

Bases de l'ingénierie des bioprocédés

Bilans matière et énergie. Ecoulements de fluides et distribution des temps de séjour. Transfert de matière et chaleur. Cinétiques enzymatiques et cellulaires

Formation en ligne: organisée sur demande

Tarif: 400 € par session

Contenu du cours

8 sessions: les sessions peuvent être prises séparément

Travail personnel: 4 à 8 h par session

OBJECTIF DE LA FORMATION

Le cours est consacré aux bases scientifiques de l'ingénierie des bioprocédés. Il couvre les concepts et méthodes essentiels à la simulation, à l'extrapolation, et au dimensionnement de bioprocédés.

La formation propose une combinaison de présentations méthodologiques, d'exercices, tests, et études de cas.

ENSEIGNANT

Jean-Marc Engasser, BioProcess Digital

DIGITAL LEARNING

- Plateforme d'e-learning
- Diaporamas sonorisés
- Exercices et études de cas sur tableaux avec guides
- Tutorat en ligne collectif ou individuel

PROGRAMME DE LA FORMATION

Session 1: Bilans matière

- Bilans matière initial-final et instantanés. Principe de conservation de la matière
- Utilisation des bilans matière pour l'analyse cinétique, la simulation et le dimensionnement de bioréacteurs

Session 2: Bilans énergie

- Bilans énergie initial-final et instantanés. Energie mécanique et chaleur
- Utilisation des bilans énergie pour l'évaluation des consommations d'énergie et les simulations de température

Session 3: Ecoulements de fluides dans les bioprocédés

- Conservation et transfert de quantité de mouvement. Fluides newtoniens. Ecoulements laminaires et turbulents
- Ecoulements dans les conduites et agitation de cuves. Evaluation des consommations d'énergie

Session 4: Distribution des temps de séjour

- Concept de Distribution des temps de séjour (DTS). Analyse expérimentale de DTS. Modèles d'écoulement
- Influence de la DTS sur le dimensionnement de bioréacteurs et de stérilisateurs continus.

Session 5: Transfert de matière

- Lois de vitesse de transfert de matière par diffusion et convection. Résistances au transfert de matière
- Analyse cinétique et simulation de la diffusion de solutés dans les solides, et du transfert d'oxygène dans les bioreacteurs

Session 6: Transfert de chaleur

- Lois de vitesse de transfert de chaleur par conduction, convection et rayonnement. Résistances thermiques
- Evaluation des vitesses de transfert de chaleur et des profils de température à travers les solides

Session 7: Cinétique des bioconversions enzymatiques

- Lois cinétiques des réactions enzymatiques et de la dénaturation d'enzymes. Influence de la température
- Analyse cinétique et simulation des bioconversions enzymatiques dans les bioréacteurs

Session 8: Cinétique des transformations cellulaires

- Lois cinétiques de croissance et mort cellulaire, de consommation de substrats et de production de métabolites
- Analyse cinétique et simulation des transformations cellulaires dans les bioréacteurs