

Programme de biologie en discipline fondamentale

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 DF

1^{er} SEMESTRE

Ecologie

Chaînes et réseaux alimentaires

Métabolisme énergétique dans les chaînes alimentaires (respiration cellulaire, photosynthèse)

Facteurs abiotiques, biotiques, intervalles de tolérance

Niches écologiques et lien avec les espèces invasives

Cycle de la matière, flux d'énergie

Pyramides écologiques, bioaccumulation.

Adaptations morphologiques, physiologiques et éthologiques.

Cellules

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

Systématique

Bases de la classification en lien avec l'évolution

Notion d'espèce, niveaux de classification

Classification en trois domaines et 4 règnes chez les eucaryotes

Règne des mycètes, lichens

Règne végétal, dans la perspective évolutive de l'adaptation à la vie terrestre.

2^e SEMESTRE

Écologie

Relations entre les êtres vivants

Méthode expérimentale

Démarche scientifique et ses limitations

Rédaction d'un rapport d'expérience

Tests témoins

Cellules : déplacement de substances et biochimie

Métabolisme énergétique (respiration cellulaire, fermentation, photosynthèse)

Biochimie : molécules minérales, molécules organiques, enzymes

Diffusion, osmose, transports actifs

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 DF

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

1^{er} SEMESTRE

Ecologie

Chaînes et réseaux alimentaires

1. Donner les définitions de « **autotrophe** » et « **hétérotrophe** ».
2. Nommer les substances utilisées et fabriquées lors de la **photosynthèse**, ainsi que la source d'énergie permettant ce processus.
3. Nommer les substances utilisées et fabriquées lors de la **respiration cellulaire**, ainsi que la source d'énergie permettant ce processus.
4. Expliquer le fonctionnement d'une **chaîne alimentaire**, avec les rôles des **producteurs**, des **consommateurs** et des **décomposeurs**.
5. Définir les consommateurs de premier, deuxième et troisième ordres (**CI, CII, CIII**)
6. Décrire un exemple de chaîne alimentaire et un exemple de **réseau alimentaire**.
7. Expliquer l'importance de la **biodiversité** dans un écosystème.

La décomposition (ex. compost)

8. Décrire les rôles de la microfaune et ceux des **bactéries** et **mycètes** dans la transformation des feuilles mortes en humus.
9. Expliquer pourquoi l'activité de la microfaune du compost facilite la **décomposition** de celui-ci par les bactéries et mycètes.

Facteurs abiotiques et biotiques

10. Définir les notions de facteur abiotique et de facteur biotique.
11. Donner 4 exemples de facteurs abiotiques et 4 exemples de facteurs biotiques.
12. Définir les notions de biotope, biocénose, écosystème et biosphère.
13. Expliquer la notion de niche écologique.
14. Mettre en lien les notions de niche écologique et de concurrence.

Adaptations et relations entre les êtres vivants

15. Définir les notions d'adaptation morphologique, physiologique ou éthologique.
16. Décrire deux exemples d'adaptation de chaque type (morphologique, physiologique ou éthologique).
17. Donner les définitions de relations intraspécifiques et relations interspécifiques.
18. Définir et décrire des exemples de relations intraspécifiques de coopération et de concurrence.
19. Définir et décrire des exemples de relations interspécifiques suivantes : concurrence, prédation, parasitisme, symbiose mutualiste

Flux d'énergie

20. Expliquer, comparer et différencier les notions de cycle de la matière et de flux d'énergie.

Cycle du carbone

21. Décrire le **cycle du carbone** dans les chaînes alimentaires, en précisant les trois processus principaux impliqués.
22. Enoncer le bilan global entre la **production** et la **consommation** de **gaz carbonique** du cycle de carbone dans les chaînes alimentaires.
23. Citer deux types généraux d'**activités humaines** qui interviennent dans les cycles du carbone et provoquent un relâchement net de gaz carbonique.

Pyramides alimentaires et toxines

24. Expliquer la notion de **pyramide alimentaire** (en détaillant les deux causes principales qui aboutissent à une perte de masse totale le long de la chaîne alimentaire).
25. Décrire et expliquer le principe de la **bioaccumulation**, en particulier les mécanismes impliqués dans la progression de la concentration d'une toxine (qui se fixe dans les tissus vivants) le long de la chaîne alimentaire.
26. Enoncer les différences entre les **luttés chimiques, biologiques et intégrées**, et donner des exemples de ces trois types de luttés.

Systematique

Notions générales

27. Expliquer la conception du buisson de la vie en utilisant les notions d'**ancêtre commun**, de **lien de parenté** (en termes évolutifs).
28. Donner les définitions de « **eucaryote** » et « **procaryote** ».
29. Donner la définition d'une **espèce** (critère d'**interfécondité**), et ses limites.
30. Expliquer le système de dénomination internationale scientifique des espèces: la **nomenclature binominale**, en latin.
31. Classer les êtres vivants en **3 domaines**, en précisant les critères de classification.
32. Classer les êtres vivants eucaryotes en **4 règnes**, en précisant les critères de classification.
33. Utiliser les **huit niveaux de classification** (du domaine à l'espèce : DRECOFGE).

Règne végétal

34. Expliquer la tendance évolutive (adaptation au milieu terrestre), en lien avec les étapes importantes de l'apparition des grands groupes de végétaux : **chlorophylle/cuticule, vascularisation, graine, fleur, fruit** .

Nutrition et circulation chez les plantes à fleurs

35. Enoncer les rôles des organes d'une plante : **racine, feuille, tige, fleur, fruit** .
36. Préciser les constituants de la **sève brute** et décrire sa circulation (lieux de départ et de destination).
37. Préciser les constituants de la **sève élaborée** et décrire sa circulation (lieux de départ et de destination).

Embranchements végétaux

38. Décrire l'appareil végétatif (présence de racine, tige, feuille, vaisseaux) de chaque embranchement de végétaux (**mousses, fougères, conifères et plantes à fruits**).
39. Décrire - à partir d'un schéma - le cycle vital des mousses, avec les éléments suivants : **cellules reproductrices mâles, cellules reproductrices femelles, sporange, spore**.
40. Décrire le cycle vital - à partir d'un schéma - des fougères, avec les éléments suivants : cellules reproductrices mâles, cellules reproductrices femelles, sporange, spore, **prothalle**.
41. Décrire le cycle vital - à partir d'un schéma - des conifères, avec les éléments suivants : **pollen, ovule, cône mâle, cône femelle, graine**.
42. Décrire le cycle vital - à partir d'un schéma - des plantes à fruits, avec les éléments suivants : **étamine, pollen, pétale, sépale, pistil, ovaire, ovule, fruit, graine** (avec enveloppe protectrice, embryon, réserves nutritives).
43. Distinguer les deux sous-embranchements des plantes à graines (spermaphytes) : conifères (**gymnospermes**) et plantes à fruits (**angiospermes**).
44. Distinguer et analyser les avantages des modes généraux de **pollinisation** et de **propagation des graines** des gymnospermes et angiospermes : vent et associations avec des animaux (insectes pollinisateurs, transport des graines).

Règne des Mycètes et Lichens

45. Décrire le cycle de développement d'une **moisissure** (avec : **mycélium, sporange, spore**).
46. Expliquer la fonction de la partie visible (comestible) du champignon de Paris, par rapport au cycle de développement de ce **mycète**.

2^e SEMESTRE

Méthode expérimentale

47. Décrire la démarche expérimentale scientifique (hypothèse, expérimentation ou observation, interprétation, conclusion) et ses limitations.
48. Rédiger un rapport scientifique d'expérimentation avec : but, méthode, hypothèses, résultats (sous forme de tableau), interprétation des résultats, conclusions.
49. Expliquer ce que sont les **expériences (ou tests) « témoins »**, en différenciant les témoins positifs des témoins négatifs.

Cellules

50. Décrire la structure générale, en lien avec la fonction, et donner un ordre de grandeur de la taille d'une cellule.
51. 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.
52. Etablir une comparaison entre les **cellules végétales**, les **cellules animales** et les **cellules bactériennes** avec les critères de forme, taille et contenu.

Anatomie et physiologie générales

Fonctions vitales et structures

53. Définir l'anatomie et la physiologie.
54. Différencier et définir les différents niveaux d'organisation du corps (**atome, molécule, cellule, tissu, organe, système, organisme**).
55. 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,...).
56. Mettre en évidence les liens entre structure et fonction en décrivant quelques tissus végétaux et animaux et leur rôle.
57. Décrire les 4 caractéristiques d'un **tissu d'échange** et expliquer le lien avec leur fonction.

Déplacements de substances

58. Définir le mécanisme de **diffusion**, en précisant le sens du déplacement et les caractéristiques (paramètres influençant) de la vitesse de diffusion.
59. Citer deux exemples de diffusion dans le corps.
60. Différencier les phénomènes de **diffusion** et **d'osmose** (substance qui se déplace, force qui induit le déplacement, structure traversée, sens du déplacement).
61. Définir les termes hypotonique, isotonique, hypertonique, plasmolyse, turgescence.
62. 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.

Biochimie, enzymes

63. Expliquer ce que sont les **monomères** et **polymères**.
64. Pour chacune des quatre classes de matière organique (**lipides, protides, glucides, acides nucléiques**), nommer leurs monomères (**acide gras, acide aminé, glucose, nucléotide**) et donner un exemple de polymère en précisant sa fonction.
65. Pour chacune des quatre classes de matière organique, préciser si elles sont plutôt utilisées pour former la structure du corps et/ou pour en extraire de l'énergie.
66. 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
67. Décrire le fonctionnement d'une enzyme avec les notions de **substrat, produit, site actif**.
68. Citer deux paramètres qui influencent le fonctionnement d'une enzyme et décrire cette influence.

Métabolisme énergétique

69. Indiquer les types de **métabolisme (respiration cellulaire / photosynthèse / fermentation)** qui ont lieu dans les cellules animales, végétales et bactériennes, selon les conditions.
70. Décrire la forme sous laquelle **l'énergie** entre dans une cellule animale.
71. Expliquer le rôle de **l'ATP** (et ADP + P) dans le **métabolisme** cellulaire.

72. Ecrire l'équation générale de la **respiration cellulaire** (à partir de glucose) et quantifier l'énergie extraite.
73. Donner le rôle de la respiration cellulaire
74. Ecrire l'équation générale de la **fermentation cellulaire alcoolique** (à partir de glucose) et quantifier l'énergie extraite.
75. Expliquer les avantages et désavantages respectifs de la respiration et de la fermentation cellulaires.
76. Nommer les deux types de fermentation (et les types de cellules concernées par chacune), citer un exemple d'utilisation de chacun des types dans les préparations alimentaires.

Système cardio-vasculaire

77. Enoncer le rôle principal du système cardio-vasculaire.
78. Différencier dans un schéma général de la **circulation** les trois types de vaisseaux : **artères, veines, capillaires**.
79. 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**).
80. 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 hépatique.
81. Décrire le rôle des **valvules** du cœur et les placer sur un schéma.
82. Indiquer sur un schéma général le sens du parcours du sang à travers les éléments cités dans l'objectif précédent.
83. Décrire la **grande circulation**, la circulation systémique, et la **petite circulation**, la circulation pulmonaire.
84. 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, alimentation

85. Enoncer les deux raisons pour lesquelles la **nutrition** est vitale (2 utilisations générales des aliments).
86. Décrire globalement le parcours à travers le corps des aliments et boissons qui aboutissent finalement en **matières fécales** et **urine**.
87. 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**.
88. 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.
89. Définir les notions de **digestion** et **d'absorption**.
90. Différencier la digestion mécanique de la digestion chimique.
91. Expliquer le rôle des enzymes digestives et donner un exemple de leur action.

92. Illustrer la caractéristique de « **spécificité** » des enzymes, à propos du système digestif.
93. 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.
94. Nommer l'organe où se produit la plus grande partie de la digestion.
95. Nommer l'organe où se produit la plus grande partie de l'absorption.
96. Décrire les structures de l'intestin grêle qui lui confère une grande surface d'absorption
97. Expliquer le lien entre la grande surface totale de l'intestin grêle et sa fonction d'absorption (cf. caractéristiques d'un tissu d'échange → fonction)
98. Énoncer les deux fonctions de la riche vascularisation de la paroi de l'intestin grêle.
99. Donner la composition et les rôles du microbiome intestinal

Système respiratoire

100. Expliquer les deux rôles du système respiratoire.
101. Reconnaître sur un schéma du système respiratoire les organes suivants : **voies nasales, pharynx, larynx, trachée, bronches, bronchioles, alvéoles**, muscles intercostaux, **côtes, diaphragme**.
102. Décrire le rôle principal des voies respiratoires
103. Décrire deux particularités anatomiques des poumons qui facilitent les échanges gazeux (cf. caractéristiques d'un tissu d'échange → fonction)
104. 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.
105. Expliquer les mécanismes responsables de l'inspiration et de l'expiration normales (muscles et os impliqués).
106. 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 (excrétion)

107. Citer les rôles fondamentaux de l'excrétion.
108. Reconnaître et légendrer un schéma du système urinaire avec les organes suivants : **reins, uretères, vessie, urètre**.
109. Citer le rôle principal de chacun des organes suivants : reins, uretères, vessie, urètre.
110. Décrire un **néphron** et les vaisseaux sanguins associés (capsule, capillaires glomérulaires, tubule et tube collecteur, réseau capillaire, veine rénale, artère rénale)
111. Situer un néphron sur un schéma du rein.
112. Énoncer la fonction d'un néphron.
113. Nommer le liquide à partir duquel l'urine est formée, comparer et différencier les **urines primitive** et **définitive**.
114. 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.