

**1. Quelle est l'origine des biotechnologies ? 02pts**

Le terme «biotechnologie» est fondé en 1919 par Ereky pour décrire « une technologie basée sur la conversion des matières premières en un produit plus utile » dans un livre intitulé « La biotechnologie de la viande, la production de graisse et de lait dans un agricole à grande échelle ».

L'utilisation des biotechnologies date des débuts de l'humanité avec la fabrication empirique du pain, des fromages et de boissons alcoolisées.

**2. Compléter le tableau suivant 04pts**

| Catégories de biotechnologies   | Domaine              | Produits types de biotechnologie  |
|---------------------------------|----------------------|---|
| <b>Biotechnologies jaunes</b>   | Environnemental      | /   |
| <b>Biotechnologies blanches</b> | <b>Industriel</b>    | Enzymes - Biocarburants (ex : bioéthanol)<br>- Production des arômes - Produits pour la cosmétique (ex: collagène) - Production des bactéries et des levures en bioréacteur<br>- Production de bioplastique |
| Biotechnologie rouge            | <b>Médical</b>       | <b>Production de vaccins - Production de l'insuline recombinante</b>  |
| Biotechnologie Bleu             | <b>La vie marine</b> | /   |
| <b>Biotechnologies vertes</b>   | Végétal              | - <b>Plantes résistantes aux maladies - ravageurs - insecticides..</b><br>- <b>Plantes à intérêt médical</b><br>- <b>PGM pour augmenter la valeur nutritionnelle.</b>                                       |

**3. Expliquer la production d'une matrice alimentaire produite en bioréacteur 01,5pts**

Production de yaourt - production de boissons alcoolisées - Production de vinaigre - production des arômes - Production de la spiruline etc.....

Citer les principales étapes d'une technique au choix (voir le cours).....

**4. Citer et expliquer une technique de biotechnologie impliquée dans le diagnostic 01,5pts**

Diagnostic de trisomie 21 - Technique FISH - Puces à ADN - ELISA - RFLP - Utilisation des anticorps monoclonaux.....

Citer les principales étapes d'une technique au choix (voir le cours).....

5. Compléter le tableau suivant **06pts**

|                      | Définition   | Exemples de produits   | Étapes de production (un seul produit au choix)                                     |
|----------------------|--|--|---|
| <b>Bioconversion</b> | La production de nouveaux aliments ou nouvelles molécules à partir de matières organiques végétale, animale, des déchets de plantes ou d'animaux par des processus ou agents biologiques soit au moyen d'enzymes libres ou fixées (immobilisé), soit au moyen de cellules entières libres ou fixées. le microorganisme joue le rôle d'un complexe enzymatique. | Bioconversion de sucres -<br>Bioconversion des arômes  | Citer les principales étapes de la production d'un produit au choix (voir le cours) |
| <b>Biomatériaux</b>  | Matériaux non vivants destinés à améliorer les propriétés d'un organe ou à remplacer un organe ou bien encore à remplacer/créer une fonction déficiente dans un organisme vivant.  | Soie de la femelle d'araignée<br>Nephila - Chitine -<br>Corail - collagène<br>- Biogel -<br>Chitosane - Acide hyaluronique -<br>Cellulose etc. | Citer les principales étapes de la production d'un produit au choix (voir le cours) |
| <b>Biomolécules</b>  | Toutes les molécules produites par un organisme vivant qui comprennent les protéines, polysaccharides, lipides et acides nucléiques.   | Polysaccharides -<br>Lipides - ADN recombinants -<br>Anticorps monoclonaux etc.  | Citer les principales étapes de la production d'un produit au choix (voir le cours) |
| <b>Bioénergie</b>    | est l'énergie renouvelable extraite à partir de matériaux issus de sources biologiques ou biomasse.  | Bioéthanol -<br>Biobutanol -<br>Biogaz   | Citer les principales étapes de la production d'un produit au choix (voir le cours) |

**6. Remplir les champs vides avec : Biostimulation - Bioaugmentation - Landfarming - Phytoremédiation**  
- Système de boues activées.

**05pts**

À la station d'épuration de Tissemsilt, après le traitement primaire, les eaux usées sont entreposées dans un bassin aéré où les bactéries dégradent la matière organique en suspension dissoute. Ensuite l'eau est passée à un autre bassin « le clarificateur » qui permet de décanter la boue (utilisée dans le bassin d'aération).

**Système de boues  
activées**

Les sols contaminés par les métaux lourds peuvent être remédiés par la culture des plantes capables d'extraire les métaux lourds telles que : le blé tendre et le maïs (Liu *et al.*, 2023).

**Phytoremédiation**

Deux sols hyper-salins koweïtiens contaminés par du pétrole a été décontaminés par l'introduction des bactéries hydrocarbonoclastiques indigènes halophiles/halotolérantes (Kansour et Al-Mailem, 2023).

**Bioaugmentation**

Dans le nord-est du Groenland, un sol contaminé par le diesel a été transféré et placé à la surface d'un autre site. Puis, le sol a été labouré, irrigué et des engrais ont été ajoutés pour optimiser la biodégradation microbienne du diesel (Johnsen *et al.*, 2021).

**Landfarming**

Un site contaminé par du toluène a été dépollué par l'injection de l'air (Hong et Xingang, 2011).

**Biostimulation**

---

Hong S, Xingang L. 2011. Modeling for Volatilization and Bioremediation of Toluene-contaminated Soil by Bioventing. Chinese Journal of Chemical Engineering 19 : 340-348

Johnsen A.R. Boe U S, Henriksen P, Malmquist L M V, Christensen J H. 2021. Full-scale bioremediation of diesel-polluted soil in an Arctic landfarm. Environ. Pollut. 280 : 116946.

Kansour M K, Al-Mailem D M. 2023. Bioremediation of two oil-contaminated Kuwaiti hyper-saline soils by cross bioaugmentation and the role of indigenous halophilic/halotolerant hydrocarbonoclastic bacteria. Environmental Technology & Innovation 32(12):103259.

Liu Y, Zhang B, Han Y H, Yao Y, Guo P. 2023. Involvement of exogenous arsenic-reducing bacteria in root surface biofilm formation promoted phytoextraction of arsenic. Sci. Total Environ. 858 (2023) : 160158.