

PLANIFICATION 2023-2024 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 127: - Corriger **Devoir** 368, 369, 370

COMMENCER Chap 9 et 10 UNIVERS VIVANT

CHAP 9 Univers vivant

- Expliquer p 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381 et 382
- Vidéo sur la densité de population alloprof 4min
<https://www.youtube.com/watch?v=09OHMI9FLU8>
- Vidéo densité population Belgique et Russie 2min30sec :
<https://www.youtube.com/watch?v=0e9fVI03o18>

Kahoot

Notes de cours

Avertir minitest cours 132 Univers Terre et Espace CHAP 6, 7 et 8 p 269

A 370 AVEC CHROMEBOOK

Minitest Univers Terre et Espace Chap 6, 7 et 8 COURS 132

2022 ST Étude à faire Chap 6.1 à 8.6 Terre et Espace ST

P 270 Les facteurs qui influent sur l'insolation (la quantité de soleil que l'on reçoit)

P 272 les marées et le système Terre-Lune

P 273- 1 a) et b)

P 275 Les masses d'air (froid et chaud et pluie) masse d'air définition et tableau 2

P 277 figure 7 circulation atmosphérique et vents dominants

P 278 Cyclone et anticyclone (beau temps et mauvais temps) figure 8

P 281 (5)

P 284 **VOIR** Cah, de notes Chap 6.6 Contamination de l'air + GES (gaz à effets de serre)

P 284 (chapitre 6.7 notes de cours) les 4 gaz à effet de serre et le plus dangereux des 4.

P 284 L'effet de serre renforcé est causé par quoi ?

P 286- 4)

P 288 éolienne et avantages

P 289- 1)

P 292 P 295 P 296

P 300 différence entre minerai et minéral

- P 301 Savoir O A B C roche mère. La partie A permet la neutralisation des pluies acides.
- P 302 effet du dégel du pergélisol et définition mollisol (note de cours 7.1.3)
- P 319 Définition d'un bassin versant (La pollution descend avec l'eau)
- P 324 Définition de courant de profondeur, courant de surface
- P 325 Circulation thermohaline (mécanisme et Gulf Stream) (Glacier et banquise différence)
- P 336 avantages des centrales hydroélectriques
- P 341 eau douce salée saumâtre
- P 347 Le cycle du carbone et effet de serre renforcé
- P 352 Le cycle de l'azote (fixation de l'azote, nitrification et dénitrification)

2022 STE Étude à faire Chapitre 6.1 à 8.6 Terre et Espace STE

- P 275-276(Chap 6.2) vents dominants, effets Coriolis et courants-jets (notes de cours)
- P 283 (6.6 notes de cours) qui produit le monoxyde de carbone et l'effet sur l'environnement
- P 304 les 3 types de contaminants dans le sol et savoir la source pour le radioactif
- P 304 définition de la capacité tampon des sols.
- P 328 les 3 types de contaminants de l'hydrosphère (notes de cours 7.2.5)
- P 329 Eutrophisation (comprendre le dessin)
- P 355 Cycle du phosphore (comprendre le dessin)

DEVOIR Faire Chenelière 29-30-31-32 pour le cours 132.
Continuer le document de techno et révision 40 pages

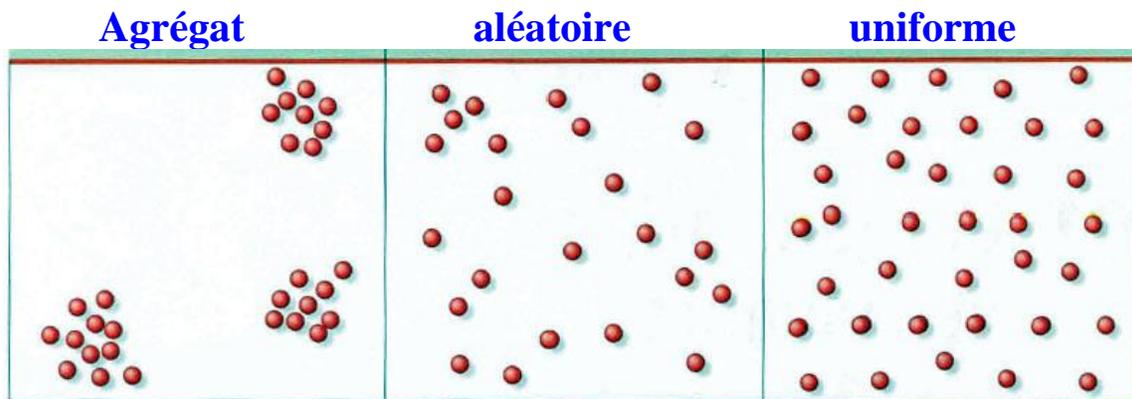
Chapitre 9.1 L'organisation des vivants

9.1.1 Les populations

Densité d'une population

$$\text{Densité population} = \frac{\text{Nombre d'individus}}{\text{Aire occupée}}$$

3 modes de distribution :



9.1.2 Biodiversité (diversité spécifique) = variété de toutes les espèces

9.1.3 Les écosystèmes = interactions entre tous les vivants entre eux et avec le non-vivant sur un même territoire. **DEVOIR**
Faire Chenelière 28-29-30-31 pour le cours 132.

Commencer le document de techno et révision 40 pages

Consolidation du chapitre 8

1 Parmi les processus de transformation du carbone suivants, lesquels contribuent **directement** à diminuer la quantité de carbone, sous toutes ses formes, dans l'atmosphère ? Cochez toutes les bonnes réponses.

- | | |
|--|-------------------------------------|
| a) La photosynthèse | <input checked="" type="checkbox"/> |
| b) La dissolution du CO ₂ dans les océans | <input checked="" type="checkbox"/> |
| c) La respiration cellulaire par les vivants | <input type="checkbox"/> |
| d) La digestion | <input type="checkbox"/> |
| e) La formation de dépôts calcaires | <input type="checkbox"/> |
| f) La formation de roches combustibles | <input type="checkbox"/> |
| g) L'extraction de combustibles fossiles | <input type="checkbox"/> |
| h) La combustion de combustibles fossiles | <input type="checkbox"/> |

2 **STE** Observez la photo ci-contre. Parmi les activités qui y sont représentées, lesquelles participent à la fois au cycle de l'azote, au cycle du carbone et au cycle du phosphore ? Entourez toutes les bonnes réponses.

- a) Le tracteur qui roule sur le sol.
 b) Le fermier qui respire l'air frais.
 c) Les arbres qui croissent.
 d) Les vaches qui font leurs besoins sur le sol.



3 Les activités suivantes sont reliées au cycle du carbone. Lesquelles contribuent à l'intensification de l'effet de serre renforcé ? Entourez le choix de réponse approprié.

- 1) Une croissance démographique mondiale importante.
- 2) Le reboisement d'anciennes zones industrielles sur la Côte-Nord.
- 3) La mort de bélugas dans le fleuve Saint-Laurent à la suite d'un déversement d'hydrocarbures.
- 4) Une production accrue d'électricité à l'aide de centrales thermiques aux États-Unis.
- 5) La reconstitution d'une partie de la couche d'ozone (filtre les rayons ultraviolets), conséquence de l'interdiction d'utilisation des CFC (chlorofluorocarbones).
- 6) L'augmentation de l'élevage bovin dans les pays en voie de développement.

a) 1, 3, 4

b) 1, 4, 6

c) 2, 4, 6

d) 2, 3, 5

- 4 À l'aide de la liste de mots suivante, complétez le tableau comparatif des cycles du carbone et de l'azote en y inscrivant les numéros correspondant à vos choix. Il peut y avoir plus d'une réponse par case.

- | | |
|---|--|
| 1) Industries (combustion) | 8) Décomposition de déchets organiques (organismes aquatiques morts, défécation) |
| 2) Assimilation par les végétaux | 9) Êtres vivants (respiration) |
| 3) Décomposition de squelettes et de coquillages | 10) Alimentation du phytoplancton et autres végétaux aquatiques |
| 4) Bactéries fixatrices | 11) Bactéries dénitrifiantes |
| 5) Sédimentation | 12) Formation de roches carbonatées |
| 6) Assimilation par les végétaux et herbivores aquatiques | 13) Décomposition d'organismes morts |
| 7) Végétaux (photosynthèse) | 14) Alimentation par les herbivores et omnivores |

	Transformations dans le cycle du carbone (C)		Transformations dans le cycle de l'azote (N)	
	Émissions de CO ₂	Absorption de CO ₂	Émissions de N ₂	Absorption de N ₂
Atmosphère	1 et 9	7	11	4
Lithosphère	Fixation du carbone	Absorption de carbone	Émissions de produits azotés	Absorption de produits azotés
	5 et 12	14	13	2
Hydrosphère	Rejet de carbone	Absorption de carbone	Émissions de produits azotés	Absorption de produits azotés
	3	10	8	6

- 5 Classez chacun des processus de transformation suivants dans le cycle où il se produit : le cycle du carbone, le cycle de l'azote ou le cycle du phosphore.

- | | |
|---|---|
| 1) Combustion de combustibles fossiles | 5) Photosynthèse, principalement par les végétaux |
| 2) Dénitrification par les bactéries dénitrifiantes | 6) Nitrification par les bactéries nitrifiantes |
| 3) Sédimentation d'organismes morts | 7) Érosion et altération des roches et transport |
| 4) Fixation par les cyanobactéries | |

Cycle du carbone	Cycle de l'azote	Cycle du phosphore STE
1, 3, 5	2, 4, 6	7

6 Parmi les processus de transformation du carbone suivants, lesquels ne contribuent pas directement à amplifier l'effet de serre renforcé ? Cochez toutes les bonnes réponses.

- | | |
|--|-------------------------------------|
| a) La photosynthèse | <input checked="" type="checkbox"/> |
| b) La dissolution du CO ₂ dans les océans | <input checked="" type="checkbox"/> |
| c) La respiration | <input type="checkbox"/> |
| d) La digestion | <input type="checkbox"/> |
| e) La formation de dépôts calcaires | <input checked="" type="checkbox"/> |
| f) La formation de roches combustibles | <input checked="" type="checkbox"/> |
| g) L'extraction de combustibles fossiles | <input type="checkbox"/> |
| h) La combustion de combustibles fossiles | <input type="checkbox"/> |

7 À l'aide de la liste de mots et des photos suivantes, complétez le tableau en utilisant les numéros et les lettres correspondant à vos choix.

Biome

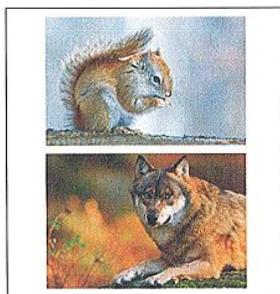
- 1) Prairie tempérée
- 2) Biome marin (océan)
- 3) Forêt tempérée

Flore

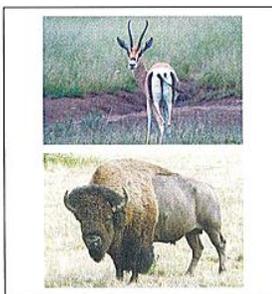
- 4) Divers herbages et plusieurs plantes
- 5) Algues et phytoplancton
- 6) Feuillus, arbustes et fougères

Faune

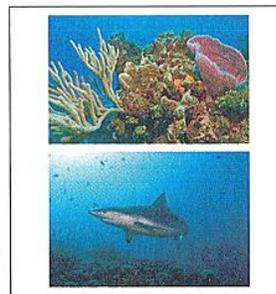
A



B



C



			
Nom du biome	3	2	1
Flore	6	5	4
Faune	A	C	B

» RAPPEL

L'espèce

Une **espèce** regroupe des individus dont les caractéristiques physiques sont généralement semblables. Ils doivent pouvoir se reproduire entre eux et leurs descendants sont viables et féconds.

La population

Une **population** est formée de l'ensemble des individus d'une même espèce présents sur un territoire donné à un certain moment.

La **taille d'une population** correspond au nombre d'individus qui la composent. Il existe diverses méthodes de calcul selon le type de population :

- le comptage direct (pour des individus peu nombreux ou sédentaires);
- le comptage indirect (basé sur le nombre de nids ou de terriers, par exemple);
- l'échantillonnage (en divisant un territoire en parcelles);
- la capture-recapture d'individus marqués.

La niche écologique

La **niche écologique** d'une espèce est l'ensemble des conditions et des ressources (éléments vivants et non vivants) nécessaires au maintien de cette espèce.

L'habitat

L'**habitat** est un milieu où les conditions sont adéquates pour combler les besoins des individus d'une espèce qui y vivent. On décrit un habitat d'après plusieurs facteurs, notamment sa situation géographique, sa faune, sa flore, son climat ainsi que la nature du sol et de l'eau.



L'ours polaire et le phoque occupent le même habitat, mais ont des niches écologiques différentes (régime alimentaire, période d'activité, etc.).

9.1 L'organisation des vivants

Certaines espèces nous semblent inutiles, mais chaque être vivant a sa place parmi les organismes qui peuplent la Terre. Les sections suivantes présentent la manière dont l'ensemble de ces êtres vivants sont organisés.

9.1.1 Les populations

Les différentes espèces se regroupent en populations. Une population se caractérise entre autres par sa taille (voir la section Rappel ci-dessus), sa densité et sa distribution.

La densité d'une population

La **densité d'une population** est le nombre d'individus par unité d'aire (individus/km²) ou de volume d'eau (individus/L).

On calcule la densité d'une population à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Densité de la population} = \frac{\text{Nombre d'individus de la population}}{\text{Aire du lieu occupé par la population}}$$

Par exemple, si un territoire de 180 km² compte 5 000 écureuils, le calcul de la densité de cette population est le suivant :

EXEMPLE

$$\text{Densité de la population} = \frac{5\,000 \text{ écureuils}}{180 \text{ km}^2} \approx \frac{28 \text{ écureuils}}{\text{km}^2}$$

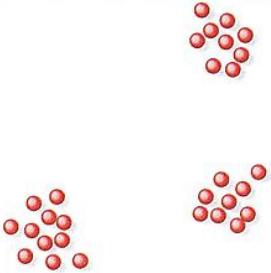
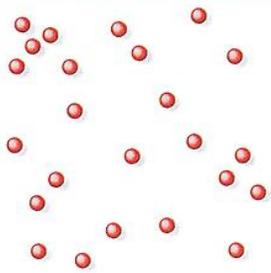
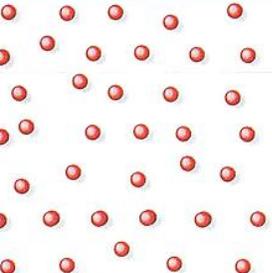
La taille et la densité d'une population augmentent en fonction de la natalité et de l'immigration ; elles diminuent selon la mortalité et l'émigration.

La distribution d'une population

La **distribution d'une population**, quant à elle, est la façon dont les individus se répartissent sur un territoire.

Le tableau 1 présente les trois principaux modes de distribution. Le mode le plus courant est celui de la distribution en agrégats à cause du comportement social des animaux et des ressources souvent concentrées.

TABLEAU 1 > Les trois principaux modes de distribution d'une population sur un territoire

Distribution en agrégats (en groupes)	Distribution aléatoire (au hasard)	Distribution uniforme (répartition régulière)
		

9.1.2 Les communautés

L'écologie ne se concentre pas seulement sur les populations, elle étudie aussi les communautés.

Une **communauté** est l'ensemble des populations (animales et végétales) qui vivent sur un même territoire (voir la figure 2, à la page suivante).

Une des caractéristiques d'une communauté est sa biodiversité.

La **biodiversité** (ou la diversité spécifique) correspond à la diversité des espèces qui composent une communauté.

La biodiversité se mesure à l'aide des facteurs suivants (voir la figure 1) :

- la **richesse spécifique**, qui correspond au nombre total d'espèces dans une communauté ;
- l'**abondance relative**, qui désigne le pourcentage d'individus d'une même espèce par rapport au nombre total d'individus de la communauté.

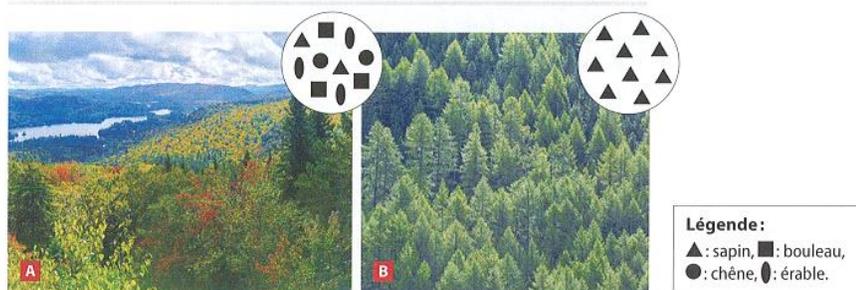


FIGURE 1 > Deux biodiversités différentes

A Une forêt mixte présente une grande biodiversité : la richesse spécifique est élevée (plusieurs espèces) et l'abondance relative est équilibrée (environ un même pourcentage de chaque espèce).

B Une sapinière présente une faible biodiversité. On y trouve peu d'espèces d'arbres ; la richesse spécifique est donc faible. De plus, le sapin étant l'espèce présente en plus grand nombre, l'abondance relative n'est pas équilibrée.

9.1.3 Les écosystèmes

L'écologie consiste aussi en l'étude des écosystèmes.

Un **écosystème** est l'ensemble des organismes vivants d'une communauté qui interagissent entre eux et avec des composants non vivants présents sur le même territoire.

Un écosystème comporte différents niveaux écologiques : l'individu, la population, la communauté et l'écosystème (voir la figure 2).

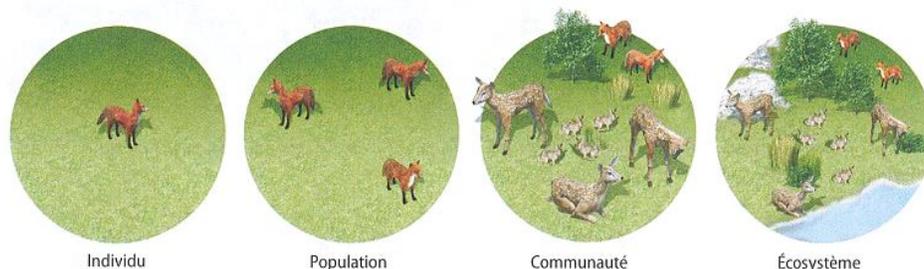


FIGURE 2 > Les niveaux écologiques

» Activités 9.1

- 1 Quelle est la différence entre la taille et la densité d'une population ?

La taille d'une population est le nombre total d'individus qui la composent, alors que la densité d'une population est le nombre d'individus par unité d'aire (ou de volume d'eau).

- 2 a) Trois voisins possèdent chacun un terrain de dimension différente. Sur chaque terrain, une espèce de fleurs a poussé. Complétez ce tableau en tenant compte des données fournies.

	Population (nombre de fleurs)	Aire (m ²)	Densité de population (fleurs/m ²)	Mode de distribution
Terrain 1	60	15	4	Aléatoire
Terrain 2	90	60	1,5	En agrégats
Terrain 3	600	400	1,5	Uniforme

- b) Comment la densité de population de deux des trois terrains peut-elle être identique si l'aire des terrains est différente ?

Les terrains 2 et 3 ont une aire différente, mais ils comptent tous deux 1,5 fleur par mètre carré. Ils ont donc la même densité de population.

- c) Les propriétaires des terrains 2 et 3 arrachent tous les deux les plants de fleurs sur la moitié de leur terrain. Ils s'aperçoivent alors que la densité des plants de fleurs restants est différente sur chaque terrain. Expliquez pourquoi il en est ainsi.

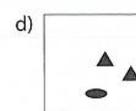
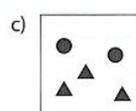
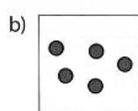
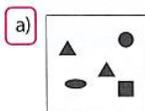
Sur le terrain 3 (distribution uniforme), la moitié des plants de fleurs a été enlevée, alors que sur le terrain 2 (distribution en agrégats), la moitié de l'aire ne contient pas nécessairement la moitié des plants de fleurs.

- 3 Quel est le mode de distribution des fous de Bassan sur cette plage ?

- a) En agrégats
b) Aléatoire
 c) Uniforme



- 4 Laquelle des illustrations ci-dessous représente la plus grande biodiversité selon les facteurs de richesse spécifique et d'abondance relative ?



5 Dites si chacun des énoncés suivants est vrai ou faux. Rectifiez l'énoncé lorsqu'il est faux.

a) Tous les individus d'un même territoire sont nécessairement de la même espèce.

Faux Il peut y avoir plusieurs espèces différentes qui vivent sur un même territoire. On parle alors de « communauté ».

b) Le mode de distribution de deux populations d'espèces différentes est nécessairement différent.

Faux Deux espèces différentes peuvent avoir le même mode de distribution. Par exemple, les fous de Bassan et les manchots empereurs ont une distribution uniforme.

c) À elles seules, plusieurs populations forment un écosystème.

Faux Un écosystème englobe les populations et le non-vivant d'un même territoire.

d) On peut calculer la densité d'une population terrestre, mais pas celle d'une population aquatique.

Faux On peut calculer la densité d'une population aquatique en divisant le nombre d'individus par unité de volume d'eau (individus/L).

e) Une communauté regroupe plusieurs populations.

Vrai

6 Sachant que les coraux sont des organismes ultrasensibles aux changements et dérangements, et qu'ils peuvent en mourir, quel serait l'impact d'un tourisme marin intensif sur la biodiversité d'une communauté de coraux ?

Le tourisme marin perturbe beaucoup l'environnement des coraux. Si certains coraux meurent, l'abondance relative de l'espèce diminue. Si une espèce de coraux disparaît, la richesse spécifique diminue. Par conséquent, la biodiversité de la communauté de coraux sera réduite.

7 Une communauté peut présenter une biodiversité plus ou moins grande. Quels sont les indices :

a) d'une faible biodiversité dans une communauté ?

La richesse spécifique est faible (il y a peu d'espèces), et les espèces ont une abondance relative très différente les unes des autres (certaines sont dominantes).

b) d'une grande biodiversité dans une communauté ?

La richesse spécifique est élevée (il y a beaucoup d'espèces différentes), et l'abondance relative de chacune des espèces est semblable.

8 Laquelle des communautés suivantes, composées des espèces A, B et C, possède la plus grande biodiversité ?

a) A : 33 % ; B : 27 % ; C : 40 %

c) A : 8 % ; B : 80 % ; C : 12 %

b) A : 20 % ; B : 20 % ; C : 60 %

d) A : 27 % ; B : 20 % ; C : 53 %



9.2 Les interactions

Les interactions entre les individus d'une population, d'une communauté et d'un écosystème créent diverses dynamiques et sont à l'origine des transformations de l'énergie et du recyclage de la matière.

9.2.1 La dynamique des populations

Au fil du temps, on observe dans tous les milieux de nombreuses variations parmi les populations qui y vivent. Un certain nombre de facteurs peuvent influencer sur cette dynamique des populations, entre autres le cycle biologique des espèces, la croissance de leurs populations et la capacité limite d'un milieu.

Le cycle biologique d'une espèce

Chaque individu naît et grandit. Certains êtres vivants se reproduisent et tous meurent un jour.

Les différents stades de la vie constituent ce que l'on nomme le **cycle biologique**.

Le cycle biologique varie grandement d'une espèce à l'autre. Certaines espèces comme le maringouin ont un cycle très court (voir la figure 3). Cela influence la croissance d'une population.

La croissance d'une population

Le nombre d'individus d'une population varie au cours du temps (voir la figure 4). Plusieurs facteurs, comme les naissances, les décès, l'immigration et l'émigration, influent sur ces variations. Le bilan des variations détermine le type de croissance de la population, ainsi que le montrent le tableau 2 et la figure 4.

TABLEAU 2 > Le calcul des différents types de croissance d'une population

Calcul	Type de croissance d'une population
Naissances + immigrants > décès + émigrants	Croissance positive
Naissances + immigrants = décès + émigrants	Croissance nulle (population stable)
Naissances + immigrants < décès + émigrants	Croissance négative (décroissance)

Par exemple, le cycle biologique très court du maringouin favorise des naissances nombreuses et rapprochées qui amènent une croissance rapide de la population. Cependant, la durée de vie de cet insecte étant courte, la mortalité est importante. La croissance est donc souvent stable.

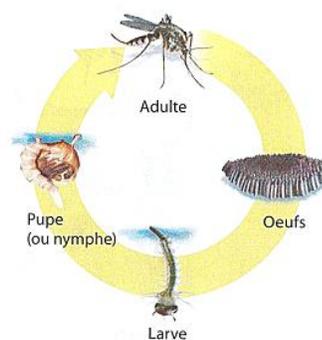


FIGURE 3 > Le cycle biologique du maringouin

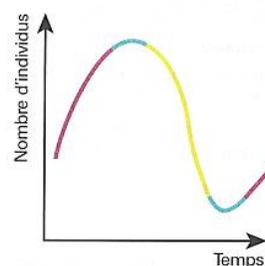


FIGURE 4 > Les cycles biologiques d'une population, aussi appelés les « cycles de croissance d'une population »

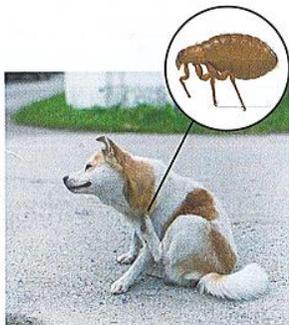


FIGURE 5 > Un exemple de parasitisme. Les puces, cachées dans le pelage, se nourrissent du sang du chien.

La capacité limite du milieu

Le nombre d'individus dans une population varie également en fonction de la capacité limite du milieu, c'est-à-dire du nombre maximal d'individus qu'il peut supporter. Ce nombre augmente tant qu'il y a des ressources pour répondre aux besoins des populations du milieu. Lorsque la capacité limite est dépassée, il en résulte un manque de nourriture, ou parfois d'espace, qui entraîne une décroissance de la population.

Par exemple, si la nourriture est abondante sur un territoire donné, la croissance de la population est positive. Quand un prédateur y immigre, attiré par les nombreuses proies, la croissance devient nulle, puis négative. Enfin, lorsque le prédateur émigre à cause du manque de nourriture, la croissance de cette population redevient positive (voir la figure 4, à la page précédente).

9.2.2 La dynamique des communautés

Les populations formant une communauté sont en constante interaction entre elles (voir un exemple d'interaction à la figure 5).

L'ensemble des interactions entre des populations d'espèces différentes se nomme la **dynamique des communautés**.

Le tableau 3 présente les principales interactions entre des individus de différentes populations d'une communauté.

TABLEAU 3 > Les types d'interactions entre individus appartenant à des populations différentes

Interaction avantageuse pour l'un et nuisible pour l'autre	Interaction avantageuse pour l'un et neutre pour l'autre	Interaction avantageuse pour l'un et l'autre
<p>Prédation</p> <p>Un individu tue et dévore un individu d'une autre espèce.</p> <p><i>Exemple:</i> Le lynx (prédateur) se nourrit de lièvres (proies).</p> <p>Parasitisme</p> <p>Un individu se nourrit, se développe aux dépens d'un autre et l'agresse, habituellement sans le tuer.</p> <p><i>Exemple:</i> Une tique (parasite) se fixe sur un chien (hôte) entre autres pour se nourrir de son sang.</p> <p>Compétition</p> <p>Des espèces se disputent une ou plusieurs ressources du milieu.</p> <p><i>Exemple:</i> Dans le désert, les différentes plantes (compétiteurs) rivalisent pour disposer d'eau.</p>	<p>Commensalisme</p> <p>Un individu profite d'un autre sans lui nuire ni lui être utile.</p> <p><i>Exemple:</i> Les mouettes (commensaux) mangent les restes de nourriture laissés par les humains.</p>	<p>Mutualisme</p> <p>Les deux individus retirent des bénéfices de leur coopération.</p> <p><i>Exemple:</i> Les abeilles butinent le nectar et le pollen des fleurs pour se nourrir et assurent en même temps la pollinisation.</p>

» Activités 9.2.1 et 9.2.2

- 1 Comment le cycle biologique influence-t-il sur la croissance de la population ?

Il influence sur cette croissance par les naissances et les décès dans la population.

- 2 La laitue, une plante annuelle, meurt à l'automne après avoir donné beaucoup de graines qui germeront au printemps. Le fraisier, une plante vivace, ne donne des fruits que dans sa deuxième année de vie. Expliquez en quoi diffèrent les cycles biologiques de ces deux espèces.

Le fait que la laitue soit une plante annuelle indique que son cycle biologique est court, les nombreuses semences produites le confirment également. Il s'agit d'un cycle beaucoup plus court que celui du fraisier, qui prend deux ans avant d'être assez mature pour commencer à se reproduire.

- 3 Dans les énoncés suivants, nommez le facteur qui fait varier le nombre d'individus d'une population et dites quel type de croissance est observé.

- a) Chaque année, des millions de papillons monarques quittent nos régions et vont passer l'hiver dans les forêts du Mexique.

L'immigration amène une croissance positive de la population dans les forêts du Mexique en hiver (ou l'émigration entraîne une croissance négative en Amérique du Nord).



- b) Dans certaines villes, les chats errants sont stérilisés, puis relâchés près du lieu de leur capture.

La stérilisation entraîne une baisse de la natalité, donc une croissance négative de la population.

- c) Malgré l'arrachage des pissenlits, les graines de cette plante, emportées par le vent, viennent constamment recoloniser le terrain.

L'arrachage des pissenlits amène une hausse de la mortalité qui est compensée par une immigration des graines, ce qui assure la constance du nombre d'individus de la population de pissenlits. La croissance est donc nulle.

- d) Au Québec, un nombre limité de permis pour chasser la chevrete (la femelle du chevreuil) sont émis. Or, des chasseurs malhonnêtes tuent des chevrettes sans détenir ce permis.

Le braconnage amène non seulement une hausse de la mortalité, mais aussi une baisse des naissances. La croissance de la population des chevrettes est donc négative.

- 4 Les guppys, des poissons tropicaux, se reproduisent rapidement et en abondance, et leur durée de vie est d'environ deux ans. Si on place quatre guppys dans un aquarium, la population augmentera pendant six mois. Par la suite, on observera une croissance nulle. Donnez une explication de ce phénomène.

La population de guppys a augmenté tant que le permettait la capacité du milieu, c'est-à-dire tant qu'il y avait assez de nourriture et d'espace dans l'aquarium.

- 5** Deux populations de petits herbivores, des lièvres et des marmottes, vivent en communauté dans un champ de trèfle, où ils trouvent leur nourriture. Une population de prédateurs s'installe tout près et se met à les chasser.
- a) De quel type sont les interactions entre les marmottes et les lièvres ?
Les deux populations entrent en compétition pour leur nourriture, le trèfle.
- b) Quel est l'effet de la profusion d'herbivores sur la population de prédateurs ?
La profusion d'herbivores favorise la croissance de la population des prédateurs.
- c) Si le prédateur a une préférence marquée pour les lièvres, quel effet cela aura-t-il sur la population de marmottes ?
Les marmottes vont se multiplier, car elles auront plus de trèfle.
- 6** Dans le tableau suivant, notez les différents types d'interactions qui sont décrits.

Description	Interaction
a) Les pucerons sucent la sève des bourgeons des plantes.	Parasitisme
b) Les oiseaux mangent les fruits des arbres, mais rejettent les noyaux, qu'ils répandent un peu partout.	Mutualisme
c) Les chouettes et les éperviers chassent tous deux les petits rongeurs.	Prédation et compétition
d) La fixation de l'azote par les bactéries permet aux légumes du potager de profiter de ces éléments.	Mutualisme
e) Le poisson-pilote accompagne les requins, trouvant en même temps une protection et sa nourriture dans les restes des repas de ces derniers.	Commensalisme
f) Les coccinelles et leurs larves se nourrissent des pucerons.	Prédation
g) Les jeunes arbres des sous-bois ont besoin de lumière. Lorsque les plus grands font trop d'ombre aux plus petits, ces derniers ne survivent pas.	Compétition

- 7** Parmi les interactions décrites dans le tableau de la question précédente, indiquez laquelle ou lesquelles sont avantageuses pour chaque cas, puis justifiez votre réponse.
- a) Avantageuses pour les deux espèces concernées
Les interactions b) et d), car elles sont propres au mutualisme.
- b) Avantageuses pour l'une, mais nuisibles pour l'autre
Les interactions a), c), f) et g), car elles sont propres au parasitisme, à la prédation et à la compétition.
- c) Avantageuses pour l'une et neutres pour l'autre
L'interaction e), car elle est propre au commensalisme.

PLANIFICATION 2023-2024 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 128 : - Dynamique des écosystèmes (relation trophique et facteurs écologiques) **AVOIR CHROMEBOOK AU PROCHAIN COURS et AU COURS 132**

Expliquer p 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393 haut
DEVOIR Faire Chenelière 28-29-30-31 pour le cours 132.

Commencer **le document de techno et document révision 40 pages**

Vidéo facteur écologique :

<https://www.youtube.com/watch?v=BZ7xOMkdXBY>

Vidéo réseau trophique youtube :

<https://www.youtube.com/watch?v=wGoSjsa9nqk>

Avertir minitest cours 132 Univers Terre et Espace CHAP 6, 7 et 8 p 269
A 370 AVEC CHROMEBOOK

Notes de cours

Avertir minitest cours 132 Univers Terre et Espace CHAP 6, 7 et 8 p 269
A 370 AVEC CHROMEBOOK

Minitest Univers Terre et Espace Chap 6, 7 et 8 COURS 132

2022 ST Étude à faire Chap 6.1 à 8.6 Terre et Espace ST

P 270 Les facteurs qui influent sur l'insolation (la quantité de soleil que l'on reçoit)

P 272 les marées et le système Terre-Lune

P 273- 1 a) et b)

P 275 Les masses d'air (froid et chaud et pluie) masse d'air définition et tableau 2

P 277 figure 7 circulation atmosphérique et vents dominants

P 278 Cyclone et anticyclone (beau temps et mauvais temps) figure 8

P 281 (5)

P 284 VOIR Cah, de notes Chap 6.6 Contamination de l'air + GES (gaz à effets de serre)

P 284 (chapitre 6.7 notes de cours) les 4 gaz à effet de serre et le plus dangereux des 4.

P 284 L'effet de serre renforcé est causé par quoi ?

P 286- 4)

P 288 éolienne et avantages

P 289- 1)

P 292 P 295 P 296

P 300 différence entre minerai et minéral

- P 301 Savoir O A B C roche mère. La partie A permet la neutralisation des pluies acides.
- P 302 effet du dégel du pergélisol et définition mollisol (note de cours 7.1.3)
- P 319 Définition d'un bassin versant (La pollution descend avec l'eau)
- P 324 Définition de courant de profondeur, courant de surface
- P 325 Circulation thermohaline (mécanisme et Gulf Stream) (Glacier et banquise différence)
- P 336 avantages des centrales hydroélectriques
- P 341 eau douce salée saumâtre
- P 347 Le cycle du carbone et effet de serre renforcé
- P 352 Le cycle de l'azote (fixation de l'azote, nitrification et dénitrification)

2022 STE Étude à faire Chapitre 6.1 à 8.6 Terre et Espace STE

- P 275-276(Chap 6.2) vents dominants, effets Coriolis et courants-jets (notes de cours)
- P 283 (6.6 notes de cours) qui produit le monoxyde de carbone et l'effet sur l'environnement
- P 304 les 3 types de contaminants dans le sol et savoir la source pour le radioactif
- P 304 définition de la capacité tampon des sols.
- P 328 les 3 types de contaminants de l'hydrosphère (notes de cours 7.2.5)
- P 329 Eutrophisation (comprendre le dessin)
- P 355 Cycle du phosphore (comprendre le dessin)

DEVOIR Faire Chenelière 28-29-30-31 pour le cours 132.
Continuer le document de techno et révision 40 pages

Chapitre 9.2 Les interactions

Cycle biologique = différents stades de la vie

Croissance d'une population :

(Naissance + immigrants) - (décès + émigrants)

9.2.2 Dynamique des communautés

compétition (loup et coyote)

prédation (le prédateur mange la proie)

parasitisme (sangsue)

symbiose (lichens = champignon + algue)

mutualisme (insectes → nectar+pollen → plantes)

commensalisme (un seul en profite sans nuire)

Chapitre 9.2.3 La dynamique des écosystèmes

Relations trophiques : ensemble des relations alimentaires

3 niveaux alimentaires :

- producteurs (plantes)
- consommateurs (herbivores, carnivores)
- décomposeurs

réseau alimentaire = ensemble des chaînes alimentaires inter-reliées

DEVOIR Faire Chenelière 28-29-30-31 pour le cours 132.

Continuer le document de techno et révision 40 pages

9.2.3 La dynamique des écosystèmes

Dans un écosystème, les interactions entre les vivants et leur milieu créent une dynamique.

Les relations trophiques

Les relations prédateurs-proies sont essentielles à la survie des espèces d'un écosystème. On les appelle « relations trophiques » et on les représente sous la forme d'une chaîne alimentaire (voir la figure 6).

Les **relations trophiques** sont les relations alimentaires qui s'établissent entre les différents êtres vivants d'un écosystème.

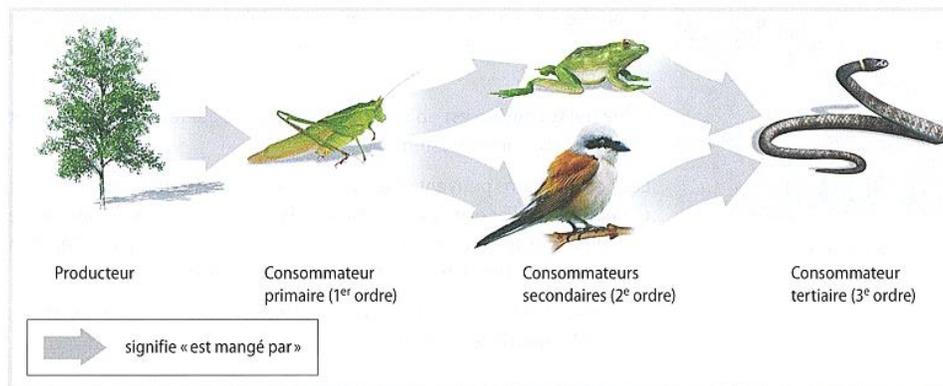


FIGURE 6 > Les relations trophiques représentées par une chaîne alimentaire

La place occupée par un individu dans une chaîne alimentaire constitue son **niveau trophique**. Dans les écosystèmes, les organismes appartiennent à l'un des niveaux trophiques suivants :

- Les **producteurs** : ce sont les végétaux. On les qualifie d'« organismes **autotrophes** », car ils produisent eux-mêmes leur nourriture par photosynthèse.
- Les **consommateurs** : ce sont des organismes **hétérotrophes** (qui se nourrissent d'autres organismes vivants). Les consommateurs primaires sont des herbivores qui se nourrissent de producteurs. Les consommateurs secondaires se nourrissent d'herbivores. Les autres consommateurs sont tous considérés comme des consommateurs tertiaires (voir la figure 6).
- Les **décomposeurs** : ce sont des organismes détritivores. Ils se nourrissent de matières organiques mortes et les décomposent en nutriments. Les champignons, les vers de terre et les bactéries appartiennent à ce groupe d'organismes.

Les facteurs écologiques

Les facteurs écologiques regroupent les relations et les influences que peuvent avoir entre eux les différents composants d'un écosystème. On compte :

- les **facteurs biotiques**, qui déterminent les relations entre organismes vivants dont les relations trophiques sont un exemple ;
- les **facteurs abiotiques**, constitués, par exemple, du climat, des nutriments du sol et de la salinité de l'eau.

Les perturbations

Si tous les facteurs écologiques sont en équilibre, un écosystème peut se maintenir très longtemps. Mais il y a constamment des perturbations qui agissent sur lui.

Une **perturbation** est un dérangement ou une altération se produisant à l'intérieur d'un écosystème.

Les perturbations peuvent être rapides et très dévastatrices ou très lentes et peu visibles. Par exemple, l'utilisation depuis de nombreuses années de produits détergents contenant des phosphates a entraîné une prolifération des cyanobactéries dans les cours d'eau (voir la figure 7).

On classe généralement les perturbations en fonction de leur origine, comme le montre le tableau 4.

TABLEAU 4 > Les types de perturbations

Type de perturbations	Origine
Perturbations naturelles	Feu de forêt, inondation, éruption volcanique, épidémie de grippe, etc.
Perturbations humaines	Déforestation, pollution, chasse intensive, monoculture, etc.



FIGURE 7 > Un lac pollué par des cyanobactéries (algues bleues)

»» Activités 9.2.3

1 Dites si chacun des énoncés suivants est vrai ou faux. Rectifiez l'énoncé lorsqu'il est faux.

a) La prédation fait partie des facteurs écologiques.

Vrai

b) La compétition est un facteur abiotique.

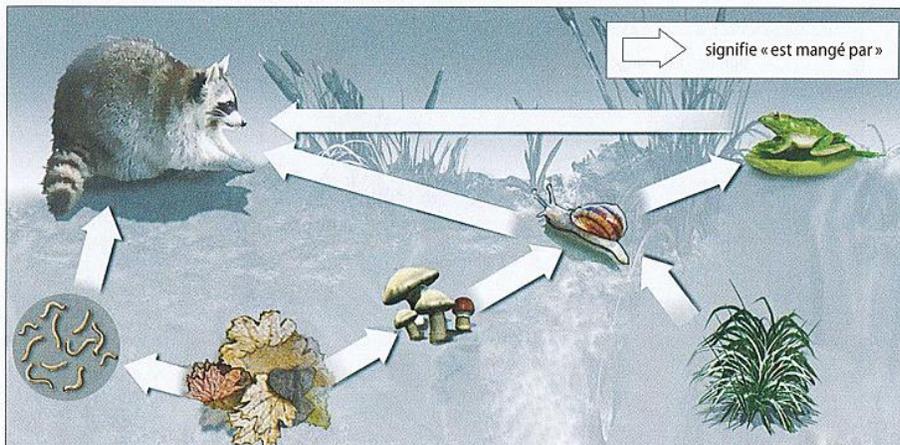
Faux

C'est un facteur biotique, car il y a relation entre deux organismes vivants.

c) Un végétarien est un consommateur primaire.

Vrai

2 Répondez aux questions en vous aidant du schéma de l'écosystème nocturne suivant.



a) Identifiez le ou les :

1) producteurs :

L'herbe

2) décomposeurs :

Les vers de terre et les champignons

3) consommateurs primaires :

L'escargot

4) consommateurs secondaires :

Le raton laveur et la grenouille

5) consommateurs tertiaires :

Le raton laveur

6) organismes autotrophes :

L'herbe

7) organismes hétérotrophes :

Les consommateurs (l'escargot, le raton laveur, la grenouille) et les décomposeurs (vers de terre, champignons)

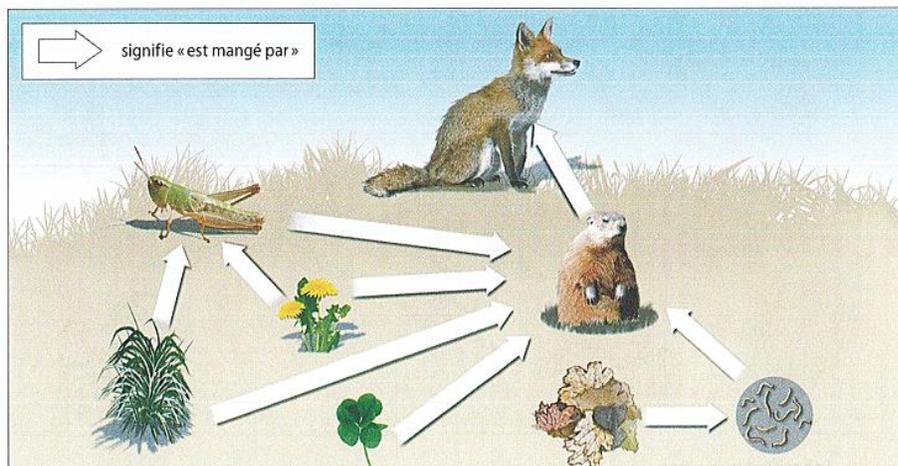
b) Quel effet la disparition des grenouilles aurait-elle sur ce réseau trophique ?

Pour compenser la perte d'une de ses sources de nourriture, le raton laveur mangerait plus de vers de terre, ce qui ferait diminuer cette population, et plus d'escargots. La population d'escargots resterait stable, car ceux-ci ne seraient plus mangés par la grenouille.

c) Quels effets l'introduction d'un prédateur du raton laveur aurait-elle sur ce réseau trophique ?

Le prédateur introduit ferait diminuer la population de ratons laveurs, ce qui amènerait, dans un premier temps, une croissance positive des populations de grenouilles, d'escargots et des vers de terre. Par la suite, la croissance de la population d'escargots deviendrait nulle, car ceux-ci seraient davantage la proie des grenouilles en l'absence de ratons laveurs.

3 Répondez aux questions en vous aidant du schéma de l'écosystème suivant.



a) Complétez le tableau suivant.

Niveau trophique	Organismes	Facteurs biotiques
Décomposeurs	Vers de terre	Se nourrissent de feuilles mortes.
Producteurs	Herbe	Produisent de la matière organique qui sera mangée par les criquets et les marmottes.
	Pissenlits	
	Trèfle	
Consommateurs	Marmotte	Se nourrit de criquets, de pissenlits, d'herbe, de trèfle et de vers de terre.
	Criquet	Se nourrit d'herbe et de pissenlits.
	Renard	Se nourrit de marmottes.

b) La composition du sol et le climat de cet écosystème correspondent à quel type de facteurs écologiques ?

Des facteurs biotiques

Des facteurs abiotiques

c) Lequel des niveaux trophiques a un effet direct sur la composition du sol ? Expliquez votre réponse.

Les décomposeurs, car ils se nourrissent de déchets et les transforment en nutriments.

d) Si les marmottes disparaissaient de cet écosystème, quelles seraient les conséquences sur la croissance de la population des vers de terre ?

La population des vers de terre augmenterait, car ces derniers ne seraient plus la proie des marmottes, leur seul prédateur.

e) À quel type de perturbation aurait-on affaire si la disparition des marmottes était due :

1) à un pesticide ?

Une perturbation humaine

2) à un virus ?

Une perturbation naturelle

4 Écrivez dans chaque case le numéro du type d'interaction qui correspond à la situation.

a) Un poisson-clown qui s'abrite au sein d'une anémone et qui peut servir de leurre pour attirer des proies vers l'anémone.

3

1) Parasitisme

b) Des mauvaises herbes qui envahissent lentement la pelouse devant la maison.

2

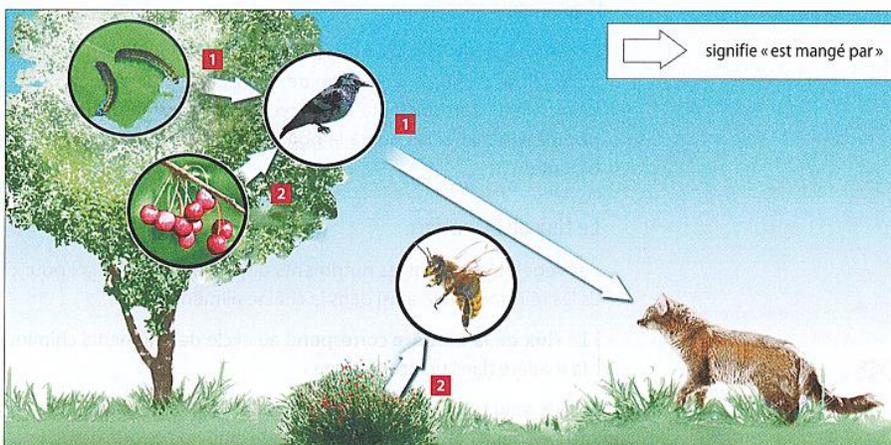
2) Compétition

c) Des puces dans le pelage d'un chat.

1

3) Mutualisme

5 Référez-vous à l'illustration du réseau trophique ci-dessous pour répondre à la question suivante et à celle de la page suivante.



a) Repérez les deux types d'interactions présents dans ce réseau trophique. Puis, à l'aide des flèches numérotées 1 et 2, précisez les relations que représente chaque type d'interaction.

Type d'interaction

Relations représentées

1 Prédation

Relation: Le chat est le prédateur de l'étourneau.

Relation: L'étourneau est le prédateur de la chenille.

2 Mutualisme

Relation: L'abeille butine les fleurs et les pollinise.

Relation: L'étourneau mange les cerises et fait parfois tomber les noyaux plus loin sur le sol, ce qui contribue à la dissémination des semences.



DÉFI b) Si l'arbre ne produit pas de fruits cette année-là, quelle population illustrée subira une augmentation ou une diminution ?

La population de chenilles diminuera, car elle deviendra la seule source de nourriture des oiseaux.

9.2.4 Les transformations de la matière et de l'énergie

Dans un écosystème, les interactions entre les vivants et leur milieu sont à l'origine des différentes transformations.

La productivité primaire

Dans un écosystème, on voit continuellement croître de la nouvelle végétation. D'où peut bien provenir cette « nouvelle matière » ?

La **productivité primaire** est la quantité de matière organique produite par les producteurs (végétaux) d'un écosystème, lors de la photosynthèse, sur un territoire donné.

La croissance des végétaux dépend de plusieurs facteurs. Par exemple, un milieu riche en nutriments, humide et ensoleillé (facteurs abiotiques) est favorable à la productivité primaire. Par contre, une décroissance de la population d'abeilles nuit à la pollinisation des arbres fruitiers (facteur biotique).

Le flux de la matière

Les végétaux utilisent les nutriments disponibles dans le sol pour croître. Ils les réintroduisent ainsi dans la chaîne alimentaire.

Le **flux de la matière** correspond au cycle des éléments chimiques de la matière dans un écosystème.

Les végétaux sont mangés par certains animaux, et ceux-ci seront ensuite mangés par d'autres animaux. À chaque étape de ce processus, une partie

de la matière organique est décomposée, puis transformée en nutriments. Ces derniers demeurent dans le sol jusqu'à ce qu'un végétal les utilise pour assurer son développement (voir la figure 8).

Le recyclage chimique

Le **recyclage chimique** est le phénomène naturel au cours duquel la matière organique est décomposée, puis transformée en nutriments (matière inorganique) qui seront à nouveau disponibles dans le sol (voir la flèche orange dans la figure 8).

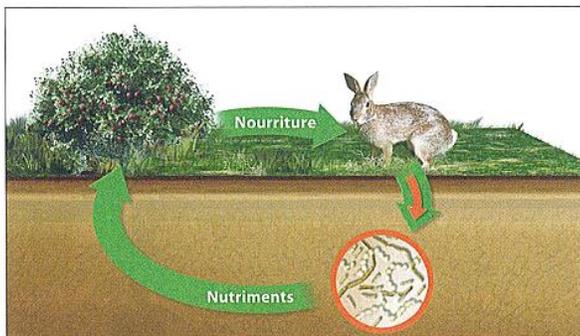


FIGURE 8 > Le flux de la matière (→) constitue un cycle dont le recyclage chimique (→) fait partie.

Voir Le cycle du carbone, p. 347 et 348.

Voir Le cycle de l'azote, p. 351 et 352.

Les vers, les champignons ainsi qu'un certain nombre de microorganismes sont des décomposeurs. Pour se nourrir, ces derniers décomposent la matière organique présente dans les végétaux et les animaux morts, ce qui crée des nutriments dans le sol. Ces nutriments peuvent s'accumuler sous forme de roches que l'érosion du sol rendra disponibles à nouveau.

Le flux de l'énergie

Les végétaux convertissent l'énergie lumineuse du Soleil en énergie chimique emmagasinée dans les liaisons entre les atomes.

Le flux de l'énergie est un transfert d'une partie de l'énergie entre les différents composants vivants d'un écosystème.

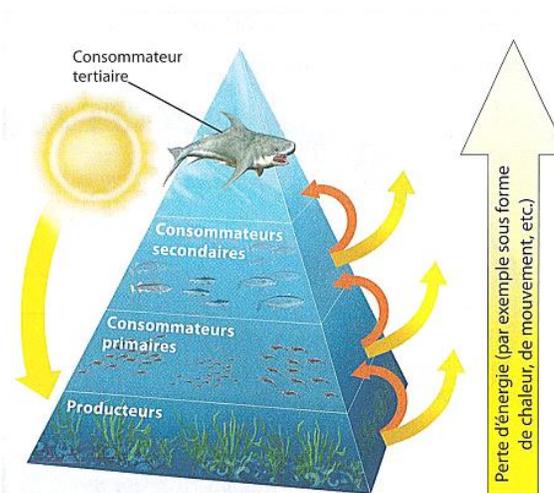


FIGURE 9 > Le flux de l'énergie dans une chaîne alimentaire

Dans un écosystème, l'énergie n'est pas recyclée, contrairement à la matière. De plus, elle n'est pas entièrement transmise d'un niveau trophique à un autre. Elle se perd, par exemple, sous forme de chaleur, entre chacun des niveaux trophiques d'une chaîne alimentaire. Cette perte s'accroît à chaque niveau trophique, puisque seulement 5 % à 20 % de l'énergie est transférée au niveau suivant. Par exemple, la croissance d'un requin nécessite, à masse égale, plus d'énergie que celle des algues, parce qu'elle implique un plus grand nombre de niveaux trophiques (voir la figure 9).

»» Activités 9.2.4

- 1 Nommez deux facteurs qui ont un effet positif sur la croissance des végétaux (producteurs primaires).
Le climat (chaud et humide), la richesse du sol en nutriments et l'insolation.
- 2 La croissance des végétaux influence-t-elle sur la productivité primaire? Justifiez votre réponse.
Oui. Plus les végétaux croissent, plus ils produisent de la matière organique, et plus ils augmentent ainsi la productivité primaire.
- 3 Expliquez comment la longueur d'une chaîne alimentaire peut influencer sur le flux de l'énergie.
Plus la chaîne alimentaire est longue, plus elle implique un nombre élevé de niveaux trophiques, plus les consommateurs au sommet de cette chaîne ont eu besoin d'énergie pour leur croissance.

- 8** Quel serait l'effet de la disparition des décomposeurs d'un écosystème sur :
- la productivité primaire ?
La disparition des décomposeurs entraînerait une baisse graduelle de la productivité primaire et même sa cessation à la suite de l'épuisement des nutriments disponibles pour les végétaux.
 - le flux de la matière ?
La matière ne serait pas recyclée. Son cycle se trouverait donc interrompu.
 - le flux de l'énergie ?
Les végétaux manqueraient de nutriments et ils ne pourraient plus se développer normalement. Ils seraient donc moins nombreux à capter l'énergie solaire et à l'introduire dans l'écosystème.

9.3 L'écotoxicologie **STE**

Les activités humaines perturbent les écosystèmes, entre autres à cause de nombreuses substances toxiques rejetées dans l'environnement.

L'**écotoxicologie** étudie les polluants qui contaminent un écosystème et leurs effets sur les organismes qui le composent.

Voir Le traitement des eaux usées, p. 330 et 331.

Voir La biodégradation des polluants, p. 305.

9.3.1 Les contaminants

La présence d'un contaminant ou la hausse de sa concentration peuvent déséquilibrer l'écosystème.

Un **contaminant** est une substance qui altère les propriétés physiques, chimiques ou biologiques d'un organisme ou d'un écosystème.

Certains contaminants se dégradent naturellement dans l'environnement, alors que d'autres se répandent dans l'air, l'eau et le sol avant de pénétrer dans les organismes.

Il y a **bioaccumulation** quand un organisme absorbe un contaminant plus vite qu'il ne l'élimine. Le contaminant est alors plus concentré dans les tissus de l'organisme que dans l'environnement ambiant.

Il y a plusieurs types de bioaccumulations, dont la bioconcentration et la bioamplification.

La **bioconcentration** est l'accumulation d'un contaminant dans un organisme par contact direct avec le milieu environnant (comme en respirant l'air ou en nageant dans l'eau).

La **bioamplification** est l'accumulation d'un contaminant dans les tissus des organismes vivants lors de l'ingestion de proies contaminées à chaque niveau d'une chaîne alimentaire (voir la figure 10).

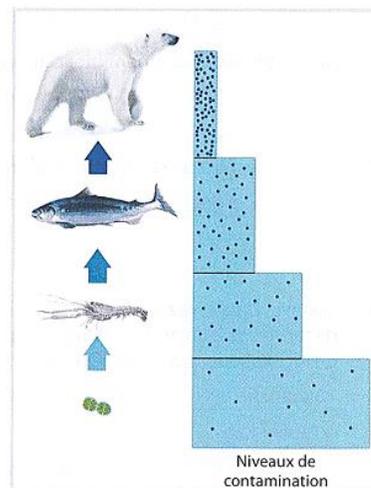


FIGURE 10 > Il y a bioaccumulation par bioamplification lorsqu'en se nourrissant constamment de proies contaminées, un individu concentre le contaminant dans ses tissus. Cela explique pourquoi un organisme qui se trouve en fin de chaîne alimentaire présente la concentration la plus élevée en contaminants (ici l'ours polaire).

9.3.2 Le seuil de toxicité

Le **seuil de toxicité** est la concentration minimale (en g ou en ppm) au-delà de laquelle un contaminant produit un effet néfaste sur un organisme.

La toxicité d'un contaminant varie en fonction du contaminant, de sa concentration, du type de milieu dans lequel il est rejeté, de l'organisme qui y est exposé et de la durée de l'exposition. Le seuil de toxicité aide à évaluer l'effet d'un contaminant sur les organismes d'un écosystème.

»» Activités 9.3 STE

- 1 Pourquoi un polluant risque-t-il de déséquilibrer l'écosystème dans lequel il est introduit ?
Parce qu'il peut nuire aux organismes ainsi qu'aux interactions entre ces derniers.

- 2 On détermine que les algues marines contiennent une plus grande concentration en fer que l'eau de la mer dans laquelle elles ont été pêchées. Quel genre de phénomène observe-t-on ici ?
a) Bioamplification b) Bioconcentration c) Concentration

- 3 Au cours d'un repas, une personne consomme en grande quantité un aliment contaminé.
a) Y a-t-il bioconcentration ? Justifiez votre réponse.
Non, car le contaminant ne provient pas directement de l'environnement.
b) Y a-t-il nécessairement bioaccumulation chez cette personne ?
Non, car il est possible que l'organisme parvienne à éliminer la substance qui a été ingérée.

- 4 Un organisme a un seuil de toxicité très bas à l'égard d'un polluant. Qu'est-ce que cela signifie ?
Cela signifie que, même à faible concentration, le polluant aura des effets néfastes sur l'organisme.

- 5 Comme vous savez que la bioamplification du mercure affecte la chaîne alimentaire marine, vous déconseillez à un ami de manger trop de thon et de saumon (poissons prédateurs). Il vous demande de lui expliquer pourquoi. Que lui répondrez-vous ?
Le mercure est bioamplifié, ce qui veut dire que sa concentration augmente d'un niveau trophique à l'autre dans la chaîne alimentaire marine. Étant donné que tu te situes en fin de chaîne, tu présenterais donc une concentration élevée de mercure si tu consommais une trop grande quantité de ces poissons.

- 6 Un lynx absorbe des pesticides en mangeant des lièvres qui se nourrissent de végétaux contaminés. La santé des lièvres est touchée, mais pas celle du lynx.
a) Comment appelle-t-on ce type particulier d'absorption de contaminants par le lynx ?
La bioamplification

- b) Qu'est-ce qui pourrait expliquer le fait que les contaminants ont des effets différents sur les deux espèces ?

Il se peut que, pour ces pesticides, le seuil de toxicité des lièvres soit beaucoup plus bas que celui du lynx.

9.4 L'empreinte écologique STE

L'être humain, comme tout autre être vivant, a des besoins. Chaque jour, il utilise une partie des ressources de la Terre pour se nourrir, s'habiller, se loger, se déplacer, etc. Ces ressources sont réparties sur une surface évaluée au moyen de l'empreinte écologique.

L'empreinte écologique est une estimation du nombre d'hectares (1 ha = 10 000 m²) de surfaces terrestre et aquatique dont a besoin une personne pour maintenir son mode de vie.

Le calcul de l'empreinte écologique se fait à l'aide de l'équation suivante :

$$\begin{array}{rcccc} \text{Empreinte} & & \text{Surfaces*} & & \text{Surfaces*} & & \text{Surfaces*} \\ \text{écologique} & = & \text{habitées} & + & \text{utilisées pour} & + & \text{utilisées pour} \\ & & & & \text{produire des} & & \text{éliminer} \\ & & & & \text{biens et} & & \text{les déchets} \\ & & & & \text{services} & & \end{array}$$

* Le mot « surfaces » désigne ici les surfaces terrestre et aquatique.

La capacité biologique de la Terre correspond à la surface totale que l'humain peut exploiter pour subvenir à ses besoins. La surface exploitable est vaste, mais l'exploitation intensive des ressources due au fort accroissement de la population humaine risque de la diminuer.

FLASH SCIENCE

Au Canada, l'empreinte écologique moyenne d'une personne est d'environ 9 hectares, soit plus de six terrains de soccer ! Si tous les humains consommaient comme des Canadiens, il faudrait cinq planètes Terre pour combler leurs besoins.



»» Activités 9.4 STE

- 1** Chaque année, on détermine la date à laquelle la consommation des ressources mondiales dépassera la quantité de ressources naturelles fournies par la planète en un an. On se base sur la consommation moyenne de ressources naturelles dans chaque pays du monde pour estimer cette date. Que peut-on conclure de l'avancement de ces dates dans le calendrier d'année en année ?

Année	Date du dépassement pour la population mondiale
1995	21 novembre
2006	9 octobre
2017	3 septembre
2021	29 juillet

Les gens consomment de plus en plus; leur empreinte écologique excède la capacité de la Terre.

Les ressources terrestres et aquatiques vont s'épuiser si les êtres humains ne modifient pas leurs habitudes de vie.

PLANIFICATION 2023-2024 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 129 : - Les transformations de la matière et de l'énergie
- Expliquer p 393, 394, 400, 401, 402 et 403
 - RÉVISION Minitest du prochain cours
 - **AVOIR CHROMEBOOK et au cours 132**
 - Finir activité 29, 30, 31 et 32 pour demain
 - **Commencer activités 33, 34 et 35 pour le cours 140**

Devoir p 395, 396, 397 et 398

Avertir minitest cours 132 Univers Terre et Espace CHAP 6, 7 et 8 p 269
A 370 AVEC CHROMEBOOK

Alloprof <https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/sciences/l-empreinte-ecologique-s1199>

Vidéo sur l'empreinte écologique et la capacité biologique :
https://www.youtube.com/watch?v=w_QyQt25oQM

9.2.4 Flux de matière et d'énergie = transfert de matière et d'énergie le long de la chaîne alimentaire (pyramide des biomasses et des énergies)

Biomasse = masse totale des organismes vivants

productivité primaire = quantité totale de nouvelle matière organique

Chapitre 9.3 STE L'écotoxicologie

C'est l'étude des mécanismes de contamination des écosystèmes

Contaminants = polluants

Dose létale 50 = dose mortelle qui tue 50% d'une population

Bioaccumulation = absorption et accumulation d'un contaminant dans une chaîne alimentaire.

Devoir p 395, 396, 397 et 398

Avertir minitest cours 132 Univers Terre et Espace CHAP 6, 7 et 8 p 269
A 370 AVEC CHROMEBOOK

Notes de cours

Minitest Univers Terre et Espace Chap 6, 7 et 8 COURS 132

2022 ST Étude à faire Chap 6.1 à 8.6 Terre et Espace ST

P 270 Les facteurs qui influent sur l'insolation (la quantité de soleil que l'on reçoit)

P 272 les marées et le système Terre-Lune

P 273- 1 a) et b)

P 275 Les masses d'air (froid et chaud et pluie) masse d'air définition et tableau 2

P 277 figure 7 circulation atmosphérique et vents dominants

P 278 Cyclone et anticyclone (beau temps et mauvais temps) figure 8

P 281 (5)

P 284 VOIR Cah, de notes Chap 6.6 Contamination de l'air + GES (gaz à effets de serre)

P 284 (chapitre 6.7 notes de cours) les 4 gaz à effet de serre et le plus dangereux des 4.

P 284 L'effet de serre renforcé est causé par quoi ?

P 286- 4)

P 288 éolienne et avantages

P 289- 1)

P 292 P 295 P 296

P 300 différence entre minerai et minéral

P 301 Savoir O A B C roche mère. La partie A permet la neutralisation des pluies acides.

P 302 effet du dégel du pergélisol et définition mollisol (note de cours 7.1.3)

P 319 Définition d'un bassin versant (La pollution descend avec l'eau)

P 324 Définition de courant de profondeur, courant de surface

P 325 Circulation thermohaline (mécanisme et Gulf Stream) (Glacier et banquise différence)

P 336 avantages des centrales hydroélectriques

P 341 eau douce salée saumâtre

P 347 Le cycle du carbone et effet de serre renforcé

P 352 Le cycle de l'azote (fixation de l'azote, nitrification et dénitrification)

2022 STE Étude à faire Chapitre 6.1 à 8.6 Terre et Espace STE

P 275-276 (Chap 6.2) vents dominants, effets Coriolis et courants-jets (notes de cours)

P 283 (6.6 notes de cours) qui produit le monoxyde de carbone et l'effet sur l'environnement

P 304 les 3 types de contaminants dans le sol et savoir la source pour le radioactif

P 304 définition de la capacité tampon des sols.

P 328 les 3 types de contaminants de l'hydrosphère (notes de cours 7.2.5)

P 329 Eutrophisation (comprendre le dessin)

P 355 Cycle du phosphore (comprendre le dessin)

- b) Qu'est-ce qui pourrait expliquer le fait que les contaminants ont des effets différents sur les deux espèces?

Il se peut que, pour ces pesticides, le seuil de toxicité des lièvres soit beaucoup plus bas que celui du lynx.

9.4 L'empreinte écologique STE

L'être humain, comme tout autre être vivant, a des besoins. Chaque jour, il utilise une partie des ressources de la Terre pour se nourrir, s'habiller, se loger, se déplacer, etc. Ces ressources sont réparties sur une surface évaluée au moyen de l'empreinte écologique.

L'empreinte écologique est une estimation du nombre d'hectares (1 ha = 10 000 m²) de surfaces terrestre et aquatique dont a besoin une personne pour maintenir son mode de vie.

Le calcul de l'empreinte écologique se fait à l'aide de l'équation suivante :

$$\begin{array}{rcccc} \text{Empreinte} & & \text{Surfaces*} & & \text{Surfaces*} & & \text{Surfaces*} \\ \text{écologique} & = & \text{habitées} & + & \text{utilisées pour} & + & \text{utilisées pour} \\ & & & & \text{produire des} & & \text{éliminer} \\ & & & & \text{biens et} & & \text{les déchets} \\ & & & & \text{services} & & \end{array}$$

* Le mot «surfaces» désigne ici les surfaces terrestre et aquatique.

La capacité biologique de la Terre correspond à la surface totale que l'humain peut exploiter pour subvenir à ses besoins. La surface exploitable est vaste, mais l'exploitation intensive des ressources due au fort accroissement de la population humaine risque de la diminuer.

FLASH SCIENCE

Au Canada, l'empreinte écologique moyenne d'une personne est d'environ 9 hectares, soit plus de six terrains de soccer! Si tous les humains consommaient comme des Canadiens, il faudrait cinq planètes Terre pour combler leurs besoins.



»» Activités 9.4 STE

- 1** Chaque année, on détermine la date à laquelle la consommation des ressources mondiales dépassera la quantité de ressources naturelles fournies par la planète en un an. On se base sur la consommation moyenne de ressources naturelles dans chaque pays du monde pour estimer cette date. Que peut-on conclure de l'avancement de ces dates dans le calendrier d'année en année ?

Année	Date du dépassement pour la population mondiale
1995	21 novembre
2006	9 octobre
2017	3 septembre
2021	29 juillet

Les gens consomment de plus en plus; leur empreinte écologique excède la capacité de la Terre.

Les ressources terrestres et aquatiques vont s'épuiser si les êtres humains ne modifient pas leurs habitudes de vie.

- 2 Une famille de paysans indiens est composée de cinq personnes. Ensemble, ils cultivent un champ de maïs de 1,2 hectare (ha), un champ d'arachides de 1 ha, une bananeraie de 1,3 ha et un potager de 0,1 ha. De plus, ils ont une maison entourée d'une cour de 0,2 ha. Au bout de leur terre, ils possèdent un dépotoir de 0,2 ha. Ils vont aussi pêcher et s'approvisionner en eau dans une portion de ruisseau qui mesure 0,6 ha. Enfin, ils possèdent 4 chèvres qui font partie du troupeau de 20 chèvres du village. Les chèvres broutent dans un champ commun de 12 ha.

Quelle est l'empreinte écologique de chacun des membres de cette famille ? Laissez des traces de votre démarche.

$$1,2 \text{ ha} + 1 \text{ ha} + 1,3 \text{ ha} + 0,1 \text{ ha} + 0,2 \text{ ha} + 0,2 \text{ ha} + 0,6 \text{ ha} + (4/20 \times 12 \text{ ha}) = 7 \text{ ha}$$

$$\frac{7 \text{ ha}}{5} = 1,4 \text{ ha}$$

L'empreinte écologique de chaque membre de cette famille est de 1,4 ha.

- 3 Examinez l'illustration ci-dessous. Remplissez ensuite le tableau qui la suit en distinguant les habitudes qui contribuent à augmenter l'empreinte écologique de cette famille de celles qui contribuent à la diminuer. Plusieurs réponses possibles. Exemple :



Habitudes qui augmentent l'empreinte écologique	Habitudes qui diminuent l'empreinte écologique
Acheter beaucoup de vêtements	Cultiver un potager
Posséder beaucoup d'appareils électriques	Faire du compostage et recycler
Consommer de l'eau en bouteille	Utiliser une bicyclette pour se déplacer
Utiliser une voiture pour se déplacer	N'avoir qu'une seule voiture par famille
Posséder une maison dans laquelle chaque individu a sa propre chambre à coucher	Récupérer l'eau de pluie

» RAPPEL

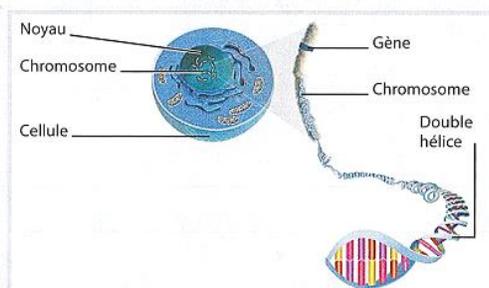
Les caractéristiques du vivant

On distingue les êtres vivants d'avec le non-vivant par un ensemble de caractéristiques, dont :

- l'organisation en cellules
- la croissance
- la réaction aux stimuli
- les échanges avec le milieu
- le développement et la réparation des cellules
- l'adaptation

L'ADN, les chromosomes et les gènes

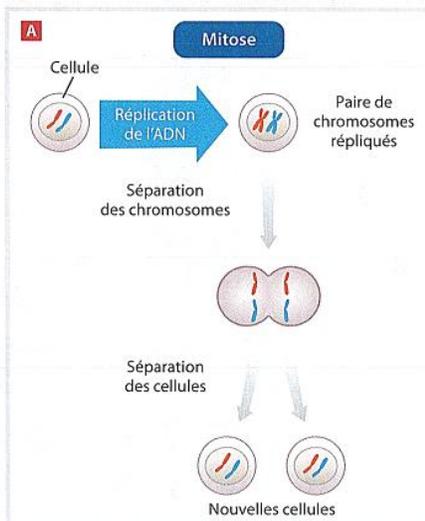
L'**ADN** (acide désoxyribonucléique) est une longue molécule dont la forme condensée est le **chromosome**. Les molécules d'ADN, présentes dans le noyau de toutes les cellules du corps, contiennent le code génétique à la base de la reproduction, de la croissance, du développement et de la réparation des cellules d'un organisme. Un **gène** est une région du chromosome dont la fonction est de transmettre les caractères héréditaires. La variété des gènes des individus d'une même espèce explique la **diversité génétique**.



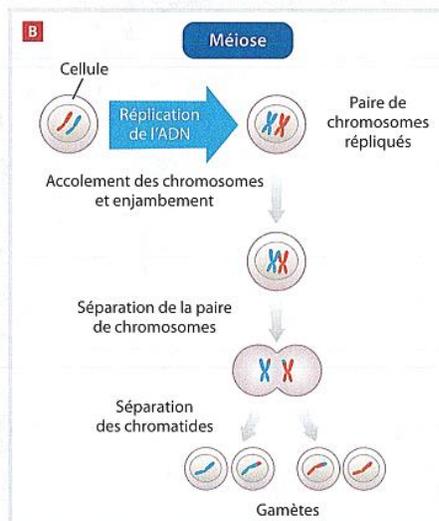
Une représentation de la double hélice d'un chromosome

La division cellulaire

Lors de la réplication de l'ADN, chacun des chromosomes se dédouble en deux molécules d'ADN identiques, attachées. L'un des deux mécanismes suivants se produit ensuite :



A La mitose permet de former de nouvelles cellules (c'est également ainsi que se fait la reproduction asexuée). Elle assure la croissance et la réparation des tissus.



B La méiose permet de former quatre cellules reproductrices (gamètes) différentes les unes des autres et possédant la moitié de l'information génétique de la cellule initiale.

10.1 Les mécanismes de l'ADN STE

La molécule d'ADN contient toute l'information requise pour fabriquer les protéines nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme.

10.1.1 La structure de l'ADN

L'ADN est constitué de deux brins formant une double hélice. Chaque brin est constitué de segments appelés **nucléotides**. Ceux-ci sont composés d'une base azotée, d'un groupement phosphate et d'un sucre, le désoxy-ribose (voir la figure 1, et le tableau 1 à la page suivante).

Les bases azotées présentes dans l'ADN sont l'adénine (A), la thymine (T), la cytosine (C) et la guanine (G). Comme les deux brins sont complémentaires, un nucléotide contenant de l'adénine est toujours lié à un nucléotide de l'autre brin contenant de la thymine (A-T ou T-A); de même, un nucléotide contenant de la cytosine est toujours lié à un nucléotide de l'autre brin contenant de la guanine (C-G ou G-C). Ces paires de nucléotides se répètent tout le long de la chaîne d'ADN, formant ainsi les deux brins de la double hélice (voir la figure 1).

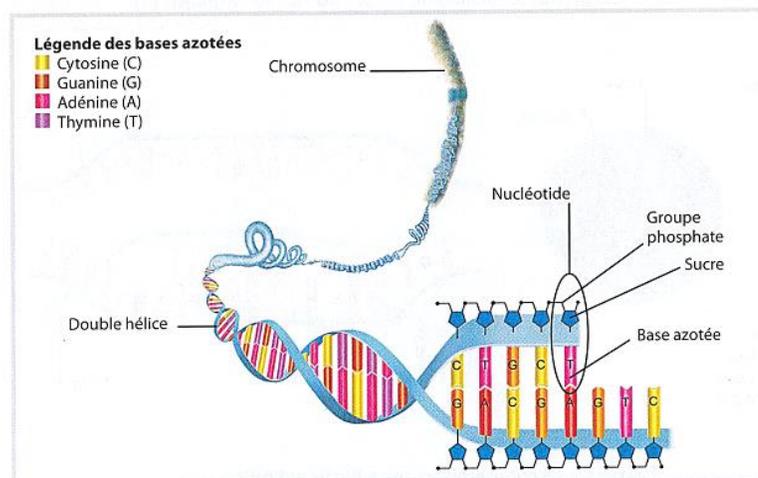


FIGURE 1 > La double hélice de l'ADN d'un chromosome et les trois composantes du nucléotide

10.1.2 La synthèse des protéines

Une partie de l'information comprise dans l'ADN est utilisée lors de la fabrication de protéines dans la cellule. Le corps doit, en effet, constamment synthétiser de nouvelles protéines pour assurer son bon fonctionnement. Par exemple, l'hémoglobine est une protéine qui fixe l'oxygène dans les globules rouges et permet son transport par la circulation sanguine.

La **synthèse des protéines** est la fabrication des protéines à partir de l'information contenue dans l'ADN.

Elle comporte deux étapes :

1. la **transcription**, effectuée à l'intérieur du noyau de la cellule;
2. la **traduction**, qui se déroule à l'extérieur du noyau de la cellule, plus particulièrement au niveau des ribosomes.

Première étape : la transcription

- Les molécules d'ADN ne peuvent pas sortir du noyau. La cellule fabrique des messagers qui transporteront chacun, à l'extérieur du noyau, une copie d'une partie de l'information génétique. La fabrication d'un messager, qu'on appelle l'**ARNm (acide ribonucléique messager)**, se nomme « transcription » (voir la figure 2).
- Au cours de la formation de l'ARNm, seul un court segment d'un des deux brins de l'ADN est transcrit, puis acheminé hors du noyau vers les ribosomes. L'ARNm contient les bases azotées complémentaires du brin d'ADN transcrit, sauf dans le cas de la thymine (T), qui est remplacée par l'uracile (U). L'ARNm diffère aussi de l'ADN par le fait qu'il est composé d'un seul brin et que le sucre dans ses nucléotides est un ribose (au lieu du désoxyribose; voir le tableau 1).

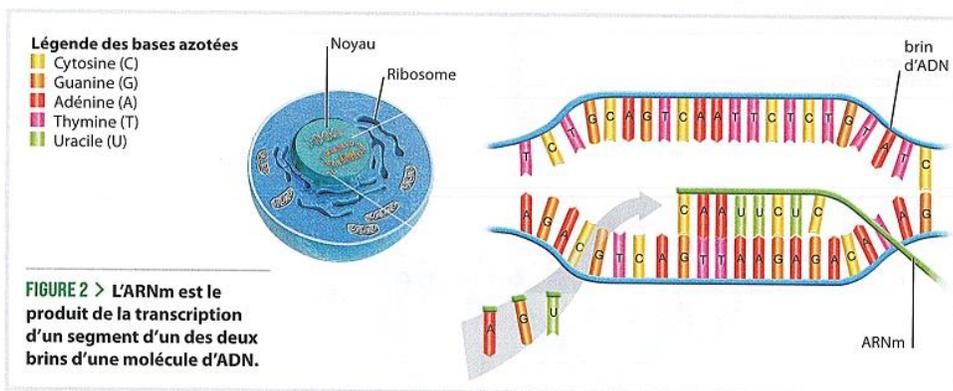
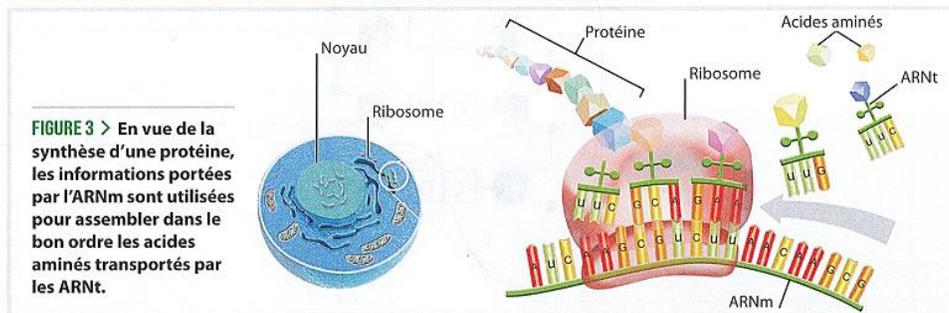


TABLEAU 1 > La comparaison entre l'ADN et l'ARN

ADN: a c i d e d é s o x y r i b o n u c l é i q u e	ARN: a c i d e r i b o n u c l é i q u e
2 brins	1 brin
Nucléotides formés: <ul style="list-style-type: none"> d'un groupe phosphate d'un sucre: désoxyribose de bases azotées: adénine (A), thymine (T), guanine (G), cytosine (C) 	Nucléotides formés: <ul style="list-style-type: none"> d'un groupe phosphate d'un sucre: ribose de bases azotées: adénine (A), uracile (U), guanine (G), cytosine (C)

Deuxième étape : la traduction

- La traduction se produit à l'extérieur du noyau, dans une partie de ribosome. À cette étape, l'information transcrite en ARNm est utilisée pour fabriquer une chaîne d'acides aminés qui formera une protéine.
- Un second type d'ARN, l'**ARN de transfert (ARNt)**, capture des acides aminés en suspension dans la cellule et les amène au ribosome. Ce dernier attache chaque acide aminé à la suite du précédent selon les instructions portées par l'ARNm (voir la figure 3).

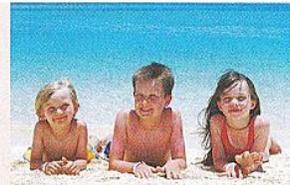


FLASH SCIENCE

Les mutations

Il arrive que l'ADN d'un individu soit mal copié (au cours de la réplication) ou qu'il soit modifié sous l'effet d'agents extérieurs nommés « agents mutagènes » : il y a alors mutation. Par exemple, les produits chimiques, les rayons UV ou les rayons gamma qui pénètrent la peau peuvent traverser les cellules, entrer en contact avec les molécules d'ADN et les modifier.

Certaines mutations peuvent être mortelles si les cellules ayant de l'ADN endommagé se multiplient, comme c'est le cas des cellules cancéreuses. Parfois, les cellules parviennent à corriger ces mutations néfastes. Il arrive aussi que des mutations contribuent à l'évolution des espèces.



» Activités 10.1 STE

- 1 Complétez le tableau suivant qui porte sur les étapes de la synthèse des protéines.

Étape	Lieu dans la cellule	Description
Transcription	Noyau	Formation d'un ARNm à partir d'un court segment d'un des deux brins de l'ADN
Traduction	Ribosomes	Formation d'une chaîne d'acides aminés à l'aide de l'information portée par l'ARNm

PLANIFICATION 2023-2024 Science et techno

Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

- Cours 130 :
- Corriger **Devoir** p 395, 396, 397 et 398
 - Univers Vivant Chap 10 La génétique
 - Expliquer p 404, 405, 406, 407,
 - Il faut présenter les vidéos dans le même ordre ci-dessous.

- **Devoir Continuer document de révision et Conitnuer Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35**

Avertir minitest cours 132 Univers Terre et Espace CHAP 6, 7 et 8 p 269 A 370 AVEC CHROMEBOOK

AVERTIR MINITEST UNIVERS vivant p 373 à 424 cours 140 et Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35

Notes de cours à prendre

Vidéo qui explique les protéines et acides aminés :

https://www.youtube.com/watch?v=xW_ooAmcaM4

Synthèse des protéines transcription :

<https://www.youtube.com/watch?v=wu4Ksonj90g>

Synthèse des protéines traduction

<https://www.youtube.com/watch?v=5REsGZQGEZ4>

Synthèse des protéines (2 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=7AcpREqd9vk>

Avertir minitest cours 132 Univers Terre et Espace CHAP 6, 7 et 8 p 269 A 370 AVEC CHROMEBOOK

AVERTIR MINITEST UNIVERS vivant p 373 à 424 **cours 140 et Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35**

Chap 9 et 10 Univers vivant ÉTUDE à faire

p 374

p 375 (figure 2)

p 376 (1, 2a), 3)

p 377 (7)

p 378 tout

p 379 (figure 4)

p 380 La capacité limite du milieu et tableau 3

p 356 (6)82

p 384 (facteurs biotiques abiotiques)

p 385 (2)

p 386 (3)

p 389 (figure 9. Il reste en moyenne 10 % à chaque niveau trophique)

p 391 **STE** (Les contaminants) 9.3.1 et figure 10

p 393 **STE** L'empreinte écologique

p 394 (2)

p 395 tout

p 407 **STE** Différence entre gène et allèle et figure 5

p 408 **STE** Différence entre phénotype et génotype

p 413 **STE** Comprendre l'échiquier de croisement (Punnett)

p 414 **STE** Échiquier de Punnett avec les souris (numéro 2) et voir également les échiquier de Punnett sur la page de Yvan

Notes de cours

Concept 9.4 STE L'empreinte écologique

C'est la surface terrestre ou aquatique pour un individu ou population

Empreinte = surface individu + surface (ressources) + surface (déchets)

Capacité biologique de la Terre = ensemble des surfaces de production de la Terre exploitable par l'homme

Chapitre 10 STE La génétique

La structure de l'ADN

L'ADN est constitué de 2 brins en forme de double hélice et contient l'information pour fabriquer des protéines.

La synthèse des protéines

Étape 1 = la transcription = ADN est copié en ARNm

Étape 2 = la traduction = ARNm est converti en une protéine

Mutation : erreur survenant lors de la réplication de l'ADN

Devoir Continuer document de révision et Conitnuer **Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35**

LE CODE GENETIQUE

		ARN messenger Codon : deuxième base azotée						
		U	C	A	G			
ARN messenger Codon : première base azotée	U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U	ARN messenger Codon : troisième base azotée	
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C		
		Leu	Ser	STOP	STOP	A		
		Leu	Ser	STOP	Trp	G		
	C	Leu	Pro	His	Arg	U		
		Leu	Pro	His	Arg	C		
		Leu	Pro	Gln	Arg	A		
		Leu	Pro	Gln	Arg	G		
	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U		
		Ile	Thr	Asn	Ser	C		
		Ile	Thr	Lys	Arg	A		
		Met	Thr	Lys	Arg	G		
	G	Val	Ala	Asp	Gly	U		
		Val	Ala	Asp	Gly	C		
		Val	Ala	Glu	Gly	A		
		Val	Ala	Glu	Gly	G		

Consolidation du chapitre 9

- 1 Placez chacun des niveaux d'organisation suivants par ordre croissant du nombre d'individus.

A. Communauté

B. Individu

C. Écosystème

D. Population

B

D

A

C

- 2 Répondez aux questions à partir de la situation décrite ci-dessous.

Une biologiste étudie une population de truites grises dans un lac contenant environ 3 km^3 d'eau. Elle observe que ces poissons vivent groupés dans la partie fraîche et profonde, laquelle ne représente qu'environ la moitié du volume total du lac. Ensuite, elle évalue que le lac contient environ 386 truites grises.

- a) Quelle est la densité de la population de truites grises (en individus par km^3 d'eau) dans l'ensemble du lac?

$$\frac{386 \text{ individus}}{3 \text{ km}^3} \approx 128,7 \text{ individus/km}^3 \text{ dans le lac}$$

- b) La biologiste remarque, à chaque prise, qu'aucune autre espèce que la truite grise ne se trouve dans ses filets. Que peut-elle conclure quant à la biodiversité de la communauté de poissons dans ce lac?

La biodiversité du lac est faible, puisqu'il semble n'y avoir qu'une seule espèce de poissons.

- 3 Les loups vivent en meutes. Quel est le mode de distribution des loups sur ce territoire?

Une distribution en agrégats, c'est-à-dire en groupes.

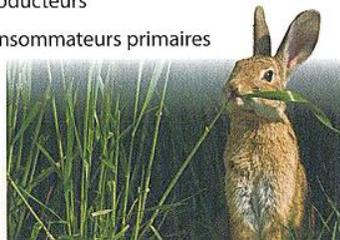
- 4 Parmi les termes soulignés dans les situations suivantes, lequel pouvez-vous associer à une croissance positive d'une population?

- a) Un prédateur dont le nombre de proies possibles augmente.
 b) Un hôte dont les parasites augmentent.
 c) Un animal qui a maintenant un nouveau compétiteur.
 d) Une espèce mutualiste dont l'hôte vient de mourir.

- 5 Sur quels phénomènes, parmi les suivants, les relations trophiques ont-elles un impact?

- a) La productivité primaire
 b) Le flux de la matière
 c) Le recyclage chimique
 d) Le flux de l'énergie
 e) Toutes ces réponses

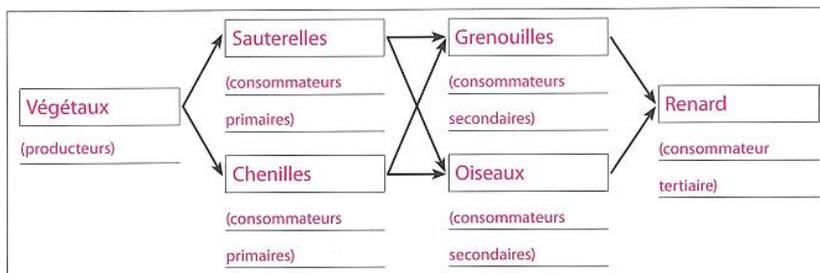
- 6** Lequel des groupes suivants est un exemple d'écosystème ?
- a) Arbres
Oiseaux
Écureuils
- b) Oiseaux
Rivière
Lapins
- c) Oiseaux
Fourmis
Écureuils
- d) Érables
Sapins
Fougères
- 7** Parmi les groupes trophiques suivants, quels sont les consommateurs primaires ?
- a) Vers
Champignons
- b) Feuilles
Herbes
- c) Ratons
Grenouilles
- d) Escargots
Criquets
- 8** Lesquelles des affirmations suivantes sont vraies ?
- a) Le flux d'énergie est le transfert d'une partie de l'énergie d'un niveau trophique à un autre.
- b) Le flux d'énergie est le transfert de toute l'énergie d'un niveau trophique à un autre.
- c) Dans une chaîne alimentaire, l'énergie se perd d'un niveau trophique à l'autre, entre autres sous forme de chaleur.
- d) Le flux d'énergie est le transfert qui permet l'augmentation de l'énergie d'un niveau trophique à l'autre.
- 9** Qu'est-ce que la productivité primaire ?
- a) Les décomposeurs qui réintroduisent les nutriments dans le sol.
- b) Le soleil qui fournit l'énergie nécessaire aux décomposeurs.
- c) L'action des consommateurs primaires qui se nourrissent de végétaux.
- d) Les végétaux qui produisent de la matière organique.
- 10** À quel niveau trophique appartiennent, en général, les organismes qui nécessitent, à masse égale, le plus d'énergie pour leur croissance ?
- a) Les consommateurs de 1^{er} ordre
- b) Les consommateurs primaires
- c) Les consommateurs secondaires
- d) Les consommateurs tertiaires
- 11** **STE** Répondez aux questions suivantes en considérant des organismes qui vivent dans le même écosystème dont le sol est contaminé et dont la sensibilité aux contaminants est la même.
- a) Quels organismes vont probablement y subir la plus grande bioconcentration ?
- 1) Les producteurs
- 2) Les consommateurs primaires
- 3) Les consommateurs secondaires
- 4) Les consommateurs tertiaires
- b) Quels organismes vont probablement y subir la plus grande bioamplification ?
- 1) Les producteurs
- 2) Les consommateurs primaires
- 3) Les consommateurs secondaires
- 4) Les consommateurs tertiaires



- 12 Lisez la situation ci-dessous, puis répondez aux questions qui suivent.

Un champ renferme plusieurs espèces qui interagissent entre elles. Ainsi, les sauterelles et les chenilles se nourrissent de végétaux, les oiseaux et les grenouilles mangent les sauterelles et les chenilles, et le renard chasse les oiseaux et les grenouilles.

- a) À l'aide du texte ci-dessus, complétez le réseau trophique suivant. Indiquez le nom des espèces dans les encadrés et le niveau trophique auquel ces espèces appartiennent en dessous.



- b) À quel type de facteur écologique les relations établies entre les espèces qui forment ce réseau correspondent-elles ?
 Un facteur biotique Un facteur abiotique
- c) Si la population de sauterelles se multiplie à l'excès, comment la capacité limite de ce champ influera-t-elle sur cette population ?
Une population excessive de sauterelles viendra épuiser les ressources en nourriture (végétaux), puis elle diminuera.
- d) Donnez un exemple de prédation entre deux espèces. Plusieurs réponses possibles. Exemple :
Entre le renard et l'oiseau ou entre la grenouille et la chenille.
- e) Un épandage de pesticides affecte la population de sauterelles du champ et la fait diminuer de moitié.
- 1) De quel genre de perturbation s'agit-il ? Il s'agit d'une perturbation humaine.
 - 2) Expliquez les effets de cette perturbation sur le réseau trophique :
 - quant à la taille de chacune des populations : La population de sauterelles va diminuer ou disparaître. Les chenilles auront moins de compétition pour la nourriture, mais, parce qu'elles seront mangées davantage par les grenouilles et les oiseaux, elles seront moins nombreuses. La population de végétaux va augmenter à cause de la baisse du nombre de prédateurs. Les populations de grenouilles, d'oiseaux et de renards ne devraient pas subir les effets de la perturbation.
 - quant aux types d'interactions : Comme les oiseaux et les grenouilles auront moins de sauterelles à manger, la compétition entre eux pour la capture des chenilles augmentera. À l'inverse, les chenilles lutteront moins pour obtenir leur nourriture.

13 La réduction de la consommation de viande et l'augmentation de la consommation d'aliments provenant de la culture maraîchère biologique locale sont de plus en plus des sujets d'actualité. Que répondez-vous à quelqu'un qui vous demande de lui expliquer les avantages d'un tel changement des habitudes du point de vue : **Plusieurs réponses possibles. Exemple :**

a) du flux de l'énergie ?

Les animaux destinés à l'alimentation humaine sont nourris avec des végétaux. Or, l'ingestion de végétaux s'accompagne d'une perte d'énergie, entre autres sous forme de chaleur, comme il s'en produit à tous les niveaux trophiques d'une chaîne alimentaire. Une baisse de la consommation de viande amène une réduction de ces pertes d'énergie.

b) **STE** de l'écotoxicologie ?

En consommant moins de viande et plus d'aliments biologiques, on réduit le risque de bioamplification de certains contaminants (contaminants environnementaux ou provenant de l'agriculture comme les hormones de croissance). On favorise ainsi une agriculture biologique respectueuse de l'environnement, puisqu'elle n'utilise pas de produits chimiques qui risqueraient de contaminer les milieux naturels.

14 **STE** Lisez le texte ci-dessous, puis répondez aux questions qui suivent.

PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE

Des montagnes de déchets électroniques

Chaque année, des millions de tonnes de déchets d'équipement électronique sont produites dans le monde. De nombreux appareils issus des nouvelles technologies (ordinateurs, téléphones portables, tablettes électroniques, etc.), bien qu'encore utilisables, sont dirigés vers les sites d'enfouissement où ils contaminent les sols et les nappes phréatiques. En effet, ces appareils renferment des métaux dangereux comme le plomb et le tantale qui ont des conséquences néfastes sur la santé et l'environnement.



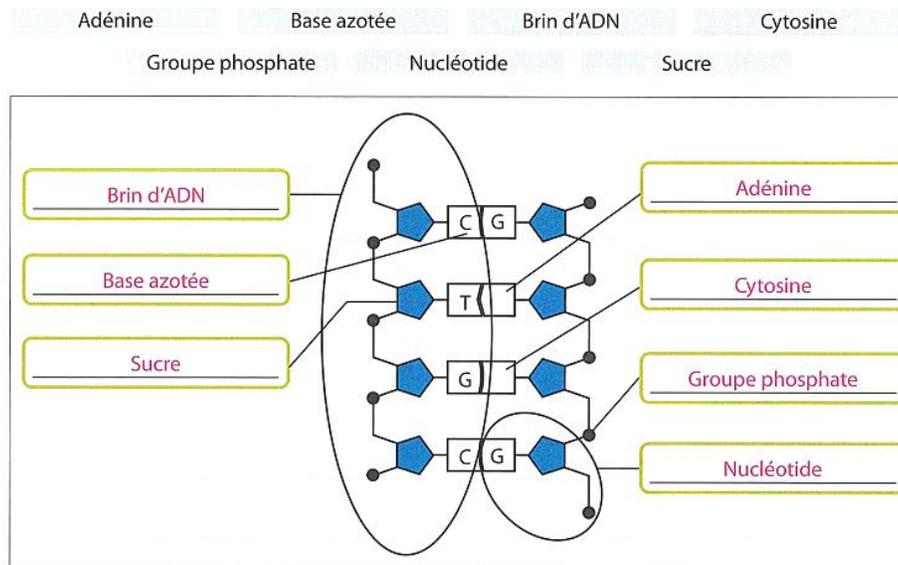
a) La contamination des organismes vivants présents sur ces sites provient-elle d'une bioconcentration ou d'une bioaccumulation ? Expliquez votre réponse.

D'une bioconcentration, car l'absorption de contaminants s'effectue par contact direct avec l'environnement.

b) Nommez deux solutions qui permettraient de réduire l'empreinte écologique liée à la consommation grandissante d'appareils technologiques.

Plusieurs réponses possibles. Exemple : Ne pas remplacer ses appareils trop souvent, les faire réparer ou les recycler.

2 Placez les mots suivants aux endroits appropriés sur l'illustration.



3 Qui suis-je ?

a) Je suis formé dans le noyau de la cellule à partir d'un court segment d'un des deux brins de l'ADN :

ARN messager

b) C'est là que les chaînes d'acides aminés sont élaborées :

Ribosome

c) Je suis le sucre qui relie une base azotée au phosphate dans l'ARNm :

Ribose

d) Je me lie uniquement à la cytosine :

Guanine

e) Je suis une base azotée qui se trouve seulement dans l'ARNm :

Uracile

f) Nous sommes constamment synthétisées afin que le corps fonctionne bien :

Protéines

g) Je suis une base azotée qui se trouve seulement dans l'ADN :

Thymine

h) Nous sommes les trois composantes du nucléotide :

Groupe phosphate, base azotée et sucre (ribose ou désoxyribose)

i) Je transporte du noyau jusqu'aux ribosomes une partie de l'information contenue dans l'ADN :

ARN messager

j) Je suis une modification de l'information contenue dans l'ADN :

Mutation

4 Une mutation est une modification de l'information contenue dans l'ADN. À quoi est-elle due ?

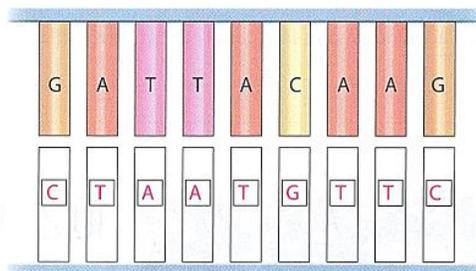
Une mutation peut être due à une erreur survenue au cours de la réplication de l'ADN ou à la présence d'agents mutagènes tels que les rayons UV et certains produits chimiques.

- 5 Examinez le segment de brin ci-dessous et dites si chacun des énoncés suivants est vrai ou faux. Justifiez vos réponses.

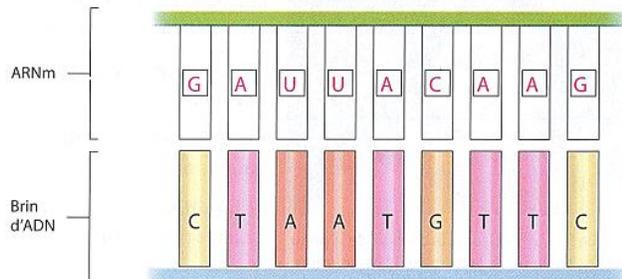


- a) Ce segment compte quatre nucléotides.
 Faux Il en compte neuf, car chaque base azotée appartient à un nucléotide.
- b) Ce segment pourrait faire partie de l'ARNm.
 Faux Ce segment peut seulement appartenir à un brin d'ADN, étant donné la présence de la thymine (T), qui ne se trouve pas dans l'ARNm.
- c) Ce segment se trouve dans le noyau d'une cellule.
 Vrai Nous avons ici affaire à un segment de brin d'ADN.
- d) Le sucre associé à chacune de ces bases azotées est un ribose.
 Faux Le ribose est le sucre contenu dans l'ARNm. Comme nous sommes ici en présence d'un brin d'ADN, le seul sucre qui peut y être associé est le désoxyribose.
- e) Un ribosome pourrait utiliser cette séquence telle quelle pour fabriquer des chaînes d'acides aminés.
 Faux Un ribosome utilise l'ARNm pour fabriquer des protéines. Or, il s'agit ici d'une partie de brin d'ADN.

- 6 Inscrivez, dans les cases vides, la séquence des bases azotées du second brin de la molécule d'ADN.



- 7 Quelle serait la séquence des bases azotées d'un ARNm produit à partir du brin d'ADN suivant? Inscrivez-la dans les cases vides.



8 Répondez aux questions ci-dessous au sujet de la synthèse des protéines.

a) Dans quel ordre les différentes étapes de la synthèse d'une protéine se produisent-elles? Ajoutez les numéros 1 à 4 dans les cases appropriées.

1) Lors de la traduction, des ARNt amènent les acides aminés appropriés au ribosome.

2) La transcription d'un segment de l'un des deux brins de l'ADN sous forme d'ARNm a lieu dans le noyau de la cellule.

3) La chaîne d'acides aminés ainsi formée par le ribosome permet la fabrication d'une protéine.

4) L'ARNm quitte le noyau et va s'attacher à un ribosome.

b) La synthèse des protéines joue un rôle important dans l'organisme. Pourquoi?

Les protéines sont essentielles au bon fonctionnement de l'organisme, c'est pourquoi ce dernier en produit de façon constante.

9 Dites si chacun des énoncés suivants est vrai ou faux. Rectifiez l'énoncé lorsqu'il est faux.

a) L'ARNt intervient au moment de la transcription.

L'ARNt intervient au moment de la traduction.

b) L'uracile ne fait pas partie de l'ADN.

c) Les mutations n'ont que des effets néfastes.

Il arrive que les mutations soient avantageuses, par exemple lorsqu'elles contribuent à l'évolution des espèces.

d) L'adénine est présente dans l'ADN et dans l'ARN.



FIGURE 4 > La forme du visage, la couleur de la peau, la couleur des cheveux ou la forme et la couleur des yeux sont toutes des caractères héréditaires.

10.2 L'hérédité **STE**

Les individus d'une même famille possèdent habituellement un certain nombre de caractères semblables.

Un **caractère** est une propriété héréditaire observable chez un individu.

C'est l'hérédité qui fait que des individus ayant les mêmes parents ont des traits similaires (voir la figure 4).

L'**hérédité** est la transmission des caractères des parents à leurs descendants.

10.2.1 Les chromosomes et les gènes

Les chromosomes se situent dans le noyau des cellules (voir le Rappel, à la page 400). Ces petits bâtonnets, formés d'une molécule d'ADN liée à des protéines, contiennent l'information génétique. Chaque chromosome porte plusieurs gènes (voir la figure 5).

Un **gène** désigne une portion de chromosome qui porte le code permettant la synthèse d'une ou de plusieurs protéines et qui permet à un caractère héréditaire de s'exprimer.

10.2.2 Les allèles

Gregor Mendel, considéré comme « le père de la génétique », a expliqué qu'un caractère pouvait s'exprimer de plus d'une façon à cause de la présence des allèles.

Un **allèle** est l'une des formes (l'une des séquences de nucléotides possibles) que peut prendre un gène.

Chacun de nos gènes a deux allèles, l'un sur le chromosome provenant de notre mère, et l'autre sur le chromosome provenant de notre père. Ces deux allèles peuvent être différents ou identiques (dans la figure 5, les allèles d'un même gène sont différents). La plupart du temps, lorsque les deux allèles sont différents, l'un masque l'expression de l'autre. Dans les autres cas, si les deux allèles s'expriment, il y a **codominance**. +

L'allèle **dominant** est celui qui s'exprime dès qu'il est présent. L'allèle **récessif**, quant à lui, est masqué s'il se trouve en présence d'un allèle dominant et s'exprime s'il se trouve en double (voir la figure 6).

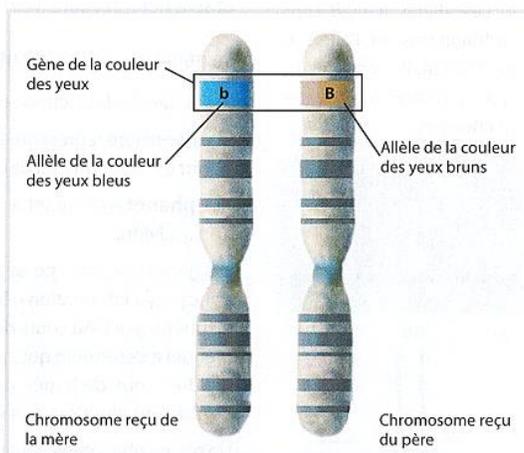


FIGURE 5 > Les deux allèles d'un caractère donné, comme la couleur des yeux, sont localisés au même endroit sur les deux chromosomes d'une paire.

Par convention, on désigne un allèle dominant par une lettre majuscule (qu'on écrit en premier), et l'allèle récessif par une lettre minuscule.

FIGURE 6 > Chez les humains, la couleur brune des yeux prédomine sur la couleur bleue, selon l'information contenue sur le chromosome 15. Dès qu'une personne possède l'allèle de la couleur brune (B), cet allèle dominant s'exprime : elle aura donc les yeux bruns.

Deux allèles bruns (BB) (individu homozygote dominant)	Un allèle brun et un allèle bleu (Bb) (individu hétérozygote)	Deux allèles bleus (bb) (individu homozygote récessif)
L'allèle dominant s'exprime.	L'allèle dominant s'exprime.	L'allèle récessif s'exprime.

PLANIFICATION 2023-2024 Science et techno

Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 131 : - **RÉVISION pour le minitest au prochain cours**
TERRE et ESPACE

- Présenter les vidéos
- Devoir Continuer document de révision et Commencer activités **Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35**

Notes de cours

PROCHAIN COURS **avertir minitest cours 132** Univers
 Terre et Espace CHAP 6, 7 et 8 p 269 A 370 AVEC
 CHROMEBOOK

AVERTIR MINITEST UNIVERS vivant p 373 à 424
cours 140 et Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35

Devoir pages 414, 415 et 416

Chapitre 10.2 STE L'hérédité

L'**hérédité** est la transmission des caractères à la génération suivante.

Les **allèles** sont des variantes d'un même gène (dominant ou récessif)

2 allèles identiques = homozygote

2 allèles différents = hétérozygote

Génotype paire d'allèle que porte un individu

L'expression de ce **génotype** se nomme **phénotype** (ce que l'on voit)

Devoir pages 414, 415 et 416

LE CODE GENETIQUE

		ARN messenger Codon : deuxième base azotée						
		U	C	A	G			
ARN messenger Codon : première base azotée	U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U	ARN messenger Codon : troisième base azotée	
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C		
		Leu	Ser	STOP	STOP	A		
		Leu	Ser	STOP	Trp	G		
	C	Leu	Pro	His	Arg	U		
		Leu	Pro	His	Arg	C		
		Leu	Pro	Gln	Arg	A		
		Leu	Pro	Gln	Arg	G		
	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U		
		Ile	Thr	Asn	Ser	C		
		Ile	Thr	Lys	Arg	A		
		Met	Thr	Lys	Arg	G		
	G	Val	Ala	Asp	Gly	U		
		Val	Ala	Asp	Gly	C		
		Val	Ala	Glu	Gly	A		
		Val	Ala	Glu	Gly	G		

PLANIFICATION 2023-2024 Science et techno
 Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard
 Cours 132 : - **Minitest Univers** Univers Terre et Espace
 CHAP 6, 7 et 8 p 269 A 370 AVEC CHROMEBOOK

AVERTIR MINITEST UNIVERS vivant p 373 à 424
cours 140 et Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35

Devoir p 395, 396, 397 et 398 POUR LE COURS 133

- P 270 Les facteurs qui influent sur l'insolation (la quantité de soleil que l'on reçoit)
- P 272 les marées et le système Terre-Lune
- P 273- 1 a) et b)
- P 275 Les masses d'air (froid et chaud et pluie) masse d'air définition et tableau 2
- P 277 figure 7 circulation atmosphérique et vents dominants
- P 278 Cyclone et anticyclone (beau temps et mauvais temps) figure 8
- P 281 (5)
- P 284 VOIR Cah, de notes Chap 6.6 Contamination de l'air + GES (gaz à effets de serre)
- P 284 (chapitre 6.7 notes de cours) les 4 gaz à effet de serre et le plus dangereux des 4.
- P 284 L'effet de serre renforcé est causé par quoi ?
- P 286- 4)
- P 288 éolienne et avantages
- P 289- 1)
- P 292 P 295 P 296
- P 300 différence entre minerai et minéral
- P 301 Savoir O A B C roche mère. La partie A permet la neutralisation des pluies acides.
- P 302 effet du dégel du pergélisol et définition mollisol (note de cours 7.1.3)
- P 319 Définition d'un bassin versant (La pollution descend avec l'eau)
- P 324 Définition de courant de profondeur, courant de surface
- P 325 Circulation thermohaline (mécanisme et Gulf Stream) (Glacier et banquise différence)
- P 336 avantages des centrales hydroélectriques
- P 341 eau douce salée saumâtre
- P 347 Le cycle du carbone et effet de serre renforcé
- P 352 Le cycle de l'azote (fixation de l'azote, nitrification et dénitrification)

2022 STE Étude à faire Chapitre 6.1 à 8.6 Terre et Espace STE

P 275-276 (Chap 6.2) vents dominants, effets Coriolis et courants-jets (notes de cours)

P 283 (6.6 notes de cours) qui produit le monoxyde de carbone et l'effet sur l'environnement

P 304 les 3 types de contaminants dans le sol et savoir la source pour le radioactif

P 304 définition de la capacité tampon des sols.

P 328 les 3 types de contaminants de l'hydrosphère (notes de cours 7.2.5)

P 329 Eutrophisation (comprendre le dessin)

P 355 Cycle du phosphore (comprendre le dessin)

PLANIFICATION 2023-2024 Science et techno Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard

Cours 133 :
- Expliquer 408, 409, 410, 411, 412, 413
Présenter arbres généalogiques Ancestry
- Révision Chap 9 et 10 Retour échiquier Punnett

Devoir pages 414, 415 et 416

Devoir Continuer document de révision et Commencer **Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35**

AVERTIR MINITEST UNIVERS vivant p 373 à 424
cours 140 et Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35

Notes de cours à prendre

Vidéo de Mendel et Punnett (**à PARTIR** de 3min48sec jusqu'à la fin : <https://www.youtube.com/watch?v=VDPzi8ijUTw>)

La traduction de l'ARNm en protéines

<https://www.youtube.com/watch?v=1YvqBWpB4Qw>

vidéo allèles et dominant expliquer groupe sanguin A O père mère et enfant avec groupe B :

<https://www.youtube.com/watch?v=K2uk62OUejc>

vidéo 1^e et 2^e loi de Mendel :

<https://www.youtube.com/watch?v=5l3CYoSICz4>

Kahoot S

Devoir Continuer document de révision et Commencer activités 33, 34 et 35 pour le cours 140

AVERTIR MINITEST UNIVERS vivant p 373 à 424 **cours 140 et Chenelière 31, 32, 33, 34 et 35**

Chap 9 et 10 Univers vivant ÉTUDE à faire

p 374

p 375 (figure 2)

p 376 (1, 2a), 3)

p 377 (7)

p 378 tout

p 379 (figure 4)

p 380 La capacité limite du milieu et tableau 3

p 356 (6)82

p 384 (facteurs biotiques abiotiques)

p 385 (2)

p 386 (3)

p 389 (figure 9. Il reste en moyenne 10 % à chaque niveau trophique)

p 391 STE (Les contaminants) 9.3.1 et figure 10

p 393 STE L'empreinte écologique

p 394 (2)

p 395 tout

p 407 STE Différence entre gène et allèle et figure 5

p 408 STE Différence entre phénotype et génotype

p 413 STE Comprendre l'échiquier de croisement (Punnett)

p 414 STE Échiquier de Punnett avec les souris (numéro 2) et voir également les échiquier de Punnett sur la page de Yvan

10.3 STE Les croisements

C'est l'échange de gamètes entre 2 individus pendant la reproduction sexuée

1^{ère} loi de Mendel = répartition égale des chromosomes

homologues (lignées pures) et distribution en proportions égales pour les hybrides.

2^{ième} loi de Mendel = répartition indépendante des allèles associés à deux caractères communs.

10.4 STE Le clonage

Le clonage naturel = frère jumeau identique

Le clonage artificiel = fait par l'humain en laboratoire

- c) Une plante ou un animal homozygote pour un caractère dominant produit toujours des descendants qui expriment ce caractère dominant à la première génération.

- d) Si on croise deux plantes ou deux animaux de lignée pure, les descendants seront toujours de lignée pure.

Des problèmes à RÉSOUDRE

3. On croise un rat au pelage noir homozygote (NN) avec une rate au pelage blanc homozygote (bb).

Femelle

Si l'allèle noir est dominant et le blanc récessif, quels seront le phénotype et le génotype de leurs descendants? Résolvez ce problème en complétant l'échiquier de Punnet ci-contre.

Mâle

Phénotype: _____

Génotype: _____

UV
2.4

4. On croise deux des rats issus des parents de la question 3.

Femelle

- a) Quels seront le phénotype et le génotype de leurs descendants? Résolvez ce problème en complétant l'échiquier de Punnet ci-contre.

Mâle

Phénotype: _____

Génotype: _____

- b) Est-il possible d'obtenir des rats homozygotes à partir de deux rats hétérozygotes? Justifiez votre réponse.

Échiquier de Punnett

(N poil noir dominant et n poil blanc récessif)

(L poil long dominant et l poil court récessif)

rat mâle NNLI

femelle Nnll (n blanc récessif et c récessif)

Procédure pour écrire les gamètes (étapes 1, 2, 3 et 4)

mâle



femelle



		¹ NL	² Nl	³ nL	⁴ nl
	¹ NI	NNLI	NNll	NnLl	Nnll
	² Nl	NNLI	NNll	NnLl	Nnll
FEMELLE	³ nl	NnLl	Nnll	nnLl	nnll
	⁴ nl	NnLl	Nnll	nnLl	nnll

Phénotype :

Nom: _____ Groupe: _____ Date: _____

- c) Une plante ou un animal homozygote pour un caractère dominant produit toujours des descendants qui expriment ce caractère dominant à la première génération.

Vrai

- d) Si on croise deux plantes ou deux animaux de lignée pure, les descendants seront toujours de lignée pure.

Faux

Si on croise un individu qui a un caractère dominant avec un individu qui a un caractère récessif, les descendants de la première génération seront hybrides.

Des problèmes à RÉSoudre

3. On croise un rat au pelage noir homozygote (NN) avec une rate au pelage blanc homozygote (bb).

Si l'allèle noir est dominant et le blanc récessif, quels seront le phénotype et le génotype de leurs descendants? Résolvez ce problème en complétant l'échiquier de Punnet ci-contre.

	N	N
b	Nb	Nb
b	Nb	Nb

Phénotype: 4/4 noirs

Génotype: 4/4 Nb

UV
2.4

4. On croise deux des rats issus des parents de la question 3.

- a) Quels seront le phénotype et le génotype de leurs descendants? Résolvez ce problème en complétant l'échiquier de Punnet ci-contre.

	N	b
N	NN	Nb
b	Nb	bb

Phénotype: 3/4 noirs, 1/4 blanc

Génotype: 1/4 NN, 2/4 Nb, 1/4 bb

- b) Est-il possible d'obtenir des rats homozygotes à partir de deux rats hétérozygotes? Justifiez votre réponse.

Oui. Selon l'échiquier de Punnet ci-dessus, les rats NN et bb sont homozygotes, alors que leurs parents sont hétérozygotes.

Nom: _____ Groupe: _____ Date: _____

5. On croise un rat au pelage noir hétérozygote avec une rate au pelage blanc homozygote. Quels seront le phénotype et le génotype de leurs descendants? Résolvez ce problème en complétant l'échiquier de Punnet ci-contre.

	<i>N</i>	<i>b</i>
<i>b</i>	<i>Nb</i>	<i>bb</i>
<i>b</i>	<i>Nb</i>	<i>bb</i>

Phénotype: *2/4 noirs, 2/4 blancs*

Génotype: *2/4 Nb, 2/4 bb*

6. On croise un rat de lignée pure à poils longs noirs avec une rate de lignée pure à poils courts blancs. Les caractères « à poils longs » et « noirs » sont dominants. Dans la première génération, tous les rats seront des hybrides $NbLc$. On croise deux des rats hybrides issus de la première génération.

- a) Quel type de gamètes donneront ces individus hybrides?

Ils donneront des gamètes NL, Nc, bL et bc.

- b) Quel est le phénotype de la génération qui est issue des deux hybrides? Résolvez ce problème en complétant l'échiquier de Punnet ci-dessous.

UV
2.4

		NbLc			
		<i>NL</i>	<i>Nc</i>	<i>bL</i>	<i>bc</i>
<i>NL</i>		<i>NNLL</i>	<i>NNLc</i>	<i>NbLL</i>	<i>NbLc</i>
<i>Nc</i>		<i>NNLc</i>	<i>NNcc</i>	<i>NbLc</i>	<i>Nbcc</i>
<i>bL</i>	NbLc	<i>NbLL</i>	<i>NbLc</i>	<i>bbLL</i>	<i>bbLc</i>
<i>bc</i>		<i>NbLc</i>	<i>Nbcc</i>	<i>bbLc</i>	<i>bbcc</i>

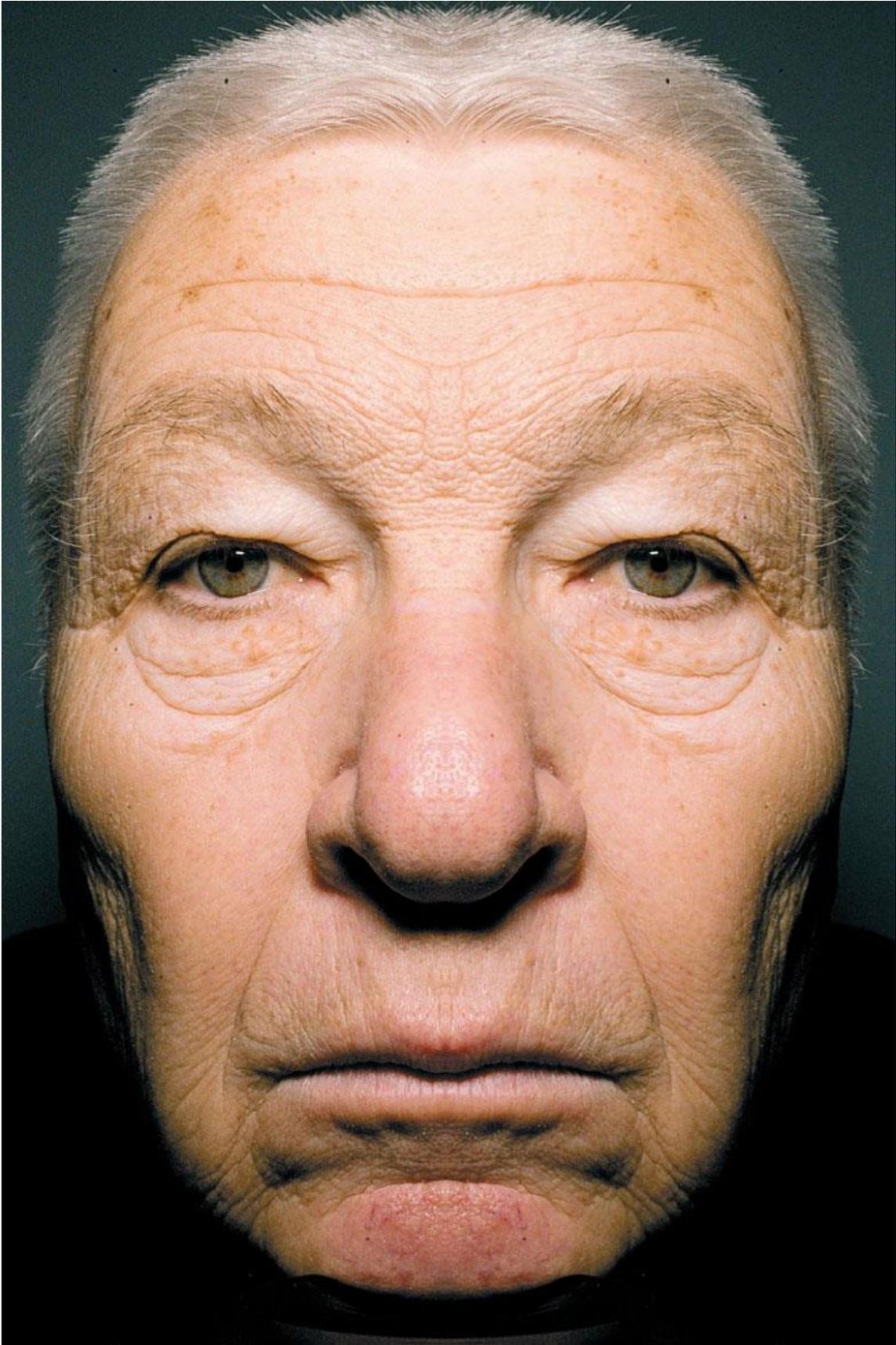
Phénotype: *9/16 noirs et poils longs*

3/16 noirs et poils courts

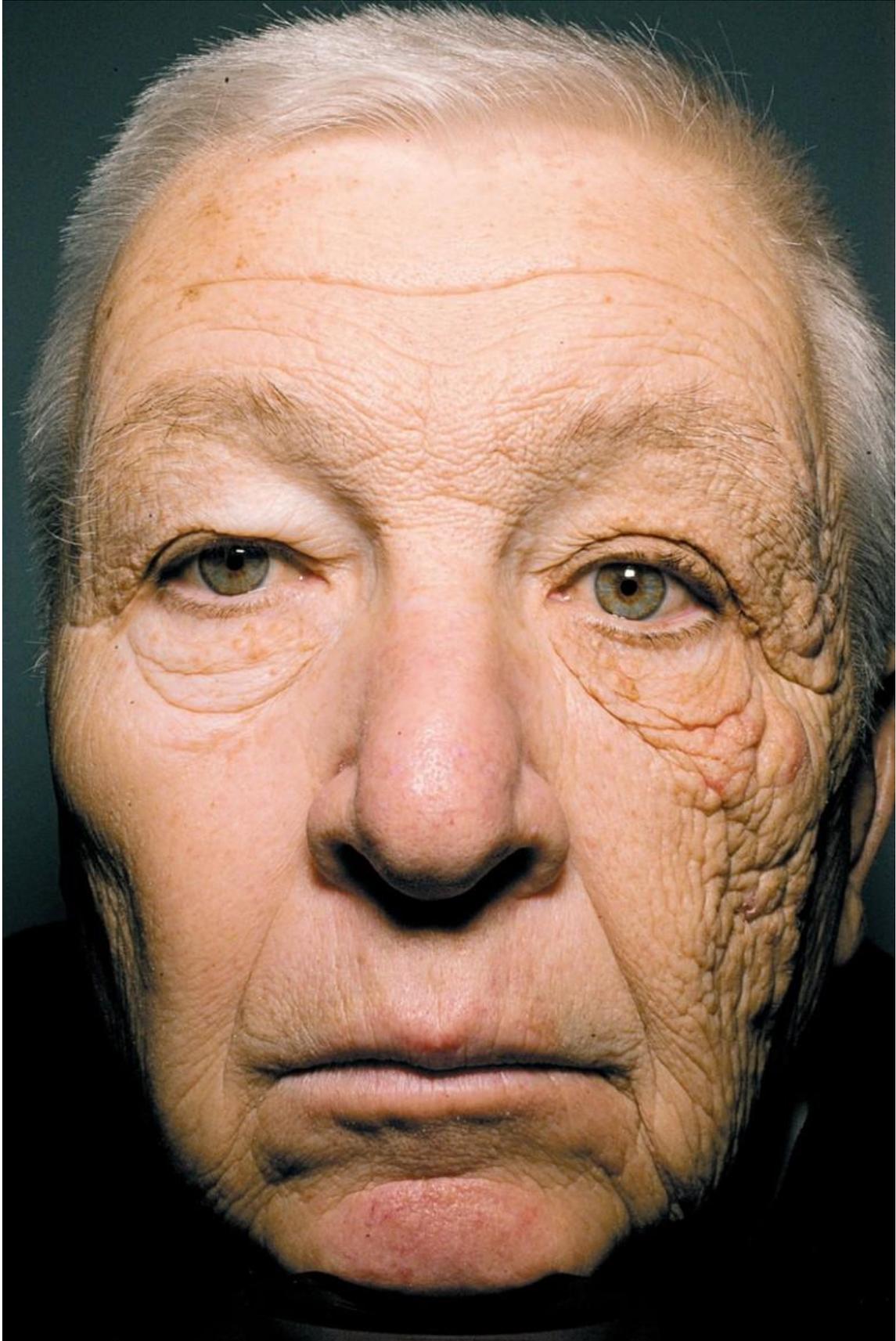
3/16 blancs et poils longs

1/16 blanc et poils courts

- c) Dans cette deuxième génération, y a-t-il de nouvelles variétés de rats? Si oui, lesquelles?
- Oui. Il y a des rats blancs à poils longs et des rats noirs à poils courts.*







FLASH SCIENCE

Dans le cas des groupes sanguins de l'être humain, il y a trois allèles : A, B et o. Les allèles A et B sont codominants, et l'allèle o est récessif. Il y a six génotypes possibles, mais quatre phénotypes :

Groupe sanguin	Génotype	Phénotype du globule rouge
AB	AB 	AB 
A	AA 	A 
	Ao 	
B	BB 	B 
	Bo 	
O	oo 	o 

Les individus homozygotes et hétérozygotes

Un individu est dit **homozygote** pour un caractère s'il porte deux allèles identiques d'un gène. S'il porte deux allèles différents, il est dit **hétérozygote** pour ce caractère.

Par exemple, un individu qui possède deux allèles bruns du gène de la couleur des yeux (BB) aura les yeux bruns et sera homozygote dominant, alors qu'un individu porteur de deux allèles bleus (bb) aura les yeux bleus et sera homozygote récessif. Quant à l'individu qui possède un allèle brun et un allèle bleu du gène de la couleur des yeux (Bb), il aura les yeux bruns et sera hétérozygote (voir la figure 6, à la page 407).

Le génotype et le phénotype

Il faut faire la distinction entre le génotype et le phénotype d'un individu.

Le **génotype** représente la paire d'allèles d'un gène ou de plusieurs gènes dont est doté un individu.

Le **phénotype**, quant à lui, est l'expression observable d'un gène chez un individu.

Les gènes que nous possédons ne s'expriment pas tous. Nous renfermons donc plus d'information génétique (le génotype) que celle qui est exprimée (le phénotype). Au cours de ses expériences sur des plants de pois, Gregor Mendel a déterminé que, pour chaque caractère, il existe deux types d'individus : ceux de lignée pure (homozygotes), dont les allèles d'un gène donné sont identiques, et les hybrides (hétérozygotes).

Un même phénotype peut parfois correspondre à deux génotypes différents. Ainsi, comme le montre le tableau 2, une fleur violette (phénotype) peut posséder un génotype VV (homozygote dominant) ou Vv (hétérozygote). Ici on a donc «V» pour l'allèle fleur violette et «v» pour l'allèle fleur blanche.

TABLEAU 2 > Les génotypes et les phénotypes possibles du gène de la couleur des fleurs des plants de pois

Génotype	Phénotype
VV (Homozygote dominant) 	 Fleur violette
Vv (Hétérozygote) (Hybride) 	 Fleur violette
vv (Homozygote récessif) 	 Fleur blanche

COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

Gregor Johann Mendel (1822-1884)

Gregor Mendel, un moine autrichien, entra au monastère de Brno en 1843. Passionné de botanique, il effectua des expériences sur des plants de haricots en les croisant entre eux pour étudier différents caractères héréditaires. Il commença par sélectionner des lignées de race pure (ou homozygotes) pour la forme des graines, soit « lisse » ou « ridée ». Il remarqua que la première génération de graines était toujours lisse. Le caractère « ridé » de l'un des parents semblait avoir disparu.



Il croisa ensuite ces plants de première génération entre eux et remarqua que le caractère « ridé » réapparaissait dans le quart (1/4) des cas à la deuxième génération. Aujourd'hui, on sait que l'allèle déterminant la forme ridée des pois est récessif, tout comme celui de la couleur verte des graines.

Caractère	Allèle dominant	Allèle récessif	Génotype	Phénotype
Forme des graines	L	l	LL ou Ll	Graine lisse 
			ll	Graine ridée 
Couleur des graines	J	j	JJ ou Jj	Graine jaune 
			jj	Graine verte 

Les résultats que Mendel obtint posèrent les bases des lois de l'hérédité. Les mécanismes sur lesquels reposent ces lois furent éclaircis au cours du 20^e siècle grâce à la découverte des gènes et des chromosomes.

» Activités 10.2 STE

- 1** Une amie trouve difficiles certaines notions de génétique et vous demande de l'aider. Que lui diriez-vous pour lui faire comprendre :

a) la différence entre un chromosome et un gène ?

Les chromosomes sont de petits bâtonnets qui contiennent l'information génétique. Un gène est une portion de chromosome qui contient l'information nécessaire à l'expression d'un caractère héréditaire.

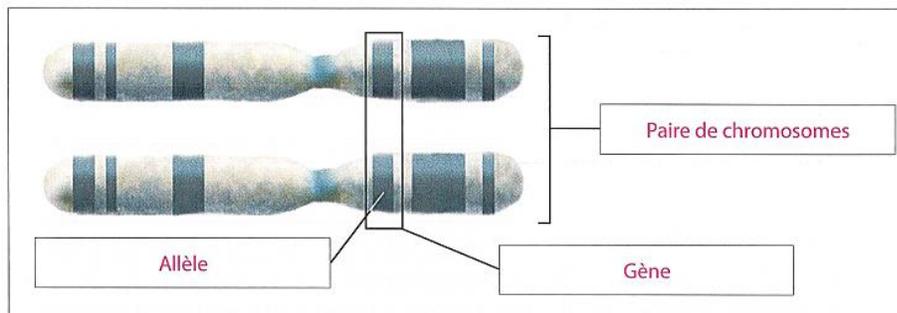
b) la différence entre un gène et un allèle ? Donnez un exemple de chacun des deux termes.

Un gène désigne une portion de chromosome qui permet à un caractère de s'exprimer (exemple : la couleur des yeux). Un allèle est l'une des formes que peut prendre un gène (exemple : la couleur bleue des yeux).

2 Lisez les définitions ci-dessous, puis écrivez le terme qui leur correspond.

- | | |
|---|---|
| a) Portion d'un chromosome qui commande l'expression d'un caractère précis : | i) Transmission des caractères d'une génération à la suivante : |
| <u>Gène</u> | <u>Hérédité</u> |
| b) Variantes possibles d'un gène codant un caractère : | j) Propriété héréditaire observable qui est transmise aux enfants par les parents : |
| <u>Allèles</u> | <u>Caractère héréditaire</u> |
| c) La combinaison de deux allèles d'un même gène : | k) Individu qui possède deux allèles différents d'un caractère donné : |
| <u>Génotype</u> | <u>Hétérozygote (ou hybride)</u> |
| d) Petit bâtonnet sur lequel sont localisés les gènes : | l) Allèle qui, dans l'expression du caractère, peut être masqué par un autre allèle : |
| <u>Chromosome</u> | <u>Allèle récessif</u> |
| e) Individu qui possède deux allèles identiques d'un caractère donné : | m) Un individu de lignée pure : |
| <u>Homozygote</u> | <u>Homozygote</u> |
| f) Allèle qui s'exprime toujours dès qu'il est présent : | n) Terme qui, en génétique, a le même sens qu'« hétérozygote » : |
| <u>Allèle dominant</u> | <u>Hybride</u> |
| g) Allèle représenté par une lettre majuscule lors de l'écriture d'un génotype : | o) La couleur rousse du plumage d'une poule : |
| <u>Allèle dominant</u> | <u>Caractère héréditaire ou phénotype</u> |
| h) Expression observable d'un gène à la suite de la combinaison de deux allèles : | p) Allèle qui doit apparaître en double dans un génotype afin de pouvoir s'exprimer : |
| <u>Phénotype</u> | <u>Allèle récessif</u> |

3 Identifiez les éléments pointés dans l'illustration suivante.



- 4 Entourez les énoncés qui sont faux, puis rectifiez-les dans l'espace réservé à cet effet.
- a) Il y a plusieurs gènes sur un chromosome.
 - b) Les deux allèles d'un gène sont situés sur un même chromosome.
 - c) L'ADN est un constituant des chromosomes.
 - d) Un caractère est toujours l'expression de deux allèles dominants.
 - e) Si un individu est homozygote pour un caractère donné, les deux allèles associés à ce caractère sont nécessairement identiques.
 - f) La transmission des caractères d'un être vivant à ses descendants n'a lieu que chez les êtres humains.
 - g) Un individu aux yeux bruns est nécessairement homozygote pour ce caractère.
 - h) La forme des ongles, des orteils et des cicatrices sont des caractères héréditaires.

- b) Chaque allèle d'un gène est situé sur un chromosome différent de la même paire.
- d) Il peut aussi être l'expression de deux allèles récessifs ou d'un allèle dominant (lorsque l'autre allèle est récessif).
- f) Elle a lieu chez tous les êtres vivants.
- g) Il peut également être hétérozygote pour ce caractère. Puisque l'allèle de la couleur brune des yeux est dominant, dès que l'individu en possède un, il aura les yeux bruns.
- h) La forme des cicatrices n'est pas héréditaire.

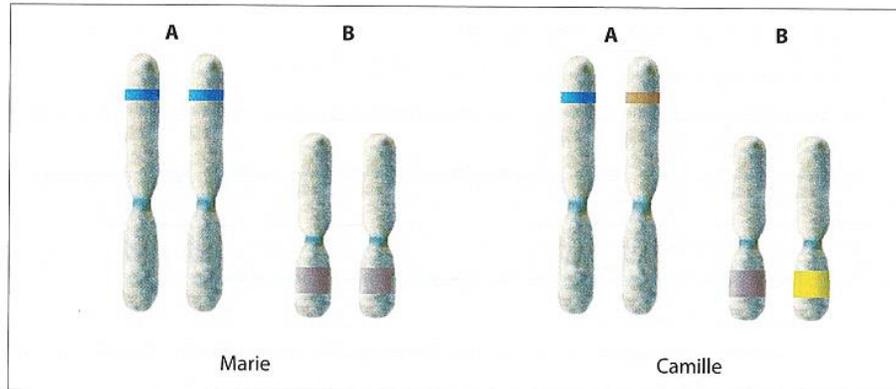
- 5 Indiquez, à l'aide d'un crochet, si chacun des énoncés ci-dessous correspond à un génotype, à un phénotype ou aux deux.

Énoncé	Génotype	Phénotype
a) Geneviève est plus grande que sa sœur.		✓
b) Une mère a transmis l'allèle de l'hémophilie à ses enfants hémophiles .	✓	✓
c) Antoine a les cheveux roux , comme son père.		✓
d) Les chatons d'une même portée n'ont pas la même couleur .		✓
e) Le groupe sanguin d'un enfant est déterminé par les deux allèles reçus de ses parents .	✓	✓
f) Une poire est hybride .	✓	

- 6 Chez les drosophiles (petites mouches à fruits), l'allèle « ailes miniatures » (m) est récessif par rapport à l'allèle « ailes normales » (M). De plus, l'allèle « yeux rouges » (r) est récessif par rapport à l'allèle « yeux normaux » (R). Quel est le phénotype d'une mouche drosophile hétérozygote pour ces deux caractères ?
- a) Ailes miniatures et yeux rouges
 - b) Ailes normales et yeux rouges
 - c) Ailes et yeux normaux
 - d) Ailes miniatures et yeux normaux



- 7 Voici quatre paires de chromosomes appartenant à deux enfants, Marie et Camille. Les chromosomes **A** contiennent le gène de la couleur des yeux et les chromosomes **B** contiennent le gène de la couleur des cheveux.



Si on sait que Camille a les cheveux bruns :

- a) Lequel des deux enfants est homozygote pour le gène de la couleur des yeux ?
Marie est homozygote pour le gène de la couleur des yeux.
- b) Les allèles qui déterminent la couleur des cheveux de Marie sont-ils différents de ceux de Camille ? Justifiez votre réponse.
Oui, car Camille est hétérozygote pour la couleur des cheveux, contrairement à Marie.
- c) Quelle est la couleur des yeux de Marie ? Ses yeux sont bleus.
- d) Quelle est la couleur des yeux de Camille ? Ses yeux sont bruns.
- e) Quelle est la couleur des yeux exprimée par l'allèle récessif ? Bleue
- f) Marie est-elle homozygote dominante ou récessive pour la couleur des cheveux ?
Marie est homozygote dominante pour la couleur des cheveux.
- DÉFI** g) Marie et Camille pourraient-elles être sœurs ? Justifiez votre réponse.
Oui, si les deux parents ont les cheveux bruns et si au moins l'un des deux est hétérozygote pour ce gène. De plus, en ce qui a trait à la couleur des yeux, l'un des deux doit être hétérozygote (yeux bruns) et l'autre doit avoir au minimum un allèle récessif.
- DÉFI** h) Si Marie a des enfants, ces derniers pourraient-ils être blonds aux yeux bleus ? Justifiez votre réponse.
Non, les enfants de Marie ne pourraient pas être blonds, puisqu'elle ne peut transmettre que des allèles bruns du gène de la couleur des cheveux et que cet allèle est dominant. Ses enfants auraient donc nécessairement les cheveux bruns, mais ils pourraient avoir les yeux bleus si leur père possède au moins un allèle récessif (donc bleu) du gène de la couleur des yeux.

Échiquier d'un caractère

Génotypes des parents:
Vv × Vv

		Gamètes mâles	
		V	v
Gamètes femelles	V	 VV	 Vv
	v	 Vv	 vv

FIGURE 7 > L'échiquier de Punnett d'un croisement entre deux fleurs violettes hybrides indique que :

- 1/4 des descendants seront homozygotes dominants (VV);
- 1/2 seront hétérozygotes (Vv);
- 1/4 seront homozygotes récessifs (vv).

Échiquier de deux caractères

Génotypes des parents:
JjLl × JjLl

		Gamètes mâles			
		JL	Jl	jL	jl
Gamètes femelles	JL	 JJLL	 JJLl	 JjLL	 JjLl
	Jl	 JJLl	 JJll	 JjLl	 Jjll
	jL	 JjLL	 JjLl	 jjLL	 jjLl
	jl	 JjLl	 Jjll	 jjLl	 jjll

Pour déterminer les gamètes, on combine les allèles des différents caractères :



Résultats possibles du croisement

$\frac{9}{16}$		$\frac{3}{16}$	
$\frac{3}{16}$		$\frac{1}{16}$	

FIGURE 8 > L'échiquier de Punnett d'un croisement entre deux plants de haricots hétérozygotes pour deux caractères : la couleur (jaune [J] ou verte [j]) et la texture (lisse [L] ou ridée [l]) des pois

10.3 Les croisements **STE**

Dans la nature, bon nombre d'espèces se reproduisent de façon sexuée. Ce mode de reproduction fait appel à la méiose, qui permet de produire, par division d'une cellule, quatre gamètes possédant chacun la moitié des chromosomes de la cellule initiale (voir le Rappel, à la page 400).

La première cellule d'un nouvel individu sera formée par la rencontre d'un gamète mâle et d'un gamète femelle. C'est ce que l'on appelle « la fécondation »; elle produit un nouvel individu qui possède la moitié du bagage génétique de chacun de ses parents.

Un **croisement** est le résultat de la combinaison d'un gamète mâle et d'un gamète femelle.

10.3.1 L'échiquier de croisement

Pour connaître les résultats possibles d'un croisement, on utilise un échiquier de croisement, aussi appelé « échiquier de Punnett ». Il s'agit d'un tableau indiquant les résultats possibles d'un croisement et leurs probabilités.

Par exemple, si on croise les gamètes de deux fleurs violettes hétérozygotes (Vv), on obtient 75 % de fleurs violettes (ayant un génotype VV ou Vv) et 25 % de fleurs blanches (ayant toutes un génotype vv) (voir la figure 7).

L'échiquier de Punnett permet aussi de prédire les résultats d'un croisement qui implique deux caractères.

Il faut toujours garder à l'esprit que chaque gamète contient la moitié de l'information génétique du parent, donc la moitié de ses allèles. Les individus issus de l'union de deux gamètes auront ainsi le même nombre d'allèles que leurs parents (voir la figure 8).

» Activités 10.3 STE

- 1 Quelle est la différence entre les allèles d'un individu hétérozygote et ceux d'un individu homozygote pour un caractère donné?

Un individu homozygote possède deux allèles identiques d'un gène, tandis qu'un individu hétérozygote possède deux allèles différents.

- 2 Deux souris, une femelle blanche et un mâle noir, produisent une première génération de quatre souris. On sait que l'allèle régissant la couleur du poil blanc est récessif et que le mâle est homozygote. Répondez aux questions ci-dessous.



		Gamètes mâles	
		N	N
Gamètes femelles	n	Nn	Nn
	n	Nn	Nn

- a) Complétez l'échiquier de Punnett du croisement de ces deux souris.
- b) Justifiez les allèles que vous avez inscrits dans les cercles de l'échiquier pour désigner les gamètes des parents.
Comme l'allèle de la couleur des poils blancs est récessif, la femelle à poil blanc porte deux allèles récessifs (n). Elle est donc, elle aussi, homozygote. Étant donné qu'il a le poil noir et est homozygote, le mâle porte deux allèles dominants identiques (N).
- c) Indiquez la fraction de souris noires et la fraction de souris blanches issues de ce croisement entre la femelle blanche et le mâle noir. Expliquez votre réponse.
L'échiquier de Punnett indique qu'il y aura 0/4 souris blanche et 4/4 souris noires. Tous les descendants seront hétérozygotes (Nn). Comme l'allèle qui régit la couleur du poil noir est dominant, toutes les souris issues de ce croisement seront noires.

- d) Entourez les énoncés qui sont vrais parmi les suivants :

- 1) Les souris de la première génération ont toutes le poil noir, car elles ont reçu un allèle N qui domine sur l'allèle n.
- 2) Le mâle et deux des souris de la première génération ont le même phénotype (le poil noir). La femelle et deux des souris de la première génération ont le même phénotype (le poil blanc).
- 3) Le mâle et toutes les souris de la première génération ont le même phénotype (le poil noir). Seule la femelle a un phénotype différent (le poil blanc).
- 4) Les deux parents ont le même génotype.
- 5) La femelle, de poil blanc, a un génotype composé de deux allèles récessifs (nn) et le mâle, de poil noir, a un génotype composé de deux allèles dominants (NN).

- e) Les deux parents sont-ils de lignée pure? Justifiez votre réponse.

Oui. Pour être considéré comme étant de lignée pure, il faut être homozygote pour le caractère donné.

- f) Dites si l'énoncé ci-dessous est vrai ou faux.

Toutes les souris de la première génération ont le même génotype et sont hétérozygotes.

Vrai

- g) On croise deux souris de la première génération. Y aura-t-il des souris blanches à la deuxième génération ? Dans quelles proportions ? Écrivez le génotype des deux parents et remplissez un échiquier de Punnett.

Explications : <u>Oui, il y aura 1 souris blanche</u> contre 3 souris noires, donc 1/4 de souris blanches.	Génotype des parents : Nn × Nn		Gamètes mâles	
			N	n
	Gamètes femelles	N	NN	Nn
n		Nn	nn	

- 3 Un homme aux yeux bleus et une femme aux yeux bruns (hybride pour ce caractère) ont trois enfants biologiques : deux enfants ont les yeux bruns et un a les yeux bleus.

- a) Écrivez le génotype des parents et tracez l'échiquier de Punnett pour illustrer le croisement.

Génotype des parents : Bb × bb		Gamètes mâles	
		b	b
Gamètes femelles	B	Bb Yeux bruns	Bb Yeux bruns
	b	bb Yeux bleus	bb Yeux bleus

- b) Expliquez comment cette situation est possible.

En moyenne, 50 % des enfants auront les yeux bruns, et 50 %, les yeux bleus.

- 4 Si mon groupe sanguin est AB, quels sont les génotypes possibles de mes parents hétérozygotes ?

a) Ao et AB b) Bo et AB c) Ao et Bo d) Toutes ces réponses

- 5 On croise un plant de pois jaunes et lisses (hétérozygote pour ces deux caractères dominants) avec un plant de pois vert et ridé.

Note: Accepter que l'élève considère que le mâle est hétérozygote, et la femelle, homozygote.

- a) Tracez l'échiquier de Punnett pour illustrer le croisement.

Génotype des parents : JjLl × jjll		Gamètes mâles			
		jL	jL	jL	jL
Gamètes femelles	JL	JjLl	JjLl	JjLl	JjLl
	Jl	Jjll	Jjll	Jjll	Jjll
	jL	jjLl	jjLl	jjLl	jjLl
	jl	jjll	jjll	jjll	jjll

- b) Quelle proportion des descendants de ce plant produira des pois verts et lisses ? 4/16 ou 1/4

- c) Théoriquement, quel autre génotype aurait donné des pois verts et lisses ? jjLL

- 6** On croise un animal mâle noir et une femelle blanche. On obtient six animaux noirs et quatre blancs. Quel est le génotype des parents, sachant que l'allèle noir est dominant ?
- a) Nn et nn b) NN et nn c) Nn et Nn d) NN et Nn
- 7** Le troisième enfant d'une mère de groupe sanguin A et d'un père de groupe sanguin B est de groupe sanguin O. Quels sont les phénotypes possibles des deux autres enfants du couple ?
- a) A, B ou o b) A, B, o ou AB c) B ou o d) A ou o
- 8** Quelles sont les chances qu'un homme de groupe sanguin A hétérozygote et qu'une femme de groupe sanguin AB aient un enfant de groupe sanguin A ?
- a) 0 % b) 25 % c) 50 % d) 100 %
- 9** Quelles sont les chances qu'un homme aux yeux bleus et qu'une femme hétérozygote aux yeux bruns aient un enfant aux yeux bleus ?
- a) 25 % b) 50 % c) 75 % d) 100 %
- 10** En ce qui concerne la reproduction des drosophiles, les mouches mâles fécondent des mouches femelles. Ces dernières pondent ensuite des œufs.
- a) Ces mouches se reproduisent-elles par croisement ? Justifiez votre réponse.
Oui, car c'est une reproduction sexuée (gamètes).
- b) Si on croise deux individus aux ailes normales de lignée pure, quelle proportion des drosophiles obtenues aura aussi des ailes normales ?
- 1) 25 % 2) 50 % 3) 75 % 4) 100 %
- 11** Une personne de groupe sanguin O a des enfants avec une personne de groupe sanguin AB.
- a) Quels sont les génotypes possibles de leurs enfants ? Ao et Bo
- b) Quels sont les groupes sanguins possibles de leurs enfants ? A ou B (50 % des chances chacun)
- 12** En croisant une fleur rouge et une fleur blanche, on obtient une fleur rose.
- +** a) Si on croise deux de ces fleurs roses, quelles sont les chances d'obtenir une fleur rose ?
- 1) 0 % 2) 25 % 3) 50 % 4) 75 %
- b) Peut-on dire que la couleur rose est un exemple de codominance ? Justifiez votre réponse.
Oui, car les deux couleurs possibles s'expriment en même temps.

DÉFI 13 Dans le cas des tomates, l'allèle « fruit rouge » (R) domine l'allèle « fruit jaune » (r) et l'allèle « tige pourpre » (P) domine l'allèle « tige verte » (p). Si on sème 64 graines et si on obtient 4 plants avec des fruits jaunes et des tiges vertes,

- quels sont les génotypes des parents ?
- a) RRpp et RRpp c) RRPP et rrpp
b) RrPP et RRpp d) RrPp et RrPp



PLANIFICATION 2023-2024 Science et techno
Secondaire 4 ST-STE Yvan Girouard
Cours 134 : - COMMENCER TECHNO

Kahoot