dans l'hypothèse d'une distribution suivant la loi normale.

Évaluer, à l'aide d'une relation fournie, l'incertitude-type d'une grandeur qui s'exprime en fonction d'autres grandeurs, dont les incertitudes-types sont connues

Écrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat d'une mesure.

Analyser les causes d'une éventuelle incompatibilité entre le résultat d'une mesure et le résultat attendu par une modélisation.

Utiliser un logiciel ou une calculatrice afin d'effectuer un ajustement par une courbe donnée.

Sélectionner et utiliser le matériel adapté à la précision requise. Utiliser un appareil de mesure spécifique en s'aidant d'une notice.

Étalonner une chaîne de mesures si nécessaire.

Choisir une résolution, un calibre. Choisir le capteur en fonction de ses caractéristiques (linéarité, sensibilité, gamme de fonctionnement, temps de réponse), et du type de mesures à effectuer.

Manipuler et suivre un protocole avec respect des règles de sécurité.

Appliquer les concepts théoriques

Obtenir et analyser des résultats expérimentaux pour tirer des conclusions.

Heures d'enseignement

| | | |
|----|-------------------|-----|
| CM | Cours Magistral | 6h |
| TD | Travaux Dirigés | 8h |
| TP | Travaux Pratiques | 11h |

Pré-requis obligatoires



Physique#: *Système international d'unités, écriture d'un résultat scientifique, analyse aux dimensions*

Notions de base d'électricité

Mathématiques#: *moyenne, variance, nombre complexe, dérivation (par rapport à une ou plusieurs variables), intégration*

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

| Type d'évaluation | Nature de l'épreuve | Durée (en minutes) | Nombre d'épreuves | Coefficient de l'épreuve | Note éliminatoire de l'épreuve | Remarques |
|------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------|
| CT (contrôle terminal) | Ecrit sur table | | | 1.5 | | |
| CC (contrôle continu) | CC : Ecrit et/ou Oral | | | 1 | | |

Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

| Type d'évaluation | Nature de l'épreuve | Durée (en minutes) | Nombre d'épreuves | Coefficient de l'épreuve | Note éliminatoire de l'épreuve | Remarques |
|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------|
| CT (contrôle terminal) | Ecrit sur table | | | 1.5 | | |

Infos pratiques

Campus

➤ Campus de Dijon