

Examen final

Exercice 01 : Choisissez les réponses correctes.(10Pts)

Question 1 :

Le génie biologique se distingue des sciences purement biologiques par : (1.0Pts)

- A. L'étude exclusive des micro-organismes
- B. L'application des principes d'ingénierie aux systèmes biologiques
- C. L'utilisation de plantes transgéniques uniquement
- D. L'observation des cellules in vitro

Bonne réponse : B

Justification : Cette question permet d'évaluer si l'étudiant comprend que le génie biologique est une **science de l'ingénieur appliquée au vivant**, et non une simple observation ou analyse biologique.

Question 2 :

Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond le mieux à un objectif du génie biologique ?(1.0Pts)

- A. Créer des espèces génétiquement modifiées sans application industrielle
- B. Étudier les comportements cellulaires en milieu naturel
- C. Exploiter les systèmes biologiques pour répondre à des besoins industriels ou environnementaux
- D. Réaliser des analyses chimiques de substances organiques

Bonne réponse : C

Justification : Cette question cible la **finalité appliquée** du génie biologique, dans les domaines industriels, médicaux, environnementaux...

Question 3 :

Lequel des domaines suivants n'est généralement pas un champ d'application direct du génie biologique ?(1.0Pts)

- A. Le traitement des déchets organiques
- B. La production d'énergie renouvelable par méthanisation
- C. La conception d'algorithmes de cybersécurité

D. La fabrication de probiotiques

Bonne réponse : C

Question 4 :

Le génie biologique se caractérise par plusieurs éléments suivants. Cochez toutes les affirmations exactes : (1.0Pts)

- A. Il s'appuie sur des principes issus des sciences de l'ingénieur.
- B. Il exclut les systèmes enzymatiques car trop simples.
- C. Il permet de concevoir des bioprocédés à échelle industrielle.
- D. Il se limite aux applications médicales.
- E. Il nécessite une compréhension fine des interactions biologiques et physico-chimiques.

Bonnes réponses : A, C, E

Question 5 :

Le génie biologique entretient des relations étroites avec d'autres disciplines. Cochez toutes les propositions correctes : (1.0Pts)

- A. Il dépend exclusivement de la microbiologie médicale.
- B. Il utilise parfois la biotechnologie pour développer des procédés innovants.
- C. Il partage avec le génie des procédés les outils de modélisation des réacteurs.
- D. Il ignore les aspects environnementaux dans sa démarche.
- E. Il utilise les modèles de la cinétique enzymatique issus de la biochimie.

Bonnes réponses (mêlées) : B, C, E

Question 6 :

Concernant les réacteurs batch, cochez les affirmations exactes : (1.0Pts)

- A. L'ajout de substrat est continu au cours du procédé
- B. La culture évolue sans apport extérieur après inoculation
- C. On observe une succession de phases de croissance
- D. Ils permettent un contrôle fin et constant des conditions

Bonnes réponses : B, C

Question 7 :

Quel(s) paramètre(s) physique(s) influence(nt) directement la solubilité de l'oxygène dans un bioréacteur ? (1.0Pts)
(Plusieurs réponses possibles)

- A. Température
- B. pH
- C. Agitation
- D. Pression

Bonnes réponses : A, C, D

Question 8 :

Le chemostat est un type de réacteur à alimentation continue. Quelles affirmations à son sujet sont correctes ? (1.0Pts)

- A. Il maintient une concentration en nutriments constante dans le milieu de culture.
- B. La vitesse de dilution du chemostat dépend uniquement de la vitesse de croissance des micro-organismes.
- C. Les micro-organismes sont continuellement renouvelés et extraits du système.
- D. La vitesse de renouvellement du milieu contrôle la densité cellulaire dans le réacteur.

Bonnes réponses : A, C, D

Question 9 :

Le traitement primaire des eaux usées inclut des procédés physiques et chimiques. Quelle(s) affirmation(s) est/sont correcte(s) ? (1.0Pts)

- A. Le dégrillage permet de retirer les matières organiques dissoutes.
- B. La décantation permet de séparer les matières en suspension en fonction de leur densité.
- C. Le traitement primaire est un processus microbiologique.
- D. Les micro-organismes ne sont pas impliqués dans le traitement primaire.

Bonnes réponses : B, D

Question 10 :

Parmi les micro-organismes suivants, quels sont ceux qui participent à la nitrification dans un traitement aérobie des eaux usées ? (1.0Pts)

- A. *Nitrosomonas sp.*
- B. *Methanobacterium sp.*
- C. *Pseudomonas stutzeri*
- D. *Nitrobacter sp.*

Bonnes réponses : A, D

Exercice 02 : Répondez par vrai ou faux et justifiez votre réponse : (05Pts)

Le mode fed-batch est particulièrement utile pour produire des métabolites secondaires comme les antibiotiques.(1.25Pts)

Réponse :

Vrai

Justification : Le fed-batch permet de contrôler finement les conditions de croissance, ce qui est favorable à la production de métabolites secondaires comme la pénicilline, souvent synthétisés en phase stationnaire.

Le traitement secondaire repose principalement sur des micro-organismes pour dégrader la pollution organique.(1.25Pts)

Réponse :

Vrai

Justification : C'est la phase biologique où des bactéries, protozoaires et parfois algues dégradent la matière organique.

Le traitement des boues permet de produire du biogaz par digestion anaérobie.(1.25Pts)

Réponse :

Vrai

Justification : La digestion des boues par des bactéries méthanogènes produit du méthane (CH₄), valorisable comme énergie.

La chloration est utilisée pour désinfecter l'eau en éliminant les micro-organismes.(1.25Pts)

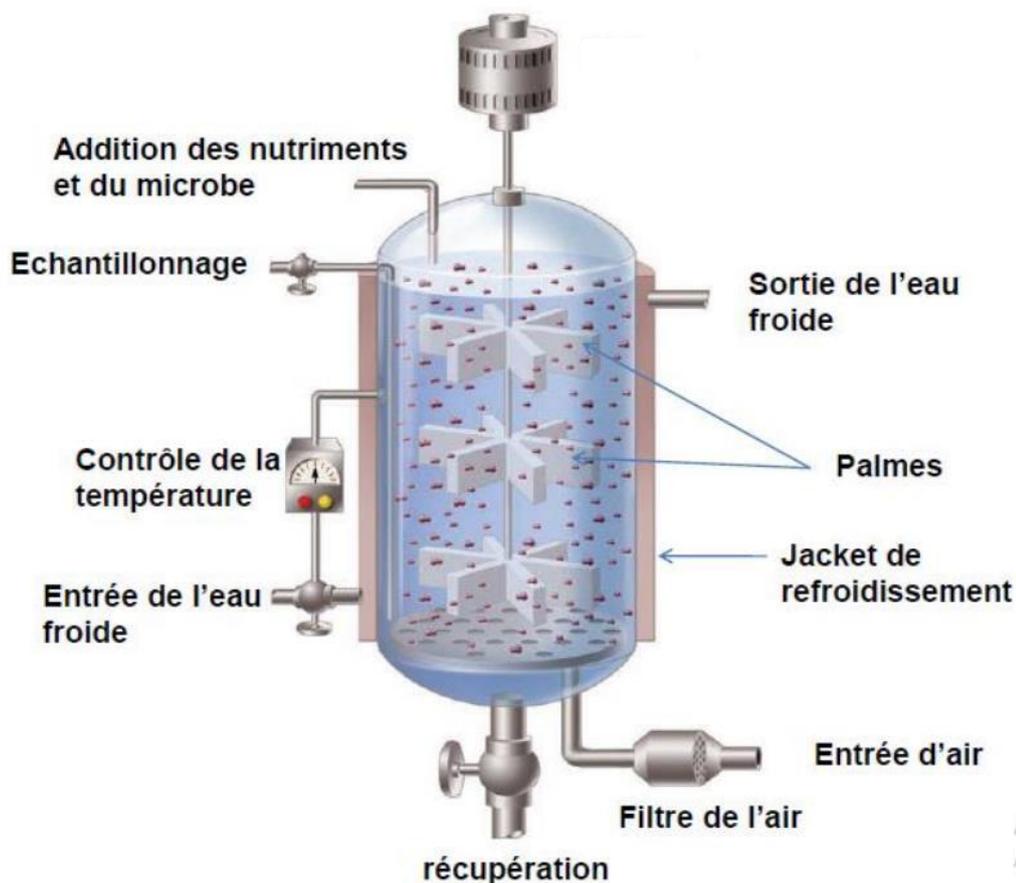
Réponse :

Vrai

Justification : La chloration est une méthode chimique couramment utilisée pour désinfecter l'eau en tuant les micro-organismes pathogènes.

Exercice 03: (05Pts)

Légendez la figure suivante ?(0.25Pts par légende) total (2.5Pts)



Pourquoi le réacteur batch est-il particulièrement adapté à la fermentation alcoolique réalisée par *Saccharomyces cerevisiae* ? (1.25Pts)

Réponse attendue :

Le réacteur batch est adapté car il est simple à mettre en œuvre, facile à stériliser, et ne nécessite pas de surveillance permanente. De plus, il permet la réalisation de fermentations rapides avec un bon rendement en éthanol, ce qui correspond parfaitement aux caractéristiques de *Saccharomyces cerevisiae* dans des conditions anaérobies ou microaérobies.

Dans quel cas un réacteur fed-batch pourrait-il être préféré, et pour quelle raison spécifique ? (1.25Pts)

Réponse attendue :

Un réacteur fed-batch est utilisé lorsqu'on souhaite mieux contrôler la concentration en glucose pendant la fermentation. Cela permet d'éviter la répression catabolique (effet négatif d'un excès de glucose sur certains gènes métaboliques), ce qui peut améliorer la productivité et l'efficacité de la fermentation.