



Méthodes calculatoires



Présentation

Description

Cette UE se décline en deux parties.

La première vise à consolider les acquis du secondaire qui sont indispensables à la poursuite d'études supérieures en sciences : comprendre la proportionnalité et la linéarité, calculer avec les puissances, manipuler des fractions, et résoudre des équations simples.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude des fonctions d'une variable réelle : l'accent sera mis sur les fonctions usuelles, la représentation graphique des fonctions, et la notion mathématique de dérivée (ou taux d'accroissement instantané).

La plupart des notions abordées seront illustrées avec des exemples concrets issus de la biologie.

Objectifs

Fournir les outils calculatoires de base nécessaires à la poursuite d'études en sciences du vivant.

Pré-requis nécessaires

mathématiques niveau seconde

Pré-requis recommandés* : spécialité maths de première

Contrôle des connaissances

Un note CC de contrôle continu qui prendra en compte :

- la participation et l'investissement en TD.
- les résultats de deux évaluations intermédiaires (sur chacune des deux parties)

Un contrôle terminal CT sur l'ensemble du programme.

Règle du max : la note est calculée *via* la formule $\text{Max}(\text{CT}, \text{Moyenne}(\text{CT}, \text{CC}))$

Syllabus

* Techniques mathématiques de base

1.a) Proportionnalité, linéarité, et leurs différentes représentations :

- * tableau de valeurs, produit en croix, coefficient de proportionnalité
- * représentation graphique (abscisse, ordonnée, pente et équation d'une droite vectorielle)
- * résolution d'équation $ax=b$

Exemples d'illustrations : conversion entre unités de mesure (joules vs kilocalories par exemple), relation tension/intensité, etc...



- * variations linéaires : notions affines, ordonnée à l'origine, équation $y=ax+b$

Exemples d'illustrations : détermination d'une concentration bactérienne à partir de données d'étalonnage, conversion degrés Celsius degrés Fahrenheit.

- * Régression linéaire

1.b) Fractions

- * qu'est-ce qu'une fraction (rapport de proportionnalité entre entiers, règle de simplification, notion de PGCD)
- * règles de calcul (somme et produit, notion de PPCM)
- * inégalités (opérations qui préservent ou renversent les inégalités)

Exemples d'illustrations : calcul de concentration après mélange, associations de résistances en parallèle, tests diagnostiques (sensibilité, spécificité, VPP, VPN, à comparer avec la prévalence)

1.c) Puissances et ordres de grandeurs

- * puissances entières (règles de calcul, domaine de définition pour les puissances négatives, notation scientifique)
- * puissances fractionnaires et racine n-ième (domaine de définition, équation $x^n=c$)
- * ordres de grandeur
- * croissance géométrique

Exemples d'illustrations : calculs de dilution, conversions (% , %, ppm, litres-mètres cubes, etc...), estimation d'ordre de grandeur "à la Fermi", nombre de reproduction d'une maladie infectieuse.

2) Fonctions d'une variable réelle

2.a) Le vocabulaire des fonctions par les exemples

- * les notions de base (fonction, ensemble de définition, graphe, image, antécédent). Exemples issus de la partie 1 : fonctions affines, puissances, polynomiales.

- * la notion de bijection. Etude détaillée des fonctions logarithme et exponentielle (échelle logarithmique).

Exemples d'illustrations : temps de demi-vie, modèles épidémiologiques, etc...

- * les propriétés des fonctions et leurs visualisation sur les graphes (parité, monotonie, périodicité : fonctions trigonométriques).

2.b) Limites et continuité

- * notion de limite (exemples *via* les fonctions usuelles déjà étudiées).

- * résultats généraux : théorème des gendarmes, croissances comparées, limites de fraction rationnelles.

- * fonctions continues (valeurs intermédiaires, existence d'extrema, bijection réciproque).

2.c) Etude locale des fonctions à l'ordre 1 : taux d'accroissement et dérivée

- * notion de dérivée comme taux d'accroissement instantané. Représentation graphique et équation de la tangente.

- * *Exemples d'illustrations : toutes sortes de vitesses.*

- * Premières propriétés : règles de calcul et tableau de variations. Illustration sur les fonctions usuelles.

- * Recherche d'extrema.

Exemples d'illustrations : problèmes d'optimisation, recherche de points d'équilibre, etc....

Informations complémentaires

Volumes horaires* :

CM :12h

TD :21h



TP :

Terrain :