

# Cahier de soutien

L'académie de Lille met à la disposition, des élèves et des familles, des cahiers de soutien pour chaque niveau de collège et la classe de seconde et ce pour la quasi-totalité des disciplines.

Ils ont vocation à préciser les attendus de chaque discipline, quelle que soit la classe et à vous proposer des révisions, des exercices et des activités ludiques.

Ils ont été conçus de sorte à permettre un travail en parfaite autonomie, en respectant les programmes officiels et en apportant un éclairage spécifique sur des points considérés comme essentiels.

Avant de vous lancer dans la réalisation de ces activités, ces quelques conseils peuvent vous aider :

- Programmez chaque jour, si cela vous est possible une séance de travail d'une durée d'une heure environ ;
- Travaillez toutes les disciplines en établissant un emploi du temps journalier ;
- Relisez dans vos cours ou sur internet la leçon qui se reporte aux activités proposées.
- Lisez bien chaque consigne avant de réaliser l'activité et cherchez le cas échéant le vocabulaire inconnu ;
- Exercez-vous à reformuler la consigne pour vous assurer de la bonne compréhension du travail à faire si besoin ;
- Vérifiez les réponses une fois les exercices terminés et éventuellement refaites les activités le lendemain si trop d'erreurs ont été constatées ; NB : presque toutes les réponses aux activités sont regroupées en fin de document.
- En complément, vous pouvez relire dans votre manuel scolaire ou votre cahier de cours, voire sur internet, la leçon correspondant à l'activité.

Nous vous souhaitons de prendre du plaisir dans la réalisation des activités proposées et une excellente année scolaire 2020-2021.



Été 2020  
Académie de Lille

## Sciences de la vie et de la Terre Classe de seconde

Dans ce cahier, tous les chapitres du programme ne sont pas traités. N'ont été gardés que ceux qui sont indispensables pour la suite :

- **pour tous les élèves : voir parties 1 et 3**
- **pour ceux qui ont choisi l'enseignement de spécialité SVT en 1<sup>ère</sup> : voir partie 2**

Chaque partie comporte les connaissances attendues assorties de mots clés, des liens vers des vidéogrammes ou animations qui présentent le sujet ainsi que des documents de synthèse. S'ajoutent à cela, des exercices pour les chapitres des parties 1 et 2. Des éléments de correction sont fournis.

Les divers supports proviennent de :

- Canope.
- Le livre scolaire (licence creative commons).
- Professeurs de SVT de l'académie. Qu'ils soient tous ici très chaleureusement remerciés.

# Partie 1 : La Terre, la vie et l'organisation du vivant

## 1. L'organisation fonctionnelle du vivant

### Connaissances attendues

- Chez les organismes unicellulaires, toutes les fonctions sont assurées par une seule cellule. Chez les organismes pluricellulaires, les organes sont constitués de cellules spécialisées formant des tissus, et assurant des fonctions particulières. Toutes les cellules d'un organisme sont issues d'une cellule unique. Elles possèdent toutes la même information génétique organisée en gènes constitués d'ADN (acide désoxyribonucléique). Cependant, les cellules spécialisées n'expriment qu'une partie de l'ADN.

*Mots et expressions clés :* Structure cellulaire, organites, spécialisation cellulaire, tissus, organes, information génétique, ADN, gènes exprimés ou pas.

- Pour assurer les besoins fonctionnels d'une cellule, de nombreuses transformations biochimiques s'y déroulent : elles constituent son métabolisme. Une voie métabolique est une succession de réactions biochimiques transformant une molécule en une autre. Le métabolisme dépend de l'équipement spécialisé de chaque cellule (organites, macromolécules dont les enzymes).

*Mots clés :* métabolisme, autotrophe, hétérotrophe, organites, enzymes.

### Activités

Regarde les animations en ligne concernant :

- Le 1<sup>er</sup> paragraphe

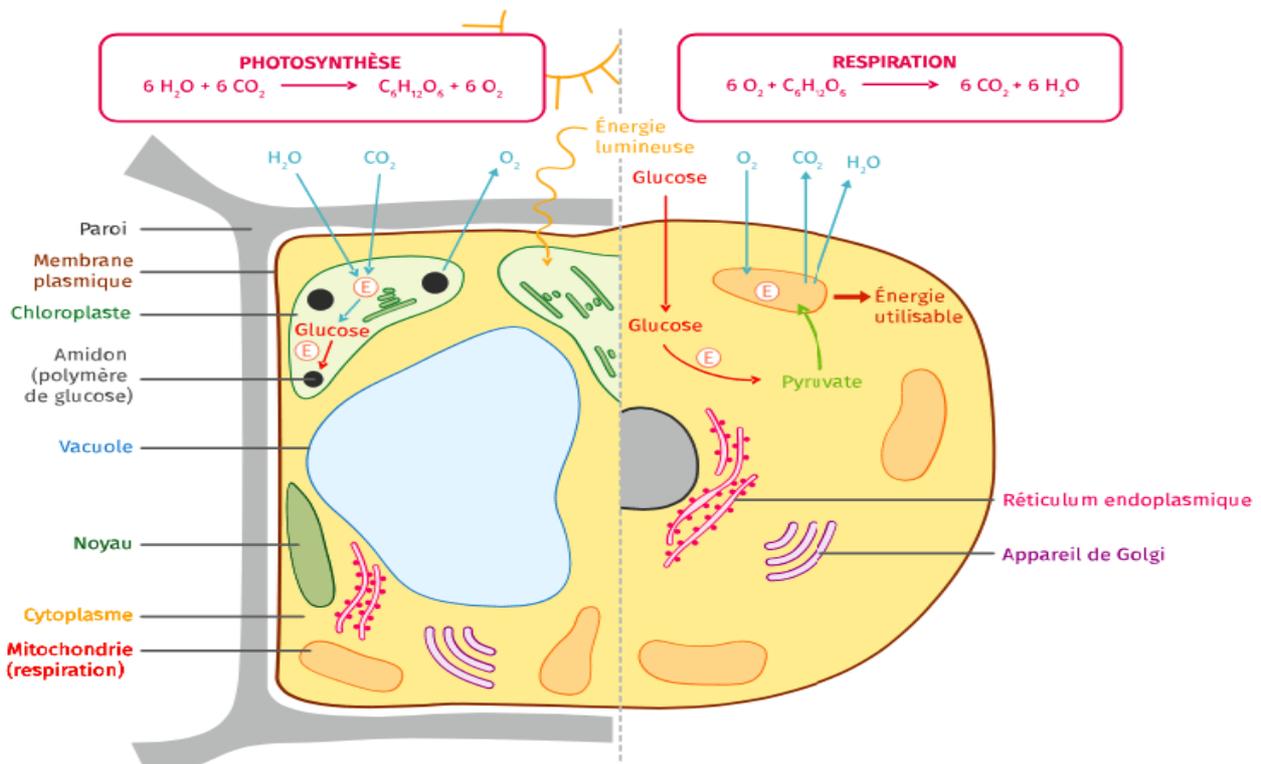
<https://drive.google.com/file/d/1K0yx0NqBTeTbtL6BjNLJHe1kyVwBQL-t/view?usp=drivesdk>

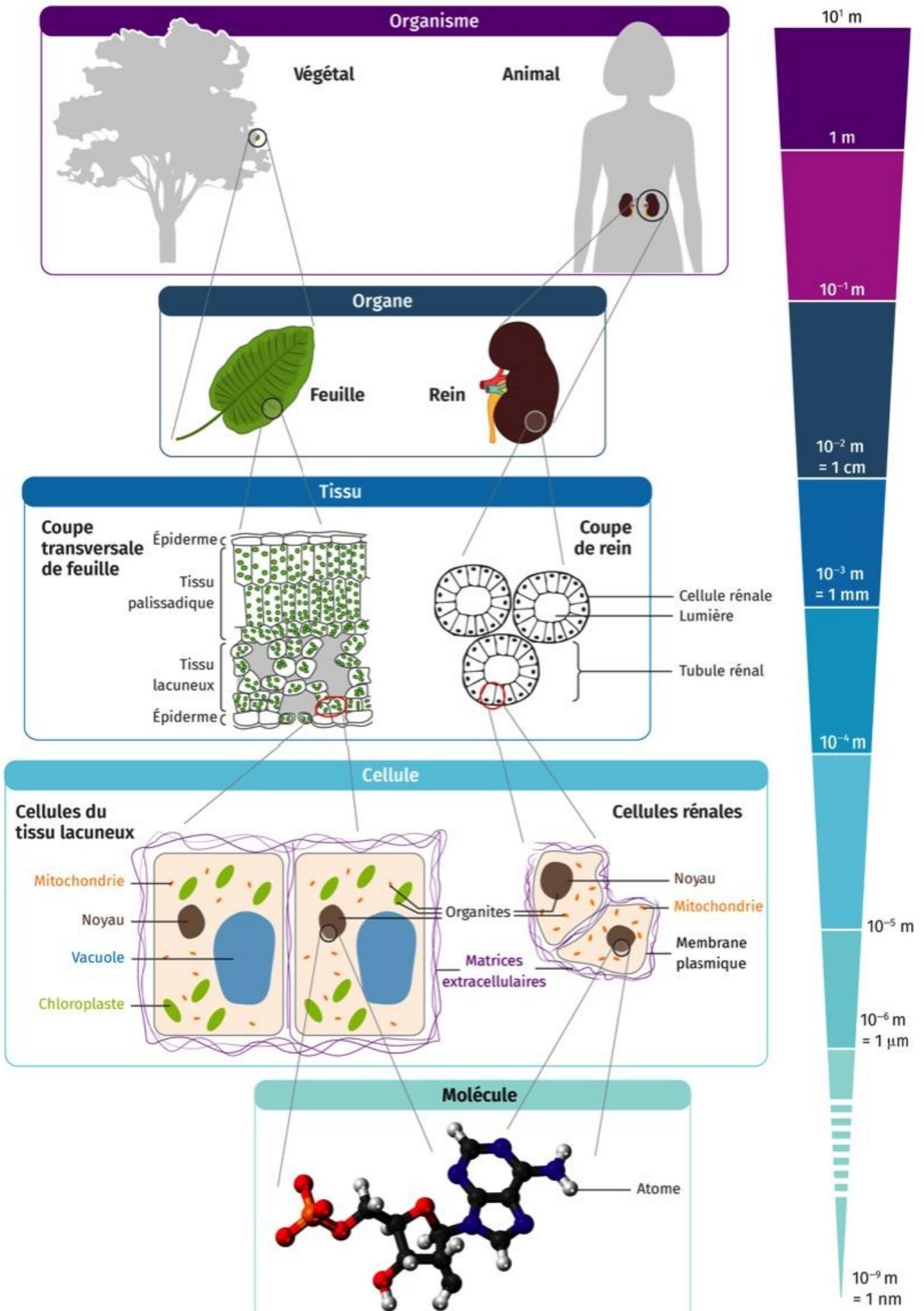
- Le 2<sup>nd</sup> paragraphe :

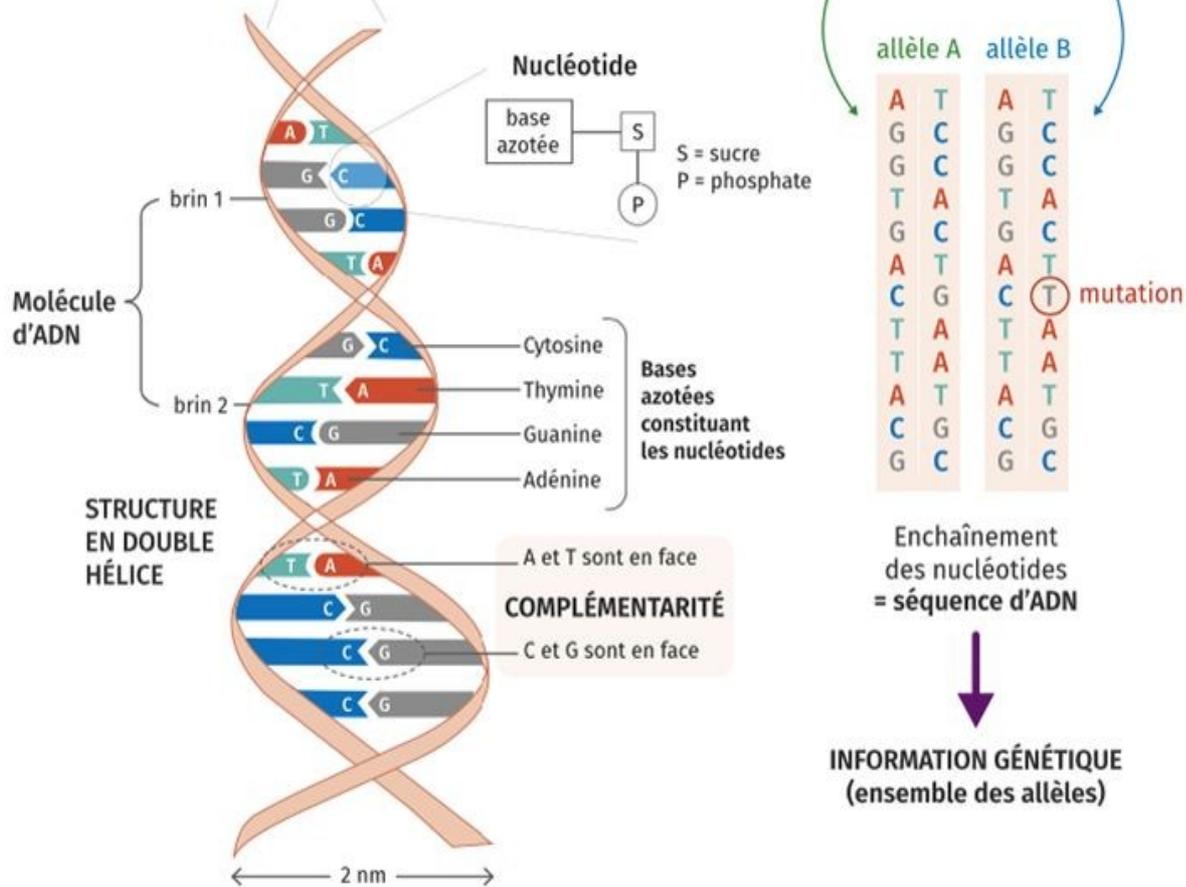
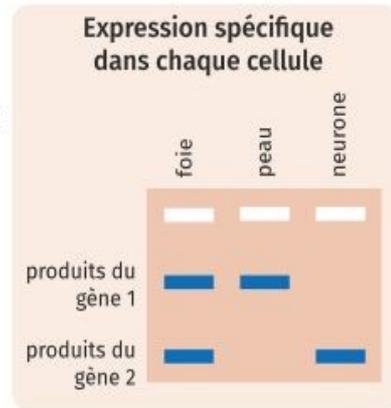
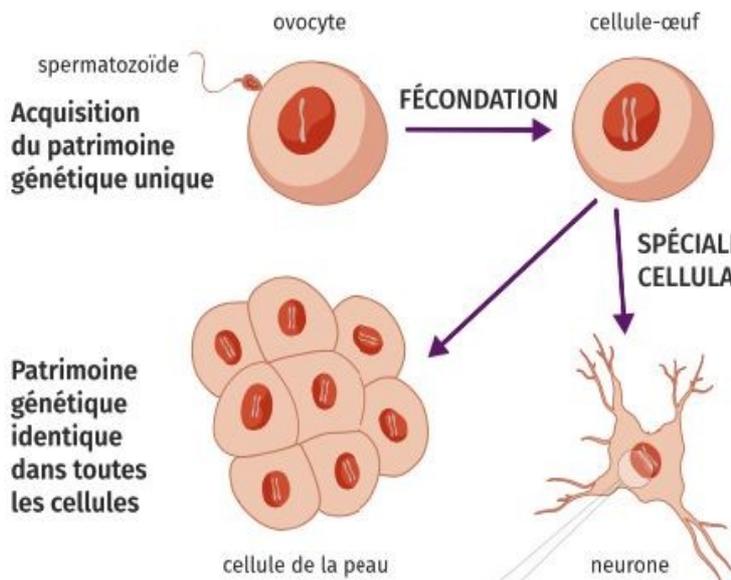
[https://drive.google.com/file/d/1NxMO1wYRV4I5\\_oYcHDbjNwKRmPaKtsuC/view](https://drive.google.com/file/d/1NxMO1wYRV4I5_oYcHDbjNwKRmPaKtsuC/view)

Tu peux faire les exercices 1 et 2 en annexe 2

L'essentiel des objectifs de connaissance est repris dans les documents de synthèse qui suivent







## 2. Biodiversité, résultat et étape de l'évolution

### Connaissances attendues

- Le terme de biodiversité est utilisé pour désigner la diversité du vivant et sa dynamique aux différentes échelles, depuis les variations entre membres d'une même espèce (diversité génétique) jusqu'aux différentes espèces et aux écosystèmes composant la biosphère. Au sein de chaque espèce, la diversité des individus repose sur la variabilité de l'ADN : c'est la diversité génétique. Différents allèles d'un même gène coexistent dans une même population, ils sont issus de mutations qui se sont produites au cours des générations

*Mots et clés :* Ecosystèmes, espèces, individus, allèles, mutations

- L'évolution de la biodiversité au cours du temps s'explique par des forces évolutives s'exerçant au niveau des populations :
  - La dérive génétique : modification aléatoire de la fréquence des allèles au sein d'une population au cours des générations successives. Elle se produit de façon plus rapide lorsque l'effectif de la population est faible.
  - La sélection naturelle résulte de la pression du milieu et des interactions entre les organismes. Elle conduit au fait que certains individus auront une descendance plus nombreuse que d'autres dans certaines conditions.Toutes les populations se séparent en sous-populations au cours du temps à cause de facteurs environnementaux (séparations géographiques) ou génétiques (mutations conduisant à des incompatibilités et dérives). Cette séparation est à l'origine de la spéciation.

*Mots et expressions clés :* Population, fréquence allélique, variation, sélection naturelle, dérive génétique, spéciation

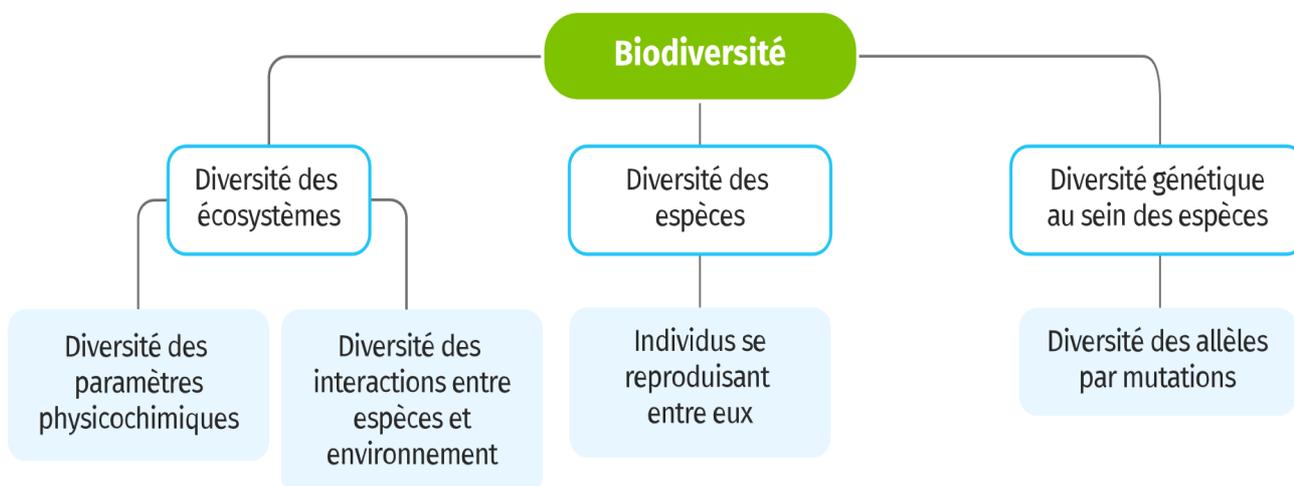
### Activités

Regarde les animations en ligne

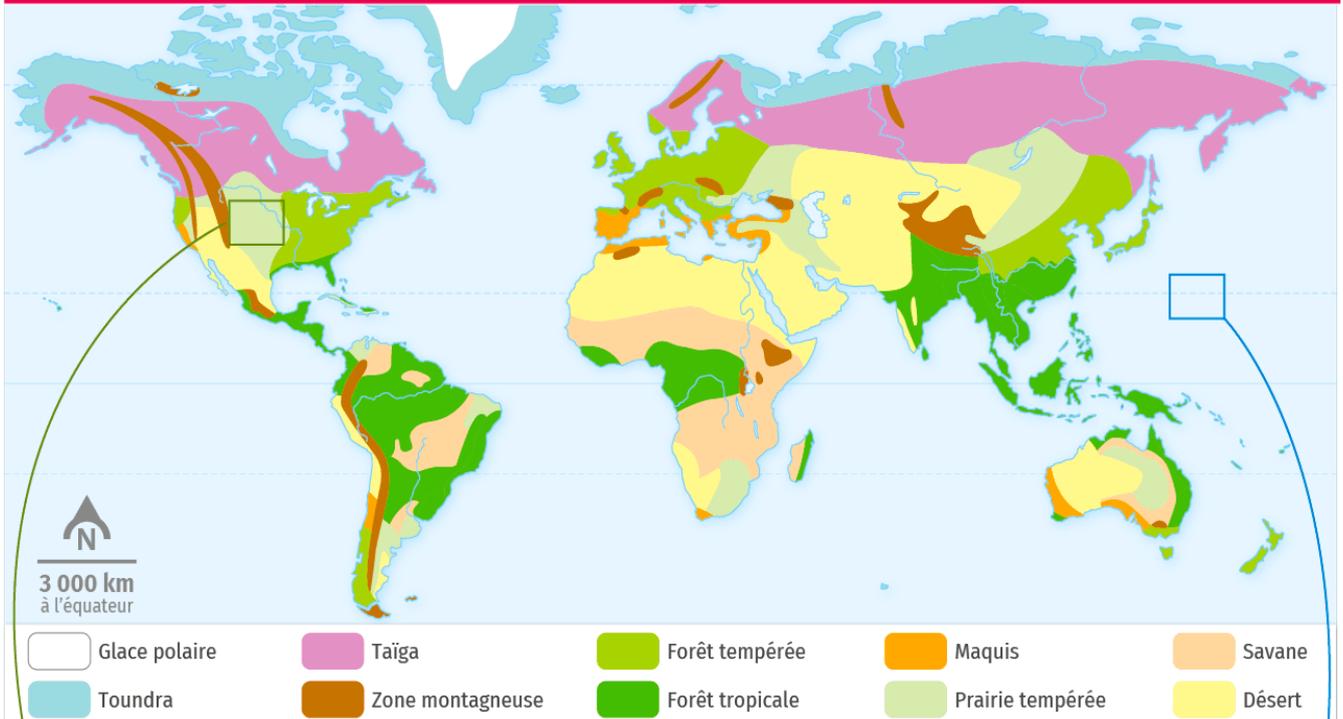
- Concernant le 1<sup>er</sup> paragraphe : <https://www.youtube.com/watch?v=ZqDXNLKetZc>
- concernant le 2<sup>nd</sup>e paragraphe : <https://www.youtube.com/watch?v=8fLkkNOZAuA&t=36s>

Tu peux faire les exercices 3, 4, 5, 6 et 7 en annexe 2. Les 3 derniers exercices te permettront de travailler la mise en relation de documents ainsi que la lecture de graphes.

L'essentiel des objectifs de connaissance est repris dans les documents de synthèse qui suivent



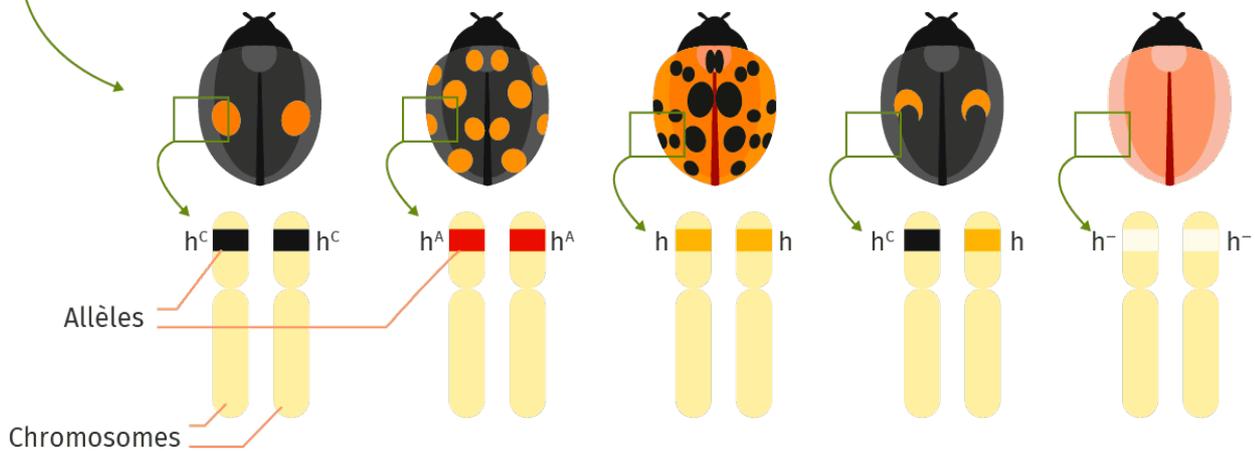
**Biosphère = ensemble du vivant = diversité des écosystèmes**



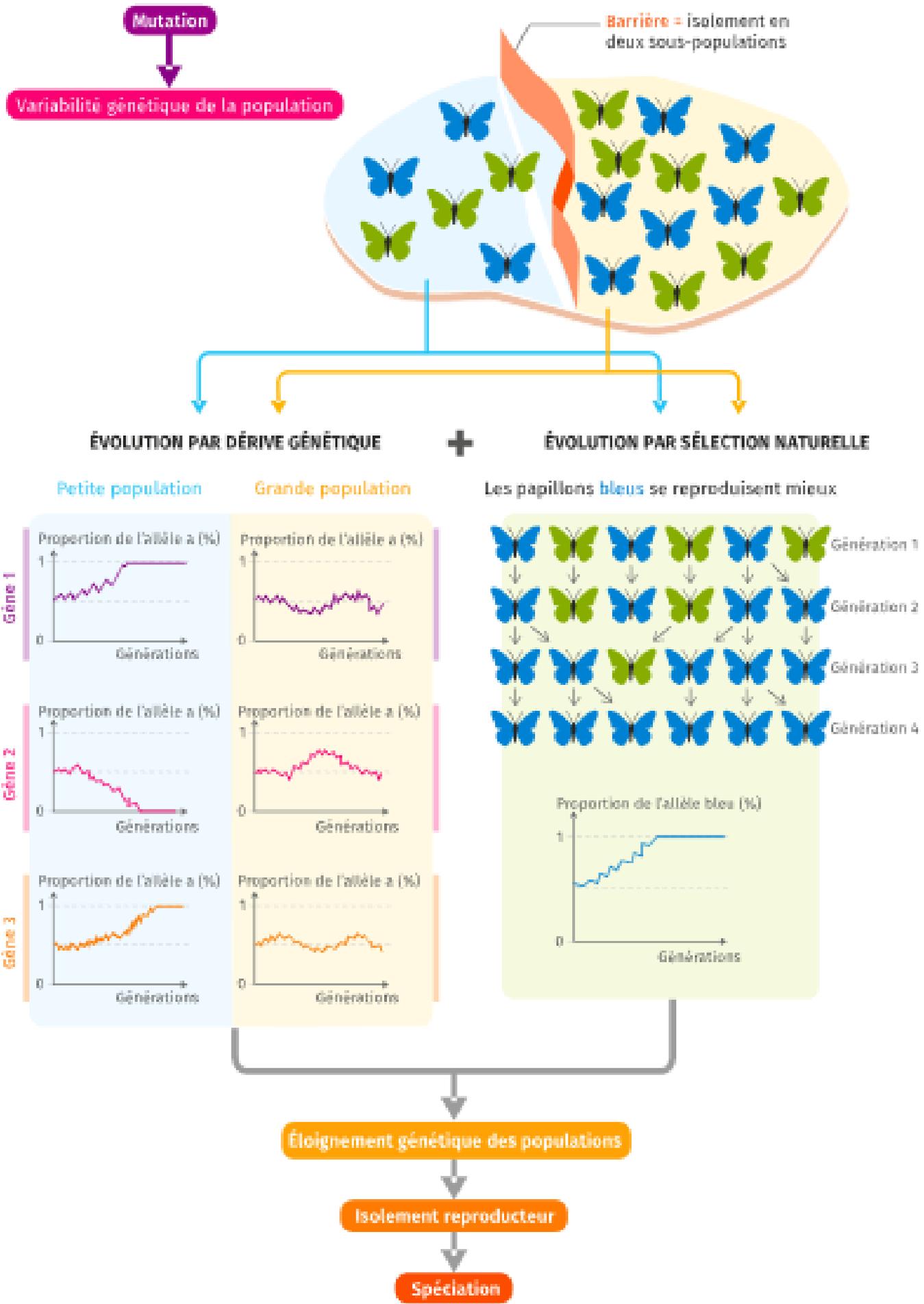
**Diversité des espèces et des interactions**



**Diversité des individus d'origine génétique**



**Allèles formés par mutations au cours du temps**



## Partie 2 : Les enjeux contemporains de la planète

### 1. Structure et fonctionnement des agrosystèmes

#### Attendus

Comprendre le fonctionnement d'un agrosystème : éléments constitutifs, interactions entre ces éléments (flux de matière et d'énergie), entrées et sorties du système.

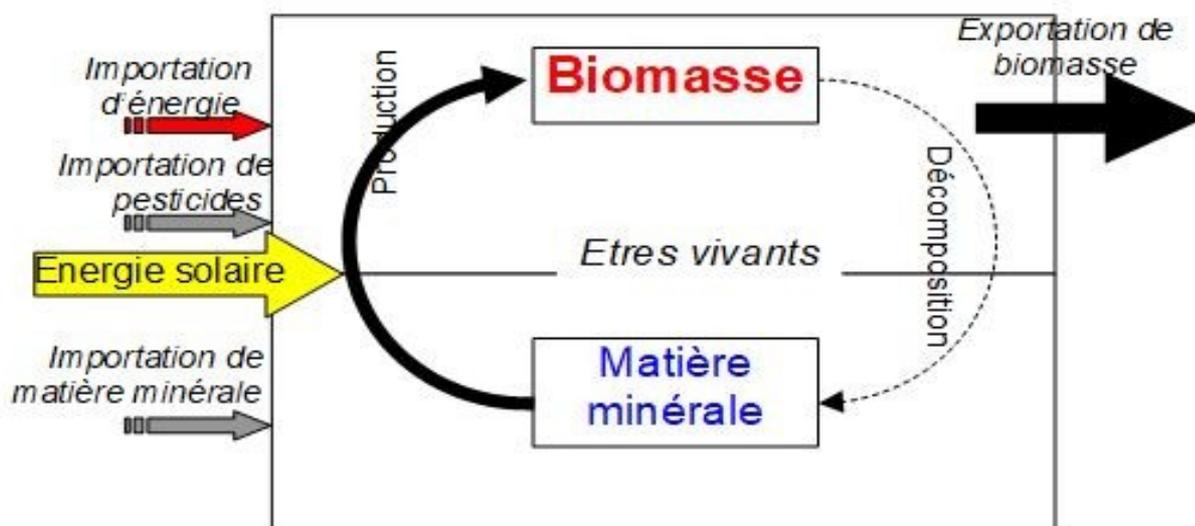
Mots et expressions clés : Système, production, biomasse, flux de matière et d'énergie, rendement écologique et agricole

#### Activités

Regarde l'animation en ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=89uiJHBGt4s>

Les éléments essentiels sont repris ci-dessous

Pour aller plus loin sur la notion de rendement tu peux réaliser l'activité proposée en annexe 1



### 2. Caractéristiques des sols et production de biomasse

#### Connaissances attendues

La nature et la composition des sols résultent de l'interaction entre les roches et la biosphère (plantes, animaux et microbes). La biosphère prélève dans les sols des éléments minéraux participant à la production de biomasse.

En consommant la biomasse morte, les êtres vivants du sol la recyclent en éléments minéraux.

Mots et expressions clés : réseaux trophiques, décomposeurs, cycle de matière.

#### Activités

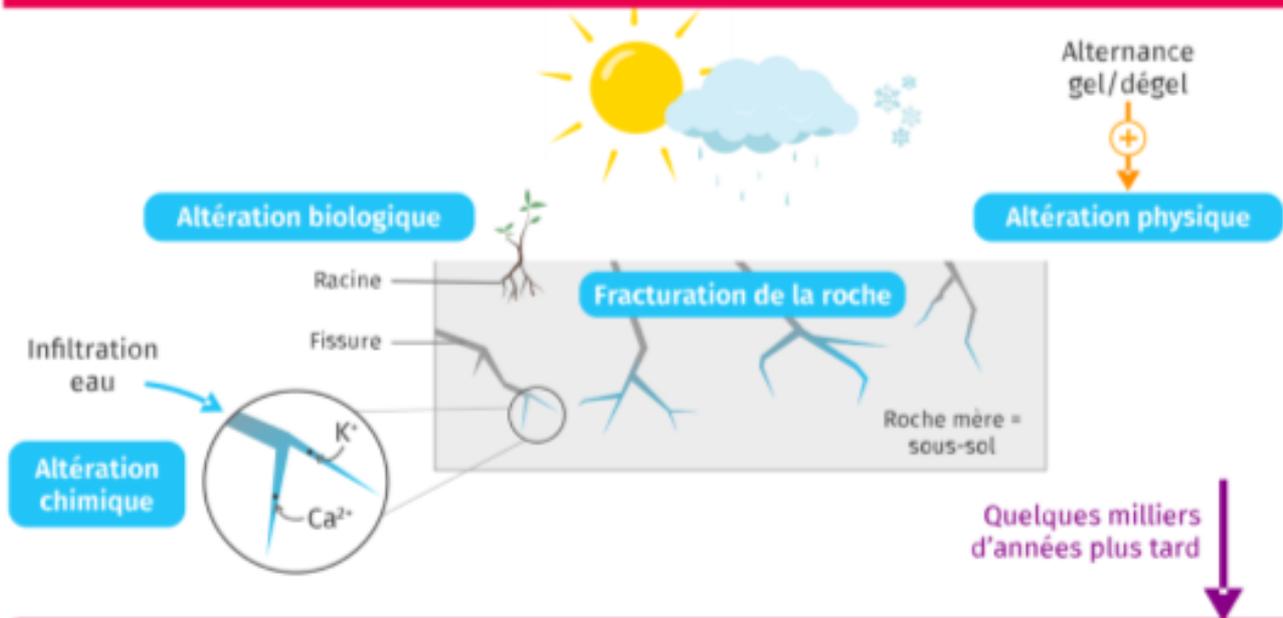
Regarde l'animation en ligne :

<https://drive.google.com/file/d/1gpF2RR1G3SWdMLGXGOXGfFesqsrq40NO/view>

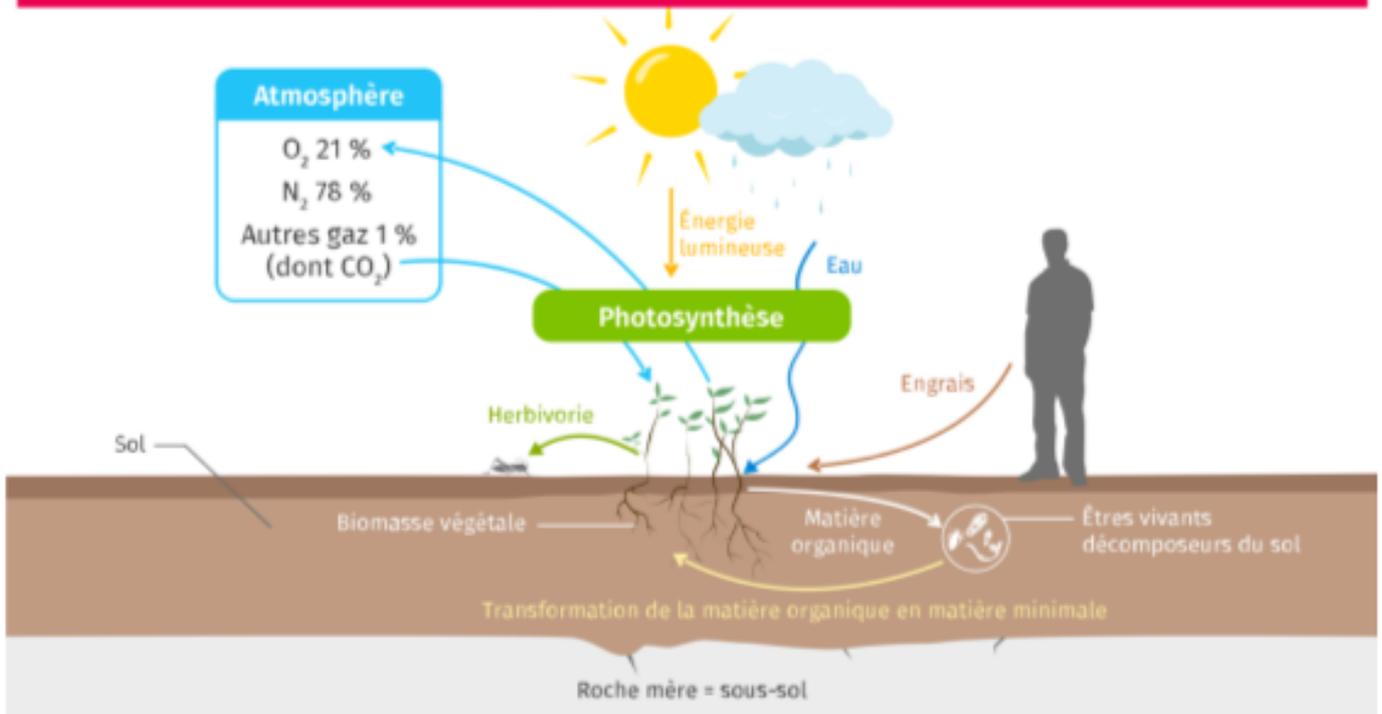
Tu peux faire les exercices 8 et 9

L'ensemble des connaissances est repris dans le document de synthèse qui suit

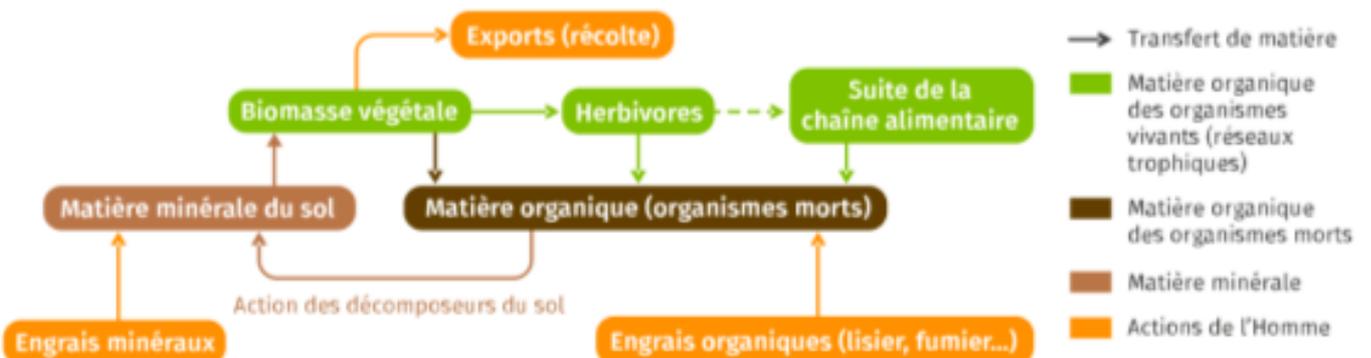
## La formation d'un sol



## Le fonctionnement d'un sol



## Le cycle de la matière au niveau du sol



# Partie 3 : Corps humain et santé

## Hormones et reproduction humaine

### Connaissances attendues

Le fonctionnement de l'appareil reproducteur repose sur un dispositif neuroendocrinien faisant intervenir l'hypothalamus, l'hypophyse et les organes sexuels. La connaissance des hormones naturelles endogènes contrôlant les fonctions de reproduction a permis la mise au point de molécules de synthèse qui permettent une maîtrise de la procréation. Ces molécules de synthèse sont utilisées dans le cadre de :

- La contraception hormonale féminine
- La contraception d'urgence féminine
- L'interruption volontaire de grossesse (IVG) médicamenteuse pour les hormones contraceptives
- La contraception hormonale masculine.

D'autres modes de contraception existent ; certains permettent de se protéger des infections sexuellement transmissibles (IST) et d'éviter leur propagation.

Selon les problèmes de stérilité ou d'infertilité, différentes techniques médicales peuvent être utilisées pour aider à la procréation : assistance médicale à la procréation (AMP), hormones pour permettre ou faciliter la fécondation et/ou la gestation.

*Mots et expressions clés : Hormones ovariennes, testiculaires et hypophysaires, neurohormone hypothalamique, rétroaction, hormones de synthèse, contraception non hormonale*

### Activités

Regarde les animations en ligne concernant :

- L'activité sexuelle de la femme et sa régulation. 2 niveaux te sont proposés

Niveau 1 : <https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/le-cycle-ovarien-111.html>

Et <https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/la-regulation-du-cycle-ovarien-112.html>

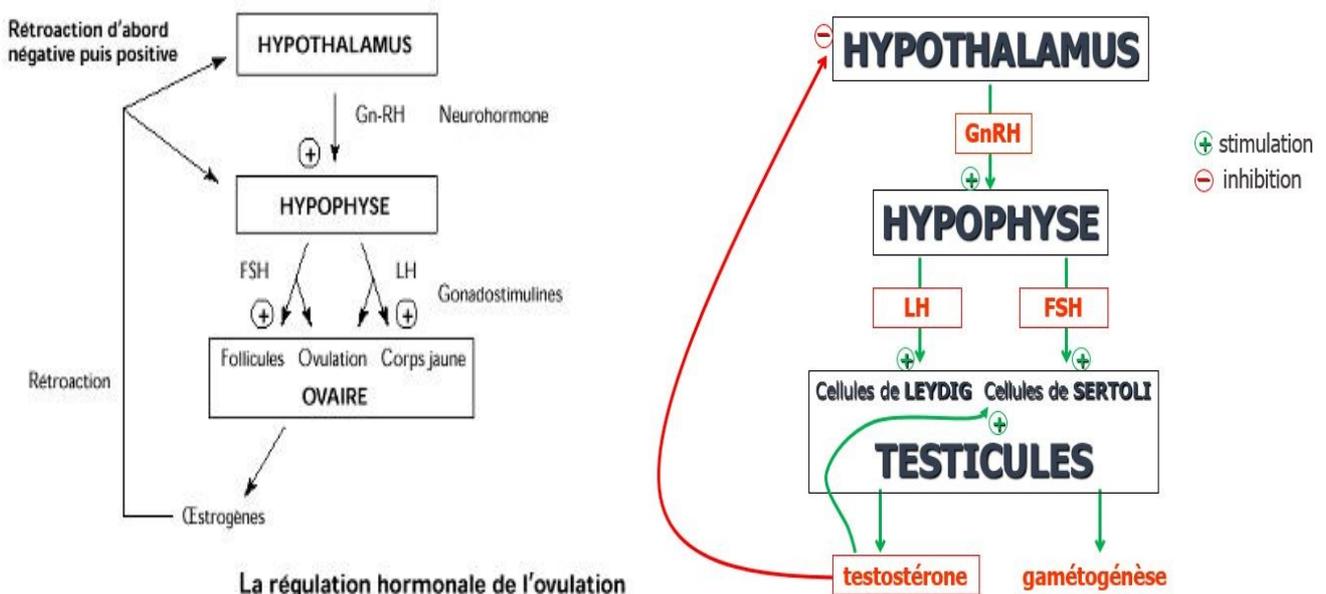
Niveau 2 : <https://www.youtube.com/watch?v=qz20NBdb7Ls>

- L'activité sexuelle de l'homme et sa régulation. 2 niveaux te sont proposés

Niveau 1 : <https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/le-fonctionnement-du-testicule-42.html>

Niveau 2 : <https://www.youtube.com/watch?v=mky6BKphbBY&t=608s>

- La maîtrise de la procréation : <https://www.youtube.com/watch?v=tE-jFV5LPmQ&t=554s>



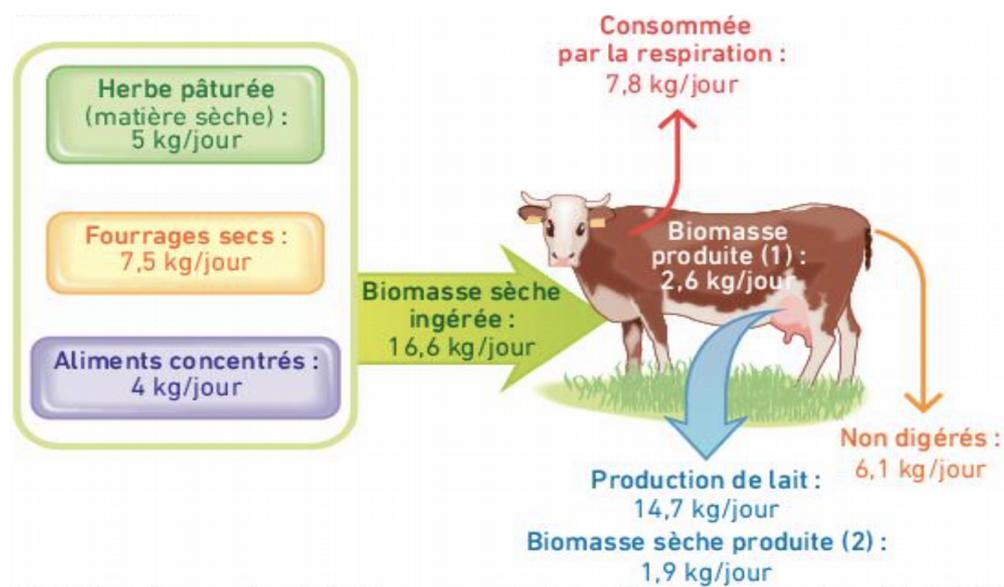
## Annexe 1

Les Abondances, Tarentaises et Montbéliardes sont des races de vaches laitières savoyardes issues d'une longue sélection par l'Homme. Elles sont capables de vivre en milieu montagnard (fortes pentes et hiver rigoureux) et de parcourir de longues distances en quête de nouveaux pâturages. On parle d'élevage extensif. Leur lait est utilisé notamment pour la fabrication de fromages (tomme, emmental...).

Des données chiffrées les concernant figurent ci-dessous



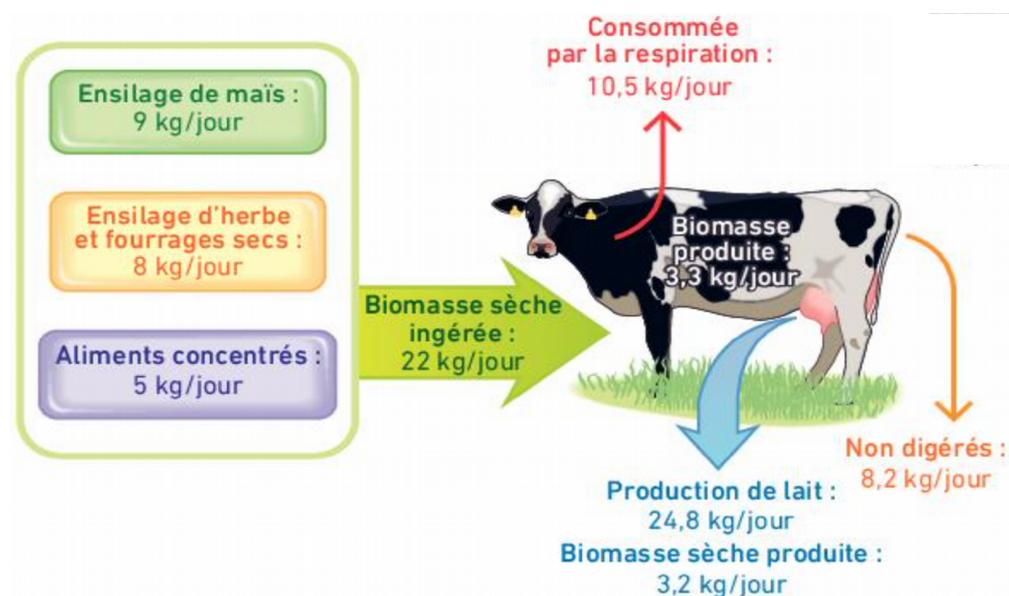
Vaches de la race Abondance à l'alpage →



La race laitière Prim'Holstein est la plus représentée en France et assure 70% de la production nationale. Elle a été sélectionnée pour sa croissance rapide et son adaptation au mode de production industriel. Son lait sert à la fabrication de lait pasteurisé, fromages, yaourts, beurre, crème fraîche... Les élevages sont parfois de taille très importante. Les animaux pâturent peu voire pas du tout ; ils sont alors en stabulation permanente (cf ci-contre).

On parle d'élevage intensif

Des données chiffrées concernant la race figurent ci-dessous



Rendement écologique : Rapport entre la biomasse produite par l'animal et la biomasse ingérée, en un temps donné.

Rendement agricole : Rapport entre la biomasse produite par l'animal destinée à l'alimentation et la biomasse ingérée, en un temps donné. Cette valeur est celle qui est utilisée pour estimer la performance de l'animal.

Calcule les rendements écologiques et agricoles de ces 2 races de vaches laitières et met les en relation avec les modes d'élevage.

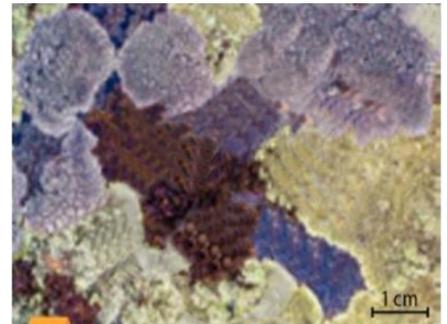
## Annexe 2

### Exercice 1

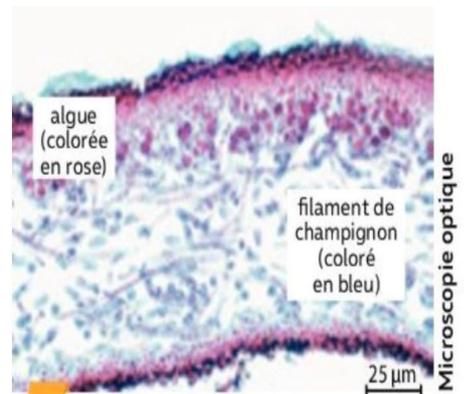
(A partir du manuel Hachette)

Les lichens sont des organismes que l'on trouve sur différents supports : troncs d'arbres, rochers (doc. 1), vieux murs... Ils sont constitués de l'association de deux types d'êtres vivants : une algue (ou une bactérie photosynthétique) et un champignon microscopique. Les algues sont entremêlées dans les filaments du champignon qui conservent l'humidité (doc. 2). Ainsi protégées, elles peuvent vivre et se reproduire dans des environnements tout à fait inhospitaliers si elles étaient seules. En conditions naturelles, le lichen se développe à la lumière en présence d'eau, de sels minéraux trouvés dans son environnement.

Lors d'une expérience, on sépare les deux organismes constitutifs du lichen et on les place dans différents milieux de culture, à 20°C et à la lumière. Les résultats sont présentés dans le document 3.



1 Lichen sur un rocher



2 Coupe transversale d'un lichen

Composition des milieux de culture	Développement des organismes du lichen cultivés séparément		Développement du lichen
	Algues	Champignons	Algues + champignons
Eau distillée	0	0	0
Eau distillée + ions minéraux	+++	0	+++
Eau distillée + ions minéraux + glucose (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> )	+++	+++	+++

3 Résultats expérimentaux

« 0 » signifie absence de développement ; « +++ » signifie développement important.

Q1 : A partir du doc 3, détermine le métabolisme de chaque organisme.

Une symbiose est une association de plusieurs organismes dont chacun tire des bénéfices.

Q2 : Justifie que le lichen est une symbiose entre l'algue et le champignon.

### Exercice 2

(A partir du manuel Hachette)

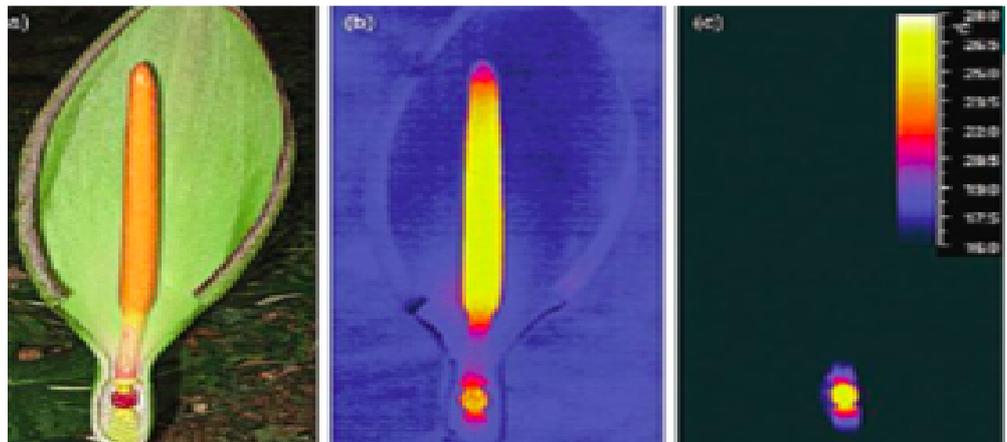
L'Arum est une plante formant de grandes « fleurs » constituées d'une spathe entourant partiellement un épi d'organes reproducteurs. Pendant la floraison, il est possible d'enregistrer des températures très élevées dans la spathe. Ceci favorise la libération de molécules odorantes qui attirent les pollinisateurs et assurent ainsi la reproduction.

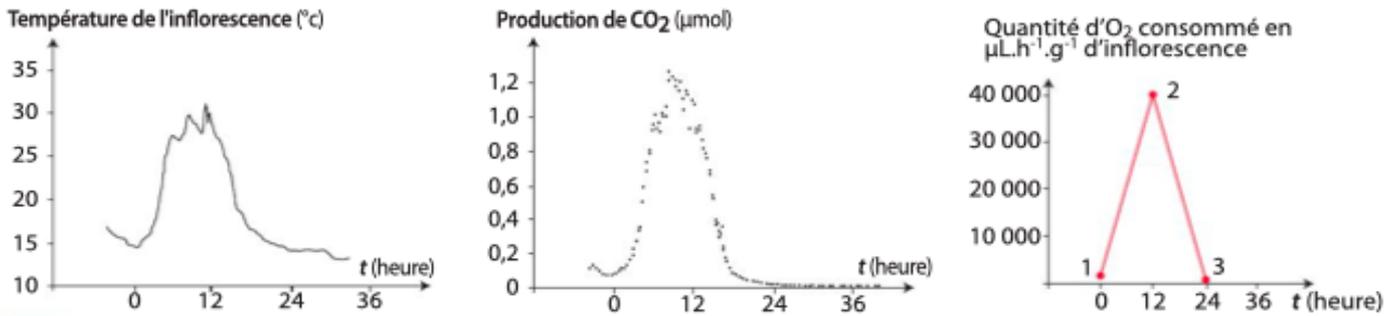
#### Document 1

a : Une spathe d'arum

b : Image thermique à 12h

c : Image thermique à 10h le lendemain





Document 2 : Graphiques donnant la température, la production de CO<sub>2</sub> et la consommation d'O<sub>2</sub> dans une spathe au cours de la journée.

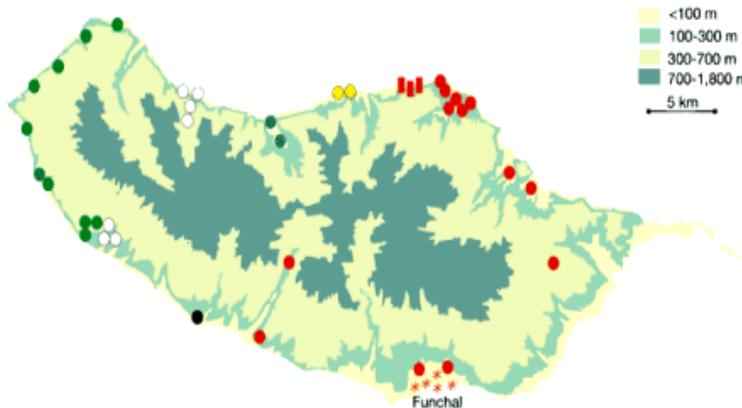
Q : Explique comment la fleur d'Arum est capable d'augmenter sa température en période de floraison

### Exercice 3 :

Madère est une île portugaise située dans l'océan Atlantique, au large du nord de l'Afrique. Les souris de Madère ont une origine européenne. Elles sont arrivées sur l'île il y a mille ans à bord de drakkars vikings puis, en plus grand nombre il y a 500 ans avec les colons portugais. L'île volcanique présente un relief tourmenté et les souris ne sont pas montagnardes. Elles ne vivent qu'en bordure de l'île et on a pu identifier 6 types de populations différentes. Les souris issues d'une reproduction entre individus de 2 populations différentes sont stériles.

(Source : MNHN. <https://www.mnhn.fr/fr/explorez/dossiers/evolution-vivant/mecanismes-evolution/speciation>)

Doc 1 : Localisation des souris sur l'île de Madère. Chaque point représente une population et chaque couleur correspond à un type de population



Doc 2 : Caryotypes de souris de Madère issues de 2 populations différentes



1. Caryotype de la population représentée par les points verts



2. Caryotype de la population représentée par les points rouges  
(Campbell, Biologie)

Q1 : Trouve l'argument permettant d'affirmer que les populations de souris correspondent maintenant à des espèces différentes.

Q2 : Propose une explication au phénomène de spéciation qui a eu lieu depuis l'arrivée des souris sur l'île.

#### Exercice 4

Cas n°1 : Les Timémas sont des insectes sans ailes d'Amérique du Nord étroitement liés à une espèce de plante ou planté hôte. Ils reposent sur les feuilles de leur hôte pendant la journée et se nourrissent de ses feuilles pendant la nuit. Les Timémas constituent des proies pour certains oiseaux et lézards. On observe que les populations de Timémas présentent un mimétisme avec la plante les hébergeant. Ainsi, les populations vivant sur *Adenostoma* présentent une bande blanche amplifiant leur ressemblance avec les feuilles, alors que les populations vivant sur *Ceanothus* ne présentent pas cette particularité.

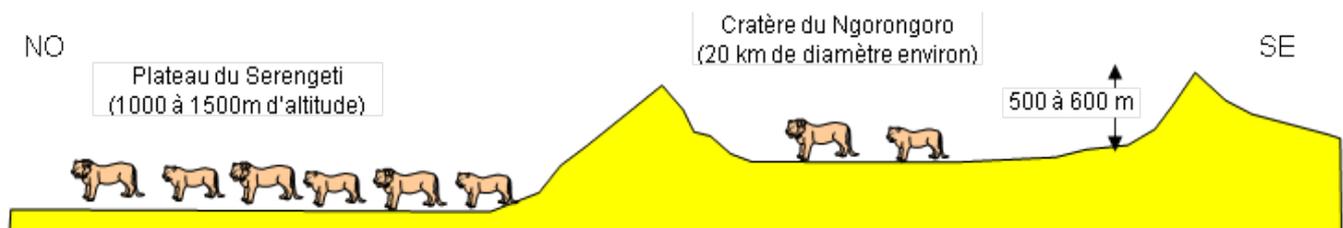
Timémas vivant sur *Ceanothus*



Timémas vivant sur *Adenostoma*



Cas n° 2 : Les lions du cratère Ngorongoro (Afrique de l'Est) forment une petite population d'une centaine d'individus issus de la grande population voisine du parc naturel du Serengeti (environ 2000 individus). Ils vivent isolés dans leur écosystème (cratère). (A partir du site SVT de l'académie de Dijon)



En 1962 une grave infection fit chuter brutalement l'effectif de la population du cratère Ngorongoro : seule une dizaine de lions survécurent. Ces lions se reproduisirent exclusivement entre eux et la population retrouva sa taille initiale d'une centaine d'individus.

En 1990 des scientifiques ont étudié et mesuré les fréquences des allèles de 4 gènes chez les lions du Serengeti et les lions du cratère Ngorongoro. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Remarque : les allèles des différents gènes étudiés ne présentent ni avantage ni désavantage pour les lions et les deux milieux de vie sont très semblables.

	Effectifs	Gène 1	Gène 2	Gène 3	Gène 4
<b>Lions du Serengeti</b>	> 2000	A : 79% B : 19% C : 2%	M : 74% N : 26%	R : 99% S : 1%	Y : 99% Z : 1%
<b>Lions du cratère Ngorongoro</b>	Env 100	A : 85% B : 15%	M : 94% N : 6%	R : 100%	Y : 100%

Q : Propose une explication aux particularités présentées par les individus figurant dans les 2 cas fournis.

## Exercice 5

### Document 1 : Remake du film de Sergio Leone : Le bon, la brute et le truand.

(A partir du livre de Jean Claude Ameisen « Sur les épaules de Darwin : retrouver l'aube » Editions Les Liens qui libèrent)

**Scène 1** : Un couple de Mérions superbes se forme, construit un nid et la femelle y pond ses œufs.

#### Le bon (Mérion superbe)



**Scène 2** : Une femelle de coucou remplace un des œufs de Mérion superbe par le sien.

#### Le truand (Coucou de Horsfield)



**Scène 3** : L'œuf de coucou éclot le premier. L'oisillon expulse du nid les autres œufs et émet des vocalisations de demande de becquée qui ressemblent à celles des Mérions superbes mais sans être identiques.

#### La brute



Nid de Mérion superbe avec 4 œufs de Mérion (bleu clair) et 1 de coucou (violet clair)

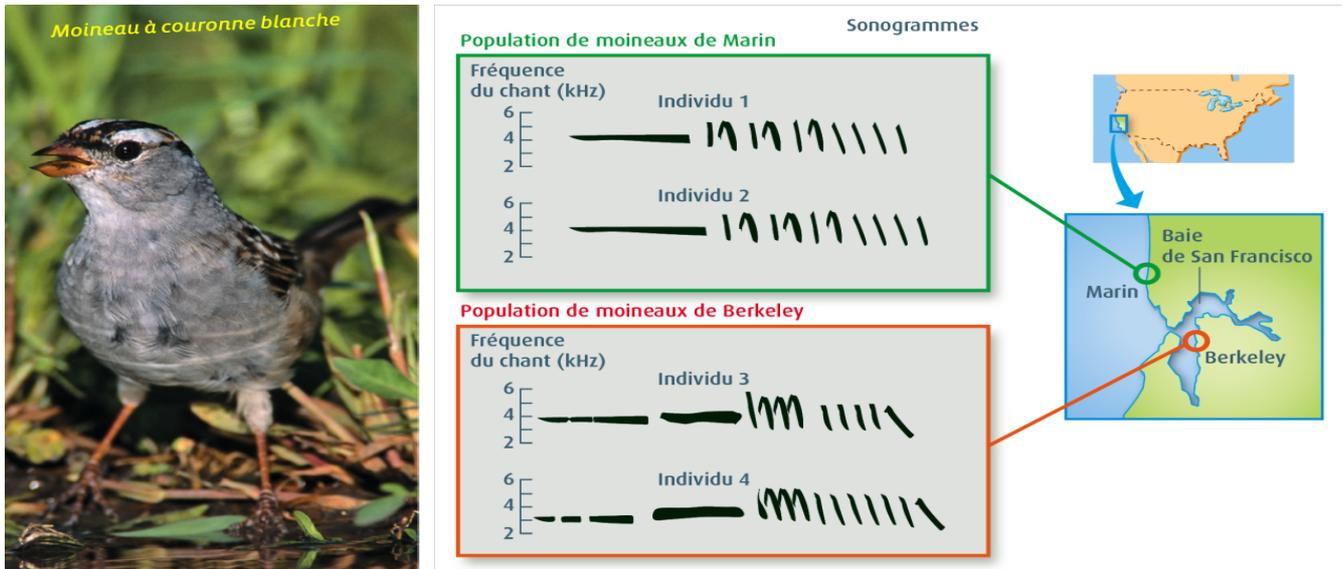
#### Scène finale :

- 1<sup>ière</sup> possibilité : les parents Mérions ne détectent pas qu'il s'agit d'un coucou, ils le nourrissent, le protègent et l'élevé.
- 2<sup>ième</sup> possibilité : les parents Mérions abandonnent le nid pour en fonder un autre.

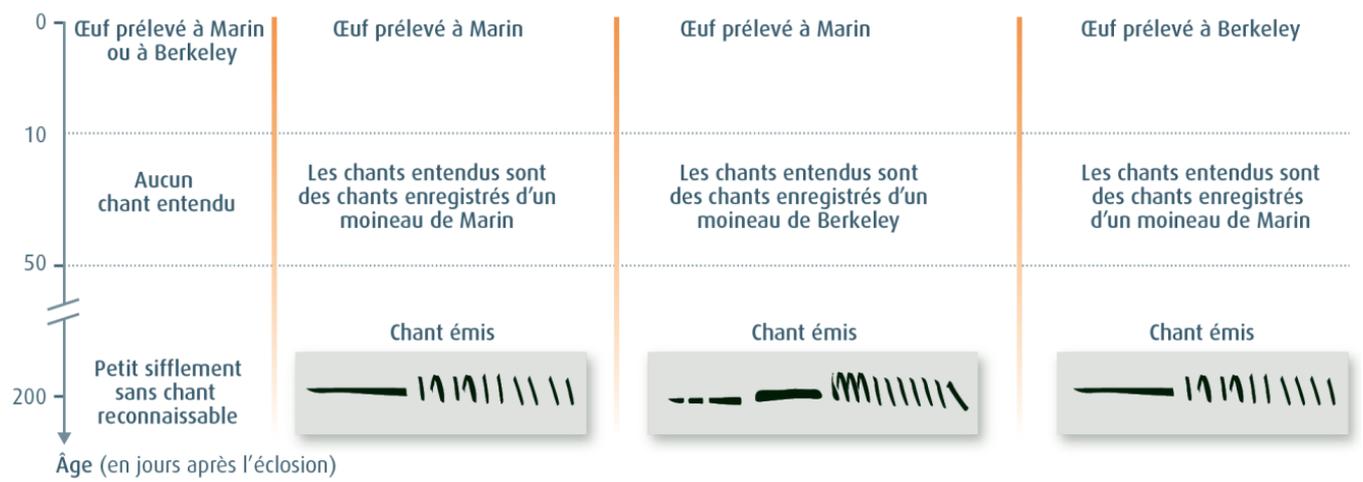
### Document 2 : Un exemple d'apprentissage du chant chez le Moineau à couronne blanche.

(Source : Manuel de TS Editions Belin)

Autour de la baie de San Francisco, en Californie, vivent plusieurs populations de moineaux à couronne blanche. Le chant des oiseaux de deux populations a été étudié. Les sonogrammes qui sont figurés représentent les variations des ondes sonores au cours du chant.



Des chercheurs ont prélevé des œufs de moineaux à couronne blanche soit dans la région de Marin, soit dans celle de Berkeley. Les oiseaux ont ensuite été élevés en laboratoire, sans contact avec d'autres individus de leur espèce. Entre 10 et 15 jours, les jeunes moineaux ont entendu des chants d'oiseaux enregistrés. Les chercheurs ont analysé le chant des moineaux une fois adultes.



### Document 3 : Apprentissage chez le Mériion superbe.

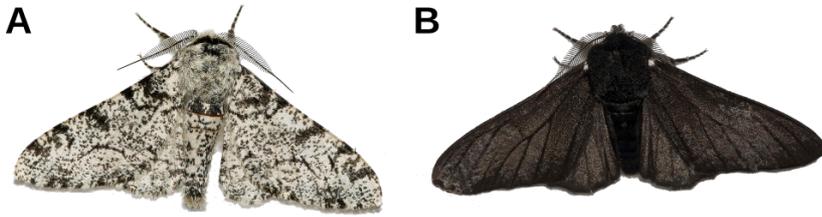
(A partir du livre de Jean Claude Ameisen « Sur les épaules de Darwin : retrouver l'aube » Editions Les Liens qui libèrent)

Sonia Kleindorfer et ses collègues ont enregistré pendant quatre ans les vocalisations émises dans 138 nids de mériions superbe. Les chercheurs ont identifié une forme de vocalisation jusque-là inconnue, émise par les femelles de mériion superbe en train de couvrir. Un appel qui dure deux secondes et qui comporte une vingtaine d'éléments sonores différents. Ils l'ont nommé *appel de couvée*. Les femelles émettent une quinzaine d'appels de couvée chaque jour, durant 5 jours. Elles commencent ces vocalisations au dixième jour de couvée et elles cessent de les émettre au quinzième jour, juste avant la période d'éclosion. L'oisillon n'entend donc jamais ces vocalisations après sa naissance. Mais ce que les chercheurs ont découvert c'est que, dès leur naissance, dans les appels de becquée des oisillons mériions superbes qui quémangent leur nourriture à leurs parents, il y a des éléments sonores qui font partie des appels de couvée de leur mère.

Q : Explique comment les vocalisations des femelles de Mériion superbe pendant la couvaison favorisent la survie de l'espèce. Tu prendras en compte l'ensemble des documents

## Exercice 6

La phalène du bouleau (*Biston betularia*) est une espèce de papillon que l'on peut voir le jour reposer sur les troncs de bouleau. Elle est représentée par 2 formes : une forme claire appelée *typica* (A) et une forme sombre appelée *carbonaria* (B). Cette espèce constitue une proie pour de nombreux oiseaux.



La coloration du papillon est due à un gène appelé *cortex* qui existe sous deux formes alléliques : *carbonaria* et *typica*. On a pu montrer que l'allèle *carbonaria* est apparu vers 1819.

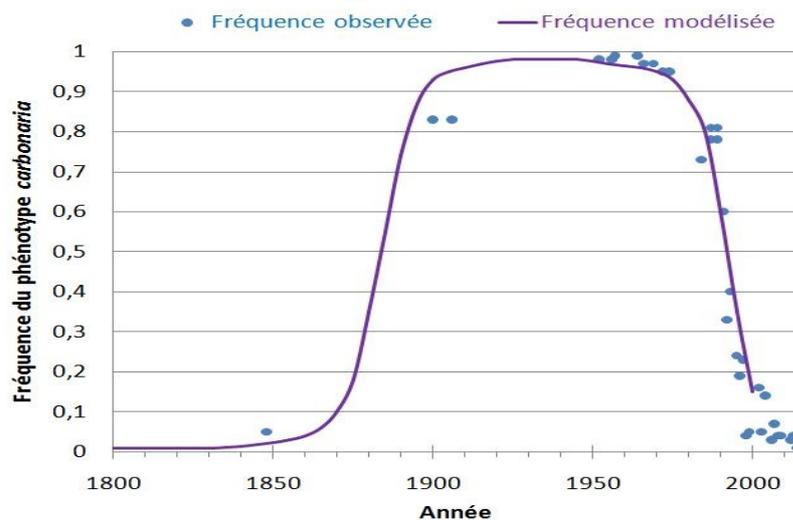
Le document ci-dessous fournit l'alignement des séquences des 2 allèles avec le logiciel Anagène. La séquence des nucléotides de l'allèle *carbonaria* est prise comme référence. Pour rendre les bornes des 2 allèles visibles, la partie centrale n'est pas représentée.

(Source : <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/genetique/mutation-reparation/la-mutation-a-l-origine-du-melanisme-industriel-de-la>)

Q1 : Explique l'apparition de l'allèle *carbonaria*

Dans la région de Manchester (Angleterre), la 1<sup>ère</sup> mention de la présence de la forme sombre date de 1848. Des chercheurs ont pu reconstituer l'évolution dans le temps de la fréquence de cet allèle. (Vant't Hof et al., 2016)

Fréquence du phénotype *carbonaria* dans la population de *Biston betularia* de la région de Manchester



La révolution industrielle qui a eu lieu au XIX<sup>ème</sup> siècle s'est accompagnée de l'utilisation intensive du charbon libérant des suies qui ont noirci l'environnement, y compris les troncs de bouleau normalement de couleur très claire. À partir de 1970, des mesures de protection de l'environnement ont été mises en place et ont rendu à l'environnement ses couleurs naturelles.

Q2 : Propose une explication à l'évolution de la fréquence de la forme sombre à partir de son apparition dans la région de Manchester

## Exercice 7

(A partir du site SVT de l'académie de Versailles)

Chez les éléphants, mâles et femelles portent des défenses qui sont utiles dans certaines activités : recherche de nourriture, protection des petits...En Afrique, on constate toutefois l'existence d'individus qui en sont dépourvus.



La croissance des défenses est sous la dépendance d'un gène *i*. Chez les éléphants porteurs de l'allèle *i+*, les défenses se développent. Chez ceux porteurs de l'allèle *i-*, la croissance est stoppée ce qui conduit à leur absence.

Sur une période allant de 1900 à 1989, la savane africaine a été victime de chasseurs et de braconniers qui tuaient les éléphants pour vendre l'ivoire de leurs défenses. Face au déclin des populations, des mesures ont été prises. On se propose de comprendre l'évolution des populations d'éléphants dans 2 régions africaines situées en Zambie et en Afrique du sud.

En Zambie, un traité interdisant le commerce de l'ivoire a été signé en 1989, date de la création du parc national Luangwa. À partir de cette date, des barrières de protection et des patrouilles anti-braconnage ont été mises en place. On a suivi l'évolution de la population d'éléphants et du pourcentage d'éléphants sans défenses entre 1969 et 1993 dans le parc du Sud Luangwa en Zambie.

Année	Nombre total d'individus	Nombre d'individus sans défenses
1969	35 000	10
1989	2 500	38
1993	5 100	29

Q1 : Propose une explication aux résultats fournis

Le parc Addo d'Afrique du Sud illustre une mesure de protection plus ancienne et très particulière. Il a été créé en 1931 afin de reconstituer une population d'éléphants à partir des seuls 11 individus (8 femelles et 3 mâles) rescapés d'une chasse intensive. Aujourd'hui, l'effectif du parc Addo atteint 400 individus. On a suivi l'évolution de la fréquence des allèles *i+* et *i-* entre 1931 et 2007.

Allèle	Fréquence (en %) en 1931	Fréquence (en %) en 2007
<i>i+</i>	31,6	7
<i>i-</i>	68,4	93

Q2 : Propose une explication à l'évolution constatée

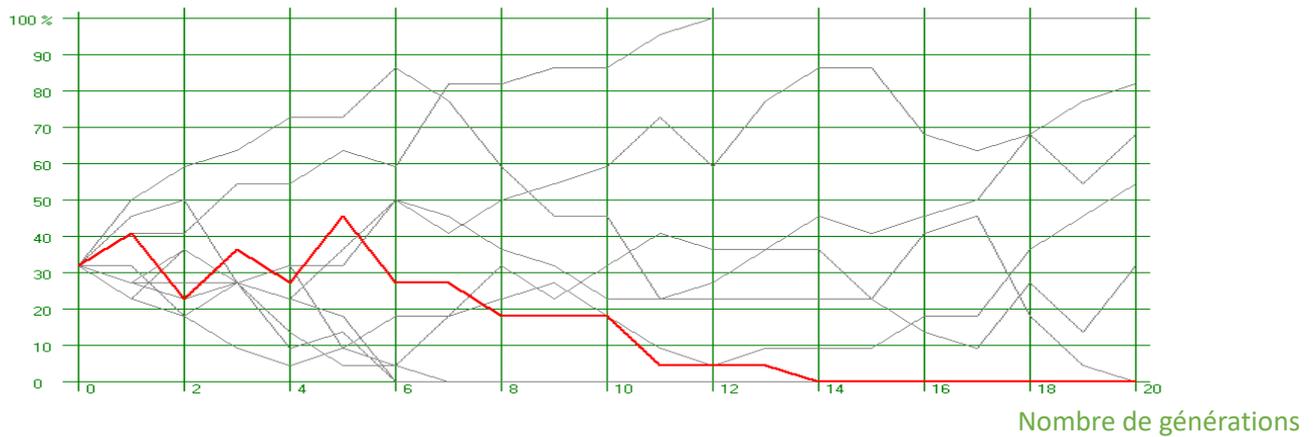
Des scientifiques ont réalisé des simulations à l'aide d'un logiciel (*Evolution allélique*). Ils ont fait varier les effectifs initiaux de la population tout en conservant les proportions des 2 allèles *i+* et *i-* de 1931 et ont suivi la fréquence de l'allèle *i+* au cours du temps. Les graphes ci-dessous fournissent les résultats obtenus pour 20 générations successives aboutissant en 2007 et ce, pour 10 simulations. Chaque courbe, grise ou rouge, représente une simulation.

1<sup>er</sup> graphe : résultats obtenus à partir d'une population initiale de 11 éléphants

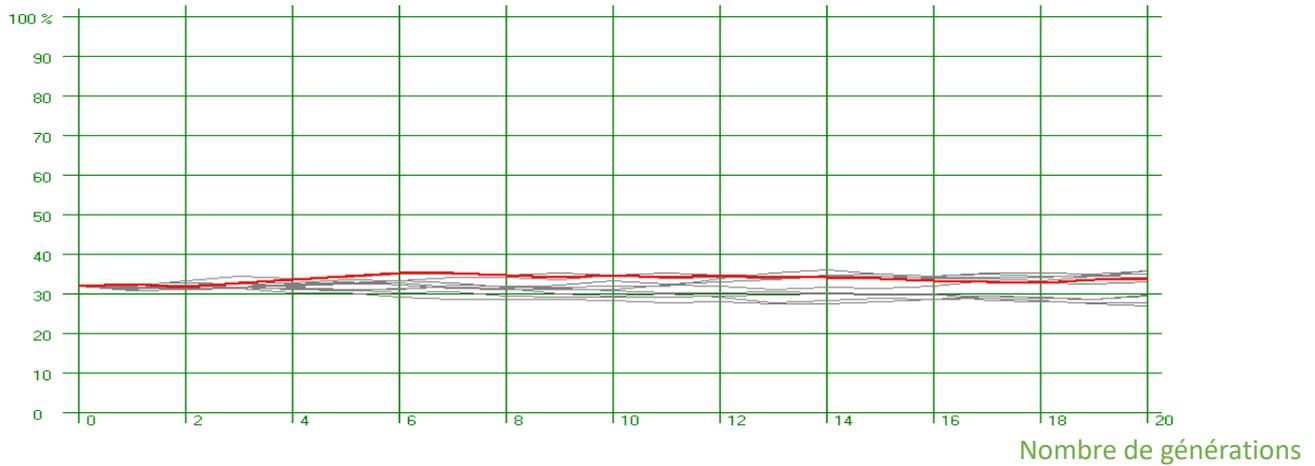
2<sup>nd</sup> graphe : résultats obtenus à partir d'une population initiale de 2500 éléphants

Q3 : Indique, en te justifiant, si les résultats confortent ta réponse précédente

### Fréquence de l'allèle i+ en %



### Fréquence de l'allèle i+ en %



### **Exercice 8**

Pour chaque proposition, choisit la bonne réponse.

1. Le sol est constitué :
  - a. uniquement de matière minérale.
  - b. uniquement de matière organique.
  - c. d'un mélange de matière organique et minérale.
  - d. de roche mère.
2. Les ions retenus dans le sol grâce aux complexes argilo-humiques sont :
  - a. complètement lessivés avec l'eau de pluie.
  - b. des cations.
  - c. des anions et des cations.
  - d. toxiques pour les végétaux.
3. Les êtres vivants du sol :
  - a. sont des animaux
  - b. consomment les nutriments indispensables aux végétaux
  - c. permettent le recyclage de la matière organique
  - d. sont tous microscopiques

### **Exercice 9**

(D'après Le livre scolaire)

Les lombrics (1) se déplacent dans le sol en y creusant des galeries (2). Ils ingèrent le sol qui se trouve devant eux et rejettent par leur extrémité postérieure du matériel qui constitue en surface des turricules (3). Le tableau sous les photographies donne la composition en quelques éléments chimiques d'un sol et des turricules de lombric que l'on y trouve.

Q : Dégage des documents les effets des lombrics sur les sols et indique en quoi ils favorisent le développement des végétaux.



1



2



3

Teneur dans → Éléments chimiques ↓	le sol	les turricules
Calcium	19,9	27,9
Magnésium	1,62	4,92
Azote	0,04	0,22
Phosphore	0,09	0,67
Potassium	0,32	3,58

## Eléments de correction

### Exercice d'approfondissement de l'annexe 1

Race Abondance

Rendement écologique =  $2,6/16,6 = 0,16$

Rendement agricole =  $1,9/16,6 = 0,11$

L'élevage intensif est à relier à la recherche et l'obtention de rendements agricoles élevés. C'est ce que l'on constate pour les élevages de Prim'Holstein

Race Prim'Holstein

Rendement écologique =  $3,3/22 = 0,15$

Rendement agricole =  $3,2/22 = 0,15$

### Exercice 1

Q1 : Les algues et lichens sont autotrophes, les champignons hétérotrophes

Q2 : Les algues assurent la nutrition des champignons qui ne pourraient se développer dans un milieu purement minéral du fait de leur hétérotrophie. Les champignons permettent la survie et la reproduction de l'algue en milieu terrestre en les protégeant et en maintenant une humidité favorable. Il y a bénéfice réciproque donc il s'agit d'une symbiose.

### Exercice 2

On constate sur les 2 derniers graphes une augmentation de la consommation de dioxygène et du rejet de dioxyde de carbone en milieu de journée, ce qui correspond à une augmentation de la respiration. La respiration est une voie métabolique qui s'accompagne d'un dégagement de chaleur effectivement observé dans le 1<sup>er</sup> graphe au même moment de la journée. C'est donc par augmentation de la respiration que la spathe d'Arum augmente sa température et peut ainsi diffuser des molécules attractives pour les insectes pollinisateurs.

### Exercice 3

Q1 : On apprend que les individus provenant du croisement de souris issues de populations différentes sont stériles. Ces populations constituent donc des espèces différentes.

Q2 : Le document 2 montre que les caryotypes des 2 populations étudiées ne sont pas identiques.

Pour la population représentée par des points verts, le caryotype présente 12 paires de chromosomes :  $2n=24$ . Pour celle représentée par des points rouges, on note 11 paires de chromosomes :  $2n=22$ . On peut penser que la paire disparue, de petite taille, a fusionné avec une autre paire ; sans doute celle située juste au-dessus sur le cliché.

La fécondation entre gamètes issus de 2 individus de ces populations donne un descendant viable mais ce dernier est stérile du fait de son caryotype.

### Exercice 4

Cas 1 : Les individus de Timémas se confondant avec les feuilles sur lesquelles ils reposent sont moins sujets à la prédation. La caractéristique qui autorise le camouflage voit donc sa fréquence augmenter dans la population. C'est un cas de sélection naturelle.

Cas 2 : Les lions du Serengeti représentent la population initiale qui sert de référence et donne la fréquence initiale des allèles des 4 gènes. On constate qu'entre 1962 et 1990, la fréquence des allèles des 4 gènes a été fortement modifiée dans la population des lions du Ngorongoro ; certains même ont disparu. C'est un cas de dérive génétique lié à la petite taille de la population isolée en 1962. La sélection naturelle n'est pas intervenue, il est d'ailleurs précisé que les allèles étudiés sont neutres.

### Exercice 5

Doc 2 : Des oiseaux peuvent apprendre un chant de leurs congénères sans les voir, uniquement en l'entendant.

Doc 3 : Chez le Mériion superbe, les vocalisations de la mère pendant la couvaison assurent l'apprentissage, par les oisillons proches de l'éclosion, d'un chant de quémade de nourriture. Ce chant les fera reconnaître par leurs parents qui les nourriront.

Doc 1 : Le jeune coucou produit un chant qui n'est pas forcément reconnu. Les parents mériions peuvent donc abandonner le nid et peuvent aussi parfois entreprendre et réussir une nouvelle séquence de reproduction : construction d'un nid, ponte, couvaison, soins aux jeunes...Ce processus augmente donc les chances de réussite de la reproduction donc de survie de l'espèce.

### **Exercice 6**

Q1 : L'allèle carbonaria apparait par insertion d'un segment d'ADN d'environ 22 000 nucléotides dans l'allèle initial typica.

Q2 : Le camouflage assure un avantage sélectif car les individus échappent à la prédation. Avant la révolution industrielle, l'allèle typica présente un avantage pour le camouflage sur les troncs clairs de bouleaux. Avec le noircissement des troncs, c'est l'allèle carbonaria qui présente un avantage ; sa fréquence augmente donc dans la population. Avec les mesures de protection de l'environnement mises en place après 1970, le phénomène s'inverse et on retourne à la situation initiale.

### **Exercice 7**

Q1 : On constate, avant 1989, une diminution du nombre d'éléphants avec augmentation de la proportion d'individus sans défenses à cause de la chasse liée au commerce de l'ivoire. La population augmente avec la création du parc en 89 et les mesures de protection.

Q2 : En 1931, le nombre d'éléphants survivants est très faible et les individus sans défenses en proportion élevée (environ les 2/3) toujours à cause de la chasse liée au commerce de l'ivoire. La reconstruction de la population de 1931 à 2007 s'effectue avec augmentation de la fréquence de l'allèle i-. Ceci n'est pas dû à la sélection naturelle car la présence de défenses offre un avantage sélectif. On a affaire à un phénomène de dérive génétique lié à la très petite taille de la population de départ (11 individus).

Q3 : Si la population initiale est importante, la fréquence de l'allèle i+ tend à une stabilité au cours du temps. Si elle est petite, sa fréquence évolue de façon totalement aléatoire.

Les graphes obtenus avec un logiciel de simulation confortent donc bien la réponse précédente

### **Exercice 8**

1 réponse c

2 réponse b

3 réponse c

### **Exercice 9**

En creusant des galeries, les lombrics aèrent le sol. Cela favorise la respiration des racines des végétaux.

Les turricules sont plus riches en sels minéraux que le sol. Les lombrics se nourrissent de la matière organique présente dans le sol et rejettent des sels minéraux : ils minéralisent la matière organique donc participent à son recyclage. Ils favorisent donc la croissance des végétaux qui est tributaire de l'absorption des sels minéraux du sol.