



# 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

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

### Seconde chance / Session de rattrapage

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

## Infos pratiques

### Campus

> Campus de Dijon