

Programme de biologie en option spécifique

2^e année

Savoir-faire généraux

- Définir, utiliser et orthographier correctement le vocabulaire scientifique.
- Analyser les informations d'un texte scientifique, d'un schéma, d'un tableau de données, d'un graphique.
- A partir d'informations, construire un texte scientifique, un schéma, un tableau de données, un graphique
- Schématiser ou modéliser des processus biologiques.
- Comparer des données ou des connaissances, les mettre en relation.
- Etablir les liens de causalité entre phénomènes, les représenter schématiquement.
- Formuler des hypothèses sur les résultats qui devraient être obtenus lors d'une expérience donnée.
- Décrire et analyser les résultats d'une expérience pour en tirer des conclusions.
- Imaginer une séquence d'expériences, et justifier chacune des étapes, permettant d'obtenir un résultat donné.

Connaissances

Les connaissances minimales requises dans le cadre de ce cours sont décrites sous forme d'objectifs spécifiques ci-après.

Ces objectifs contiennent un verbe d'action qui indique le niveau de connaissance requis (par exemple : « nommer » ne demande pas autant de maîtrise du sujet que « expliquer »).

On peut les précéder de la phrase : « L'élève doit être capable de... ».

Table des matières du cours de biologie de 2^e année OS

1^{er} SEMESTRE

Méthode expérimentale

Démarche scientifique et ses limitations

Rédaction d'un rapport d'expérience

Tests témoins

Rappels sur les cellules

Structure des cellules procaryotes (bactéries) et des cellules eucaryotes (cellules végétales et animales)

Métabolisme des cellules

Tissus végétaux et animaux

Structures des tissus

Liens entre tissus et fonctions

Biochimie, enzymes et déplacement de substances

Types de matières organiques, monomères et polymères

Réactions enzymatiques

Diffusion, osmose, transports actifs

2^e SEMESTRE

Métabolisme énergétique

Métabolisme énergétique (respiration cellulaire, fermentation, photosynthèse)

Anatomie et physiologie

Niveaux d'organisation (de l'atome à l'organisme)

Fonctions vitales et liens entre les systèmes et les cellules

Liens entre les structures et les fonctions (tissus d'échanges et surface)

Système cardio-vasculaire

Système digestif

Système respiratoire

Système urinaire

Livre de référence : *BIOLOGIE : NOTIONS FONDAMENTALES SII*, Ed. LEP 2012 à disposition au CEDOC du collège.

Objectifs spécifiques de base du cours de biologie de 2^e année OS

Les mots-clés indiqués en **gras** doivent pouvoir être définis et utilisés de manière adéquate

1^{er} SEMESTRE

Méthode expérimentale

1. Décrire la démarche expérimentale scientifique (hypothèse, expérimentation ou observation, interprétation, conclusion) et ses limitations.
2. Rédiger un rapport scientifique d'expérimentation avec : but, méthode, hypothèses, résultats (sous forme de tableau et de graphique), interprétation des résultats, conclusions et analyser la pertinence des valeurs.
3. Expliquer ce que sont les **expériences (ou tests) « témoins »**, en différenciant les témoins positifs des témoins négatifs.
4. Différencier et définir les différents niveaux d'organisation du corps (**atome, molécule, cellule, tissu, organe, système, organisme**).

Rappels sur les cellules

5. Décrire la structure générale, en lien avec la fonction, et donner un ordre de grandeur de la taille d'une cellule.
6. Décrire et énoncer les rôles/fonctions des composants/**organites** suivants : **membrane plasmique, cytoplasme, noyau, mitochondries**, ainsi que **paroi cellulosique, vacuole** et **chloroplastes**, le cas échéant.
7. Etablir une comparaison entre les **eucaryotes** : **cellules végétales**, les **cellules animales** et les **procaryotes** : **cellules bactériennes** avec les critères de forme, taille et contenu.
8. Indiquer les types de **métabolisme (respiration cellulaire / photosynthèse / fermentation)** qui ont lieu dans les cellules animales, végétales et bactériennes, selon les conditions.

Tissus végétaux et animaux

9. Définir la notion de tissu.
10. Mettre en évidence le lien entre structure et fonction en décrivant quelques tissus végétaux et animaux et leurs rôles.
11. Indiquer les grandes catégories de tissus chez les animaux et les végétaux et les dispositions et formes des cellules qui les constituent:

Biochimie, enzymes

12. Expliquer ce que sont les **monomères** et **polymères**.
13. Pour chacune des cinq classes de matière ou molécules organique (**lipides, protides, glucides, acides nucléiques, métabolites secondaires**), nommer leurs monomères (**acide gras, acide aminé, glucose, nucléotide**) et donner un exemple de polymère en précisant sa fonction.

14. Expliquer la fonction générale d'une **enzyme**, le type de matière qui la constitue, l'ordre de grandeur de sa taille, et les caractéristiques de son fonctionnement :
15. Décrire le fonctionnement d'une enzyme avec les notions de **substrat, produit, site actif**.
16. Citer deux paramètres qui influencent le fonctionnement d'une enzyme et décrire cette influence.

Diffusion, transport actif et osmose

17. Définir le mécanisme de **diffusion**, en précisant le sens du déplacement et les caractéristiques (paramètres influençant) de la vitesse de diffusion.
18. Citer deux exemples de diffusion dans le corps (substance qui se déplace, force qui induit le déplacement, structure traversée, sens du déplacement, énergie dépensée par la cellule).
19. Définir les termes **hypotonique, isotonique, hypertonique, plasmolyse, turgescence**.
20. Prédire et expliquer les changements de taille de cellules (végétales ou animale) placées dans des milieux à diverses concentrations, à l'aide des mécanismes d'osmose.

2e SEMESTRE

Métabolisme énergétique

21. Décrire la forme sous laquelle l'**énergie** entre dans une cellule animale.
22. Expliquer le rôle de l'**ATP** (et ADP + P) dans le **métabolisme** cellulaire.
23. Ecrire l'équation générale de la **respiration cellulaire** (à partir de glucose) et quantifier l'énergie extraite.
24. Donner le rôle de la respiration cellulaire
25. Ecrire l'équation générale de la **fermentation cellulaire alcoolique** (à partir de glucose) et quantifier l'énergie extraite.
26. Expliquer les avantages et désavantages respectifs de la respiration et de la fermentation cellulaires.
27. Nommer les deux types de fermentation (et les types de cellules concernées par chacune) et citer un exemple d'utilisation de chacun des types dans les préparations alimentaires.
28. Définir le processus de **photosynthèse**.
29. Ecrire l'équation chimique générale de la photosynthèse en précisant la source énergétique utilisée.
30. Définir et expliquer le rôle de la **chlorophylle** dans la photosynthèse et nommer le type d'organite où se déroule ce processus.
31. Décrire le bilan gazeux net (production / consommation d'O₂ / de CO₂) d'une plante placée en pleine lumière ou à l'obscurité.

Anatomie et physiologie générales

32. Définir l'**anatomie** et la **physiologie**.

Fonctions vitales :

33. Décrire les liens entre les **systèmes (respiratoire, urinaire, cardio-vasculaire, digestif)** et les cellules du corps, en précisant les matières impliquées (transportées, produites, consommées, transformées,...).

34. Etablir les liens entre structures des tissus et organes et leurs fonctions.

Système cardio-vasculaire

35. Enoncer le rôle principal du système cardio-vasculaire.

36. Différencier dans un schéma général de la **circulation** les trois types de vaisseaux : **artères, veines, capillaires**.

37. Indiquer sur un schéma général de la circulation la qualité du **sang** qui parcourt le système cardio-vasculaire (**riche** ou **pauvre** en **O₂** ou **CO₂**).

38. Placer sur un schéma de la circulation les noms des 4 cavités cardiaques (**oreillettes** et **ventricules**) et des vaisseaux suivants: **aorte**, artère hépatique, artère mésentérique, artère rénale, **veine cave** inférieure, veine cave supérieure, veine rénale, veine porte, **artère pulmonaire, veine pulmonaire**, veine (sus-) hépatique.

39. Décrire le rôle des **valves** du cœur et les placer sur un schéma.

40. Indiquer sur un schéma général le sens du parcours du sang à travers les éléments cités dans l'objectif précédent.

41. Décrire la **circulation systémique**, et la **circulation pulmonaire**.

42. Décrire un **cycle cardiaque** avec les éléments suivants : remplissage des oreillettes et des ventricules, contraction des oreillettes et des ventricules, relaxation des oreillettes et ventricules, éjection du sang dans les artères.

Système digestif, nutrition

43. Enoncer les deux raisons pour lesquelles la **nutrition** est vitale (2 utilisations générales des aliments).

44. Décrire globalement le parcours à travers le corps des aliments et boissons qui aboutissent finalement en **matières fécales** et **urine**.

45. Reconnaître sur un schéma ou donner la position respective des organes ou parties d'organes suivants : **bouche, glandes salivaires, pharynx, trachée, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, appendice, rectum, anus, foie, vésicule biliaire, pancréas**.

46. Pour chacun des organes suivants, décrire son rôle et, le cas échéant, celui de la sécrétion qu'il produit : glandes salivaires, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, foie, pancréas.

47. Définir les notions de **digestion** et **d'absorption**.

48. Différencier la **digestion mécanique** de la **digestion chimique**.

49. Expliquer le rôle des enzymes digestives et donner un exemple de leur action.

50. Illustrer la caractéristique de **spécificité** des enzymes, à propos du système digestif.

51. Décrire dans l'ordre les processus de digestion et d'absorption qui se produisent pour chacun des types de matières suivantes : glucides (amidon), protéine, lipides,

fibres végétales, eau, sels minéraux, en précisant les lieux anatomiques où ces processus se déroulent.

52. Nommer l'organe où se produit la plus grande partie de la digestion.
53. Nommer l'organe où se produit la plus grande partie de l'absorption.
54. Décrire les structures de l'intestin grêle qui lui confèrent une grande surface d'absorption.
55. Expliquer le lien entre la grande surface totale de l'intestin grêle et sa fonction d'absorption.
56. Énoncer les deux fonctions de la riche vascularisation de la paroi de l'intestin grêle.
57. Donner la composition et les rôles du microbiome intestinal.

Système respiratoire

58. Expliquer les deux rôles du système respiratoire.
59. Reconnaître sur un schéma du système respiratoire les organes suivants : **voies nasales, pharynx, larynx, trachée, bronches, bronchioles, alvéoles, muscles intercostaux, côtes, diaphragme.**
60. Décrire le rôle principal des voies respiratoires.
61. Décrire deux particularités anatomiques des poumons qui facilitent les échanges gazeux.
62. Décrire le trajet de l'air inspiré par le nez jusqu'aux alvéoles et inversement pour l'air expiré, en nommant dans l'ordre les organes parcourus.
63. Expliquer les mécanismes responsables de l'inspiration et de l'expiration normales (muscles et os impliqués).
64. Décrire les mécanismes successifs qui permettent à l'oxygène de passer de l'air ambiant aux cellules et au gaz carbonique de suivre le chemin inverse.

Système urinaire (excréteur)

65. Citer les rôles fondamentaux de l'excrétion.
66. Reconnaître et légèrer un schéma du système urinaire avec les organes suivants : **reins, uretères, vessie, urètre.**
67. Citer le rôle principal de chacun des organes suivants : reins, uretères, vessie, urètre.
68. Décrire un **néphron** (avec ses liens avec le système sanguin) et le situer sur un schéma du rein.
69. Énoncer la fonction d'un néphron.
70. Nommer le liquide à partir duquel l'urine est formée, comparer et différencier les **urines primitive** et **définitive**.
71. Expliquer les trois phases de la formation de l'urine : **filtration, réabsorption** et **sécrétion rénale** en caractérisant les types de matières et les forces en jeu.