

Programme de Khôlle

Chapitre	Au programme	Remarques
BC01	En intégralité	Tous les organites ont été vus et positionnés dans leurs cellules. On peut attendre un beau schéma complet de cellule végétale ou de CAPE avec leurs organites détaillés Palade a été étudié !
TP01	En intégralité	Des images de micrographies peuvent être proposées à interpréter.
BM02	Tout le I.	On a bien insisté sur la structure des liaisons peptidiques

Rappel : les colleurs sont « souverains » et décident du type de sujet à attribuer : exposé au tableau, document seul, document + exposé...

NOTIONS AU DS : Tout depuis le début de l'année

FORMAT DU DS : Analyse de doc mêlant raisonnement et questions de cours (voir cahier de prépa pour des exos corrigés)
+ schéma(s) à faire

BM01 - L'organisation moléculaire et cellulaire du vivant

Introduction

I. Éléments de biochimie

- A. La liaison covalente entre deux atomes
 - 1. Organisation d'un atome
 - 2. Établissement d'une liaison covalente
 - 3. Impact de l'électronégativité des atomes sur la liaison covalente
- B. Les interactions non-covalentes
 - 1. Les liaisons hydrogènes
 - 2. Interactions de Van der Waals
 - 3. Interactions ioniques
- C. Les fonctions chimiques des molécules du vivant
 - 1. La chaîne carbonée (les alcanes)
 - 2. La fonction alcool
 - 3. La fonction aldéhyde
 - 4. La fonction cétone
 - 5. La fonction acide carboxylique
 - 6. La fonction amine
 - 7. La fonction thiol
 - 8. Le groupement fonctionnel amide
 - 9. Le groupement fonctionnel ester
 - 10. Le groupement fonctionnel phosphate
 - 11. Interconversions entre fonctions au sein d'une même molécule

II. L'eau, solvant du vivant au rôle fonctionnel et structural

- A. Description de la molécule d'eau
- B. Les liaisons électrostatiques en solvant aqueux
 - 1. Les liaisons hydrogène : structure et conséquences biologiques
 - Les liaisons hydrogènes au sein de la molécule d'eau...
 - ... présente diverses conséquences
 - ... Mais aussi avec d'autres molécules
 - 2. Solvation de molécules polaires ou d'ions
 - 3. Interaction hydrophobe
- C. Les interactions avec l'eau à l'origine des structures biologiques
- D. Les mouvements d'eau sont régis par le potentiel hydrique
- E. Conclusion : l'eau, solvant du vivant

III. Les réactions chimiques du vivant impliquent parfois directement l'eau

- A. L'eau, produit et réactif de réactions chimiques
 - 1. Un réactif et un produit des réactions du vivant
 - La construction ou destruction d'une liaison : Réactions de condensation ou d'hydrolyse
 - La modification d'une fonction : hydratation ou déshydratation
- B. Cas particulier des réactions d'oxydoréduction : le rôle de l'eau
- C. Cas particulier des réactions acido-basiques

Conclusion

BC01 – Compartimentation cellulaire

Introduction.....	3
I. Ultrastructure des cellules eucaryotes des organismes pluricellulaires.....	3
A. Une cellule au sein du pancréas.....	3
1. Les deux pancréas.....	3
2. Une cellule au sein d'un acinus.....	3
B. Une cellule au sein de la feuille.....	4
1. La feuille, un organe plan	4
2. Une cellule au sein du parenchyme palissadique	5
II. Les organites et leurs fonctions.....	7
A. Les organites ubiquitaires.....	7
1. Le noyau, siège de l'information génétique	7
2. Les réticulums endoplasmiques, réseau de fabrication de la cellule	7
3. Le dictyosome et les vésicules de sécrétion, réseau de distribution de la cellule	9
4. Le lysosome, service de digestion intracellulaire	10
5. La mitochondrie, usine énergétique de la cellule.....	10
• Ultrastructure de la mitochondrie.....	10
• Un génome à part.....	11
B. Des organites exclusifs aux végétaux	11
1. Le chloroplaste, siège de la photosynthèse	11
• Ultrastructure du chloroplaste.....	11
• Un génome à part.....	11
2. La vacuole, plus que la poubelle de la cellule.....	12
3. Les dérivées de plastides.....	14
• Chromoplastes.....	14
• Amyloplastes.....	14
• ~~Oléoplaste~~	14
C. Des organites intermittents	14
• Centrosome.....	14
• Peroxysomes	15
III. Coopération entre organites et flux de matière	15
A. L'expérience historique de Palade	15
B. Les flux de matière dans la cellule	16
• Approvisionnement en nutriments.....	16
• Voie sécrétoire.....	16
• Voie endocytaire.....	17
C. Le déplacement des organites.....	17
• Le déplacement antérograde et rétrograde via les microtubules.....	17
• Le flux de cytoplasme via les microfilaments d'actine.....	18
IV. Théorie endosymbiotique, origine de la compartimentation	19
A. Une origine microbienne aux organites à membrane.....	19
B. Arguments en faveur de la théorie	19
• Génétique.....	19
• Structuraux.....	19
• Fonctionnel.....	19
• Exemple actuel.....	20
C. Phylogénie du vivant.....	20
1. Une brève histoire du vivant du Terre.....	20
2. Des liens de parenté entre organismes.....	21
Annexes	22

TP01 Caractérisation fonctionnelle de cellules animales et végétales observées au microscope optique

- I. Observation de cellules animales au microscope optique
 - Activité n°1 – Préparation et observation de cellules de foie
 - Activité n°2 – Observation de cellules de pancréas sur lames du commerce
 - Données complémentaires sur le pancréas
- II. Observation de cellules végétales au microscope optique
 - Activité n°3A – Épiderme de feuille de Poireau
 - Activité n°3B – Feuille d'Élodée
 - Activité n°4 – Épiderme d'Oignon rouge : vacuole, plasmolyse et turgescence
 - Notion de potentiel hydrique
 - Activité n°5 – Mise en évidence des amyloplastes de la Banane
- III. Bilan

BM02 – Acides aminés et protéines

Introduction

I. La séquence d'AA constitue la structure primaire des protéines

A. Structure et propriétés chimiques des aa

1. Structure 3D des acides aminés
2. Propriétés amphotères des acides aminés
3. Les différentes familles d'acides aminés
4. Classification selon l'échelle d'hydropathie
5. Les acides aminés dans le vivant

B. La liaison peptidique relie 2 aa

1. Synthèse de la liaison peptidique
2. Structure de la liaison peptidique

C. Autres liens possibles entre aa

1. Liaisons covalentes entre radicaux cystéines : les ponts disulfures
2. Liaisons non covalentes

II. Structure I^{aire} et II^{aire} des protéines : organisation locale et spontanée en domaines

A. Détermination de la structure des protéines

B. La structure primaire

C. Les structures secondaires

1. Définition d'une structure secondaire
2. Les structures secondaires en hélices α
3. Les feuillets β

D. Des motifs aux domaines : assemblages de structures secondaires

III. La structure III^{aire} des protéines correspond à leur forme tridimensionnelle

A. Expérience d'Anfinsen : importance de la structure III^{aire} dans la fonction des protéines

B. Acquisition de la structure tertiaire des protéines

C. Exemple de protéine à structure tertiaire : la myoglobine

1. Structure de la myoglobine
2. Une protéine de stockage à forte affinité pour son ligand

D. Changements conformationnels de la structure tertiaire

1. La variabilité dépend des conditions physico-chimiques du milieu
2. Influence de facteurs biologiques

E. Des cofacteurs ou coenzymes pouvant permettre l'activité de protéines

IV. Structure quaternaire des protéines multimériques

A. L'hémoglobine, une cinétique de saturation particulière

B. La structure quaternaire de l'hémoglobine

1. Mise en évidence de la structure quaternaire, la SDS-Page
2. Les 4 sous-unités de l'hémoglobine
3. Coopération allostérique de l'hémoglobine, en lien avec la structure quaternaire
4. Rôle du 2,3-BPG, un inhibiteur allostérique
5. Comparaison hémoglobine/myoglobine

C. Généralisation

1. Des protéines à structures quaternaires courantes
2. Les structures quaternaires à l'origine de l'acquisition de nouvelles fonctions

CONCLUSION