

Sommaire pertinent du titre : Introduction à la thermodynamique des processus biologiques

1. Introduction générale à la thermodynamique

- Définitions fondamentales : système, environnement, énergie, travail, chaleur
- États et variables d'état : température, pression, volume, enthalpie, entropie

2. Les principes de la thermodynamique

- Premier principe : conservation de l'énergie
- Deuxième principe : entropie et direction spontanée des processus
- Troisième principe : comportement de l'entropie à basse température

3. Applications aux systèmes biologiques

- L'organisme vivant comme système ouvert
- Échanges d'énergie et de matière : métabolisme, respiration, photosynthèse
- Notion d'énergie libre (ΔG) et conditions d'équilibre biologique

4. Les transformations énergétiques dans la cellule

- Hydrolyse de l'ATP et couplage énergétique
- Réactions endergoniques et exergoniques
- Chaînes de transport d'électrons et production d'énergie

5. Thermodynamique des processus irréversibles

- Flux et forces thermodynamiques
- Transport de matière, de chaleur et d'électricité
- Notion d'efficacité et dissipation d'énergie

6. Bioénergétique et régulation

- Rôle des enzymes dans la diminution de l'énergie d'activation
- Régulation des voies métaboliques et contrôle thermodynamique
- Rendement énergétique des processus biologiques

7. Perspectives et implications

- Thermodynamique et origine de la vie
- Modélisation des systèmes vivants hors équilibre
- Approche thermodynamique de l'évolution biologique