

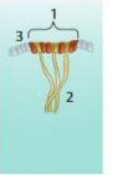

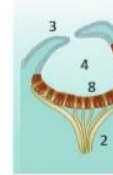



**Activité n°1 :** L'évolution de la structure de l'œil.

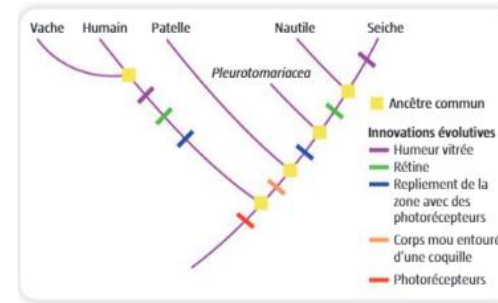
1. Montrer qu'il existe une relation entre l'anatomie de l'organe visuel d'un animal et son mode de vie (doc 1).
2. Montrer que l'œil d'une seiche et celui d'un humain sont le résultat de deux histoires évolutives distinctes (doc 2).
3. A l'aide du document 3, montrer que, d'un point de vue organisationnel, l'œil de la seiche est plu performant que l'œil humain.

**Doc 1 :** La diversité des organes visuels chez les mollusques.

	Patelle	Pleurotomariacea	Nautile	Seiche
Animal				
Mode de vie	Peu mobile, elle passe l'essentiel de son temps à brouter les algues sur les rochers.	Espèce omnivore aujourd'hui disparue. Elle se déplaçait à la surface des fonds marins.	Charognard qui peut s'attaquer à des crustacés attachés aux rochers marins.	Prédateur qui doit être rapide et précis pour chasser ses proies mobiles.
Structure visuelle				
	1. Photorécepteurs 2. Fibres nerveuses 3. Épiderme 4. Cavité remplie d'eau 5. Cornée 6. Cristallin 7. Humeur vitrée 8. Rétine			
Vision	Les photorécepteurs situés à la surface de l'épiderme captent les rayons lumineux sans distinguer leur provenance.	La forme repliée du groupe de photorécepteurs permet de détecter d'où provient la source lumineuse.	L'œil en trou d'épingle du nautile contient de l'eau qui fait converger les rayons lumineux sur la rétine, ce qui permet au nautile de distinguer les formes.	La présence d'un cristallin souple permet de former des images nettes sur la rétine. Cette netteté est encore améliorée par la présence d'une humeur vitrée qui augmente la transparence de l'œil.

Magnard, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 1 p.184.

**Doc 2 :** Un arbre phylogénétique basé sur la structure des organes visuels.

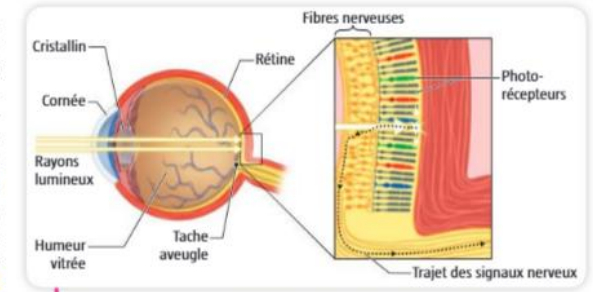


- Au cours du temps, des innovations issues de variations **aléatoires** se sont accumulées. Celles qui ont conféré un avantage aux individus qui les ont portées ont été sélectionnées et transmises aux générations suivantes. Ainsi, les innovations qui ont amélioré la perception visuelle du milieu ont permis la diversification des modes de vie au sein du groupe des mollusques.
- Séparée précocement de celle qui mène aux mollusques, la branche évolutive menant à l'espèce humaine a connu elle aussi une diversification des structures visuelles. Certaines d'entre elles ont permis l'émergence de l'œil humain.

Magnard, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 2 p.184.

**Doc 3 :** L'œil de l'être humain et de la seiche, résultat de deux histoires évolutives distinctes.

- Chez l'espèce humaine, la rétine est inversée, c'est-à-dire que les photorécepteurs sont situés sous plusieurs couches de cellules nerveuses que la lumière doit traverser pour les atteindre. L'image que l'on perçoit est donc moins lumineuse que celle perçue par une seiche. Cette organisation des cellules de la rétine est aussi responsable de la présence d'une **tache aveugle**.
- Même si leur structure est semblable, l'œil de seiche et l'œil humain se sont progressivement construits au cours du temps au sein de lignées distinctes. Ils sont issus de deux **histoires évolutives** différentes.



Transmission des rayons lumineux et des signaux nerveux chez l'être humain.

**EXPÉRIENCE**

L'expérience de Mariotte permet de mettre en évidence la tache aveugle.

- Masquer l'œil droit et fixer la croix avec l'œil gauche.
- Se mettre à une dizaine de centimètres de la page et faire doucement varier cette distance.
- Le point noir va disparaître quand il se trouvera au niveau de la tache aveugle.

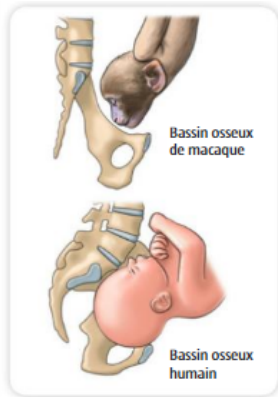


Magnard, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 3 p.185.

**Activité n°2 :** Des traces de l'évolution de notre anatomie.

1. A l'aide des documents 1 à 3, expliquer comment des innovations évolutives peuvent se maintenir malgré l'absence de fonction ou d'avantage en termes de sélection naturelle.
2. Expliquer l'origine de la perte des dents de sagesse (doc 4).

**Doc 1 :** L'accouchement, un compromis sélectif.



- Dans l'espèce humaine, le taux de mortalité lié à la grossesse est nettement plus élevé que chez les autres mammifères. Chaque jour, plus de 800 femmes meurent dans le monde lors de leur accouchement.
- L'origine de ces complications est liée à la présence de deux caractéristiques fondamentales de notre lignée, sélectionnées indépendamment au cours de son histoire : la bipédie et l'augmentation du volume crânien.
- Pour être efficace, la bipédie nécessite un bassin étroit. Chez les primates, qui n'ont pas une bipédie permanente et qui ont donc un bassin large, le bébé passe par le bassin avec une trajectoire rectiligne. À cause de la morphologie du bassin chez la femme, la tête du bébé humain est contrainte de subir une flexion suivie d'une rotation pour passer par la partie la plus large du bassin.
- De plus, le volume crânien a augmenté au cours de l'histoire évolutive de la lignée humaine. Cela complique d'autant plus l'accouchement. Toutefois, l'absence de rigidité du crâne de fœtus humain lui permet de se déformer et ainsi de franchir le bassin.

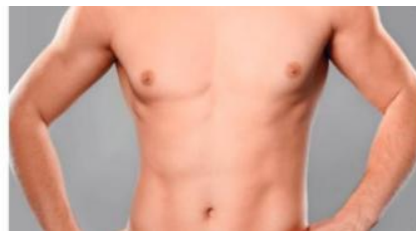
Espèces	Macaque	<i>Australopithecus afarensis</i>	<i>Homo habilis</i>	Être humain ( <i>Homo sapiens</i> )
Appartenance à la lignée humaine	Non	Oui	Oui	Oui
Période de vie	Actuel	3,2 Ma	1,9 – 1,6 Ma	Actuel
Mode de déplacement	Mode de locomotion terrestre et arboricole	Bipédie occasionnelle	Bipédie permanente	Bipédie permanente
Forme du bassin	Large	Étroit	Étroit	Étroit
Volume crânien	390 cm <sup>3</sup>	450 cm <sup>3</sup>	612 cm <sup>3</sup>	1450 cm <sup>3</sup>

Caractéristiques de quelques espèces actuelles ou fossiles.

Magnard, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 1 p.186.

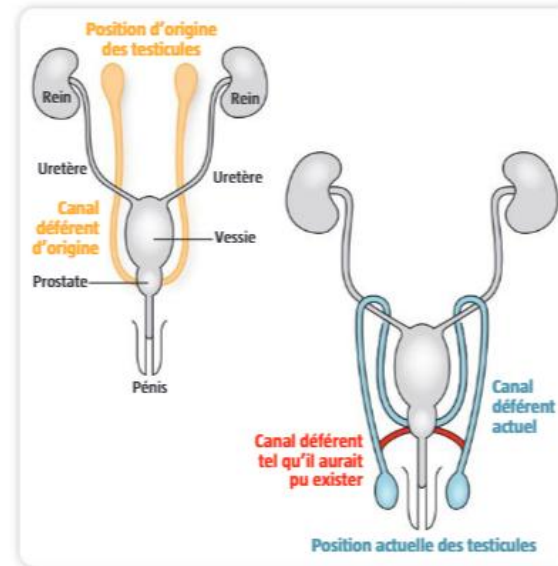
**Doc 2 :** Le téton masculin, une contrainte de construction.

- Héritage de notre appartenance au groupe des mammifères, les seins sont les organes permettant à la femme d'allaiter les nouveau-nés. Les caractères sexuels de l'homme et de la femme résultent d'un développement qui débute au stade d'embryon indifférencié.
- Mis en place avant la masculinisation causée par l'expression des gènes du chromosome Y, le téton masculin, qui par ailleurs n'apporte aucun désavantage à l'homme, reste présent mais sans se développer.



Maganrd, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 2 p.186.

**Doc 3 :** La longueur des canaux déférents, une contrainte évolutive liée à l'histoire.



- Chez les ancêtres des mammifères et des autres groupes de vertébrés, les testicules sont situés à l'intérieur de l'abdomen. Le déplacement des testicules à l'extérieur de la cavité abdominale chez de nombreux mammifères leur permet d'augmenter le stockage de spermatozoïdes.
- Lors de l'éjaculation, les gamètes circulent dans le canal déférent qui relie les testicules à la prostate. Le déplacement des testicules à l'extérieur du corps rallonge d'une quarantaine de centimètres le trajet de ce canal qui remonte derrière les uretères pour ensuite redescendre vers la prostate.
- L'absence d'une connexion avec un parcours optimal entre les testicules et la prostate chez l'être humain peut donc s'expliquer par l'histoire évolutive de leur appareil reproducteur. Sur le schéma, le canal représenté en rouge montre une trajectoire hypothétique qui aurait été plus fonctionnelle pour relier ces deux organes.

Magnard, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 3 p.187.

**Doc 4 :** La disparition des dents de sagesse, une régression en cours.

- Chez l'être humain, la denture se compose de huit incisives pour couper, de quatre canines pour déchieter, de quatre prémolaires et de huit molaires pour broyer.
- Nos ancêtres possédaient également quatre molaires supplémentaires, appelées les dents de sagesse. Ils se nourrissaient d'aliments difficiles à mastiquer comme les racines ou la viande crue. La modification de notre alimentation, notamment depuis la maîtrise du feu, a rendu les dents de sagesse inutiles voire gênantes. En effet, leur formation tardive les oblige à se frayer un chemin entre les autres dents, d'autant plus que notre mâchoire est également devenue plus étroite au cours de l'évolution humaine.
- Les dents de sagesse étant un caractère ni avantageux ni désavantageux d'un point de vue sélectif, leur évolution est soumise à une variation aléatoire qui tend actuellement à leur disparition.



Radiographie montrant la position des dents de sagesse.

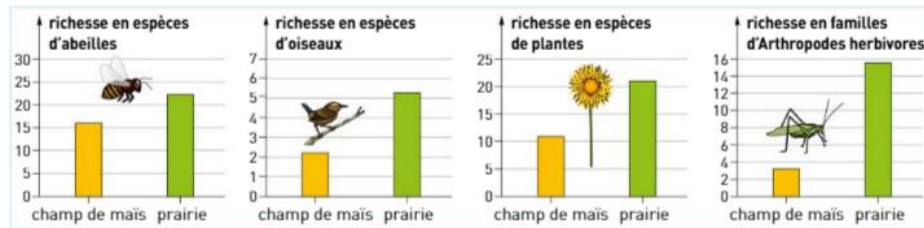
Magnard, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 4 p.187.



#### Activité n°4 : Evolution et agriculture.

1. A l'aide des documents, expliquer pourquoi la monoculture est à l'origine d'une réduction de la biodiversité et menace paradoxalement notre sécurité alimentaire.
2. Proposer des stratégies agricoles pour limiter la résistance des espèces nuisibles et l'érosion de la biodiversité.

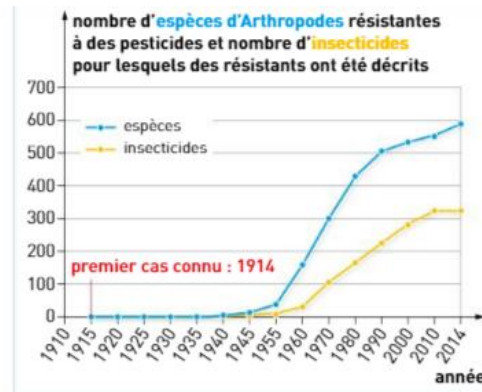
**Doc 1:** Agriculture, monoculture et biodiversité. Bordas, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 2 p.221.



**b** Comparaison des richesses spécifiques de plusieurs espèces dans un champ de maïs et dans une prairie, en nombre d'espèces par unité de surface.

**Doc 2:** La résistance aux produits phytosanitaires. Bordas, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 3 p.221.

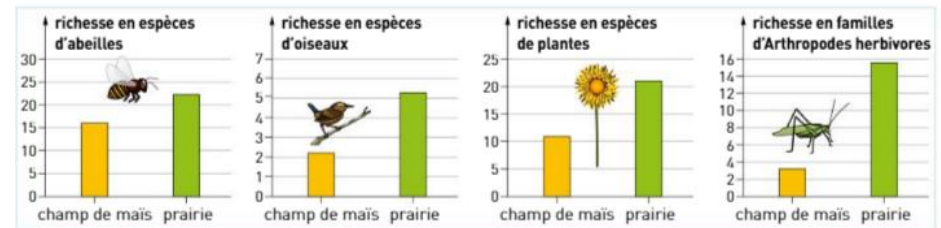
La faible diversité génétique des variétés cultivées modernes les rend particulièrement sensibles à de nombreuses espèces « nuisibles » aux cultures. Ainsi, l'utilisation de produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, fongicides) sur les adventices (mauvaises herbes), les ravageurs et les pathogènes\* limite considérablement les dégâts qu'ils provoquent. Malheureusement, cette pratique a également provoqué la sélection de nuisibles résistants à ces produits (graphique ci-contre). Par exemple, la cicadelle brune, ravageur de la culture de riz, est aujourd'hui résistante à 23 produits phytosanitaires ! Des techniques de lutte biologique alternatives consistent alors à introduire des prédateurs naturels de cet insecte, tels que les coccinelles.



#### Activité n°4 : Evolution et agriculture.

1. A l'aide des documents, expliquer pourquoi la monoculture est à l'origine d'une réduction de la biodiversité et menace paradoxalement notre sécurité alimentaire.
2. Proposer des stratégies agricoles pour limiter la résistance des espèces nuisibles et l'érosion de la biodiversité.

**Doc 1:** Agriculture, monoculture et biodiversité. Bordas, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 2 p.221.



**b** Comparaison des richesses spécifiques de plusieurs espèces dans un champ de maïs et dans une prairie, en nombre d'espèces par unité de surface.

**Doc 2:** La résistance aux produits phytosanitaires. Bordas, Terminale, Enseignement scientifique, 2020, doc 3 p.221.

La faible diversité génétique des variétés cultivées modernes les rend particulièrement sensibles à de nombreuses espèces « nuisibles » aux cultures. Ainsi, l'utilisation de produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, fongicides) sur les adventices (mauvaises herbes), les ravageurs et les pathogènes\* limite considérablement les dégâts qu'ils provoquent. Malheureusement, cette pratique a également provoqué la sélection de nuisibles résistants à ces produits (graphique ci-contre). Par exemple, la cicadelle brune, ravageur de la culture de riz, est aujourd'hui résistante à 23 produits phytosanitaires ! Des techniques de lutte biologique alternatives consistent alors à introduire des prédateurs naturels de cet insecte, tels que les coccinelles.

