

2^{de}

SVT

1 DEVOIR

PAR SEMAINE



*Devenez incollable
à l'écrit !*



Introduction

1 Présentation de l'année et méthode de travail

Cette année de seconde est une année charnière dans la scolarité de l'ensemble des élèves et ce d'autant plus depuis la réforme du Bac et le choix des spécialités en Première.

Au cours de cette année, en SVT, nous abordons très peu de nouvelles notions mais nous revoyons et nous approfondissons les notions vues au collège pour que les élèves aient des bases les plus solides possible pour appréhender leur scolarité future.

Au-delà des notions, c'est aussi toutes les méthodologies qui seront revues de manière approfondie. Il est important que chaque élève ait un savoir-faire solide pour ce qui est de l'analyse de différents résultats ou documents, la présentation et la rédaction d'un raisonnement scientifique, la réalisation de différents documents (schémas, dessins, graphiques, etc.).

Cette année, un point d'honneur sera mis sur la rédaction de réponses scientifiques. Il est important de bien dominer cette méthodologie qui sera très importante pour les années à venir et notamment pour le Bac.

À la fin de l'année de seconde, les élèves continuant en voie générale devront choisir leurs 3 spécialités pour l'année de première (4 h par semaine pour chaque). Ce choix se fera parmi un grand nombre de spécialités dont la spécialité SVT. Ensuite, en terminale, 1 de ces 3 spécialités sera abandonnée et les 2 gardées représenteront chacune 6 h par semaine.

Si la spécialité est abandonnée en fin de première, la moyenne des notes de l'année comptera pour le contrôle continu. Si non, une épreuve de BAC aura lieu. Pour les SVT, elle se passera en 2 temps : une épreuve pratique de 1 h et une épreuve écrite de 3 h 30 (2 dissertations, respectivement avec et sans document).

Pour ceux qui ne choisiraient pas la spécialité SVT, ils n'abandonneront pas pour autant la matière puisqu'en première et en terminale, elle fait aussi partie du tronc commun. En effet, l'« enseignement scientifique » est une matière regroupant SVT (1 h par semaine) et Physique-Chimie (1 h par semaine). Même s'il n'y a pas d'épreuve du BAC sur cette matière, l'ensemble des notes obtenues en première et en terminale comptera en tant que note de contrôle continu.

Ainsi, n'importe quel élève a intérêt à ne surtout pas se laisser distancer dans cette année de seconde et de tout faire (notamment par le biais de ce livre) pour asseoir un maximum de connaissances et de compétences.

2 Conseils pour réussir sa copie

8 règles essentielles pour bien réussir son évaluation de SVT :

- ▶ **Regarder l'ensemble des exercices**, le temps prévu et le nombre de points pour choisir l'ordre de traitement.

Il est préférable de commencer par les exercices qui vous paraissent les plus faciles car vous y passerez moins de temps et comme cela vous pourrez mieux vous consacrer aux suivants. Il est aussi intéressant de commencer par les exercices qui représentent le plus de points pour être sûr d'avoir le temps de les traiter.

- ▶ **Lire et comprendre l'ensemble des questions et des documents** de l'exercice avant de commencer à répondre.

Cela permet de mieux percevoir les attendus de l'exercice, et ainsi de ne pas répondre à une question en donnant la réponse de la suivante.

- ▶ **Identifier le verbe d'action** de chaque question pour bien réaliser ce qui est attendu et ne pas se tromper (écrire un texte au lieu de faire un calcul...).

- ▶ Dans le cas où la réponse attendue doit être sous la forme d'un raisonnement scientifique ou d'un schéma, **réaliser un brouillon**.

Cela permet de bien organiser les notions à aborder et de ne pas en oublier.

- ▶ En fin d'évaluation, garder du **temps pour la relecture**.

Même si, pour la plupart d'entre vous, cela paraît futile, la relecture est indispensable pour s'assurer de ne rien avoir oublié (questions non traitées), de corriger des erreurs (de fond ou d'orthographe...).

- ▶ Ne pas négliger la **présentation de sa copie**.

Plus une copie est **soignée**, plus elle présente une **orthographe** et une syntaxe correctes, plus le correcteur l'appréciera et meilleure la note sera.

- ▶ Toujours **essayer de répondre** même si vous ne savez pas.

En SVT, un grand nombre de points est donné pour la méthodologie et la structure des réponses. Ainsi, même si vous ne pensez pas avoir les connaissances requises, vous pourrez toujours obtenir les points d'analyse des documents tels que graphiques ou tableaux. Il n'y a aucune difficulté, il suffit de décrire.

- ▶ Une fois rendue, bien **prendre en compte la correction**.

Cela vous permettra de prendre note de vos erreurs pour ne pas les reproduire par la suite.



Devoirs





Les organismes unicellulaires

Devoir 1



Notions abordées

- ▶ Les organismes unicellulaires et leur organisation

Compétences travaillées

- ▶ Communiquer avec un schéma/Calculer des tailles

Exercice 1.1

4/20 pts

4 min

Définitions inversées (notions essentielles du cours)

À partir des définitions suivantes, **retrouver** le mot correspondant.

- 1 Organisme composé d'une seule cellule réalisant l'ensemble des fonctions vitales.
- 2 Organisme ne possédant pas de noyau, son ADN est libre dans le cytoplasme.
- 3 Organisme possédant des organites et donc un noyau contenant l'ADN.
- 4 Unité structurale du vivant composée d'une membrane, d'un cytoplasme et parfois d'un noyau.

Exercice 1.2

10/20 pts

35 min

La paramécie, un organisme unicellulaire

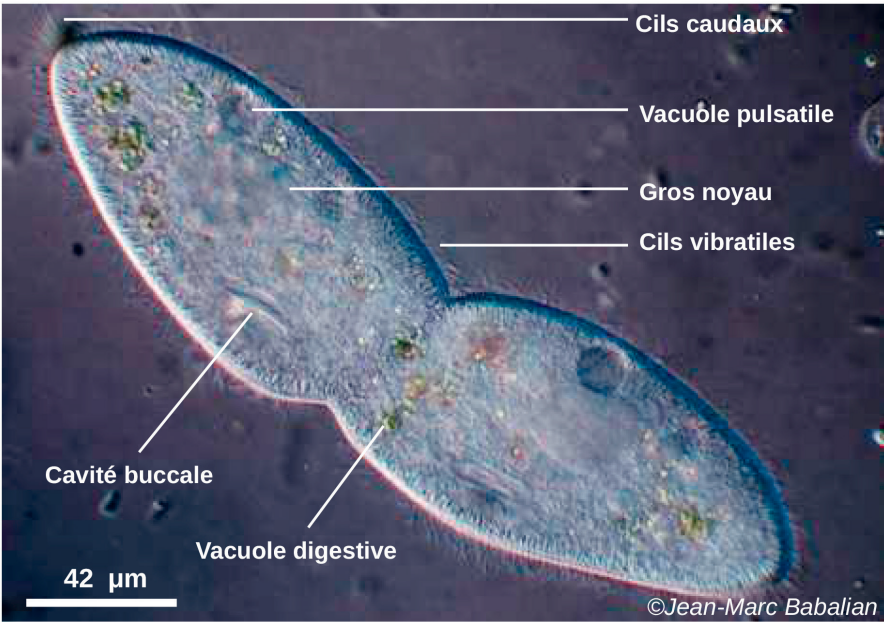
La paramécie est un micro-organisme eucaryote qui se développe dans l'eau croupie (stagnante avec décomposition de matière organique) et qui n'est visible qu'au microscope. Comme tous les autres unicellulaires, la seule cellule qui compose l'organisme réalise l'ensemble des fonctions vitales. Cet exercice a pour but de mettre cela en évidence.

- 1 À partir des documents donnés sur les fonctions vitales que réalise la paramécie, **remplir** les cases du tableau (document 1.1) qui correspondent à chaque fonction illustrée.
- 2 À partir des documents et du tableau complété, **réaliser** un schéma montrant qu'une paramécie réalise à elle seule **l'ensemble** des fonctions vitales. Chaque partie de l'organisme répondant à une **fonction** devra être de la même couleur que la grande fonction en question (reproduction, nutrition et relation).
➡ La **fiche méthode 3** rappelle les règles pour réaliser un schéma.

Document 1.1 : Tableau des différentes fonctions vitales,
à compléter pour l'exemple de la paramécie

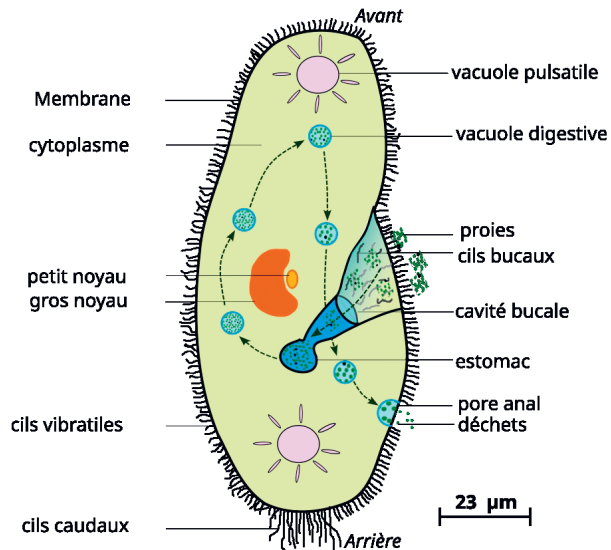
Grandes fonctions vitales	Sous fonction	Partie de la paramécie répondant à cette fonction
Nutrition Fonctions assurant l'approvisionnement en matière et en énergie d'un organisme et son renouvellement	Alimentation	
	Respiration <i>Entrée de gaz respiratoire (O₂/CO₂) dans l'organisme</i>	
	Excrétion	
Reproduction Reproduire un nouvel individu	Reproduction	
Fonction de relation Être en interaction avec son environnement/ Communiquer	Mouvement	
	Défense	

Document 1.2 : Photo légendée d'une paramécie, en train de se diviser en 2 paramécies, observée au microscope optique

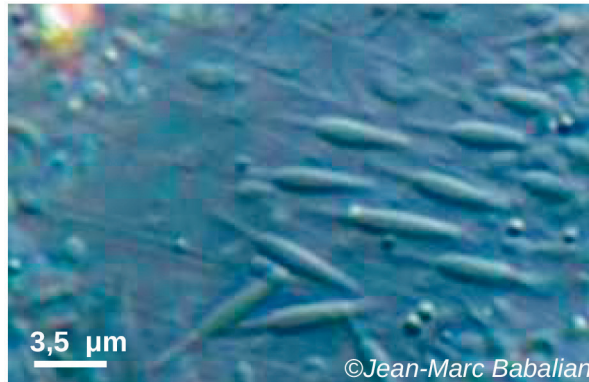


Source : Photo non légendée de Jean-Marc Babalian – @microscopie44.

Document 1.3 : Schéma structural d'une paramécie avec mise en évidence de la digestion

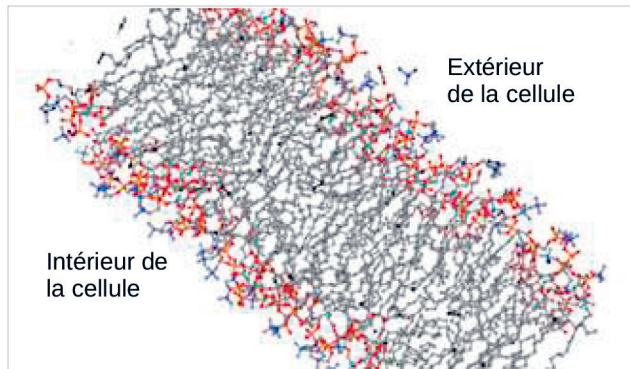


Document 1.4 : Photo de trichocystes à la surface d'une paramécie observés au microscope optique



Source : Photo de Jean-Marc Babalian – @microscopie44.

Document 1.5 : Capture d'écran d'une coupe de la membrane plasmique d'une paramécie, obtenue avec le logiciel Libmol Grossissement : $\times 4\,000\,000$



Source : Logiciel Libmol.

Document 1.6 : Texte présentant la réalisation des différentes fonctions vitales par la paramécie

La paramécie vit dans un milieu d'eau douce (moins de minéraux que dans son organisme), elle aura donc tendance à se remplir d'eau pour équilibrer la concentration minérale entre l'intérieur de la cellule et le milieu. La diffusion de l'eau et des gaz se fait à travers la membrane plasmique. L'action de vacuoles pulsátiles (organites qui se gorgent d'eau et la rejettent en se contractant) permet à la paramécie d'être en équilibre avec son milieu sans risquer d'exploser. Les rejets d'eau permettent aussi le déplacement.

Le déplacement est aussi et surtout permis par la vibration de cils vibratiles à la surface de la cellule. D'autres cils (les cils caudaux), un peu plus longs, se trouvent à l'arrière de la paramécie et permettent les changements brusques d'orientation.

La paramécie présente, entre les cils, des trichocystes qui sont libérés en cas de contact. Une fois dans l'eau, un long filament, terminé d'une pointe dense, se forme. La paramécie semble utiliser cela pour se défendre et capturer ses proies.

Pour ce qui est de l'alimentation, les proies (levures...) sont envoyées par des petits cils buccaux au niveau du sillon qui conduit à la bouche. Elles seront ensuite digérées dans des vacuoles digestives émises par l'estomac dans le cytoplasme. Les déchets seront libérés par le pore anal.

Enfin, la reproduction de la paramécie se fait de manière asexuée par scissiparité : Le corps d'une paramécie et ses noyaux se divisent en deux et donnent ainsi une nouvelle paramécie.

Exercice 1.3

6/20 pts

20 min

Calculs de taille

Lorsque l'on observe des objets trop petits pour l'œil nu, nous sommes obligés d'utiliser des outils pour les grossir. Nous pouvons ainsi observer ces objets, leur taille étant modifiée. À partir des observations, des calculs nous permettent de retrouver la taille initiale.

➡ Pour mieux se rendre compte, la **deuxième de couverture** du livre présente (avec des exemples) les différentes échelles de taille.

- 1 **Calculer** l'épaisseur réelle de la membrane de la paramécie (document 1.5), puis la longueur réelle d'un trichocyste (document 1.4) et enfin celle d'une paramécie (document 1.2).

➡ La **fiche méthode 1** réexplique les méthodes de calcul à utiliser.

- 2 Pour chacun des trois objets dont la taille a été mesurée, **préciser** le type d'outil grossissant qui a permis l'observation.

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Fonctions vitales** : Ensemble des fonctions réalisées par un organisme et indispensables à sa survie.
- ❖ **Organite** : Élément d'une cellule réalisant une ou plusieurs fonctions précises.
- ❖ **Microorganisme (ou microbe)** : Organisme microscopique non visible à l'œil nu.



Devoir 2

Les organismes pluricellulaires

Notions abordées

- ▶ Les organismes unicellulaires et leur organisation

Compétences travaillées

- ▶ Réaliser un dessin d'observation/
Rédiger de manière scientifique

Exercice 2.1

4/20 pts

10 min

Vrai ou faux (notions essentielles du cours)

Identifier les affirmations justes et **corriger** les fausses.

- 1 Un organe est composé de cellules qui assurent toutes la même fonction.
- 2 La paroi des cellules végétales permet l'adhérence entre elles et la structure du tissu végétal.
- 3 Une cellule végétale est plus petite qu'une cellule animale.
- 4 Les différents organes d'un organisme pluricellulaire réalisent des fonctions différentes lui permettant de répondre à l'ensemble de ses besoins vitaux.
- 5 Une cellule spécialisée ne présente qu'un seul type d'organe.

Exercice 2.2

10/20 pts

35 min

Exemples de cellules spécialisées

Dans cet exercice, nous cherchons à montrer que les organismes pluricellulaires vont présenter des organes spécialisés composés de cellules spécialisées dans certaines fonctions de par la présence d'organites spéciaux, leur forme... .

Pour cet exercice, 2 exemples de cellules spécialisées :

- Des cellules de feuilles d'élodée (plante aquatique) spécialisées dans la photosynthèse. (document 2.1).
- Des spermatozoïdes spécialisés dans la fécondation d'ovules presque immobiles. (document 2.3).

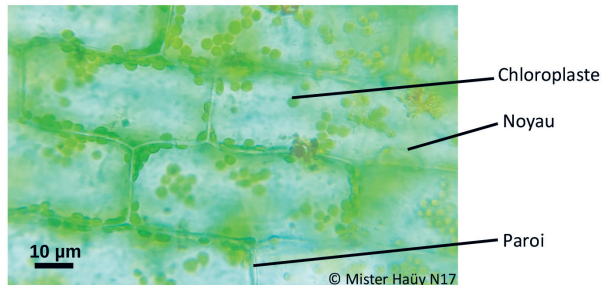
- 1 **Réaliser** un dessin de l'observation au microscope optique d'une feuille d'élodée (document 2.1), mettant en évidence la présence d'organites spécialisés. Légendes attendues : *Noyau, membrane plasmique, cytoplasme et chloroplaste.*

➡ La **fiche méthode 2** rappelle les règles un dessin d'observation.

2 À partir de l'ensemble des informations, **expliquer** en quoi les spermatozoïdes et les cellules de feuille d'élodée sont des cellules spécialisées.

La **fiche méthode 4** peut aider à bien structurer la réponse.

Document 2.1 : Photo d'une observation au microscope optique d'une feuille d'Élodée. Observation avec un oculaire $\times 10$ et un objectif $\times 40$

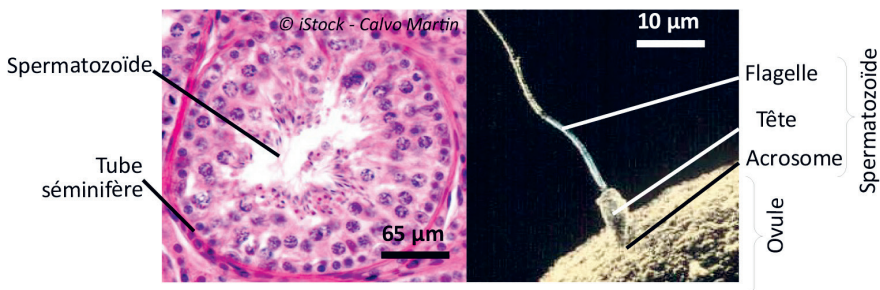


Document 2.2 : Texte présentant les caractéristiques et l'organisation, au sein de leur organisme, des 2 cellules étudiées

Les **Élodées** sont des plantes aquatiques qui réalisent la photosynthèse afin de produire leur propre matière organique. Celle-ci se passe en présence de lumière et au niveau de molécules particulières (chlorophylle) dans des organites particuliers verts et ronds (**chloroplastes**). Les tissus chlorophylliens (réalisant la photosynthèse), se trouvent principalement dans les feuilles de l'organisme, et sont composés de cellules présentant des chloroplastes.

Les **spermatozoïdes** ont une organisation qui leur permet d'être spécialisés dans la reproduction. En effet, ils sont mobiles et peuvent ainsi aller féconder un ovule en se déplaçant. Ils sont notamment composés d'un flagelle et d'une tête qui enferme le noyau composé de 23 chromosomes (composés de molécules d'ADN) et qui est terminée par un acrosome (rôle dans la fusion des gamètes). Ces cellules sont produites dans les testicules (organe reproducteur mâle) à l'intérieur de tissus appelés « tubes séminifères ».

Document 2.3 : Photos légendées d'un tube séminifère humain observé au microscope optique (à gauche) et d'un spermatozoïde en début de fécondation observé au microscope électronique à balayage (MEB) (à droite)



Exercice 2.3

6/20 pts

15 min

L'organisation du vivant

Le vivant, et notamment les organismes pluricellulaires, est organisé selon différents niveaux qui s'emboîtent les uns dans les autres.

Pour mieux se rendre compte, **la deuxième de couverture** du livre présente (avec des exemples) les différentes échelles de taille.

- 1 À partir des définitions et des ordres de grandeur, **compléter** le tableau (document 2.4) avec les niveaux d'organisation correspondants ainsi que le ou les moyens utilisés pour leur observation.

Niveaux d'organisation : *Molécule, organisme pluricellulaire, tissu, organe, cellule et organite*

Moyens d'observation : *Microscope optique, logiciel de modélisation, microscope électronique et œil nu.*

Aide : Reprendre les différentes images (et légendes) des devoirs 1 et 2 peut permettre de mieux organiser les différents niveaux ainsi que leurs modes d'observation.

- 2 Pour chaque niveau d'organisation du tableau **donner 2 exemples**, un pour chacune des cellules spécialisées de l'exercice 2.2.

Document 2.4 : Tableau (à compléter) des différents niveaux d'organisation du vivant avec leurs caractéristiques

Niveau d'organisation	Définition	Mode d'observation	Ordre de grandeur
	Organisme vivant composé de plusieurs cellules.		Quelques mm à quelques m.
	Partie de l'organisme participant à la réalisation d'une fonction biologique.		Quelques mm à quelques cm.
	Assemblage de cellules coopérant pour assurer une même fonction.		Centaine de μm (10^{-6} m) à quelques mm.
	Unité structurale et fonctionnelle d'un organisme vivant		Quelques dizaines de μm /pouvant atteindre plusieurs cm (<i>cellule musculaire</i>)
	Compartiment, dans le cytoplasme des cellules, délimité par une membrane et assurant une fonction précise.		Quelques μm
	Assemblage de plusieurs atomes . Elles composent et ont des fonctions spécifiques dans les cellules.		Quelques nm (10^{-9} m), voire plus petit

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Tissu/Cellule/Organe/Organite/Organisme pluricellulaire** = définitions exercice 2.3
- ❖ **Chloroplaste** : organe, présent dans le cytoplasme des cellules photosynthétiques, permettant la réalisation de la photosynthèse grâce à la chlorophylle qu'il renferme.
- ❖ **Photosynthèse** : Récupération, par la plante, de l'énergie lumineuse et stockage sous la forme de matière organique.



Devoir 3

L'information génétique

Notions abordées

- ▶ Caractéristiques de l'information génétique

Compétences travaillées

- ▶ Communiquer avec un schéma/Calculer des tailles/Rédiger de manière scientifique

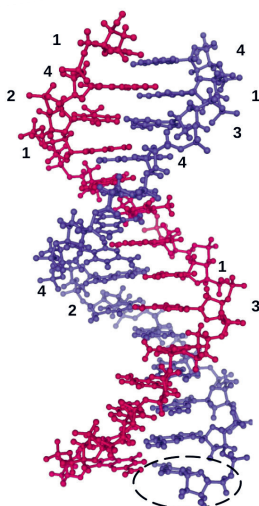
Exercice 3.1

5/20 pts

15 min

Organisation de la molécule d'ADN

Document 3.1 : Capture d'écran du logiciel Libmol,
d'une molécule d'ADN de 14 paires de bases
Grossissement : $\times 15\,000\,000$



Source : Logiciel Libmol.

- 1 **Que représente** la partie de la molécule entourée en pointillés ? **De quoi** est composé cet objet qui est l'unité de base de l'ADN ?
- 2 Quelques nucléotides sont numérotés. Sachant que le 1 représente un nucléotide à cytosine (C) et que le 3 en représente un à adénine (A), **que représentent** le 2 et le 4 ?
- 3 À partir de cette image, **justifier** le terme « structure en double hélice ».
- 4 **Calculer** la largeur réelle de la molécule d'ADN.
➡ La **fiche méthode 1** réexplique les méthodes de calcul à utiliser.

Exercice 3.2

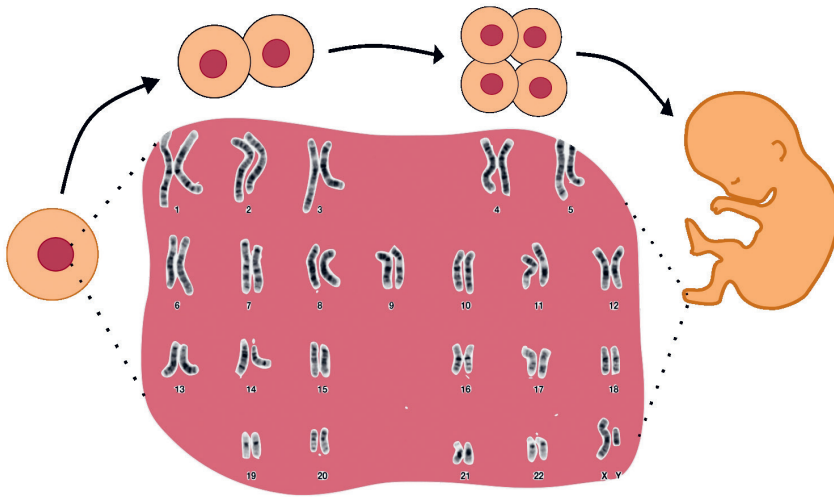
8/20 pts

25 min

L'organisme, un ensemble de cellules identiques ?

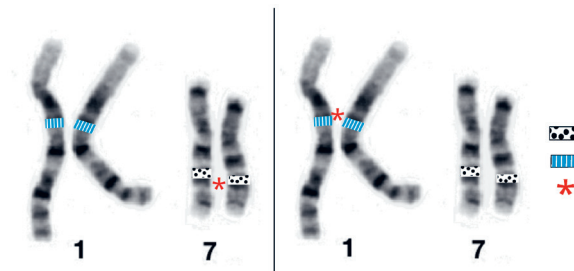
À partir de l'analyse de l'ensemble des documents, **expliquer** pourquoi toutes les cellules d'un organisme présentent la même information génétique et ce qu'il se passe quand les cellules se spécialisent.

Document 3.2 : Schéma montrant l'évolution du nombre de cellules d'un organisme depuis la formation de sa première cellule



Source caryotype : National Human Genome Research Institute/www.genome.gov.

Document 3.3 : Extrait légendé du caryotype de 2 cellules d'un même organisme humain. Seules les paires de chromosomes 1 et 7 d'une cellule de la peau (à gauche) et d'une cellule de glandes salivaires (à droite) sont représentées



Source caryotype : National Human Genome Research Institute/www.genome.gov.

Document 3.4 : Texte expliquant le principe de l'expression génétique

L'information génétique d'un individu est répartie en chromosomes qui sont composés de gènes. Les gènes sont des fragments d'ADN qui présentent l'information nécessaire pour fabriquer une molécule ou induire un caractère en particulier.

Par exemple, le chromosome 1 présente un gène nécessaire à la fabrication d'amylase. L'amylase est une enzyme, produite notamment par les glandes salivaires, qui a pour fonction de digérer l'amidon lorsqu'il est mangé.

De son côté, le chromosome 7 présente un gène indispensable à la production d'élastine. Cette dernière est une molécule de la matrice extra-cellulaire, elle est responsable de la résistance et l'élasticité de la peau.

Lorsqu'un gène, bien que présent dans la cellule, est inactif, alors il ne sera pas exprimé et donc la molécule qu'il code ne sera pas produite.

Exercice 3.3

7/20 pts

20 min

La transgénèse

En 1973, les travaux en génétique ont fait un grand bond avec la réussite de la première transgénèse. Le principe se base sur l'universalité de l'ADN et consiste à transférer un gène d'un organisme à un autre pour que ce dernier acquière un nouveau caractère. Le document suivant présente un exemple de transgénèse. À partir des informations extraites, **construire** un schéma représentant cette transgénèse.

Les légendes suivantes doivent être utilisées : *espèce donneuse*, *espèce receveuse*, *gène intéressant*, *caractère héréditaire*, *cellule-œuf du receveur* et *OGM*.

❖ La **fiche méthode 3** rappelle les règles pour réaliser un schéma.

Document 3.4 : Présentation d'un exemple de transgénèse

La méduse *Aequorea victoria* produit une protéine particulière, la GFP, qui après avoir été éclairée, réémet de la lumière. Ce caractère fluorescent par réaction chimique causée par un organisme vivant s'appelle bioluminescence.

Des chercheurs ont réussi à extraire, de l'information génétique de la méduse, le gène codant pour la production de GFP. Ils l'ont ensuite injecté dans des cellules-œufs de souris. Ils se sont rendu compte que ces souris, en se développant, produisaient la protéine GFP et étaient donc bioluminescentes.

Ces expérimentations ont permis de découvrir les propriétés de la GFP aujourd'hui beaucoup utilisée dans la médecine notamment pour marquer les cellules cancéreuses.

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Caryotype** : Organisation de l'ensemble des chromosomes d'une cellule construite à partir d'observations microscopiques.
- ❖ **Enzymes** : La plupart du temps, ce sont des protéines qui ont pour fonction de faciliter la réalisation de réactions chimiques dans l'organisme.
- ❖ **Matrice extra-cellulaire** : Ensemble de molécules qui lie les cellules entre elles et qui permet ainsi la formation de tissus. (« *extra* » signifie à l'extérieur).
- ❖ **OGM** : Organisme Génétiquement Modifié.
- ❖ **Gène** : Fragment d'ADN codant pour un caractère ou la production d'une molécule.



Devoir 4

L'hétérotrophie

Notions abordées

- Les voies métaboliques des organismes hétérotrophes

Compétences travaillées

- Construction et analyses scientifiques de graphiques

NB : Hétérotrophie vient du grec : *héteros* (« autre, différent ») et *trophé* (« nourriture »). Ce qui signifie « se nourrir d'une matière autre que la sienne ».

Exercice 4.1

6/20 pts

10 min

Texte à trous (notions essentielles du cours)

Compléter chaque trou du texte avec le mot correspondant.

Pour fonctionner, une cellule a besoin d'..... Pour couvrir ce besoin, une cellule dégrade des molécules comme le **glucose**.

La **respiration** (qui se passe dans des organites spécialisés : les) est un ensemble de transformations qui produisent de l'énergie dans un milieu aérobie (présence de) à partir de molécules organiques. Les produits de ces réactions sont l'**énergie**, l'**eau** (H_2O) et le **dioxyde de carbone** (CO_2).

Équation bilan de la respiration : + →
+ +

La **fermentation alcoolique** (qui se passe directement dans le des cellules), est un moyen de produire de l'énergie à partir de la dégradation de molécules organiques dans un milieu anaérobie (sans). Les produits de ces réactions sont l'**énergie**, l'**éthanol** et le **dioxyde de carbone** (CO_2).

Équation bilan de la fermentation : → +
+

La quantité d'énergie libérée à l'issue de la fermentation est importante que celle libérée à l'issue de la respiration.

Exercice 4.2

7/20 pts

25 min

Le métabolisme des levures

Une expérimentation a été réalisée avec des levures dans le but de mettre en évidence les réactions de respiration et de fermentation à partir de l'évolution de la quantité en certaines molécules. Pour cela, une solution de levures non nourries depuis plusieurs jours mais bien oxygénées a été mise dans une enceinte avec trois sondes mesurant les taux de CO_2 , O_2 et d'éthanol (alcool).

Les résultats obtenus par les sondes se trouvent dans le tableau suivant (document 4.1)

Document 4.1 : Tableau des résultats de l'expérimentation sur les levures

Temps	0	1	2	3	4	5	6	7	8
CO ₂	6,6	6,6	7,1	7,85	8,75	10,2	11,9	13,3	14,7
O ₂	7,4	7,4	5,55	4,3	2,9	1,8	0	0	0
Éthanol	0	0	0	0	0	0	0	2,1	4,3

Le temps est donné en minutes et les concentrations en CO₂, O₂ et éthanol sont données en mg/l.

- 1 À partir des valeurs données dans le tableau, **construire** le graphique de l'évolution de la concentration de ces trois molécules en fonction du temps.
 ➡ La **fiche méthode 5** peut aider à la construction du graphique.
- 2 À partir de l'allure des courbes, sur le graphique :
 - **Faire figurer** par un trait pointillé le moment où le glucose a été injecté dans la solution de levures. **Préciser** votre choix en quelques mots.
 - **Légender** la période durant laquelle la fermentation a lieu et celle durant laquelle la respiration a lieu. **Préciser** votre choix en quelques mots.

Exercice 4.3

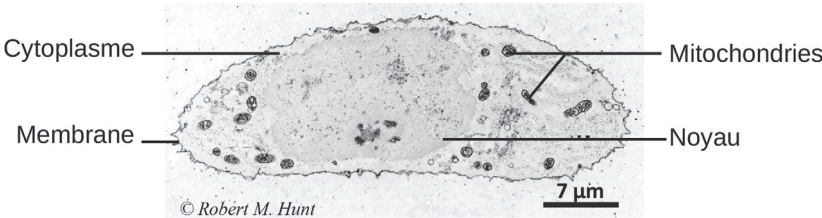
7/20 pts

25 min

L'équipement spécialisé des cellules hétérotrophes

La mitochondrie est un organe présent dans le cytoplasme de la très grande majorité des cellules des organismes vivants. Cependant, des mutations génétiques peuvent subvenir causant ainsi une incapacité d'utilisation de ses mitochondries par une cellule. C'est le cas par exemple de souches de levures Rho⁻.

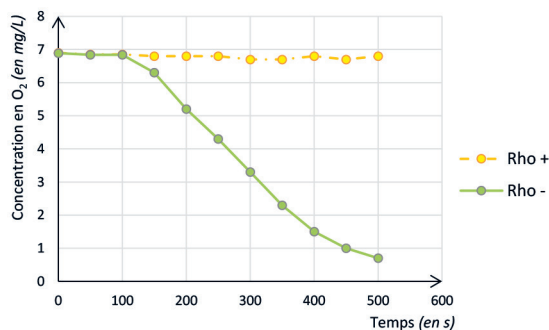
Document 4.2 : Photo d'observation d'une cellule, observée au microscope électronique à transmission, avec mise en évidence des mitochondries



Pour comprendre le rôle des mitochondries, nous avons mesuré l'évolution du taux d' O_2 d'un milieu présentant des levures Rho^- . Du glucose a été injecté à partir de la 100^e seconde de mesure. En comparaison, la même chose a été réalisée avec des levures non mutées (nommées Rho^+) présentant donc un grand nombre de mitochondries.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Document 4.3 : Graphique de l'évolution du taux d' O_2 dans des milieux contenant des levures Rho^+ ou des levures Rho^- . (Injection du glucose à $T = 100$ s)



- 1 **Analyser** le graphique 4.3 pour expliquer ce que cette expérimentation met en évidence. (La photo 4.2 peut apporter des informations précieuses).
 ➔ La **fiche méthode 5** peut aider à l'analyse du graphique.
- 2 Cette expérimentation **prouve**-t-elle que les levures Rho^- ne produisent aucune énergie (par respiration ou par une autre méthode...)?

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Matière organique** : Matière fabriquée par des organismes vivants.
- ❖ **Hétérotrophie** : Capacité d'un organisme (dit hétérotrophe) à produire son Énergie et sa propre matière organique à partir de matière organique préexistante.
- ❖ **Métabolisme** : Ensemble des réactions biochimiques qui se déroulent à l'intérieur d'une cellule.



L'autotrophie

Notions abordées

- ▶ Les voies métaboliques des organismes autotrophes

Compétences travaillées

- ▶ communiquer avec un schéma/Analyser des résultats d'expériences

NB : Autotrophie vient du grec : *auto* (« soit même ») et *trophé* (« nourriture »). Ce qui signifie « produire sa propre matière ».

Exercice 5.1



QCM (notions essentielles du cours)

Pour les différentes propositions, **sélectionner** la ou les suite(s) correcte(s).

- Pour son métabolisme, une cellule autotrophe a besoin :**
 - de molécules organiques
 - de molécules minérales
 - d'énergie lumineuse
 - de dioxygène
- Une cellule autotrophe réalise :**
 - une partie du temps la respiration
 - une partie du temps la photosynthèse
 - toujours la respiration
 - toujours la photosynthèse
- Un organisme autotrophe :**
 - présente des organes composés de cellules autotrophes
 - présente uniquement des cellules autotrophes
 - peut présenter des organes composés de cellules hétérotrophes
 - ne réalise pas la respiration
- La photosynthèse a pour équation :**
 - $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{énergie lumineuse} \rightarrow \text{glucose} + \text{O}_2$
 - $\text{glucose} + \text{O}_2 + \text{énergie lumineuse} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{énergie lumineuse} \rightarrow \text{glucose} + \text{CO}_2$
 - $\text{énergie lumineuse} \rightarrow \text{glucose}$
- Les chloroplastes :**
 - sont des organites spécialisés dans la photosynthèse
 - sont spécialisés dans la respiration
 - sont présents dans les cellules hétérotrophes
 - sont présents dans les cellules autotrophes

Exercice 5.2

9/20 pts

35 min

Métabolisme des euglènes

Les Euglènes sont des algues photosynthétiques unicellulaires eucaryotes. En fonction de leur milieu de vie elles réalisent différentes voies métaboliques comme la respiration ou la photosynthèse.

Une expérimentation a été réalisée avec 5 populations d'Euglènes réparties dans 5 milieux différents durant 48 h. La base du milieu est identique pour chaque cas (eau) mais l'apport de glucose, de sels minéraux ou la luminosité (lumière ou obscurité) change d'un milieu à l'autre. La composition de chaque milieu ainsi que l'évolution des cultures sont présentées dans le tableau suivant (5.1).

Document 5.1 : Tableau des résultats des expérimentations sur des euglènes dans différents milieux

Milieu	Facteurs évoluant du milieu			Évolution de la culture au bout de 48 h		
	Sels minéraux	Glucose	Éclairement	Couleur des euglènes	Présence d'amidon	Évolution de la population d'euglènes
A	+	-	+	Vert	+++	Augmentation
B	+	-	-	Incolore	-	Diminution/mort
C	+	+	+	Incolore	+/-	Augmentation
D	+	+	-	Incolore	-	Augmentation
E	-	-	+	Vert très pâle	+/-	Diminution

L'amidon est une molécule composée de glucose qui permet de mettre en réserve la matière organique produite.

+ signifie présence et - signifie absence.

À partir de l'**analyse des résultats** des expérimentations (document 5.1), **répondre** aux questions suivantes en **justifiant** :

- 1 Présenter** l'intérêt général de la réalisation de ces différentes expérimentations.
- 2 Quelle** voie métabolique, utilisée par les euglènes en présence de glucose, est mise en évidence dans les expérimentations C et D ?
- a. Quelle** voie métabolique, utilisée par les euglènes en présence de lumière, est mise en évidence dans l'expérimentation A ?
 - b.** La lumière est-elle suffisante pour réaliser cette voie (utiliser un autre milieu en argument) ?
 - c. Comment expliquer** la présence d'amidon dans le milieu A ?
- 4 Pourquoi** le nombre d'euglènes dans le milieu B est en très forte diminution ?
- 5 En quoi** les résultats obtenus en expérimentation C nous donnent des informations importantes sur le métabolisme des euglènes ?

Exercice 5.3

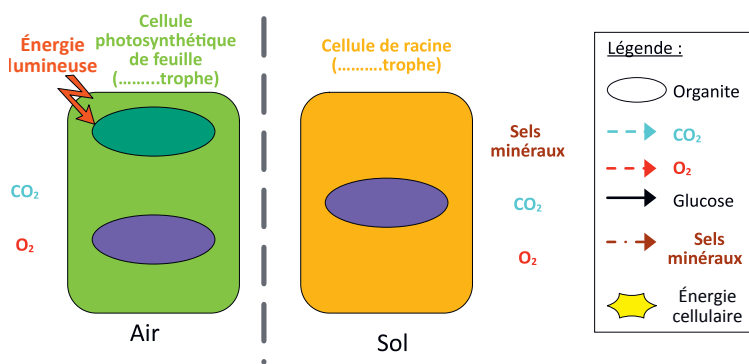
6/20 pts

20 min

Le métabolisme d'un arbre

Les arbres sont des organismes autotrophes mais qui présentent des organes autotrophes et d'autres hétérotrophes. Par exemple, les feuilles d'un arbre produisent, par la réalisation de la photosynthèse, de la matière organique nécessaire à la production d'énergie par d'autres cellules de l'organisme (ex : cellules de la racine). Pour cette photosynthèse, elles ont besoin de minéraux du sol récupérés au niveau du cytoplasme des cellules racinaires. Grâce aux échanges entre les différentes cellules, l'organisme est autonome.

Document 5.2 : Schéma à compléter et à titrer



Titre :

- 1 • **Recopier et Compléter** le schéma 5.2 afin de mettre en évidence les interconnexions de flux entre les différentes cellules et les différents organites.
• **Nommer** les organites et la réaction métabolique qui y a lieu
• **Titrer** le schéma.

Pour faciliter la schématisation, les flux d'eau ne sont pas à faire figurer.

➡ La **fiche méthode 3** rappelle les règles pour réaliser un schéma.

- 2 Par **quel moyen** le transport de matière (organique ou minérale) a lieu entre les cellules d'organes différents de la plante ? À *répondre avec ce qui a été vu au collège*.
- 3 **En quoi** le fait qu'un arbre soit autotrophe répond-il à la contrainte de vie fixée (être enraciné au sol sans pouvoir bouger) ?

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Autotrophie** : Capacité d'un organisme (dit autotrophe) à produire sa propre matière organique à partir de matière minérale.
- ❖ **Photosynthèse** : Synthèse au sein des chloroplastes, de matière organique à partir de l'utilisation d'énergie lumineuse, de matière minérale et de CO_2 du milieu.



Devoir 6

Interconnexion des voies métaboliques et enzymes

Notions abordées

- Interconnexions et voies métaboliques et rôle des enzymes

Compétences travaillées

- Exploiter des résultats de manière scientifique/
Communiquer sous la forme d'un texte scientifique

Exercice 6.1

S/20 pts

V/15 min

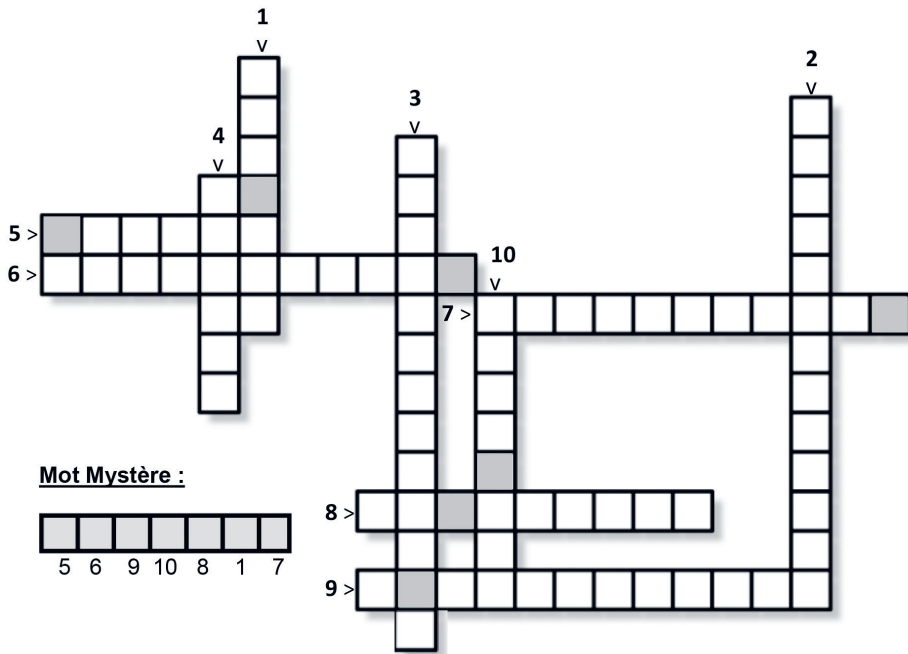
Mots croisés (notions essentielles du cours)

À partir des définitions, **compléter** la grille avec les mots correspondants.

- 1 Énergie nécessaire à la réalisation de la photosynthèse.
- 2 Réaction métabolique réalisée uniquement par les cellules autotrophes.
- 3 Compartiments présents dans les cellules autotrophes et hétérotrophes.
- 4 Molécule de mise en réserve de la matière organique.
- 5 Molécule accélérant une réaction métabolique au sein d'une cellule.
- 6 Réaction permettant la production d'énergie à partir de la dégradation totale de matière organique.
- 7 Ensemble des transformations biochimiques d'une cellule.
- 8 Éléments présents dans le cytoplasme d'une cellule et à l'intérieur desquels des réactions métaboliques ont lieu.
- 9 Organisme incapable de produire sa propre matière organique.
- 10 Matière non produite par les organismes vivants.

Mot mystère (cases grisées) : Elle est indispensable pour chaque cellule.

Document 6.1 : Grille de mots croisés à compléter



Générée avec le logiciel <https://www.ohmydots.com>.

Exercice 6.2

9/20 pts

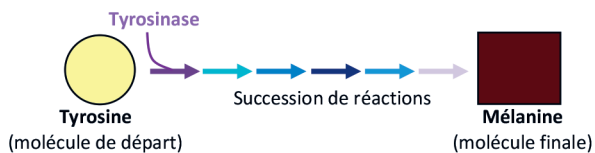
30 min

La production de mélanine

Bien qu'en grande partie axé sur la production énergétique, le métabolisme comprend aussi d'autres réactions chimiques permettant notamment la protection des cellules. C'est le cas par exemple de la production de mélanine. Il s'agit d'un pigment qui protège les cellules en contact avec la lumière extérieure en absorbant les rayons UV. Cette molécule peut être retrouvée dans la peau humaine (responsable du bronzage) mais aussi lorsqu'un champignon se casse (responsable de son brunissement).

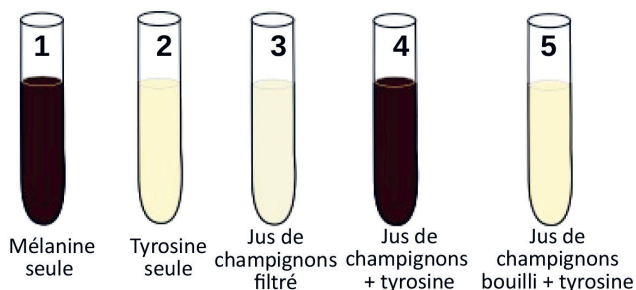
Le document illustre la chaîne de synthèse de la mélanine.

Document 6.2 : Schéma simplifié de la chaîne de biosynthèse de la mélanine



Une expérimentation est réalisée à partir de jus de champignons de Paris pour mettre en évidence les conditions nécessaires à la production de mélanine. À la mise en place, tous les tubes ont la même couleur transparente (comme celui de la tyrosine seule sur le schéma) à part le tube 1 (mélanine seule) qui ne change pas de couleur du début à la fin de l'expérience.

Document 6.3 : Résultats de l'expérimentation après 1 h



La centrifugation et la filtration permettent de ne garder que le jus sans certaines molécules qui s'y trouvent normalement comme la tyrosine.

Pour le 5^e tube, nous utilisons le même jus que dans le 4^e tube mais porté à une température de 100 °C.

- 1 À partir des informations du document 6.2, **préciser** dans cette chaîne quelle molécule est : le substrat/le produit/l'enzyme.
- 2 Dans l'expérimentation présentée en 6.3, **indiquer** quels tubes sont des tubes témoins et **préciser** ce à quoi ils servent.
- 3 À partir de **l'analyse** des résultats de l'expérimentation (tubes 1 à 4), **indiquer** ce que contient le jus de champignons de Paris.
 ➔ La **fiche méthode 4** peut aider à bien structurer la réponse.
- 4 En **comparant** les tubes 4 et 5, **identifier** l'information qui nous est donnée sur le mode de fonctionnement des enzymes.
- 5 Une personne albinos est caractérisée par une couleur de peau et de cheveux très claire due à une absence de pigmentation.
 En accord avec les résultats vus précédemment, **proposer** une cause pour cette maladie. **Quel tube** du document 6.3 illustre ce problème ?

Exercice 6.3

6/20 pts

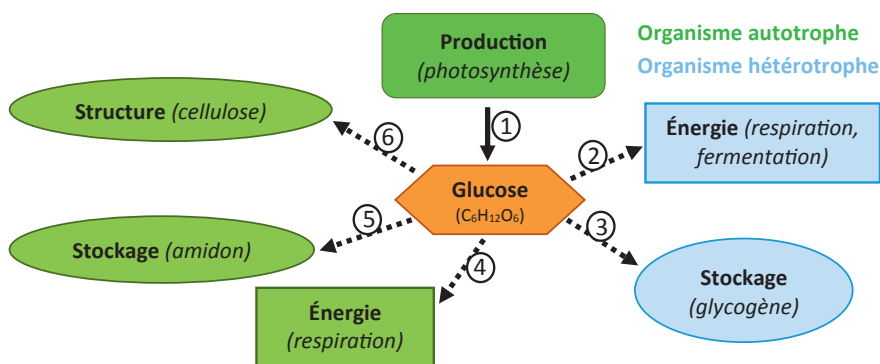
15 min

L'interconnexion des voies métaboliques

Rédiger un court texte expliquant en quoi ce schéma met en évidence l'interconnexion des différentes voies métaboliques.

Préciser en quoi les réactions métaboliques dépendent des enzymes fabriquées dans les cellules.

Document 6.4 : Schéma montrant l'interconnexion des voies métaboliques



Les chiffres représentent des exemples d'enzymes intervenant dans les différentes voies : 1 = Rubisco/2 = alcool déshydrogénase (fermentation)/3 = glycogène synthase/4 = cytochrome c oxydase/5 = amidon synthase/6 = cellulose synthase.

Liste des mots à surligner dans les énoncés

- ❖ **Substrat** : Molécule dont la transformation va être facilitée par l'enzyme se fixant dessus.
- ❖ **Produit** : Molécule résultant de la transformation d'un substrat par une enzyme.
- ❖ **Cellulose** : Molécule composée de chaînes de glucoses structurant les parois des cellules végétales.
- ❖ **Glycogène** : Molécule composée de chaînes de glucoses, stockée dans le foie ou les muscles.



Devoir 7

Les échelles de la biodiversité

Notions abordées

- ▶ Caractériser et illustrer les différentes échelles de la biodiversité

Compétences travaillées

- ▶ Communiquer par un schéma/
Combiner des informations
issues de différents documents

Exercice 7.1

6/20 pts

17 min

Identifier les échelles (notions essentielles du cours)

Les sonneurs à ventre jaune (*Bombina variegata*) sont des crapauds protégés en France. Il est possible de les observer dans des points d'eau temporaires (milieux pionniers où il n'y a pas encore d'autres espèces) en forêt ou en milieu ouvert en dehors de leur période d'hibernation où ils se trouvent en forêt.

Document 7.1 : Photomontage de la photo d'une ornière de chemin en milieu forestier et des ventres de sonneurs qui y ont été trouvés



Le sonneur de droite est une femelle et les autres sont des mâles.

- 1 • **Définir**, de la plus grande à la plus petite, les 3 échelles de la biodiversité : **de l'espèce (spécifique)**, de **l'écosystème** et **génétique (intraspécifique)**.
 - Pour chaque échelle, **donner** un exemple extrait de la photo (document 7.1).
- 2 **Faire un schéma simple** représentant l'imbrication des différentes échelles de la biodiversité en se basant sur les exemples proposés dans la question précédente.
 - ➡ La **fiche méthode 3** rappelle les règles pour réaliser un schéma.

Exercice 7.2

8/20 pts

25 min

La notion d'espèce, une notion dynamique

La notion d'espèces est un **concept inventé** par l'Homme, qui évolue au cours du temps, pour décrire la biodiversité et classer les organismes vivants. Nous comparons ici le crapaud sonneur à ventre de feu (document 7.2) et le crapaud sonneur à ventre jaune (document 7.1).

- 1 À partir de l'exploitation des documents mis à disposition (7.1 à 7.4), **expliquer** en quoi le sonneur à ventre jaune et le sonneur à ventre de feu sont 2 espèces différentes.
- 2 **Montrer** en quoi cet exemple (documents 7.1 à 7.5) montre que le critère d'interfécondité (avoir une descendance fertile) n'est pas adapté pour définir une espèce.
- 3 « Dans la nature, il n'y a pas d'espèces : il n'apparaît que des barrières de reproduction. Les espèces, c'est nous qui les créons à partir d'un modèle théorique. »
(G. Lecointre – Espèce n° 1 – 2011)

En s'appuyant sur la phrase du zoologiste Guillaume Lecointre, **montrer** en quoi la notion d'espèce est dynamique.

Document 7.2 : Photo d'un sonneur à ventre de feu (*Bombina bombina*)

