

Thème Vivant		Le vivant et son évolution			
		Fiche de réussite			
Activités	Ce que je dois connaître	Ce que je dois savoir faire	Mon suivi		
					
V1 – Un meurtre à l'entrepôt	☐ Phénotype ☐ Caractères observables	☐ Identifier le phénotype d'un individu. ☐ Comparer les caractéristiques visibles de plusieurs individus.	☐	☐	☐
V2 – Localisation de l'information génétique	☐ Information génétique ☐ Localisation de l'information dans le noyau	☐ Formuler une hypothèse sur la localisation de l'information génétique dans la cellule. ☐ Exploiter les résultats d'une expérience (transfert de noyau).	☐	☐	☐
V3 – Extraction, identification d'ADN et empreintes génétiques	☐ ADN ☐ Support de l'information génétique ☐ Empreinte génétique	☐ Réaliser ou comprendre un protocole d'extraction de l'ADN. ☐ Identifier l'ADN comme support de l'information génétique. ☐ Identifier un individu à partir d'une empreinte génétique.	☐	☐	☐
V4 – Découverte du support de l'information génétique	☐ Chromosome ☐ Condensation de l'ADN	☐ Identifier un chromosome sur une photographie ou un schéma. ☐ Mettre en relation l'ADN et les chromosomes.	☐	☐	☐
V5 – Étude des caryotypes en médecine	☐ Caryotype ☐ Composition et anomalies d'un caryotype	☐ Lire et interpréter un caryotype. ☐ Déterminer le sexe génétique d'un individu à partir d'un caryotype. ☐ Identifier une anomalie chromosomique (ex. : trisomie 21).	☐	☐	☐
V6 – Un garçon mystérieux	☐ Gène ☐ Génome (patrimoine génétique)	☐ Rédiger un texte avec des connecteurs logiques expliquant le lien entre les gènes et les caractères. ☐ Expliquer l'origine d'une maladie et ou la présence d'un caractère chez une personne.	☐	☐	☐
V7 – Les modes de reproduction asexuée	☐ Reproduction asexuée ☐ Modes de reproduction asexuée	☐ Décrire un mode de reproduction asexuée. ☐ Expliquer comment une espèce peut se reproduire en mode asexuée.	☐	☐	☐

Activités	Ce que je dois connaître	Ce que je dois savoir faire	Mon suivi		
					
V8 – Reproduction asexuée et division cellulaire	☐ Mitose/division cellulaire ☐ Stabilité du patrimoine génétique	☐ Décrire les étapes de la mitose et le transfert d'information génétique. ☐ Expliquer l'origine de la stabilité du patrimoine génétique chez une espèce au sein d'un organisme vivant.	☐	☐	☐
V9 – Les modes de reproduction de l'hydre	☐ Survie et maintien d'une espèce ☐ Coloniser ☐ Conditions de vie	☐ Décrire le mode reproduction asexuée et sexuée d'une espèce. ☐ Expliquer les différences entre la reproduction sexuée et asexuée. ☐ Expliquer l'influence des conditions du milieu sur le changement de mode de reproduction.	☐	☐	☐
V10 – Matière organique et photosynthèse	☐ Chloroplaste (chlorophylle) ☐ Matière organique (amidon/sucre) ☐ Photosynthèse	☐ Décrire et comprendre des expériences sur la fabrication d'amidon et l'utilisation d'eau iodée. ☐ Décrire les besoins nutritifs des plantes chlorophylliennes. ☐ Expliquer le fonctionnement de la photosynthèse dans un chloroplaste.	☐	☐	☐
V11 – Une association entre un végétal et des micro-organismes	☐ Coopération (symbiose) ☐ Prélèvement racinaire de matière minérale	☐ Décrire des données sur les végétaux avec ou sans engrais et avec ou sans présence de micro-organisme. ☐ Expliquer le lien entre les micro-organismes du sol et les racines de certaines plantes.	☐	☐	☐
V12 – Le devenir de la matière organique dans les plantes	☐ Organe réserves de ☐ Stockage de matière	☐ Formuler des hypothèses sur le devenir de la matière organique. ☐ Proposer et exploiter des tests à l'eau iodée sur des parties de plantes. ☐ Expliquer ce que devient la matière organique (amidon) fabriquée dans les feuilles. ☐ Expliquer comment est stockée la matière organique dans une plante.	☐	☐	☐
V13 – Le système de transport dans la plante	☐ Transport de matière ☐ Sève brute (xylème) ☐ Sève élaborée (phloème)	☐ Décrire le rôle des sèves brute et élaborée. ☐ Expliquer comment la matière minérale ou organique est transportée dans la plante.	☐	☐	☐

Activité V1	Un meurtre à l'entrepôt
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Extraire des informations de différents documents.	
C2 : Communiquer sous la forme d'un tableau.	
C3 : Comparer plusieurs individus à partir de leurs caractéristiques.	

Situation de départ : Le gardien d'un entrepôt, Pascal Leroy, a été retrouvé mort après avoir reçu un violent coup à la tête lors d'un cambriolage. Les enquêteurs ont retrouvé sur les lieux :

- une bouteille d'eau abandonnée ;
- une veste oubliée ;
- un mégot de cigarette ;
- un poil humain ;
- quelques traces de sang appartenant à la victime.

Plusieurs témoins ont aperçu différentes personnes à proximité de l'entrepôt durant la soirée. La police a retenu quatre suspects. Avant de réaliser des analyses génétiques, les enquêteurs commencent par comparer les caractéristiques visibles des suspects.

Problème : Comment utiliser les caractéristiques visibles pour identifier avec certitude un coupable ?

1 – À partir du document ci-dessous, **identifier** le type de caractéristiques qu'on peut utiliser pour identifier un coupable. **(C1)**

2 – À partir des fiches suspects, **réaliser** un tableau rassemblant les principales caractéristiques observées chez les suspects. **(C2)**

3 – À partir du tableau, **identifier** les suspects incompatibles avec le témoignage. **Justifier** alors si on peut trouver le coupable. **(C3)**

6 – **Compléter** le bilan 1 avec les mots suivants :

- *phénotype, identifier, caractères*

Bilan 1 : Les enquêteurs peuvent comparer les individus grâce à l'ensemble des _____ observables, appelé _____. Le phénotype permet parfois d'éliminer certains suspects, mais il ne permet pas toujours d'_____ avec certitude une personne.

Document : Les témoignages

On a interrogé plusieurs témoins qui ont aperçu différents individus dans la rue au moment du crime. On parle de caractères observables :

- Entre 25 et 30 ans
- Cheveux courts bruns
- Grande taille
- Corpulence forte
- Portait des lunettes
- présentant une cicatrice sur la main droite

Activité V2	Localisation de l'information génétique
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Réaliser un schéma d'observation.	
C2 : Formuler des hypothèses et des conséquences vérifiables.	
C3 : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.	

Situation de départ : À l'issue de leur première enquête, les policiers n'ont pas réussi à identifier le coupable avec certitude à partir des caractéristiques observables (phénotype). Deux suspects restent possibles. Les enquêteurs décident alors de faire appel au laboratoire de police scientifique afin de réaliser une analyse génétique. Parmi les indices retrouvés sur la scène de crime figurent :

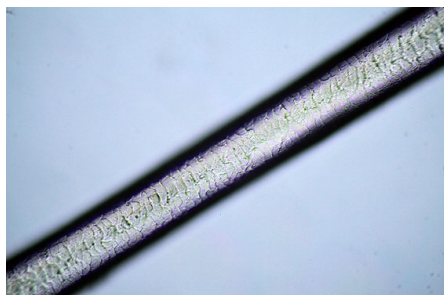
- un poil humain ;
- un mégot de cigarette ;
- une bouteille d'eau.

Le laboratoire explique que tous les indices ne permettent pas de réaliser une analyse génétique.

Problème : Où se trouve l'information génétique permettant d'identifier un individu ?

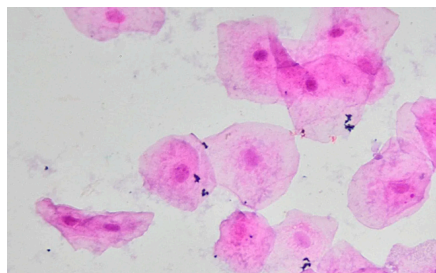
Document 1 : Les indices retrouvés

Un poil sans bulbe vu au microscope optique (x 400)



Poil retrouvé sur la veste de la victime. On n'a pas retrouvé son bulbe, la zone de fabrication du poil avec des cellules de peau.

Cellules buccales humaines récoltées sur le mégot vues au microscope optique (x 400)



Mégot retrouvé près de la porte de l'entrepôt.

Bouteille en plastique



Cette bouteille est restée plusieurs semaines dans l'entrepôt avant le cambriolage.

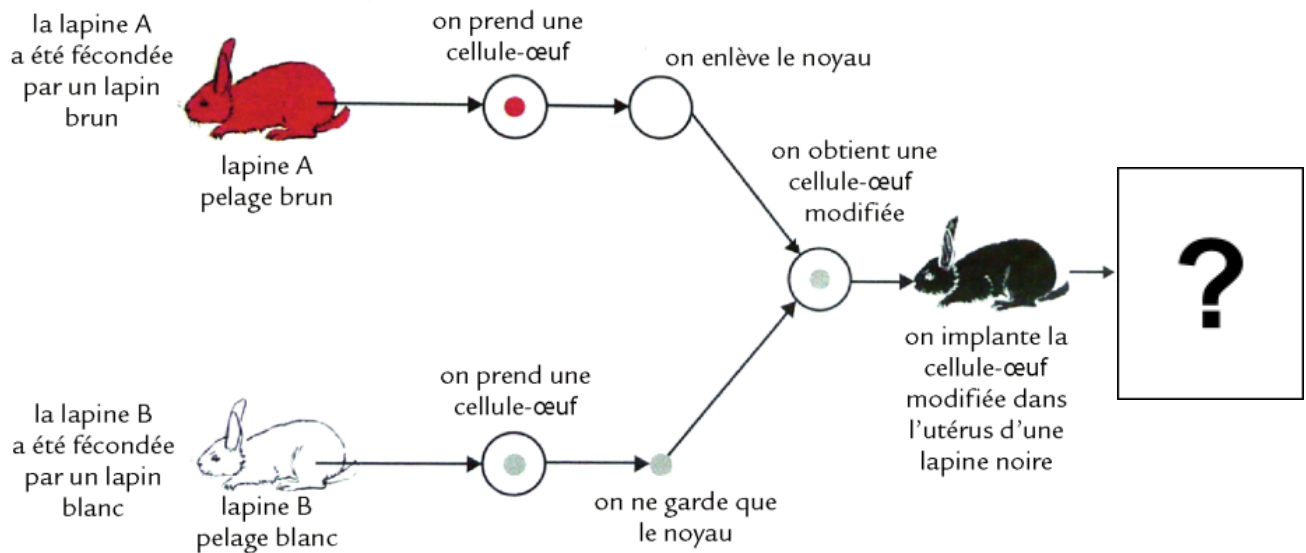
1 – À partir du document 1, **identifier** l'élément dont ont besoin absolument les agents de la police scientifique. **Justifier**.

2 – **Réaliser** alors un schéma simplifié d'une cellule buccale humaine du document 1 (**penser** au titre et aux légendes). **(C1)**

3 – **Proposer** les localisations possibles de l'information génétique sous forme d'hypothèses. **(C2)**

Document 2 : Expérience de transfert de noyau dans des cellule-œufs de lapin

Pour valider une des trois hypothèses, on a réalisé une expérience de transfert de noyau chez des lapins.



3 – À partir du document 2, **compléter** le tableau ci-dessous permettant de **formuler** des conséquences vérifiables (= ce à quoi on pourrait s'attendre comme résultat) : **(C2)**

Si l'hypothèse suivante est vraie...	Alors on devrait avoir comme couleur de pelage...

Conséquences véritables de l'expérience de transfert de noyau chez des lapins

4 – Sachant qu'on obtient un lapin blanc (type lapin B), **valider** la bonne hypothèse et situer alors l'information génétique dans les cellules en justifiant la réponse. **(C3)**

5 – **Rédiger** un bilan avec les mots suivants : *informations génétiques, phénotype, localiser, noyau.*

Activité V3	Extraction, identification d'ADN et empreintes génétiques
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Concevoir une stratégie afin d'extraire et d'identifier l'ADN.	
C2 : Mettre en œuvre un protocole expérimental avec du matériel donné.	
C3 : Lire et exploiter des données présentées sur des empreintes génétiques.	

Situation de départ : On sait désormais que l'information génétique est localisée dans le noyau des cellules. Le laboratoire de police scientifique souhaite maintenant identifier le coupable grâce à cette information génétique. Pour cela, les scientifiques doivent d'abord extraire des noyaux la substance qui la constitue avant de pouvoir la comparer entre les différents suspects : on parle d'ADN. Pour cela, on peut déjà l'extraire sous forme d'une pelote blanche, appelée aussi « méduse » d'ADN (voir ci-contre).



Problème : *Quelle est la nature de l'information génétique et comment permet-elle d'identifier un individu ?*

- 1 – À partir du document 1, **proposer** un protocole expérimental sous forme d'un schéma ou d'un texte pour **extraire, purifier** puis **identifier** l'ADN à partir d'un échantillon biologique. **Appeler** le professeur pour validation. **(C1)**
- 2 – **Réaliser** alors le protocole puis **appeler** le professeur. **(C2)**
- 3 – À partir du résultat obtenu, **nommer** la molécule extraite et **préciser** son rôle.
- 4 – À partir du document 2, **décrire** les empreintes génétiques et **donner** alors le nom du coupable. **Justifier** la réponse. **(C3)**
- 5 – **Compléter** le bilan 3 avec les mots suivants :
- *empreintes génétiques, information génétique, ADN, support*

Bilan 3 : L'_____ est portée par une molécule appelée _____ (Acide DésoxyriboNucléique). On dit aussi que la molécule d'ADN est le _____ de l'information génétique. Chaque individu possède un <u>ADN</u> qui lui est propre. Les scientifiques peuvent comparer des _____ afin d'identifier un individu.
--

Document 1 : Matériel à disposition

Matériels pour extraire l'ADN	 Mortier et pilon	Le broyage avec le mortier-pilon permet de séparer les cellules les unes des autres.	 Sel ou gros sel	Le sel permet de faire éclater les cellules.
	 Liquide vaisselle	Le liquide vaisselle dissout les membranes des cellules (constituées de lipides).	 Échantillon biologique	Fruits, légumes ou autres donnés par le professeur.
Matériels pour purifier l'ADN	 Filtre + entonnoir	Le filtrage permet d'éliminer les débris cellulaires.	 Tube à essai	Le tube à essai permet de récupérer le filtrat (= liquide qui a été filtré).
Matériels pour identifier l'ADN	 Vert de méthyle	Colorant qui a la caractéristique de colorer spécifiquement l'ADN.	 Pissette d'alcool	L'alcool permet de faire précipiter (= faire apparaître) l'ADN (à verser délicatement).

Document 2 : Analyse de l'ADN du coupable et empreintes génétiques

Grâce aux cellules sur le mégot, on peut extraire l'ADN des noyaux. Pour cela, on a extrait l'ADN des cellules recueillies. On recopie en plusieurs copies cet ADN par des appareils (par PCR), on le découpe en plein de petits morceaux puis on le place dans un gel spécial. On obtient l'ADN en séquence : sous forme d'un « code-barres ». Cette séquence correspond à une signature unique de notre coupable qu'on ne pourra pas confondre avec une autre séquence : c'est une empreinte génétique.

Chaque ADN présente des bandes plus ou moins sombres dans des positions spécifiques (suivant les tailles des morceaux des ADN découpés). La séquence « spécimen » est l'ADN extrait sur le mégot. La séquence 1 correspond à celle de Yohann, la 2 correspond à celle d'Adeline et le 3 à François.



Activité V4	Découverte du support de l'information génétique
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Concevoir une stratégie pour observer des chromosomes au microscope.	
C2 : Utiliser un microscope optique.	
C3 : Réaliser un schéma d'observation à partir d'une micrographie ou d'une observation au microscope.	
C4 : Comparer des documents scientifiques afin d'établir une relation entre l'ADN et les chromosomes.	

Situation de départ : On sait désormais que l'information est portée par l'ADN, gros filament, dans le noyau des cellules. On peut trouver ce genre d'information :

« Chaque cellule humaine contient approximativement 2 mètres d'ADN si on l'étire d'un bout à l'autre ; cependant, le noyau d'une cellule humaine, qui contient l'ADN, ne mesure que 6 µmètre de diamètre en moyenne. Cela équivaut [...] à emballer 40 km d'un fil extrêmement fin dans une balle de tennis ! ».

D'après A. Alberts, Biologie moléculaire de la cellule, 4^e édition, Flammarion, 2004

D'ailleurs avant de découvrir l'ADN, on a découvert autre chose dans les cellules fin des années 1800.

Problème : Comment l'ADN est-il organisé dans le noyau des cellules ?

1 – À partir du document 1, **élaborer** une stratégie permettant d'observer les structures des noyaux. **(C1)**

2 – À partir du document 2, **observer** au microscope des cellules en division et **réaliser** un schéma d'une cellule avec chromosomes. **(C2 et 3)**

3 – À partir des documents 2 et 3, **comparer** la coloration entre l'ADN et les chromosomes. **Justifier** le lien entre ADN et chromosome. **(C4)**

4 – À partir du document 4, **expliquer** alors que l'ADN forme des chromosomes et qu'un long filament peut se retrouver dans un petit noyau de cellule.

5 – **Compléter** le bilan 4 avec les mots suivants :

- *chromosomes, constitués d'ADN, se divise, colorants, se pelotonne*

Bilan 4 : Lorsqu'une cellule _____, la longue molécule d'ADN _____ et se condense pour former des bâtonnets visibles au microscope appelés _____. Les mêmes _____ permettent de colorer l'ADN et les chromosomes, ce qui montre que les chromosomes sont _____.

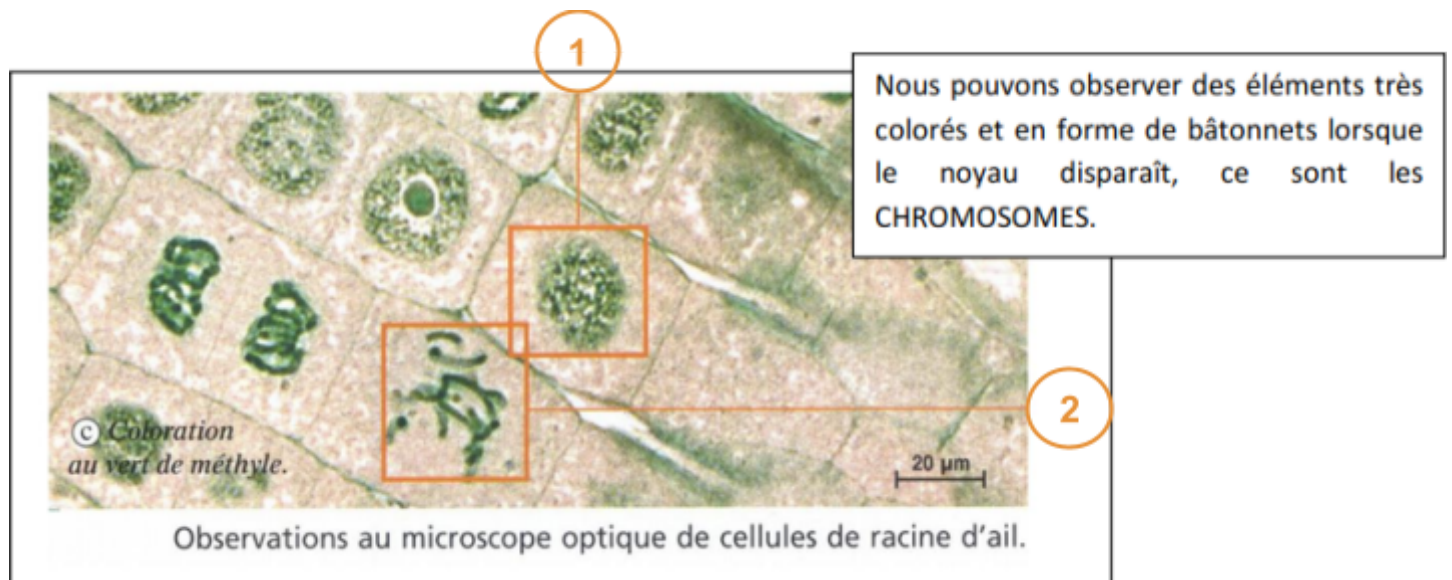
Document 1 : 1882 – Découverte des chromosomes et cellules du méristème

Déjà en 1878, des chercheurs découvrirent, à l'aide de microscopes très performants, dans les noyaux des cellules, certaines structures qui se laissaient colorer. Ce matériel coloré fut plus tard nommé « chromosomes » (du grec : corps colorés). L'Allemand Walther Flemming (1843 – 1905) fut le premier biologiste à examiner de façon systématique le comportement des chromosomes dans le noyau pendant la division de la cellule.

À l'extrémité des racines des plantes, les cellules de méristèmes sont connues pour se diviser rapidement, hors des chercheurs ont remarqué que lorsqu'une cellule se divise, la membrane du noyau disparaît temporairement, pour laisser apparaître le contenu du noyau.



Document 2 : Observation de cellules en division cellulaire chez un végétal



1 : Cellule en cours de division avec coloration des chromosomes

2 : Cellule non divisée (avec une membrane, un cytoplasme et un noyau coloré)

Remarque : Les cellules en cours de division ont été colorées au vert de méthyle.

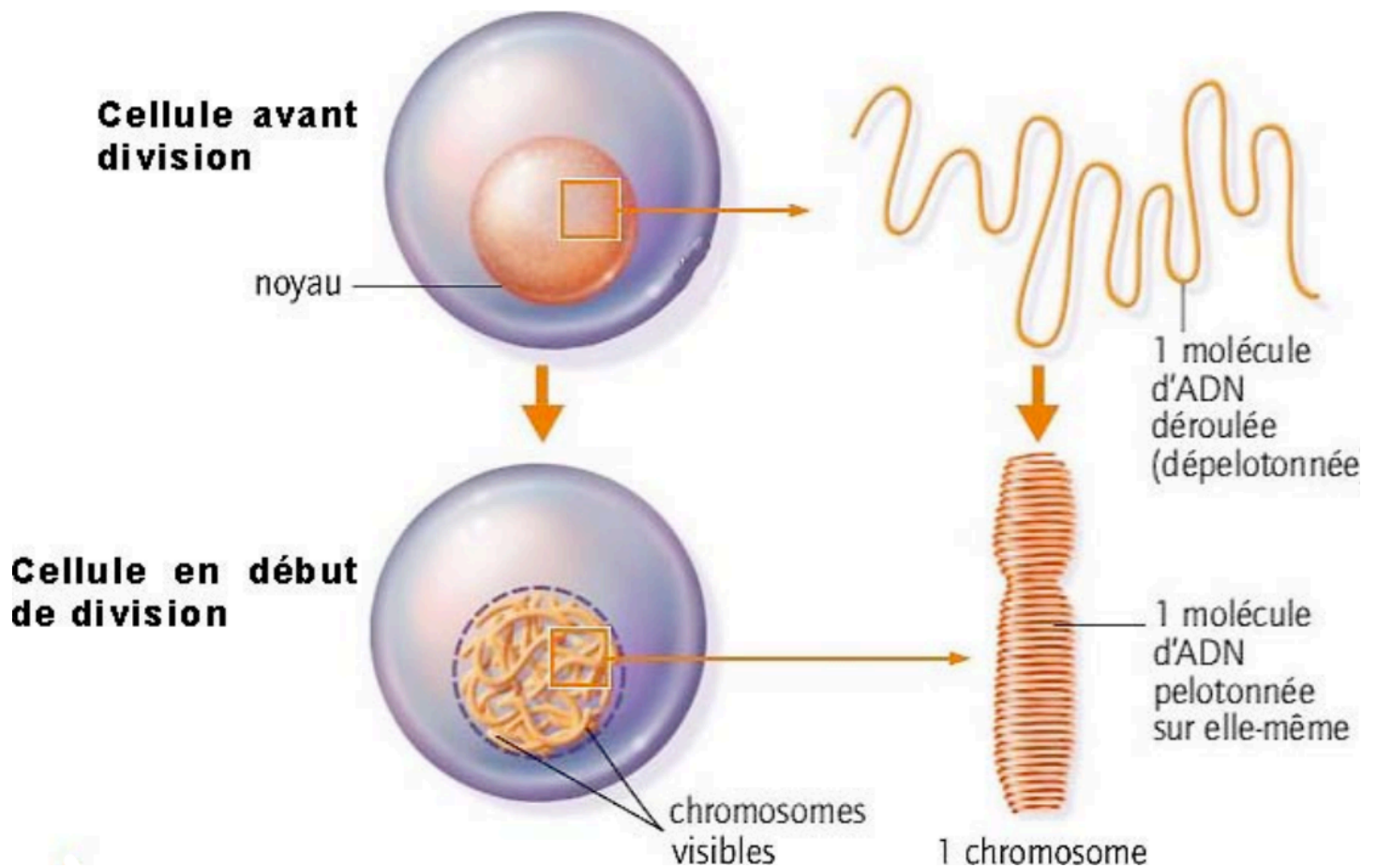
D'après le manuel Hachette de SVT 3e, 2008

Document 3 : Extraction d'ADN de végétal avec apparition de la méduse, colorée au vert de méthyle



D'après le manuel Nathan de SVT 3e, 2008

Document 4 : Schéma d'une cellule prête à se diviser et de l'état de son ADN



D'après manuel Belin de SVT 3e, 2008

Activité V5	Étude des caryotypes en médecine
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Lire et exploiter des documents.	
C2 : Comparer et exploiter des caryotypes.	
C3 : Mettre en relation des observations afin d'établir un diagnostic médical.	

Situation de départ : Dans un service de génétique, un couple attend un enfant. Lors d'une échographie, le médecin observe plusieurs signes qui peuvent évoquer une anomalie chromosomique. Afin d'obtenir davantage d'informations, il propose de réaliser une amniocentèse. On prélève directement des cellules fœtales. Les cellules du fœtus sont ensuite utilisées pour établir un caryotype.

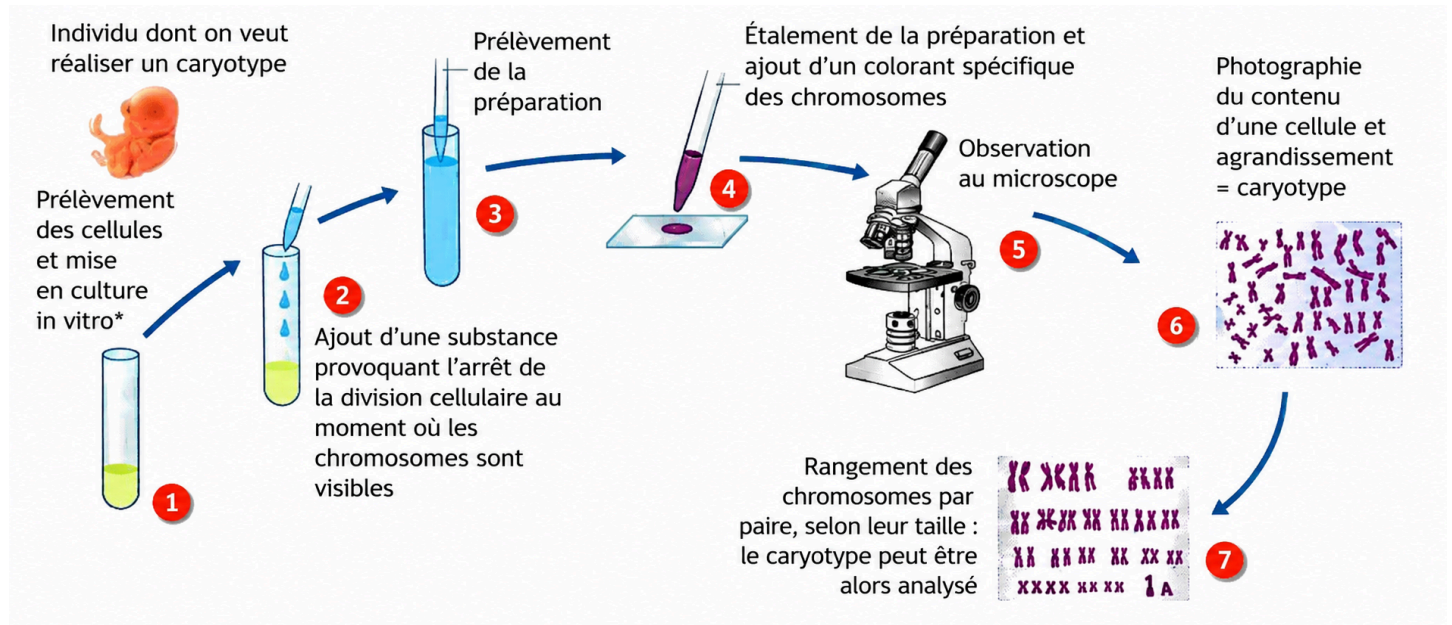
Problème : *Comment utiliser les caryotypes en médecine ?*

- 1 – À partir du document 1, **expliquer** comment on obtient un caryotype. **(C1)**
- 2 – À partir du document 2, **expliquer** comment on peut distinguer une espèce d'une autre grâce à un caryotype. **Donner** deux exemples. **(C1)**
- 3 – À partir du document 3, **comparer** les caryotypes pour **trouver** : **(C2)**
Attention la forme des chromosomes, ici, n'a aucun intérêt.
 - la différence entre femme et homme ;
 - la différence entre une personne non atteinte et une personne atteinte par un syndrome.
- 4 – À partir du document 4, **décrire** le caryotype du fœtus et **expliquer** si on peut trouver une anomalie pouvant causer un problème. **(C3)**
- 5 – **Compléter** le bilan 5 avec les mots suivants :
- *déterminer, anomalies, caryotype*

Bilan 5 : Le _____ est une représentation des chromosomes d'une cellule, classés par paires et par taille. Il permet de _____ le nombre de chromosomes d'une espèce, le sexe d'un individu (femme : 22 + XX ou homme : 22 + XY chez l'espèce humaine) et de détecter certaines _____ chromosomiques, comme la trisomie 21 pouvant entraîner des problèmes (maladies, syndromes, etc.).

Document 1 : Réalisation d'un caryotype

Un caryotype est un arrangement de l'ensemble des chromosomes d'une cellule, à partir d'une prise de vue au microscope. Les chromosomes sont photographiés et disposés selon un format standard : par paire et classés par taille, et par position du centromère. Les chromosomes sont souvent de fins bâtonnets qu'on trouve à l'intérieur des cellules des êtres vivants de différentes tailles avec un nombre qui varie.



D'après le manuel Hatier de SVT 3e, 2008

Document 2 : Nombre de chromosomes selon les espèces

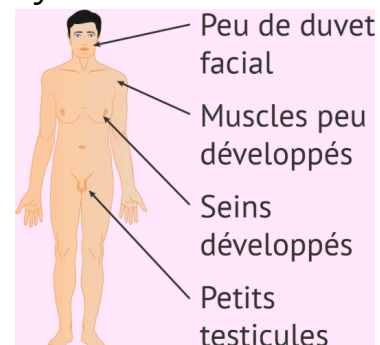
Espèce	Nombre de chromosomes
Humain	46
Chien	78
Chat	38
Mouche	8
Ail rouge	18

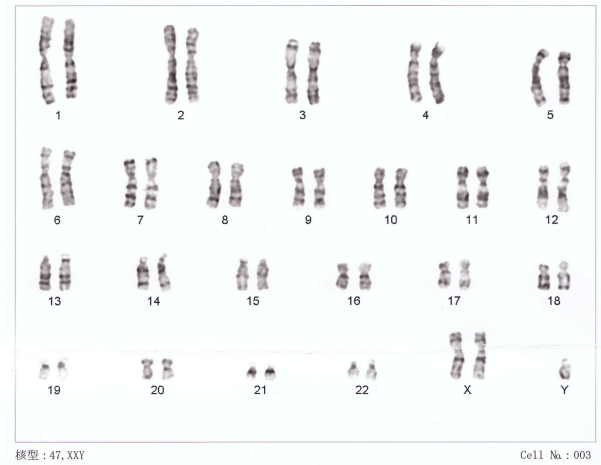
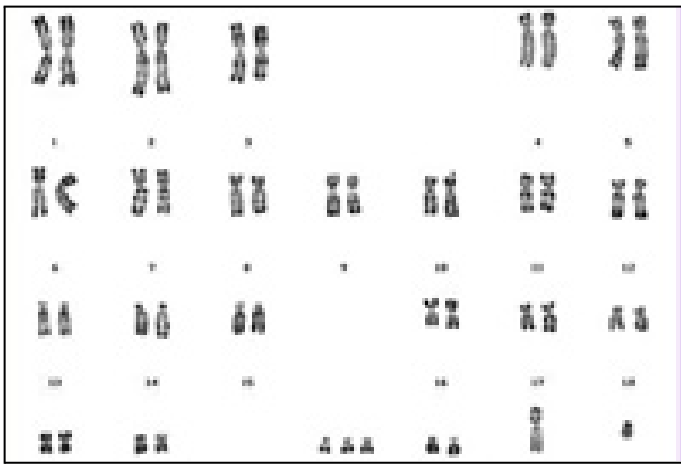
Document 3 : Étude de différents caryotypes

Cas A : Caryotype d'un homme atteint du syndrome de Down



Cas B : Caryotype d'une personne atteinte du syndrome de Klinefelter

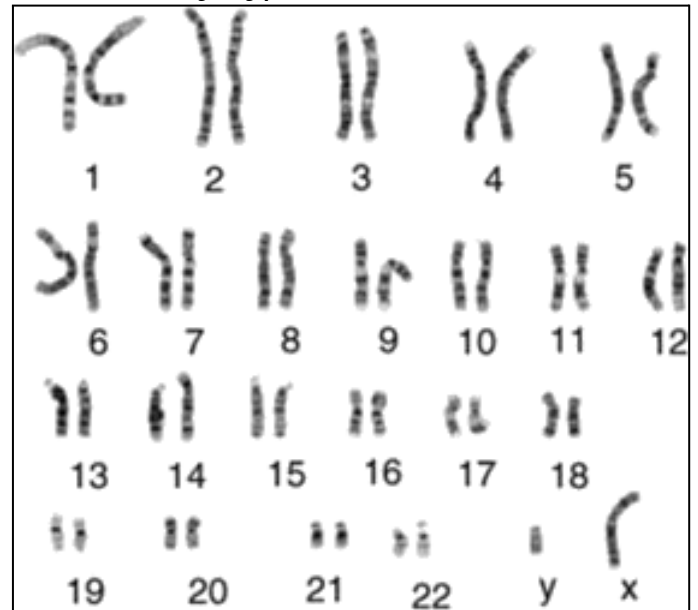




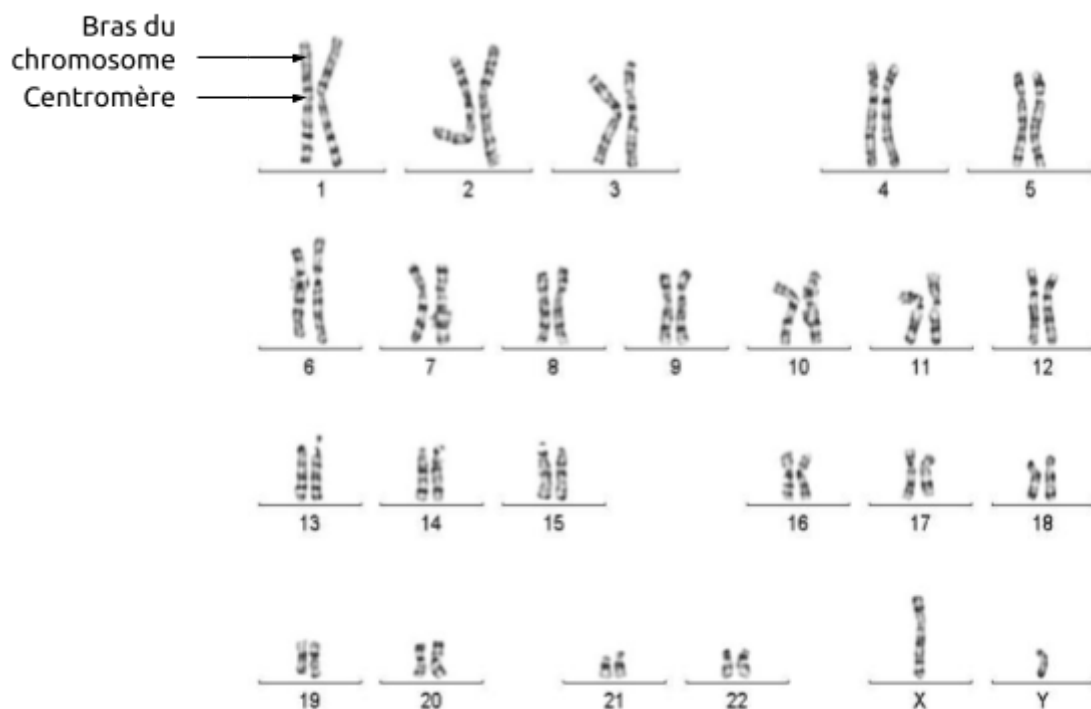
Cas C : Caryotype d'une femme non atteinte



Cas B : Caryotype d'un homme non atteint



Document 4 : Caryotype du futur bébé du couple



Activité V6

Un garçon mystérieux

Je suis capable de (compétences travaillées) :

C1 : Extraire les informations pertinentes d'un ou plusieurs documents et les mettre en relation pour répondre à une question.

Situation de départ : Après étude du caryotype et de l'analyse de sang de la maman, le médecin rassure les parents. Leur futur bébé a très peu de risque de développer une anomalie. Cependant, il précise que le caryotype ne permet pas de détecter toutes les anomalies génétiques. Certaines concernent une très petite partie de l'ADN. Pour les comprendre, il faut étudier plus précisément les chromosomes. Il prend l'exemple d'un patient, un jeune garçon, qui possède le caryotype d'une femme (22 + XX).

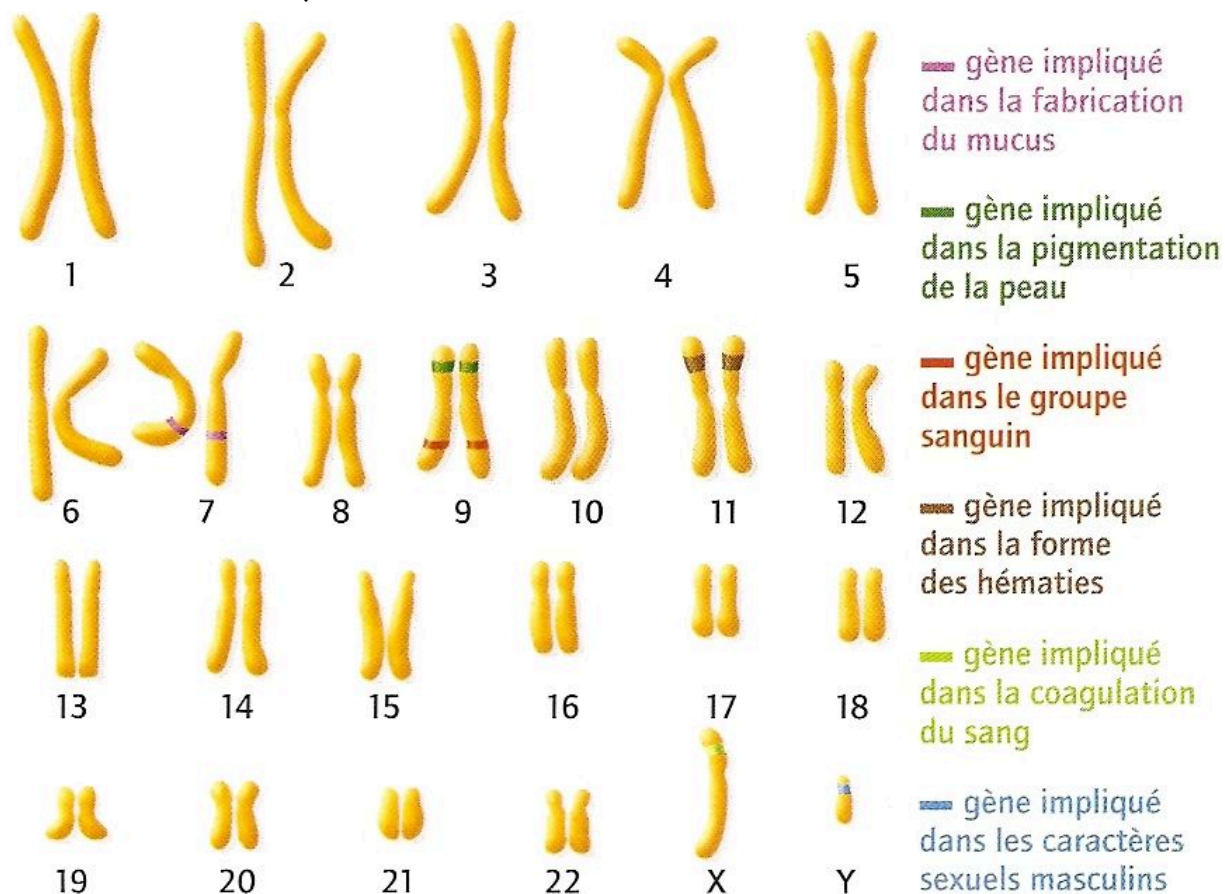
Problème : Comment expliquer qu'un caryotype XX détermine un garçon ?

À partir de l'ensemble des documents, **expliquer** en rédigeant un texte comment on peut être un homme (des caractères sexuels masculins) alors qu'on possède deux chromosomes X. **(C1)**

Penser à utiliser des connecteurs logiques : J'observe que..., or je sais que..., donc j'en déduis...

Document 1 : Le gène, unité de l'hérédité

Un gène est une toute petite portion d'un chromosome (ou morceau d'un chromosome). Un gène peut déterminer un caractère héréditaire précis chez un individu. Comme on a une paire pour chaque chromosome, les deux chromosomes d'une même paire portent donc les mêmes gènes. Chaque chromosome porte de nombreux gènes (environ 20 000 gènes chez l'espèce humaine et seulement 46 chromosomes).



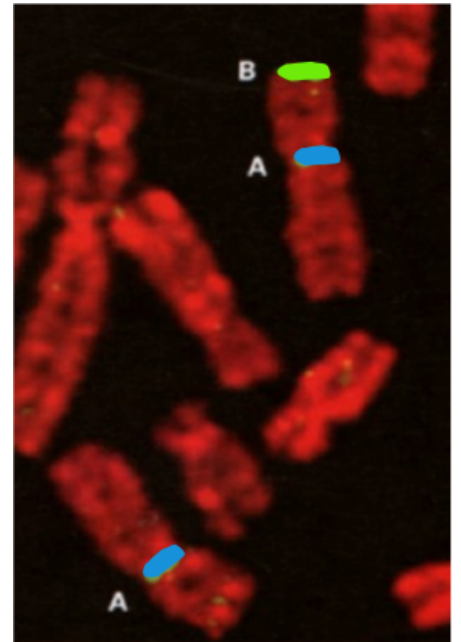
Quelques gènes sur des chromosomes humains

Document 2 : L'utilisation de marqueurs de l'ADN

On peut utiliser des marqueurs colorés qui peuvent se fixer spécifiquement sur certaines portions ou parties d'un chromosome. Ces marqueurs sont colorés par une substance fluorescente qui permet de voir les portions des chromosomes au microscope.

Sur la micrographie ci-contre, on peut voir :

- En rouge : marqueur de l'ADN ;
- En bleu (A) : marqueur d'une région spécifique du chromosome X ;
- En vert (B) : marqueur spécifique du chromosome Y ;



Document 3 : La découverte du gène SRY

En 1989, grâce à l'étude de ces individus dont le sexe apparent n'est pas en accord avec les chromosomes sexuels (homme XX ou femme XY), on s'est aperçu que les hommes XX possédaient un morceau du haut du chromosome Y accroché à un de leur chromosomes X.

Des expériences ont été faites chez la souris : un morceau du haut du chromosome Y a été introduit dans une cellule-œuf contenant les chromosomes XX, ce qui a entraîné le développement de testicules chez le souriceau. La région du chromosome Y responsable de cette inversion sexuelle a été appelé SRY pour **S**ex **d**etermining **R**egion of **Y** chromosome (région du chromosome Y déterminant le sexe). Des analyses ont montré que cette région SRY correspond à un gène, que l'on appelle le gène SRY et qui est responsable de la mise en place des caractéristiques sexuelles masculines.

Fiche méthode sur l'extraction d'informations de plusieurs documents et leur mise en relation

Étapes d'analyse des documents :

- Bien lire la consigne pour cibler ce qu'on doit chercher (trouver le verbe d'action et les mots-clés).
- Lire tous les documents (sans en oublier) et sélectionner les informations utiles pour répondre au problème en surlignant ou en entourant.
- Écrire sous forme d'une liste les informations sélectionnées au brouillon.

Étapes de mise en relation et de rédaction :

- Regrouper les informations qui semblent avoir un lien entre elles par couleurs : le plan ou les parties de la réponse sont faites.
- Organiser le texte par partie (les informations par couleur) en faisant attention à l'expression écrite et en utilisant le vocabulaire scientifique précis.
- Rédiger la réponse avec des connecteurs logiques :
 - « J'/on observe/constate/remarque/vois(t) que... » = informations tirées des documents.
 - « Or, je/on sais(t) que... » = éléments des connaissances ou d'un autre document (cette étape n'est pas toujours nécessaire).
 - « Donc, j'/on en déduit(t) que... » = réponse à une partie de la question posée.
 - « Donc j'/on en conclus(t) que... » = réponse à la question posée sous forme d'une petite conclusion (phrase finale).

Remarque : Attention, chaque document ne répond peut-être qu'à une partie du problème, et toutes les informations présentées dans le document ne sont peut-être pas intéressantes pour répondre au problème.

Compétences	Extraire les informations pertinentes d'un ou plusieurs documents et les mettre en relation pour répondre à une question.	
Critères de réussite	<i>Intégralité et exactitude</i>	<i>Cohérence et conformité</i>
<u>Niveau 4 :</u> Très bonne maîtrise	J'ai relevé toutes les informations nécessaires sans erreur de lecture.	J'ai mis en relation dans un ordre logique des informations utiles en rapport avec le problème avec des connecteurs logiques.
<u>Niveau 3 :</u> Maîtrise satisfaisante	J'ai relevé quelques informations nécessaires ET/OU avec quelques erreurs de lecture.	J'ai mis en relation maladroitement (ordre peu logique) ET/OU pas assez de connecteurs logiques sont utilisés.
<u>Niveau 2 :</u> Maîtrise fragile		
<u>Niveau 1 :</u> Maîtrise insuffisante	J'ai relevé très peu d'informations avec trop d'erreurs de lecture.	Il n'y a aucune relation logique entre les informations et sans utiliser de connecteurs logiques.

Aides à la résolution de la démarche : Niveau 1

- ☐ Comprendre les problèmes liés aux chromosomes X et Y.
- ☐ Comprendre la notion de gène.
- ☐ Comprendre le fonctionnement du gène SRY.
- ☐ Comprendre le lien entre le gène SRY et les problèmes des chromosomes X et Y.
- ☐ Mettre en lien toutes les informations pour comprendre le lien entre le gène SRY et les problèmes des chromosomes X et Y.

Aides à la résolution de la démarche : Niveau 2

Analyse et extraction des informations	Mise en relation des informations
Qu'est-ce qu'un gène (doc 1) ? Comparer les deux chromosomes X (doc 2) ? Quelle différence on voit entre les deux ? Comment fonctionne le gène SRY (doc 4) ?	Qu'il y a eu sur le l'un des X ? Que deviendra alors l'individu s'il est XX ?

Activité V7	Les modes de reproduction asexuée
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Exploiter un document constitué de divers supports : textes, schémas et tableaux.	
C2 : Expliquer un phénomène à l'oral à partir d'un support visuel.	
C3 : Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix, en argumentant.	

Situation de départ : Il existe un autre mode de reproduction que la reproduction sexuée : c'est la reproduction asexuée. Dans ce mode de reproduction, il n'y a pas d'intervention du mâle et de la femelle. De plus, ce mode permet en général une meilleure colonisation d'un milieu de vie.

Problème : *Comment les êtres vivants se reproduisent par reproduction asexuée ?*

1 – À partir du document donné par le professeur, **présenter** à l'oral, en binôme et en 1 minute maximum le nom de l'espèce, le nom du mode de reproduction et le fonctionnement du mode. **(C1, 2 et 3)**

2 – **Compléter** le bilan 7 avec les mots suivants :

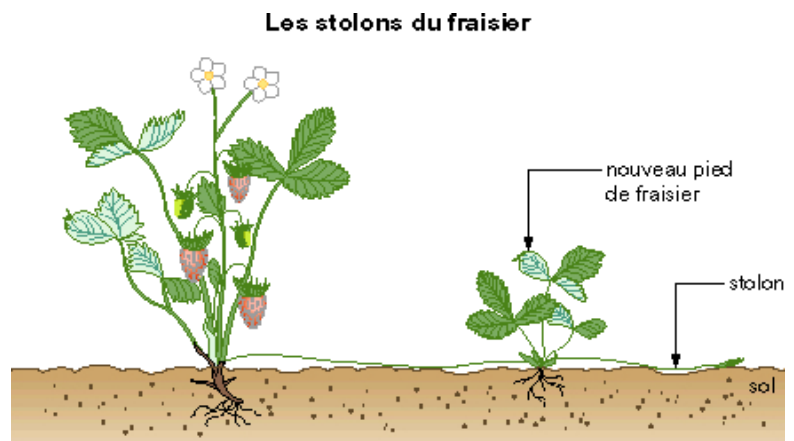
- *différents types, sans fécondation, un seul individu, sans intervention, organes spécifiques, reproduction asexuée*

Bilan 7 : La _____ est une reproduction _____ des partenaires sexuels et donc _____ (sans gamète). _____ suffit, dans ce cas-là, pour avoir une descendance. Il existe _____ de reproduction asexuée comme la multiplication végétative, la division cellulaire, la parthénogenèse, etc : il peut y avoir des _____ permettant la reproduction.

Compétences	S'exprimer à l'oral.		
Critères de réussite	<i>Audible</i> = Gérer la parole en continu	<i>Compréhensible</i> = S'exprimer avec un langage adapté	<i>Convaincant</i> = Capter l'auditoire
<u>Niveau 4</u> : 4 indicateurs	☐ Voix audible (forte) ☐ Voix rythmée (avec des pauses) ☐ Gestion du temps (1 min maximum) ☐ Répartition équitable du temps de parole	☐ Vocabulaire scientifique adéquate ☐ Phrases simples ☐ Explications claires ☐ Bon niveau de langage	☐ Se détacher de ses notes ☐ Regard vers le public ☐ Adopter une posture adéquate (position de force) ☐ Montrer les documents (bonne gestuelle)
<u>Niveau 3</u> : 3 indicateurs			
<u>Niveau 2</u> : 2 indicateurs			
<u>Niveau 1</u> : 1 ou 0 indicateur			

Document à présenter à l'oral : La multiplication végétative par stolon chez le fraisier

Le fraisier utilise peu ses graines pour coloniser de nouveaux milieux. Il utilise une autre technique. Les pieds de fraisiers produisent des tiges appelées stolons qui, au lieu de s'élever verticalement, courent à la surface du sol. De jeunes pieds de fraisier se forment le long du stolon ou rejet ; quand ces pieds sont bien enracinés, les stolons meurent et les jeunes plants sont ainsi séparés de la plante-mère. Ce mode de reproduction asexuée permet d'envahir rapidement un milieu et de pallier aux problèmes de reproduction sexuée (dispersion du pollen par les animaux ou le vent, dissémination des graines).



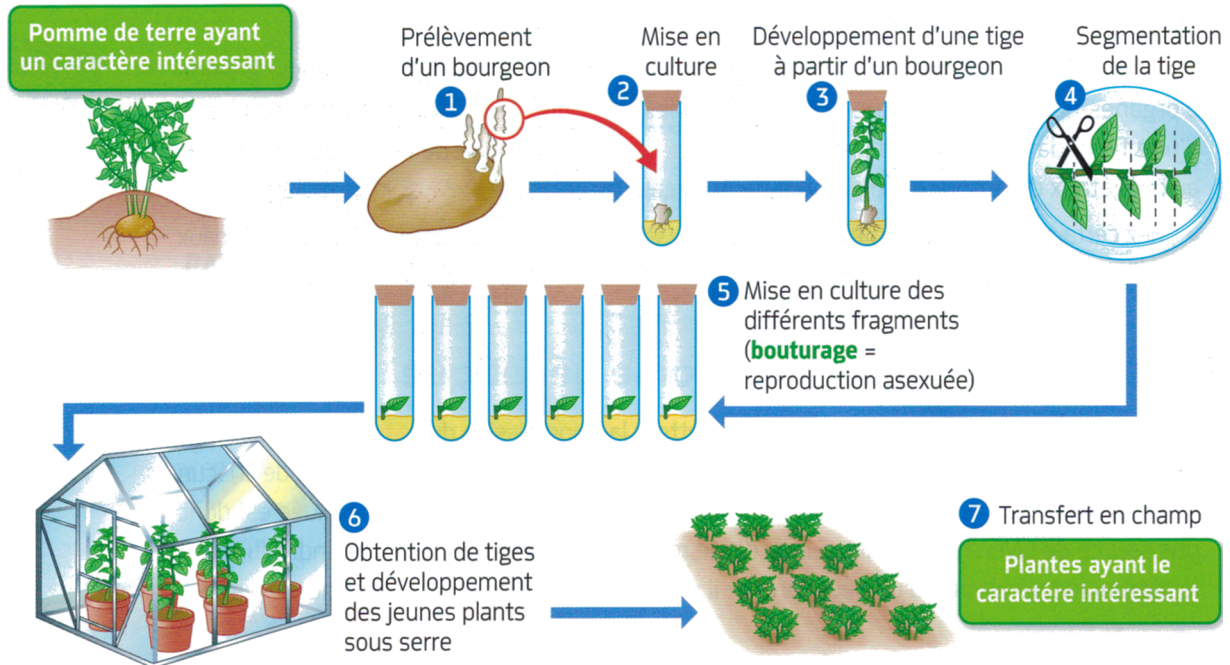
Document à présenter à l'oral : La multiplication végétative par stolon chez la menthe

La menthe se reproduit très facilement de façon asexuée, grâce à des tiges souterraines ou rampantes appelées rejets ou stolons. C'est une forme de reproduction végétative : une nouvelle plante pousse à partir d'une tige, sans graine ni fleur. Un rejet est une tige souterraine (ou très proche du sol) qui s'éloigne de la plante mère. À intervalles réguliers, cette tige produit des bourgeons, qui donnent des racines et des tiges aériennes : ces bourgeons vont donner de nouvelles plantes identiques à la première.



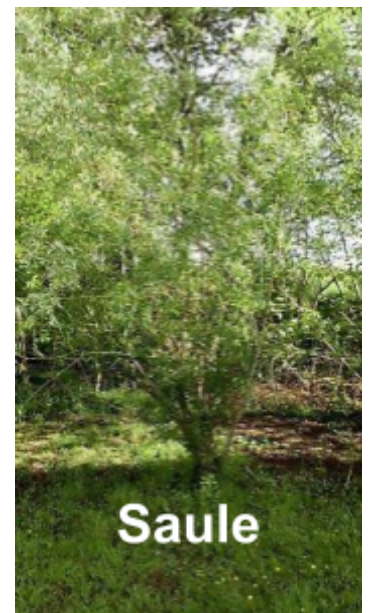
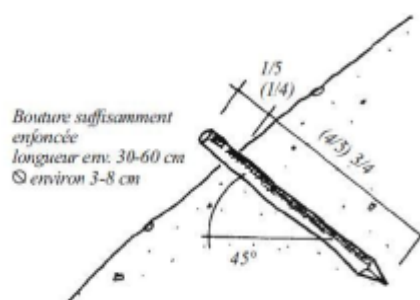
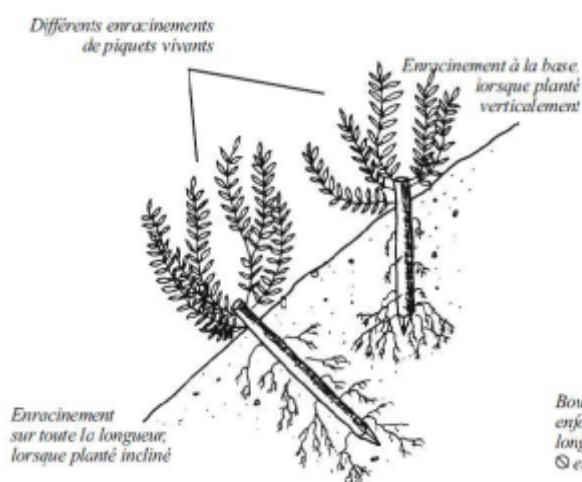
Document à présenter à l'oral : La multiplication végétative par bouturage chez la pomme de terre

En agronomie (ensemble des sciences utilisées en agriculture), les végétaux cultivés sont souvent sélectionnés pour leur goût, leur résistance aux intempéries, leur grande capacité à produire des fruits, etc. C'est grâce aux capacités de reproduction asexuée des plantes que l'on peut les reproduire à l'identique et ainsi produire et utiliser à grande échelle les végétaux intéressants.



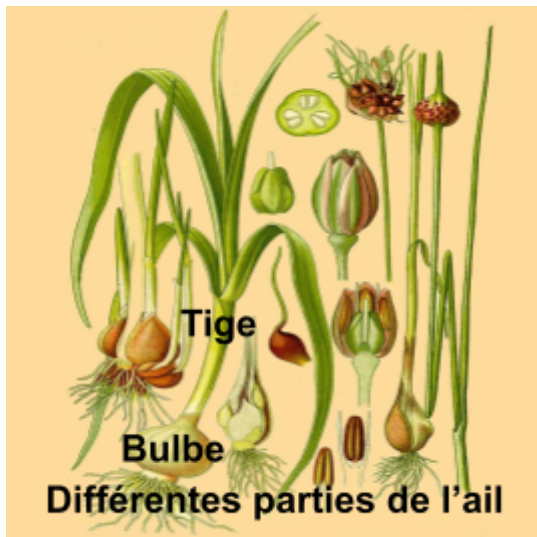
Document à présenter à l'oral : La multiplication végétative par bouturage chez le saule

Le bouturage est une forme de reproduction asexuée naturelle ou artificielle chez le saule, un arbre souvent trouvé près des zones humides. Le bouturage consiste à prélever une branche (ou tige) du saule, puis à la planter dans le sol. Cette branche a la capacité de former des racines à sa base quelques jours/semaines après et de donner naissance à un nouvel arbre identique à l'arbre d'origine. La bouture devient une nouvelle plante autonome.



Document à présenter à l'oral : La multiplication végétative par bulbille chez l'ail

L'ail se reproduit de façon asexuée grâce à des structures appelées bulbilles. C'est une forme de reproduction végétative, où une nouvelle plante se forme sans fécondation ni graine. Une bulbille est un petit bulbe secondaire, une sorte de mini-ail, qui se forme à la base du bulbe principal ou dans les fleurs (chez certaines variétés). Elle contient toutes les réserves et cellules nécessaires pour donner naissance à un nouvel individu identique à la plante mère (clone).



Document à présenter à l'oral : La multiplication végétative par bourgeon foliaire chez le kalanchoé

La plante Bryophyllum, aussi appelée kalanchoé, se reproduit de manière asexuée grâce à des bourgeons foliaires : de petites plantules (mini-plantules) se développent directement sur les bords de ses feuilles. Ces bourgeons sont des amas de cellules situés sur la marge de la feuille. Chez Bryophyllum, ces bourgeons se développent spontanément en mini-plantules complètes (petites racines, feuilles et tige en formation). Ils vont finir par se décrocher à la feuille et s'enracinent et donnent naissance à une nouvelle plante autonome.



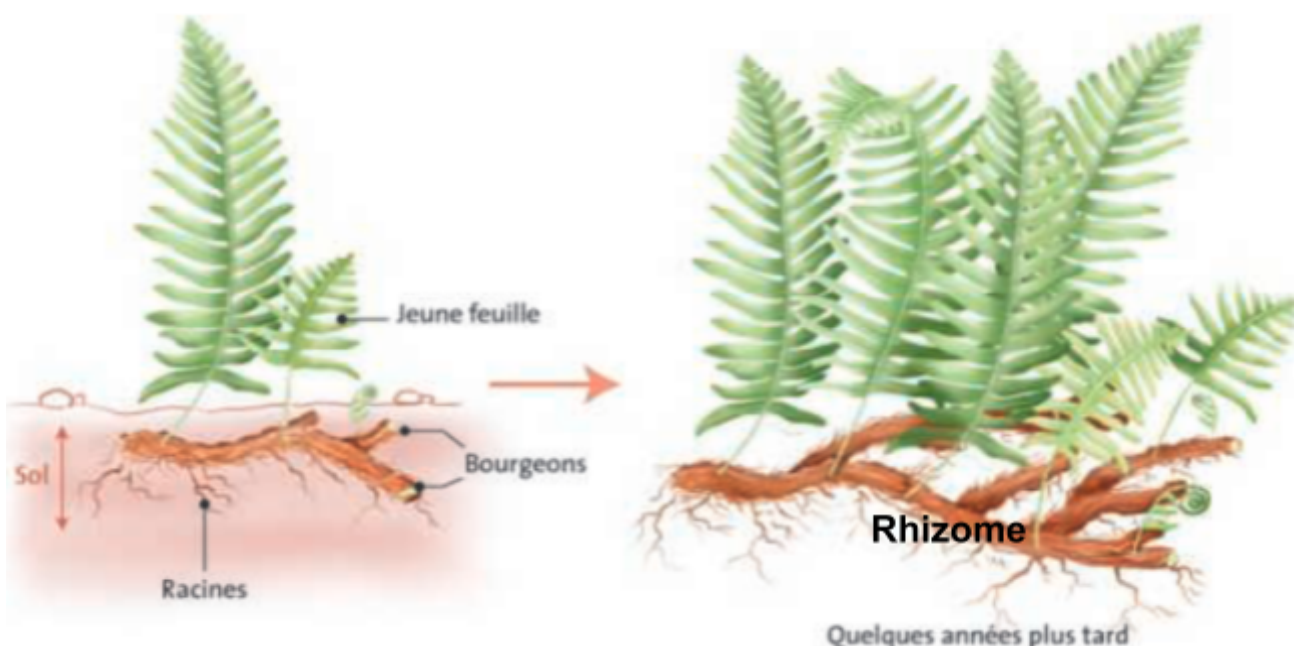
Document à présenter à l'oral : La multiplication végétative par rhizome chez le muguet

Chaque année, au mois de mai, les fleurs du muguet sont cueillies. Sans fleur, il ne peut pas y avoir de graines (= reproduction sexuée) et pourtant le muguet occupe de plus en plus de terrain. En fait, chaque plant de muguet va former une tige souterraine appelée rhizome qui va croître puis former un nouveau muguet juste à côté. Et chaque muguet peut faire de même. On parle de multiplication végétative.



Document à présenter à l'oral : La multiplication végétative par rhizome chez la fougère

Dans les sous-bois, on peut avoir de grandes zones avec des fougères. Sans fleur, il ne peut pas y avoir de graines (= reproduction sexuée) et pourtant la fougère peut occuper beaucoup de terrain. En fait, chaque fougère va former une tige souterraine appelée rhizome qui va croître puis former une nouvelle fougère juste à côté. Cela lui permet de coloniser facilement le sous-bois année après année. On parle de multiplication végétative.

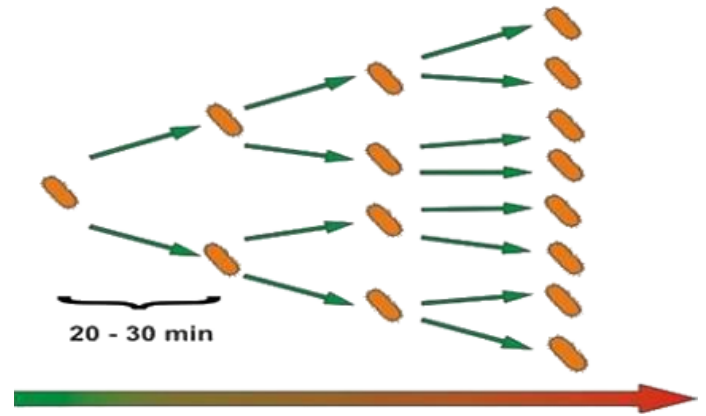


Document à présenter à l'oral : La division cellulaire chez les bactéries

La division cellulaire est un mécanisme par lequel une cellule (= cellule-mère) donne deux cellules (= cellules-filles). C'est un mode de reproduction asexuée. Les bactéries se reproduisent également par division cellulaire. On parle pour elle de fission binaire. C'est le cas par exemple de la *Listeria innocua*, bactérie très dangereuse qui se développe rapidement si elle est dans un milieu riche en nutriments (contamination d'aliments).



Listeria innocua en cours de division (x 50 000).
Pour se multiplier, les bactéries s'allongent puis se divisent.



Ce schéma montre le développement théorique de bactéries par division cellulaire dans les meilleures conditions.

Document à présenter à l'oral : La division cellulaire chez la paramécie

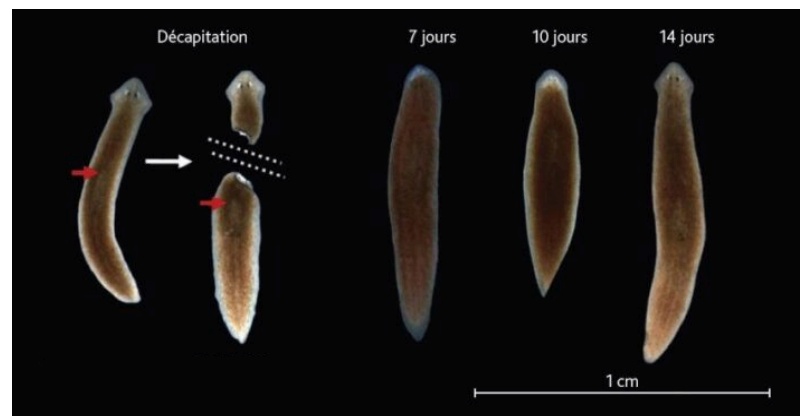
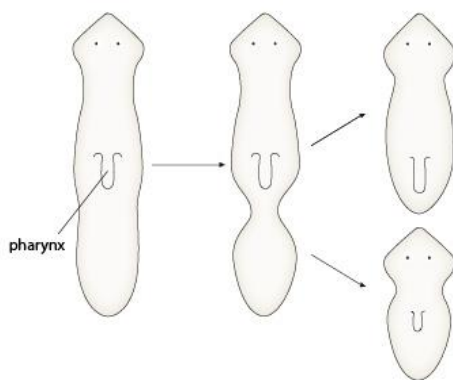
La division cellulaire est un mécanisme par lequel une cellule (= cellule-mère) donne deux cellules (= cellules-filles). La paramécie est un être vivant unicellulaire abondant dans les eaux stagnantes ou peu agitées, comme les mares ou les étangs. Par simple division cellulaire, une paramécie peut former deux nouveaux individus. On parle aussi de fission binaire. Ce type de reproduction asexuée permet aux paramécies d'augmenter rapidement le nombre d'individus dans un milieu lorsque les conditions (nutriments, température, etc.) sont optimales. Si elles n'ont pas assez de nutriments dans le milieu, elles préfèrent utiliser une reproduction sexuée (un peu particulière).



1 : Paramécie (vue au microscope optique)
2 : Paramécie en cours de division cellulaire

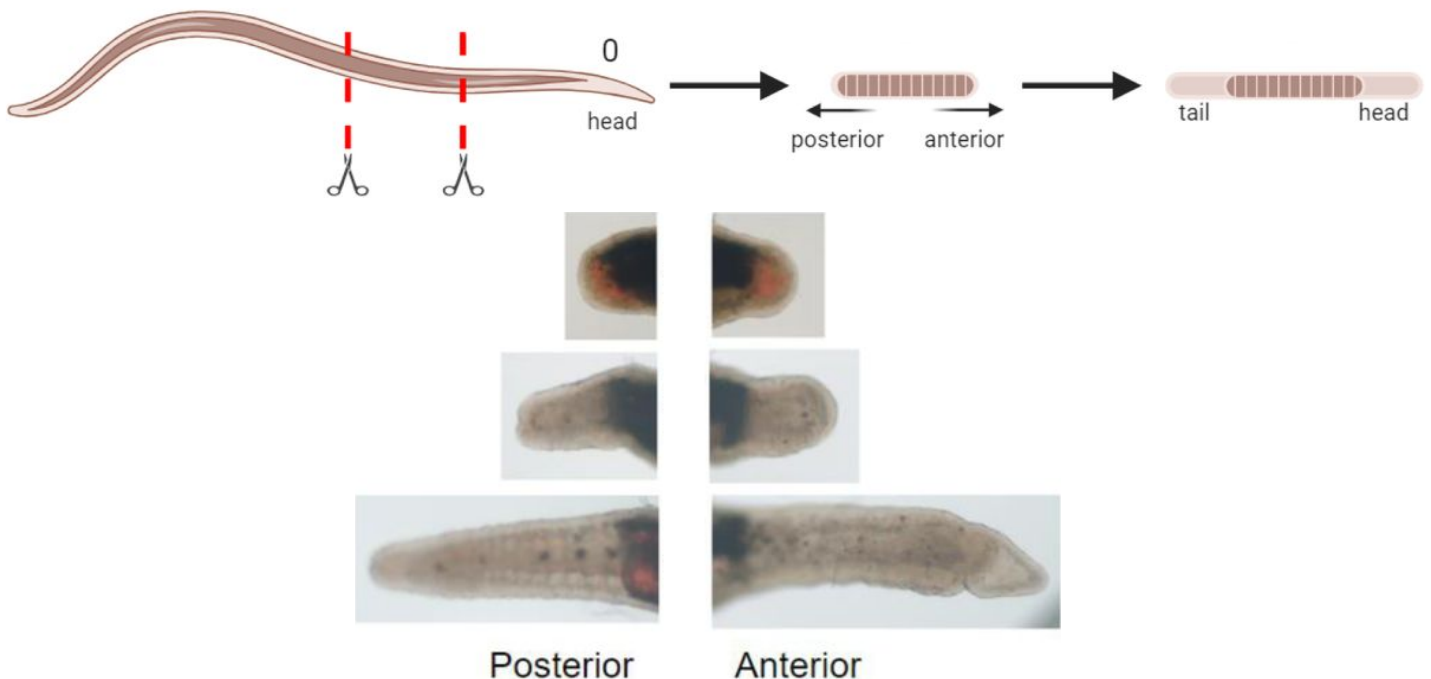
Document à présenter à l'oral : La fragmentation chez les planaires

Les planaires sont de petits vers plats aquatiques appartenant au groupe des vers plats. Ils ont une capacité exceptionnelle de régénération, ce qui leur permet de se reproduire de façon asexuée par un processus appelé fragmentation (ou des fois fission). Le planaire se divise spontanément en deux parties : une partie antérieure (avec la tête) et une partie postérieure (avec la queue). Chaque morceau commence alors à régénérer les parties manquantes : la partie avant régénère une queue et la partie arrière régénère une tête. Après quelques jours, on obtient deux planaires complets, identiques à l'original.



Document à présenter à l'oral : La fragmentation chez les vers annélides

Certains vers annélides (= vers ronds), comme le *Lumbricus variegatus*, un ver d'eau douce, peuvent se reproduire de façon asexuée par fragmentation suivie de régénération. Le ver se fragmente naturellement ou après une blessure : il peut se casser en plusieurs morceaux (souvent entre les anneaux). Cela peut être spontané ou dû à une agression extérieure. Chaque fragment, s'il est assez long et contient certaines cellules clés, peut régénérer les parties manquantes (tête, queue, organes). Après quelques jours ou semaines, chaque fragment devient un nouvel individu complet, identique génétiquement au ver d'origine.



Exemple de fragmentation et de régénération

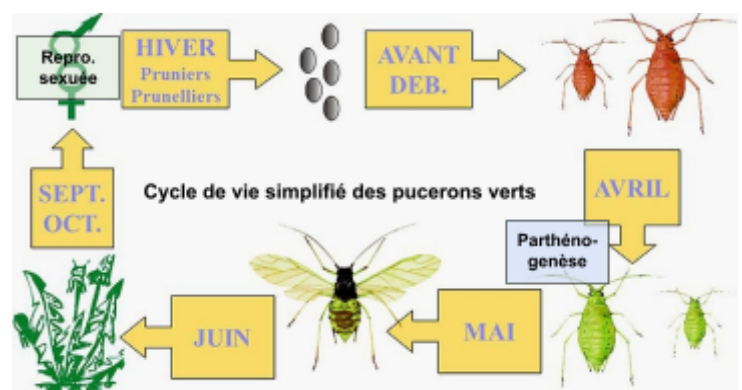
Document à présenter à l'oral : La parthénogenèse chez les phasmes

Une espèce de phasme (groupe des insectes), *Carausius morosus*, qui peuvent se reproduire de manière sexuée, sont également capables de se reproduire de manière asexuée. En effet, les femelles pondent des œufs (donc des ovules) non fécondés pouvant néanmoins donner naissance à de nouveaux individus (on parle de parthénogenèse) femelles. C'est intéressant lorsqu'il n'y a pas de partenaire sexuel mâle.



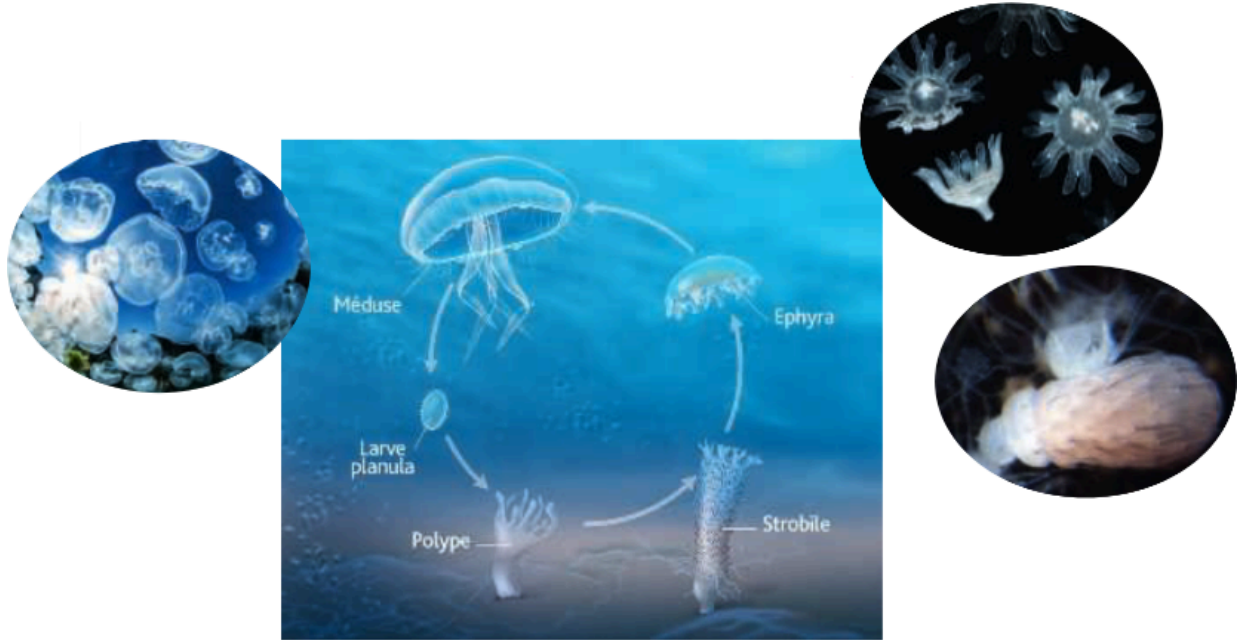
Document à présenter à l'oral : La parthénogenèse chez les pucerons

Les pucerons (ou aphides) sont de petits insectes parasites très communs sur les plantes. Ils ont un mode de reproduction asexuée très particulier : la parthénogenèse. Les femelles vont donner naissance à des descendants sans être fécondés par un mâle. Chez le puceron, les femelles pondent ou mettent au monde directement des clones d'elles-mêmes. Une femelle puceron peut donner naissance à plusieurs dizaines de jeunes en quelques jours. Ces jeunes deviennent adultes en quelques jours et se reproduisent à leur tour. En quelques semaines, une colonie entière peut apparaître à partir d'un seul individu.



Document à présenter à l'oral : La strobilisation chez les méduses

Les animaux peuvent se reproduire aussi par voie asexuée chez certaines espèces comme chez les méduses. Chez la méduse Aurélie, elle augmente ses chances de reproduction et donc de colonisation en se reproduisant au stade « méduse » grâce à des gamètes (= sexuée) et au stade « strobile ». Le strobile est une larve fixée dans le fond de la mer se divisant en une centaine de jeunes méduses identiques. C'est ce qu'on appelle la strobilation.



Activité V8	Reproduction asexuée et division cellulaire
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Formuler une hypothèse afin d'expliquer un phénomène.	
C2 : Exploiter un document constitué de divers supports : micrographie, graphique, schéma.	
C3 : Compléter un schéma sur la mitose.	

Situation de départ : Les racines des végétaux explorent le sol à la recherche de substances nutritives. La croissance racinaire se déroule dans la partie terminale des racines (appelées méristèmes). Dans cette zone, les cellules se multiplient en permanence. Il se passe la même chose lorsque les plantes se reproduisent de façon asexuée en formant de nouveaux individus identiques au premier. Cependant, on a toujours les mêmes cellules végétales avec les mêmes informations génétiques (le même caryotype).

Problème : *Comment les cellules végétales qui se divisent sont toujours génétiquement identiques entre elles ?*

- 1 – **Formuler** alors une hypothèse **expliquant** comment les cellules végétales peuvent garder le même patrimoine génétique. **(C1)**
- 2 – À partir du document 1, **décrire** ce qu'il se passe dans la plupart des cellules racinaires. **(C2)**
- 3 – En utilisant le microscope, **observer** au moins 3 figures de mitoses sur une lame de racine. **Appeler** le professeur.
- 4 – À partir du document 2, **décrire** l'évolution de la quantité d'ADN au cours du temps avec précision (penser à donner des valeurs). **(C2)**
- 5 – À partir des documents 1, 2 et 3, **relier** les numéros des légendes de la photo avec les lettres montrant l'évolution de la quantité d'ADN.

1 : Noyau de la cellule avec l'ADN condensé (= chromosomes)	●	●	A
2 : Chromosomes séparés et deux nouvelles cellules-filles formées	●	●	B
3 : Cellule en cours de division (= mitose)	●	●	C
4 : Chromosomes alignés prêt à se séparer	●	●	D

6 – En utilisant toutes les informations, **expliquer** sous forme d'un bilan comment le mécanisme de la mitose permet de conserver le nombre de chromosomes et l'information qu'ils portent à chaque division cellulaire.

- 7 – **Compléter** alors le schéma de la mitose en annexe. Il faudra : **(C3)**
 - **découper** les étiquettes et les **coller** dans le bon ordre ;
 - **placer** les légendes à côté des étiquettes ;
 - **mettre** un titre.

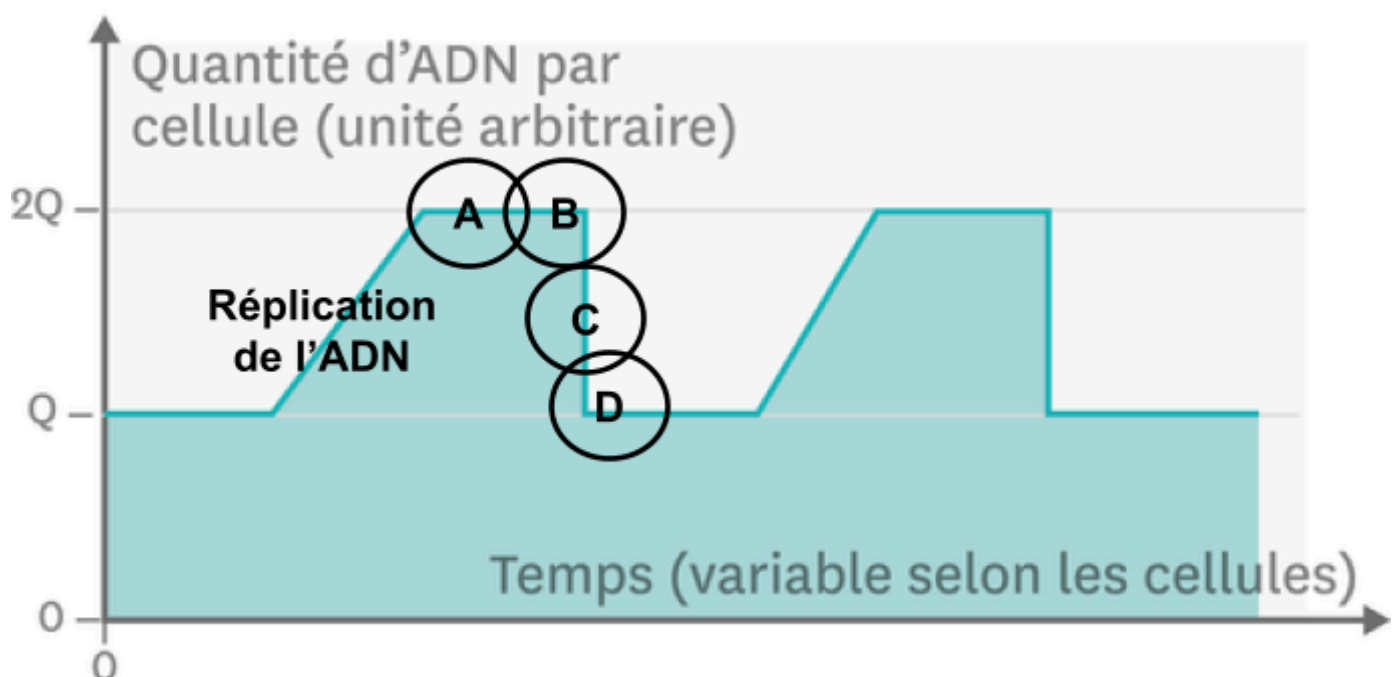
Document 1 : Observation de cellules végétales dans une racine (microscope optique, x 1200)



Légendes :

- | | |
|---|---|
| 1 : Noyau de la cellule avec l'ADN condensé (= chromosomes) | 4 : Chromosomes alignés prêt à se séparer |
| 2 : Chromosomes séparés et deux nouvelles cellules-filles formées | 5 : Cellule végétale de racine |
| 3 : Cellule en cours de division (= mitose) | 6 : Chromosomes (= ADN condensé) qui vont s'aligner |
| | 7 : Noyau de la cellule avec l'ADN non condensé |

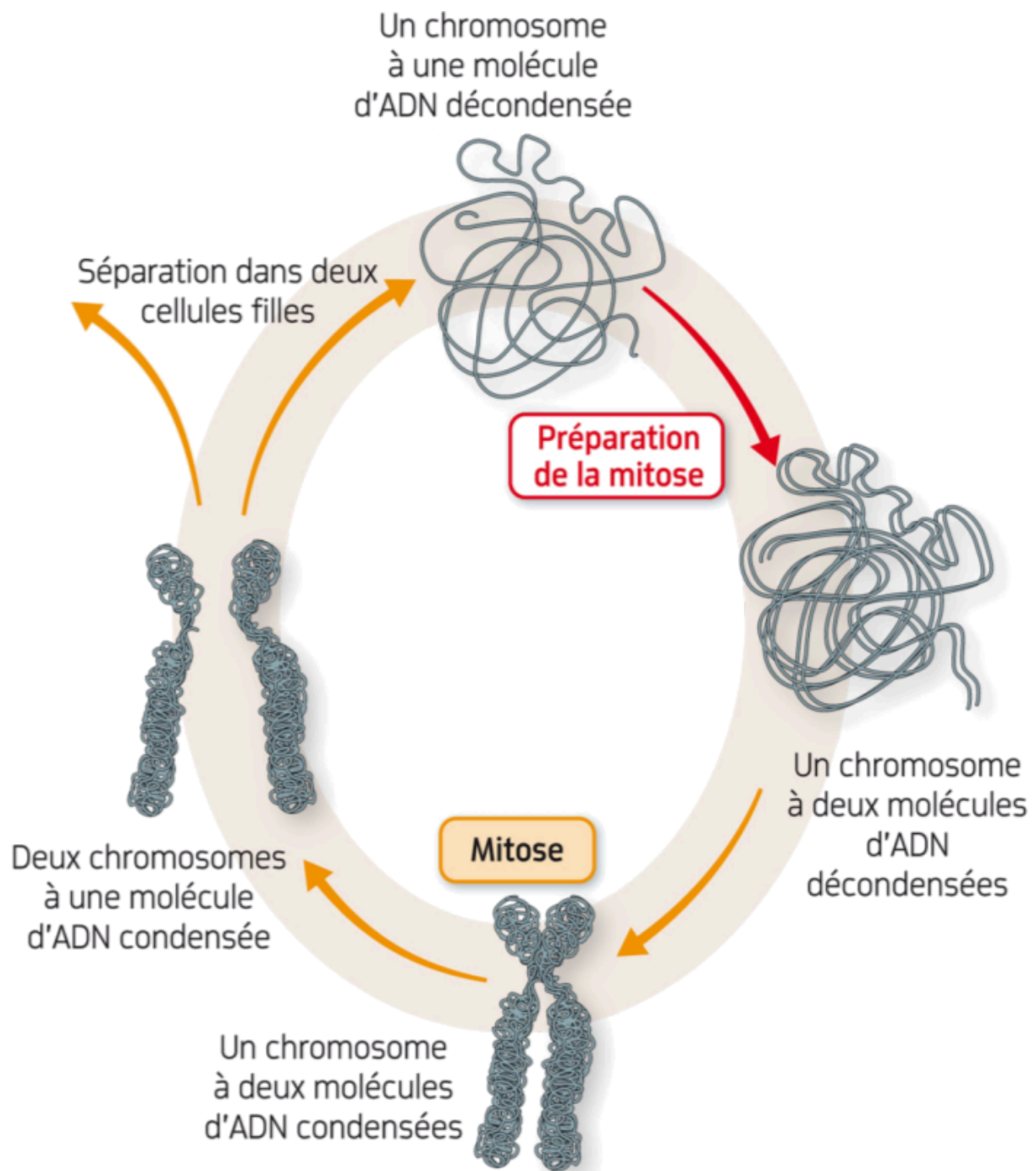
Document 2 : Évolution de quantité d'ADN



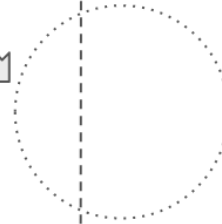
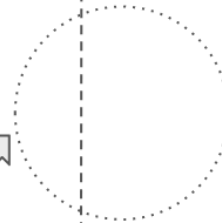
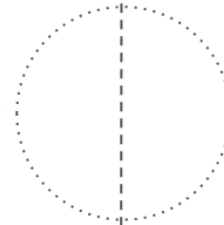
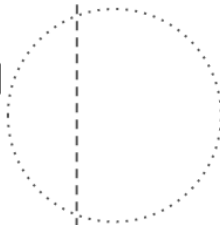
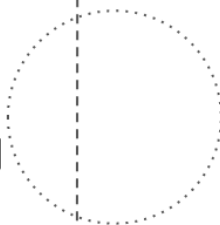
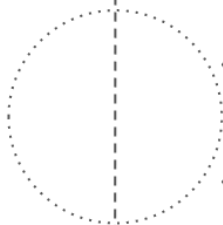
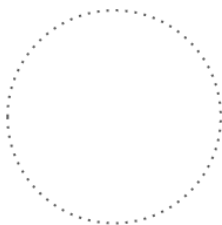
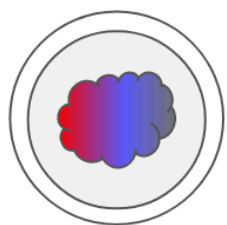
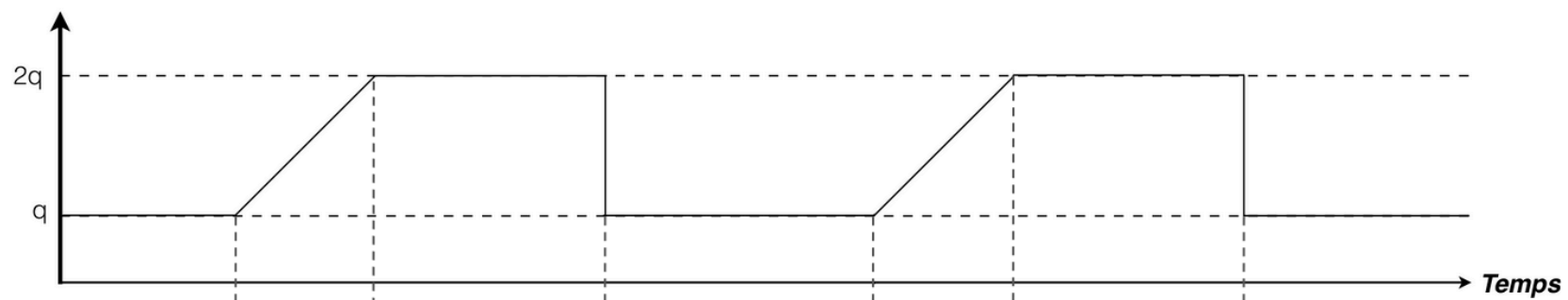
Document 3a : La mitose et sa préparation

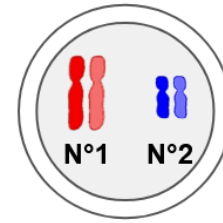
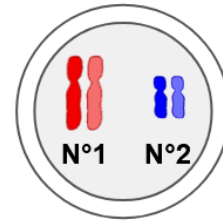
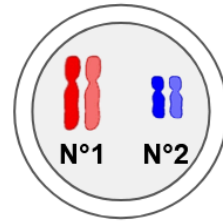
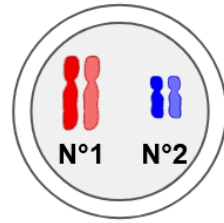
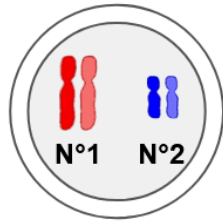
Avant chaque mitose ou division cellulaire égale, la cellule va se préparer à la division. Dans un premier temps la cellule va préparer son cytoplasme puis les chromosomes vont se dupliquer et donc passer de chromosomes simples en chromosomes doubles (l'ADN de chaque chromosome se réplique). Ensuite, après que chaque chromosome se soit dédoublé, le cytoplasme finit de se préparer. Enfin, avant que la mitose commence, l'ADN va commencer à se condenser et les chromosomes vont devenir visibles.

Document 3b : La mitose et sa préparation



Quantité d'ADN
par cellule





Activité V9

Les modes de reproduction de l'hydre

Je suis capable de (compétences travaillées) :

C1 : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.

C2 : Exploiter un document constitué de divers supports : texte, photo, tableau.

C3 : Réaliser un tableau pour comparer des données.

Situation de départ : Les hydres d'eau douce sont des animaux microscopiques qui vivent en colonie. Elles ont la possibilité d'utiliser les modes sexuée et asexuée pour se reproduire. Cependant, elles ne le font pas au hasard et le mode de reproduction est dépendant de leur environnement.



Problème : De quoi dépendent les changements de modes de reproduction des hydres ?

1 – À partir du document 1, **expliquer** si le bourgeonnement est un mode de reproduction sexuée ou asexuée. **(C2)**

2 – On a émis une hypothèse : « on suppose que l'hydre se reproduit en mode asexuée lorsque les conditions du milieu sont mauvaises (manque de nourriture ou faible température). » À partir du document 2, **valider** ou **invalidier** l'hypothèse formulée **en justifiant** la réponse. **(C1)**

3 – À partir de l'ensemble des documents, **réaliser** un tableau permettant de **comparer** les modes de reproduction sexuée et asexuée avec : **(C2 et 3)**

- le nombre d'individu nécessaire pour se reproduire ;
- conditions du milieu de vie (favorable ou non) ;
- la vitesse de colonisation (rapide ou lente) ;
- la ressemblance parent/enfant (identique ou non).

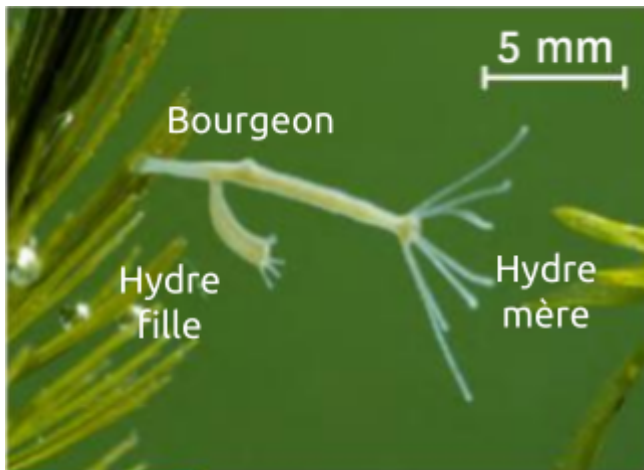
4 – **Compléter** le bilan 9 avec les mots suivants :

- *meilleure diversité, invasion rapide, conditions changent, conditions du milieu, coloniser, bonnes conditions stables*

Bilan 9 : Les _____ vont faire varier le mode de reproduction de certaines espèces :

- soit la reproduction asexuée lorsqu'il y a de _____ (température, ressources alimentaires). Cela permet une _____ du milieu de vie et donc de _____ rapidement un milieu de vie.

- soit la reproduction sexuée lorsque les _____. Même si elle est plus lente que la reproduction asexuée, elle peut favoriser une _____ des individus. Cela peut augmenter la survie et le maintien de l'espèce dans le milieu.



Document 1 : Hydre et sa reproduction

Les hydres sont capables de se reproduire par bourgeonnement : une excroissance se forme sur le côté de l'animal initial, des tentacules se développent puis le « bourgeon » se détache. L'hydre fille détachée est parfaitement identique à l'hydre mère.

C'est Carl von Linné (1707-1778) qui a donné le nom d'hydre à ce groupe d'êtres vivants dont le bourgeonnement lui évoquait l'hydre de Lerne, une créature mythologique combattue par Héraclès.

Document 2 : Reproduction de l'hydre en fonction des conditions dans l'aquarium expérimental

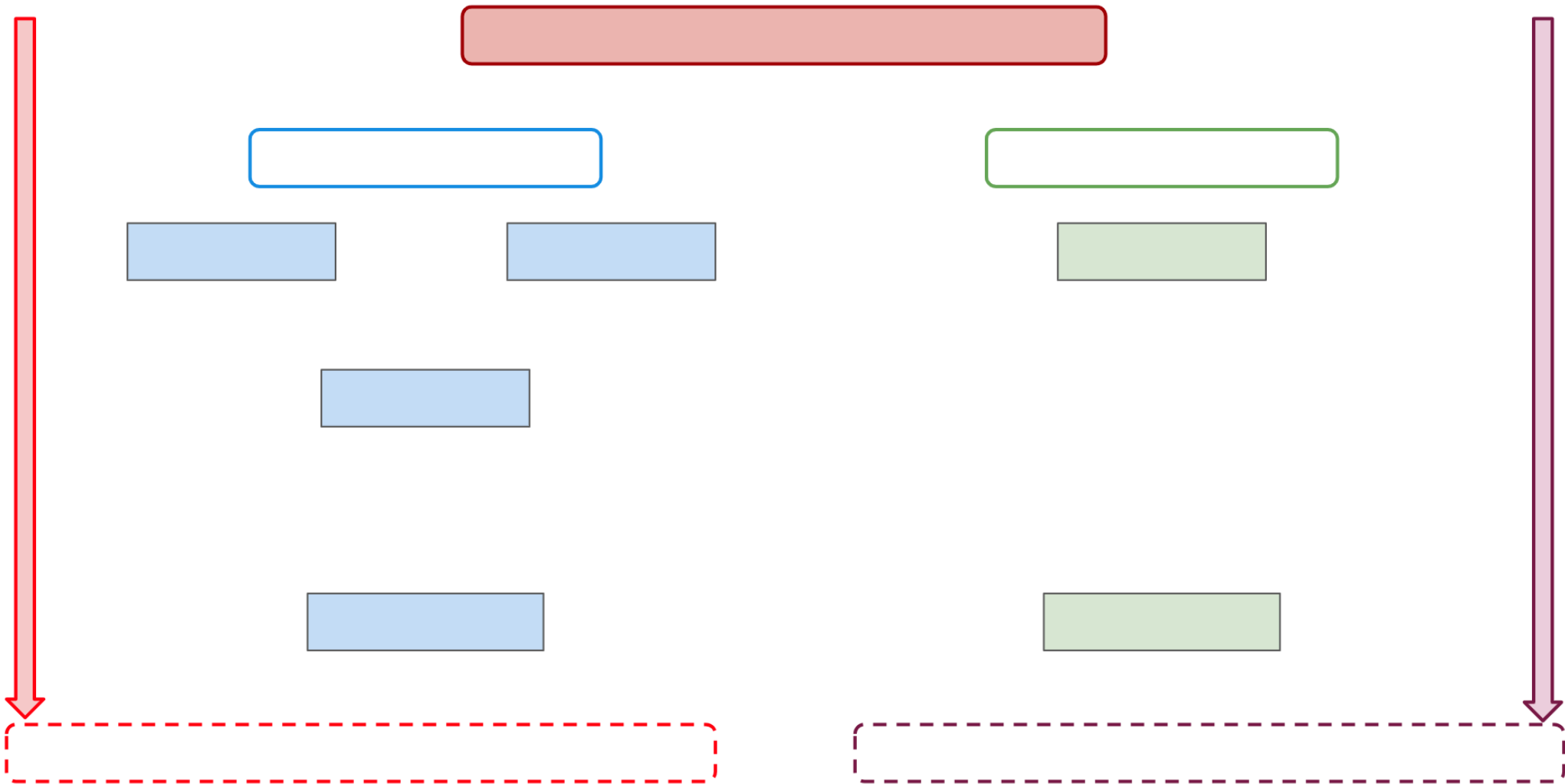
Conditions du milieu	Mode de reproduction
Eau entre 18°C et 20°C, nourriture abondante	Bourgeonnement
Eau entre 18°C et 20°C, nourriture rare	Libération de gamètes et fécondation externe
Eau à moins de 12°C, nourriture abondante	Libération de gamètes et fécondation externe

Document 3 : Avantages et inconvénients des modes de reproduction

La reproduction asexuée est un mode intéressant pour certaines espèces. Effectivement, ce mode implique un gain de temps et d'énergie pour l'espèce surtout lorsque les conditions du milieu sont favorables. Une espèce peut croître rapidement et elle peut, ainsi, facilement coloniser voire envahir son milieu de vie.

À l'inverse, le mode de reproduction sexuée est plus lent puisqu'il doit y avoir une fabrication puis une rencontre des gamètes (avec parfois des rituels de cour pour aboutir à des accouplements) puis un développement de l'embryon. De plus, on a besoin de deux individus avec le mâle et la femelle.

Cependant, la reproduction asexuée forme surtout des descendants le plus souvent identiques (des clones) au parent contrairement à la reproduction sexuée où les descendants sont souvent très différents des parents ce qui forme de la diversité. Cette diversité permet d'améliorer les chances de survie par sélection naturelle lorsque les conditions du milieu se dégradent.



Activité V10	Matière organique et photosynthèse
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Réfléchir sur la mise en œuvre d'expériences pour tester des hypothèses.	
C2 : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.	
C3 : Compléter un schéma sur la photosynthèse.	

Situation de départ : On sait qu'une plante a certains besoins : CO₂, eau, sels minéraux et lumière. Pour récupérer ces éléments, elle utilise ses racines et ses feuilles. De plus, une plante est un producteur primaire et donc pour grandir, elle fabrique sa propre matière organique.

Problème : Comment les plantes fabriquent leur propre matière organique ?

Pour répondre au problème, on veut tester 4 hypothèses différentes :

- **H1** : On suppose que la plante a besoin de lumière pour fabriquer de la matière organique.
- **H2** : On suppose que la plante a besoin de CO₂ pour fabriquer de la matière organique.
- **H3** : On suppose que la plante a besoin de chlorophylle pour fabriquer de la matière organique.
- **H4** : On suppose que la plante a besoin de fabriquer de la matière organique sous forme d'amidon (sucre complexe).

1 – **Rappeler** ce que nous permet de tester l'eau iodée (= Lugol).

2 – À partir des documents 1 et 2, **associer** pour les 4 expériences, l'hypothèse qu'elle permet de tester. **Justifier** la réponse. **Préciser** également le nom de l'expérience 1. **(C1)**

3 – À partir du document 2, **décrire** et **interpréter** les résultats de chaque expérience avec les feuilles. **Conclure** sur la matière organique que fabriquent les feuilles et sur les besoins pour la fabriquer. **(C2)**

4 – À partir du document 3, **décrire** les résultats et **localiser** le lieu de fabrication de l'amidon. **(C2)**

5 – À partir des réponses, **compléter** le schéma de la photosynthèse ci-dessous : **(C3)**

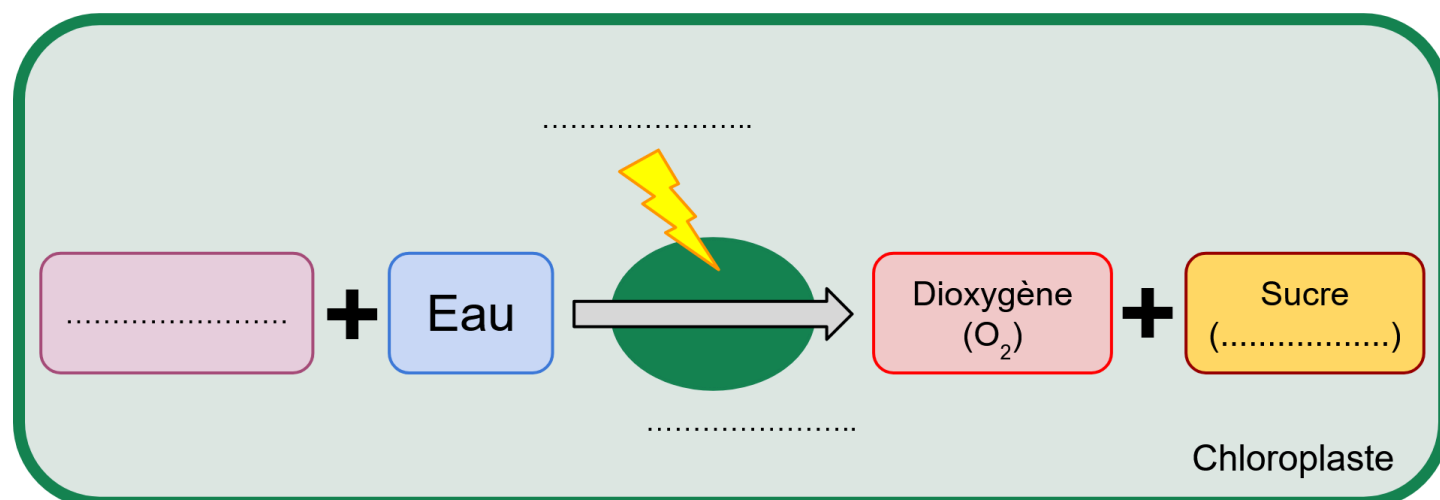


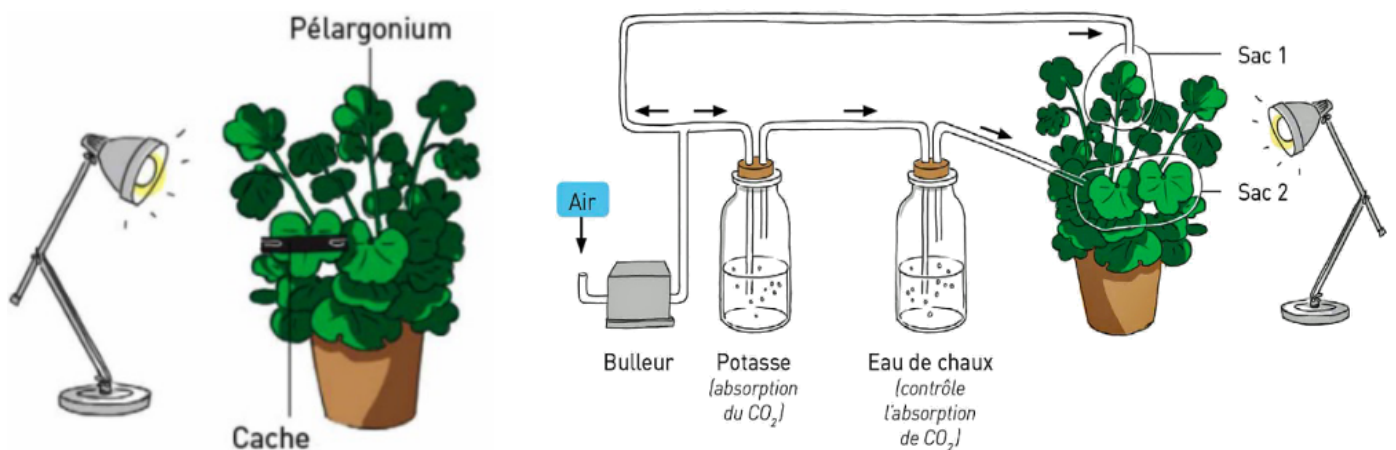
Schéma simplifié de la photosynthèse au sein des feuilles

Document 1 : Expériences avec le pélargonium

On suppose que la matière organique comme l'amidon (qui est un sucre complexe qu'on trouve souvent chez les végétaux) se forme au niveau des parties aériennes en contact avec la lumière comme les feuilles.

On utilise un pélargonium qu'on met à la lumière pendant au moins 2 semaines. On va utiliser certaines de ses feuilles :

- une feuille normale ;
- une feuille avec un cache noir ;
- une feuille panachée (une partie verte avec de la chlorophylle et une partie jaune sans chlorophylle) ;
- une feuille où on a enlevé le CO_2 autour d'elle grâce à de la potasse.



Document 2 : Résultats des expériences avec les feuilles de pélargonium

On a fait chauffer les feuilles dans de l'alcool en ébullition pour enlever la chlorophylle (= pigment vert) après au moins 2 semaines. Voici les résultats :

	Expérience 1 : Feuille normale	Expérience 2 : Feuille avec cache	Expérience 3 : Feuille panachée	Expérience 4 : Feuille sans CO_2
Avant test avec amidon				
Après test avec amidon				

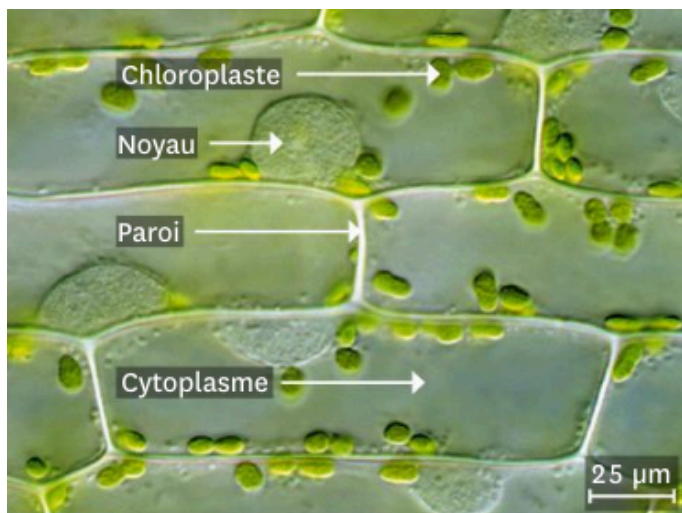
Document 3a : L'élodée du Canada

L'élodée du Canada est un végétal aquatique. Ses feuilles, particulièrement fines, constituent un matériel de choix pour observer leur structure au microscope : à l'intérieur des cellules végétales, on observe des petites « billes vertes » qui se nomment des chloroplastes. Ces chloroplastes sont constitués par différents pigments notamment la chlorophylle qui donne la couleur verte aux végétaux. Ce pigment est capable d'absorber la lumière (sauf le vert).

Document 3b : L'étude de l'élodée et l'amidon

Les feuilles d'élodée ont été placées quelques jours soit à l'obscurité (à gauche), soit à la lumière (à droite). De l'eau iodée est utilisée pour colorer l'amidon s'il est présent :

Cultivées à l'obscurité



Cultivées à la lumière



Activité V11	Une association entre un végétal et des micro-organismes
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.	
C2 : Exploiter un document constitué de divers supports : micrographies.	
C3 : Extraire les informations pertinentes d'un ou plusieurs documents et les mettre en relation pour répondre à une question.	

Situation de départ : Un agriculteur voudrait changer sa façon de faire et cultiver des espèces végétales sans avoir besoin d'utiliser d'engrais. Le problème des engrais est qu'ils sont utiles pour faire pousser les plantes mais ils sont très polluants pour les sols, les nappes phréatiques et les cours d'eau. Il a entendu dire que certains micro-organismes du sol pouvaient aider les végétaux.

Problème : *Comment certains micro-organismes du sol peuvent aider les plantes ?*

1 – À partir du document 1, **décrire** les résultats de l'expérience avec le lupin puis **expliquer** l'intérêt d'utiliser *Rhizobium* dans un champ. **(C1)**

2 – À partir du document 2, **décrire** ce qu'il se passe entre *Rhizobium* et la plante au niveau des racines. **(C2)**

3 – À partir de l'ensemble des documents, **expliquer** alors le lien entre *Rhizobium* et les plantes. **(C3)**

4 – **Compléter** le bilan 11 avec les mots suivants :

- *symbiose, efficacement, micro-organismes, prélever, nutrition*

Bilan 11 : Les _____ (comme les bactéries) peuvent être importants voire essentiels pour la _____ des végétaux. Ainsi une coopération comme une _____ peut se mettre en place entre un végétal et un micro-organisme. Cela va permettre de _____ de la matière minérale dans le milieu plus _____.

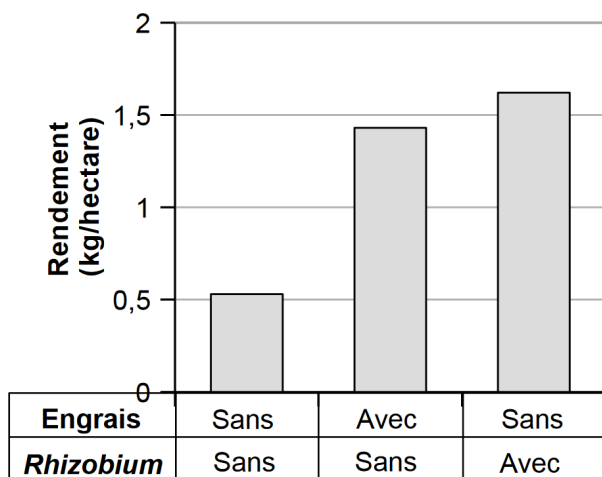
Document 1a : Expérience sur la culture du Lupin

Le Lupin est une plante cultivée pour ses graines. Dans une expérience, on veut comparer le rendement de culture (kg de graines récoltées par hectare de champ) en fonction de la présence de bactéries *Rhizobium* sur ses racines ou de l'ajout d'engrais riche en azote (N), un sel minéral nutritif.

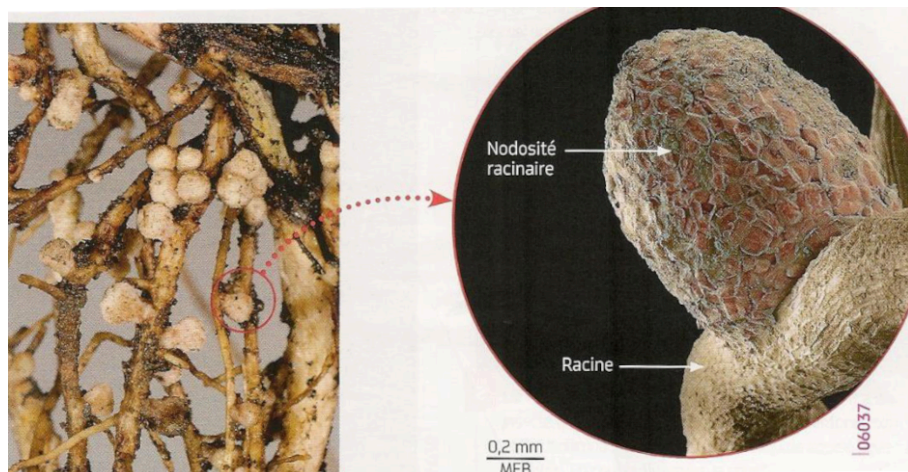
On sème la même quantité de graines de Lupin (voir ci-dessous) sur trois parcelles (= zones dans un champ), initialement dépourvu de bactéries *Rhizobium* :

- La parcelle 1 ne subit aucun traitement ;
- La parcelle 2 reçoit un engrais azoté ;
- La parcelle 3 est inoculée par la bactérie *Rhizobium*, permettant la formation de nodosités (voir document 2) sur les végétaux de la parcelle.





Document 1b : Résultats de l'expérimentation menée dans trois parcelles semées de lupin



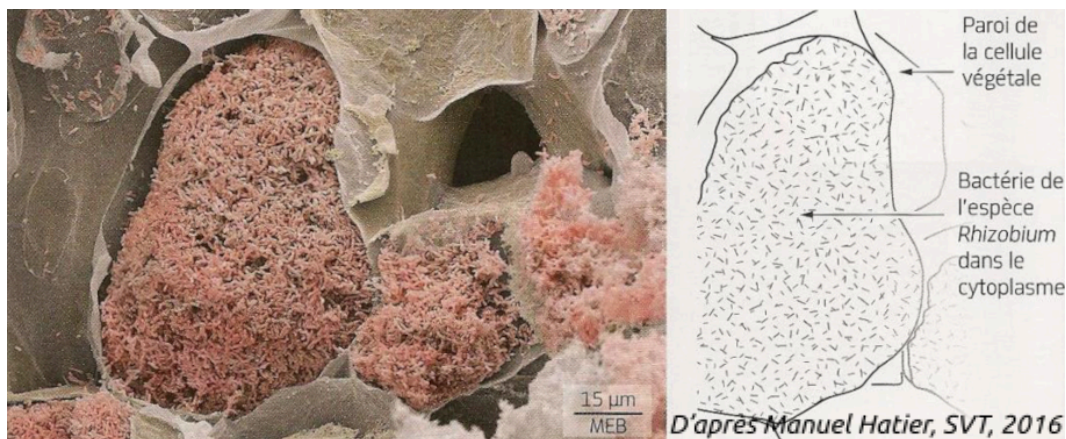
Document 2a : Nodosités sur les racines d'une plante

Les racines de certains végétaux possèdent de petites excroissances : ce sont des nodosités.

D'après Manuel Hatier, SVT, 2016

Document 2b : Le tissu végétal d'une nodosité

Le cytoplasme des cellules végétales d'une nodosité renferme de nombreuses bactéries (*Rhizobium*). Ces bactéries naturellement présentes dans le sol pénètrent dans la racine qui se déforme : une nodosité apparaît. Les nodosités forment une structure de coopération entre plante et bactérie qu'on appelle symbiose.

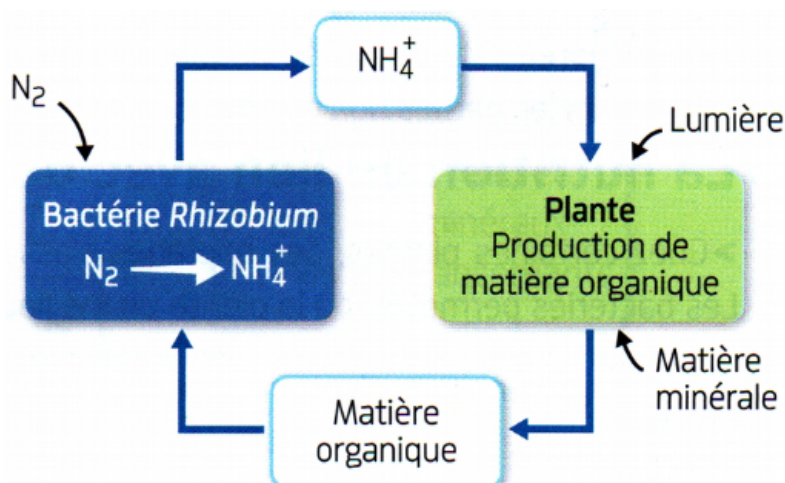


D'après Manuel Hatier, SVT, 2016

Document 3 : Les échanges entre la plante et la bactérie

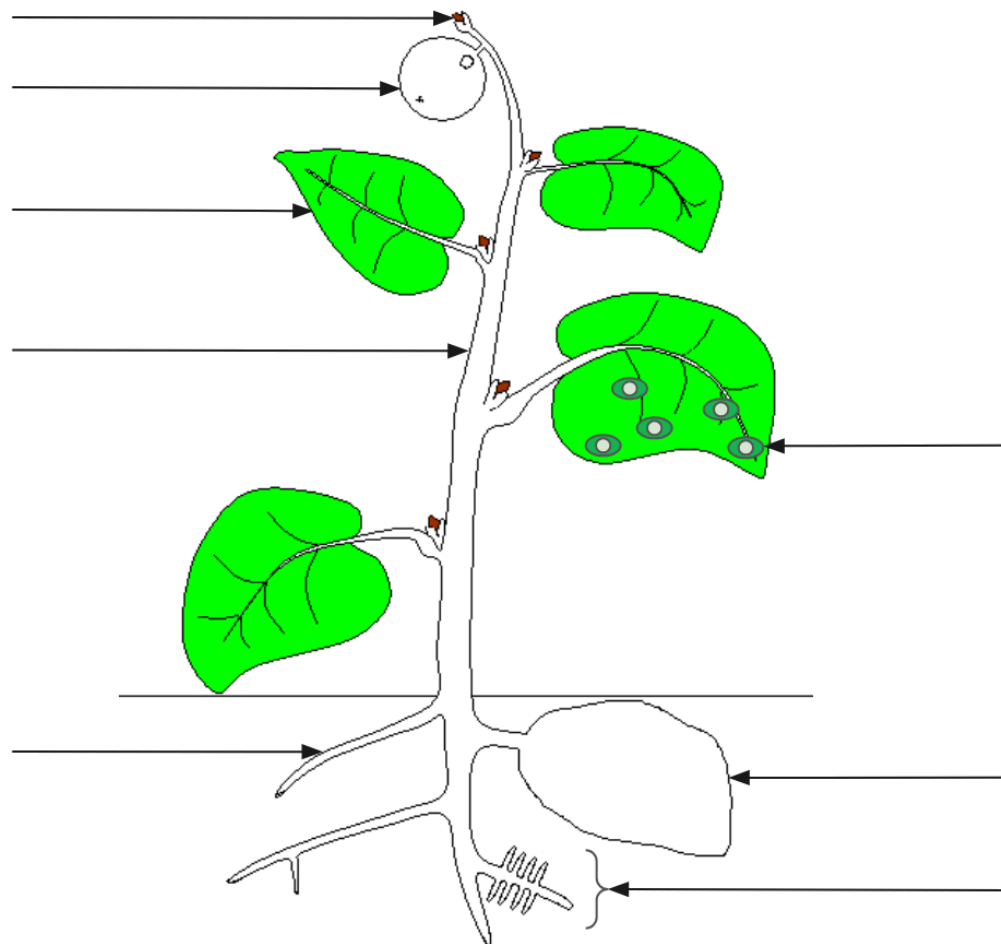
Le N_2 ou diazote est un gaz inerte qui se trouve en majorité dans l'atmosphère (à 79 %). Le NH_4^+ est un sel minéral essentiel qui permet à la plante de fabriquer de la matière organique lors de la photosynthèse. La bactérie *Rhizobium* peut transformer le N_2 en NH_4^+ .

D'après Manuel Hatier, SVT, 2016





Titre :



Activité V12	Le devenir de la matière organique dans les plantes
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Proposer des hypothèses pour résoudre un problème.	
C2 : Réaliser une manipulation à partir du matériel proposé.	
C3 : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.	
C4 : Exploiter un document constitué de divers supports : graphique et réel.	

Situation de départ : On sait que les feuilles fabriquent de l'amidon à partir du CO_2 atmosphérique en présence de lumière. On peut mesurer cette quantité d'amidon dans des feuilles de pomme de terre avant et après une phase d'obscurité :

Quantité d'amidon dans les cellules (unité arbitraire)

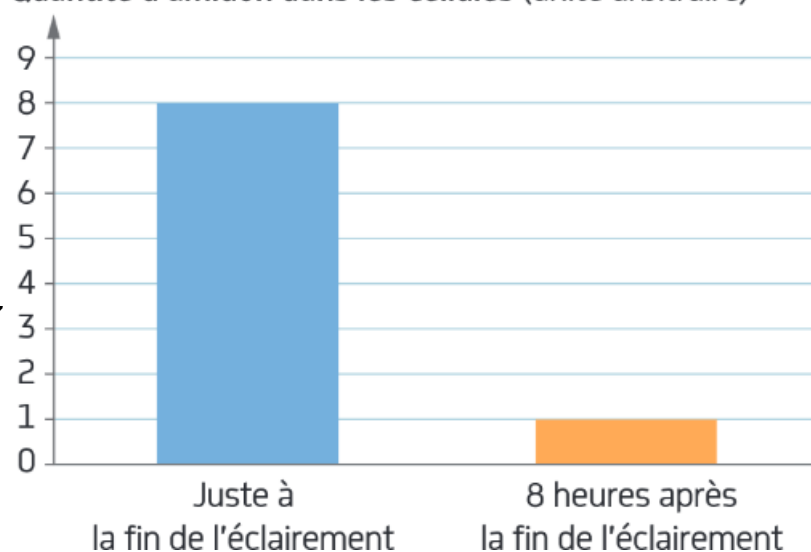


Diagramme de la quantité d'amidon dans les feuilles avant et après 8h à la fin de l'éclairement

D'après Manuel Hatier, SVT, 2017

1 – **Rappeler** ce qu'est l'amidon.

2 – À partir du graphique ci-contre, **décrire** ce qu'il se passe avec l'amidon 8h après la fin de l'éclairement. **(C4)**

Problème : Comment expliquer le devenir de la matière dans la plante ?

3 – **Formuler** au moins deux hypothèses sur ce qui a pu arriver à l'amidon des feuilles. **(C1)**

On veut tester l'hypothèse suivante : on suppose que la plante met en réserve la matière organique fabriquée dans différentes parties comme les graines ou les tubercules.

4 – **Tester** la présence d'amidon dans la graine de haricot et le tubercule de pomme de terre avec le matériel proposé. **(C2)**

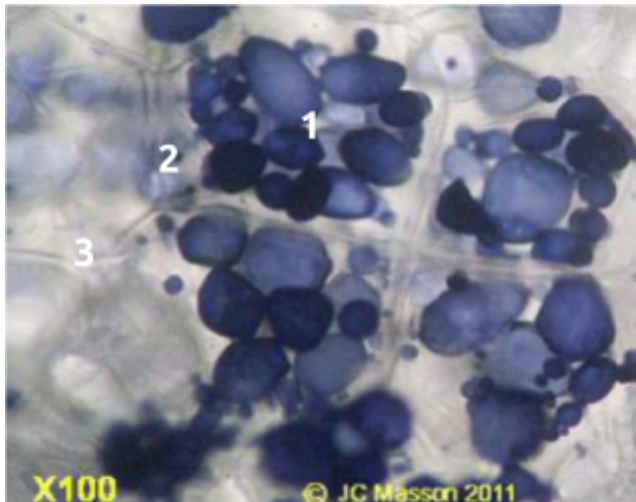
5 – À partir des observations et des documents 1 et 2, **expliquer** alors ce que devient la matière organique fabriquée au niveau des feuilles et l'intérêt d'avoir des réserves. **(C3)**

6 – **Compléter** le bilan 12 avec les mots suivants :

- stockée, nourrir la plante, être utilisée, organes de réserves

Bilan 12 : Une partie de la matière organique fabriquée va _____ par la plante pour sa croissance et son fonctionnement. L'autre partie va être _____ dans des organes spécifiques, appelés _____ (exemple : les tubercules de pomme de terre dans le sol et sous forme d'amidon). Ils permettent de _____ lorsqu'il n'y a pas de partie aérienne.

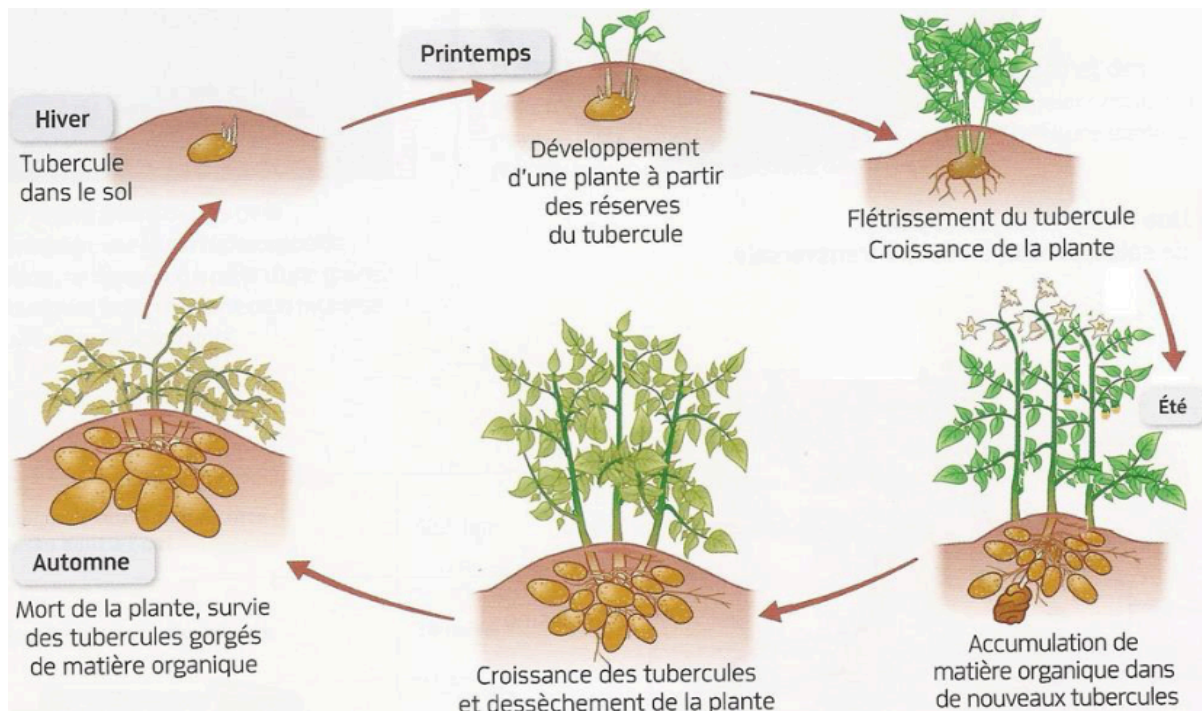
Document 1a : Observation à l'œil nu et au microscope d'une coupe de tubercule de pomme de terre, colorée à l'eau iodée



1 : Grain d'amidon, 2 : membrane, 3 : cytoplasme



Document 1b : Le cycle de vie de la pomme de terre



D'après Manuel Hatier, SVT, 2016



Document 2 : Observation d'une coupe de graine de haricot, colorée à l'eau iodée

L'embryon de plante (1) a besoin, pour se développer, de matière organique. Souvent les graines sont gorgées de réserves de matière organique qu'on appelle cotylédons (2).

Activité V13	Le système de transport dans la plante
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Proposer des hypothèses pour résoudre un problème.	
C2 : Exploiter un document constitué de divers supports : schéma, graphique, expérience.	
C3 : Réaliser un tableau pour comparer des données.	

Situation de départ : On a vu précédemment que les racines prélèvent dans le sol de l'eau et des sels minéraux et la matière organique fabriquée par les feuilles peut être stockée dans les graines des fruits ou encore des tubercules dans le sol.

Problème : *Comment est transportée la matière minérale et organique au sein de la plante ?*

- 1 – À partir des documents 1 à 3, **montrer** qu'il existe deux types de sève dans un végétal. **(C2)**
- 2 – **Formuler** alors une hypothèse sur la sève qui transporte la matière minérale des racines et la sève qui transporte la matière organique des feuilles. **(C1)**
- 3 – À partir des documents 4 à 5, **expliquer** pourquoi on parle d'un système de transport montant et descendant dans des tubes. **(C2)**
- 4 – À partir de l'ensemble des documents, **comparer** les deux types de sève **en réalisant** un tableau (nom des sèves, noms des vaisseaux conducteurs, composition, sens de circulation, organe où elle est formée). **(C3)**
- 5 – **Compléter** le bilan 13 avec les mots suivants :
- transporter de la matière, sève élaborée, tissus spécialisés, sève brute

Bilan 13 : La plante possède des _____ lui permettant de _____ dans son milieu interne où va circuler la sève : - la _____ : les sels minéraux et l'eau prélevés au niveau des racines vont circuler dans les vaisseaux de <u>xylème</u>. La sève brute va des racines jusqu'aux feuilles. - la _____ : la matière organique fabriquée au niveau des feuilles va circuler avec l'eau dans les vaisseaux du <u>phloème</u>. La sève élaborée va être distribuée des feuilles à toute la plante.
--

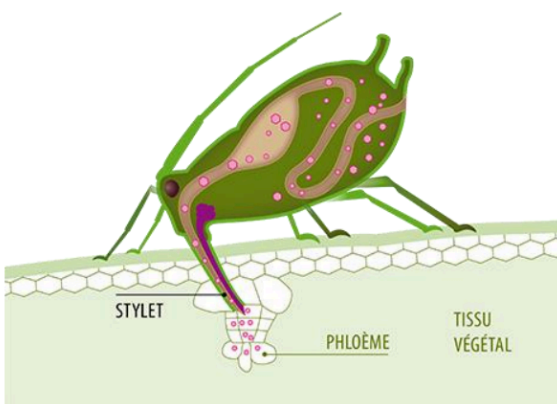
Document 1 : Récolte de la sève brute de bouleau



On peut récolter un liquide, la sève brute, après avoir percé l'arbre. La sève de bouleau peut être consommée.

Document 2 : Un animal mangeur de sève

Le puceron est un insecte qui se nourrit en piquant le végétal. Il enfonce son stylet dans la plante et absorbe un liquide nommé sève élaborée riche en sucre.



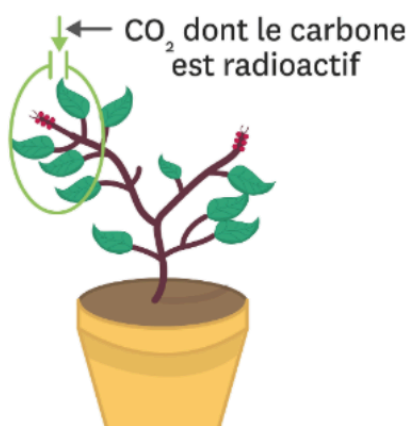
Document 3 : Composition des 2 types de sève

Constituant	Type de sève	
	Brute	Élaborée
Eau	99 %	80 %
Sels minéraux	1 %	5 %
Matière organique	Rare	15 %

Document 4a : Manipulation pour suivre le devenir du CO₂ absorbé

On fournit du dioxyde de carbone dont le carbone est radioactif à quelques feuilles de la plante, puis on suit la localisation de ce carbone radioactif dans la plante grâce à une autoradiographie : le carbone radioactif apparaît en noir. Dans la plante, le carbone est sous forme de matière organique (sucres).

D'après le Livrescolaire, SVT, Cycle 4

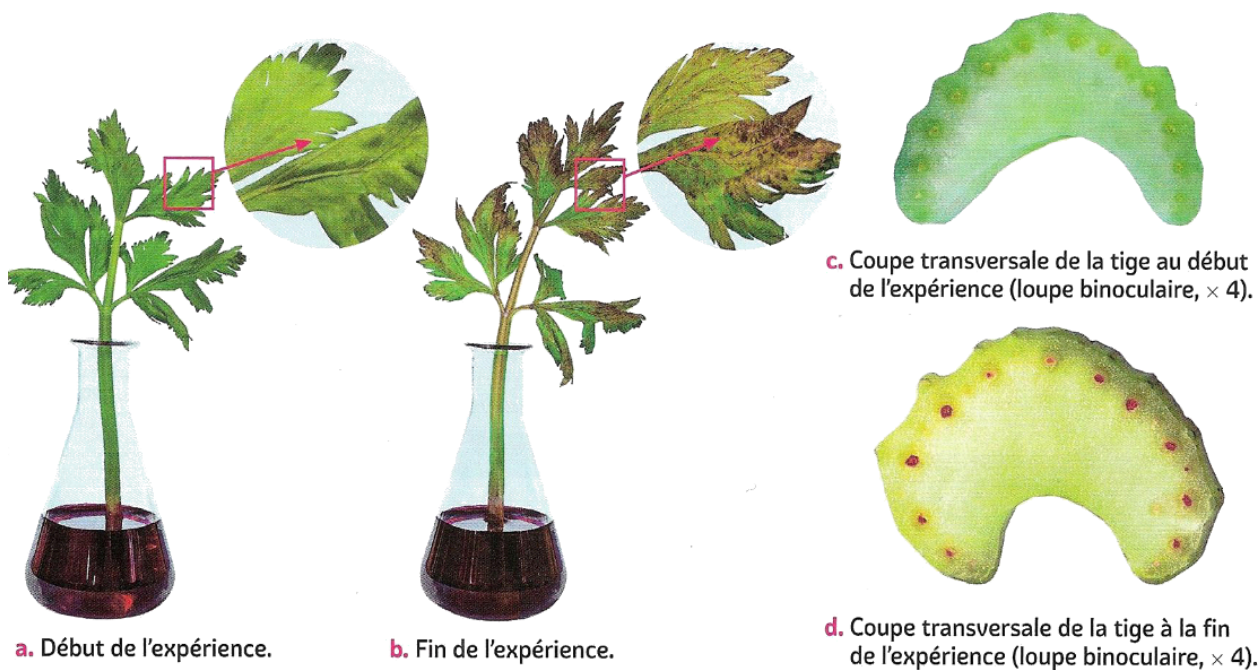


Expérience à 0 minute



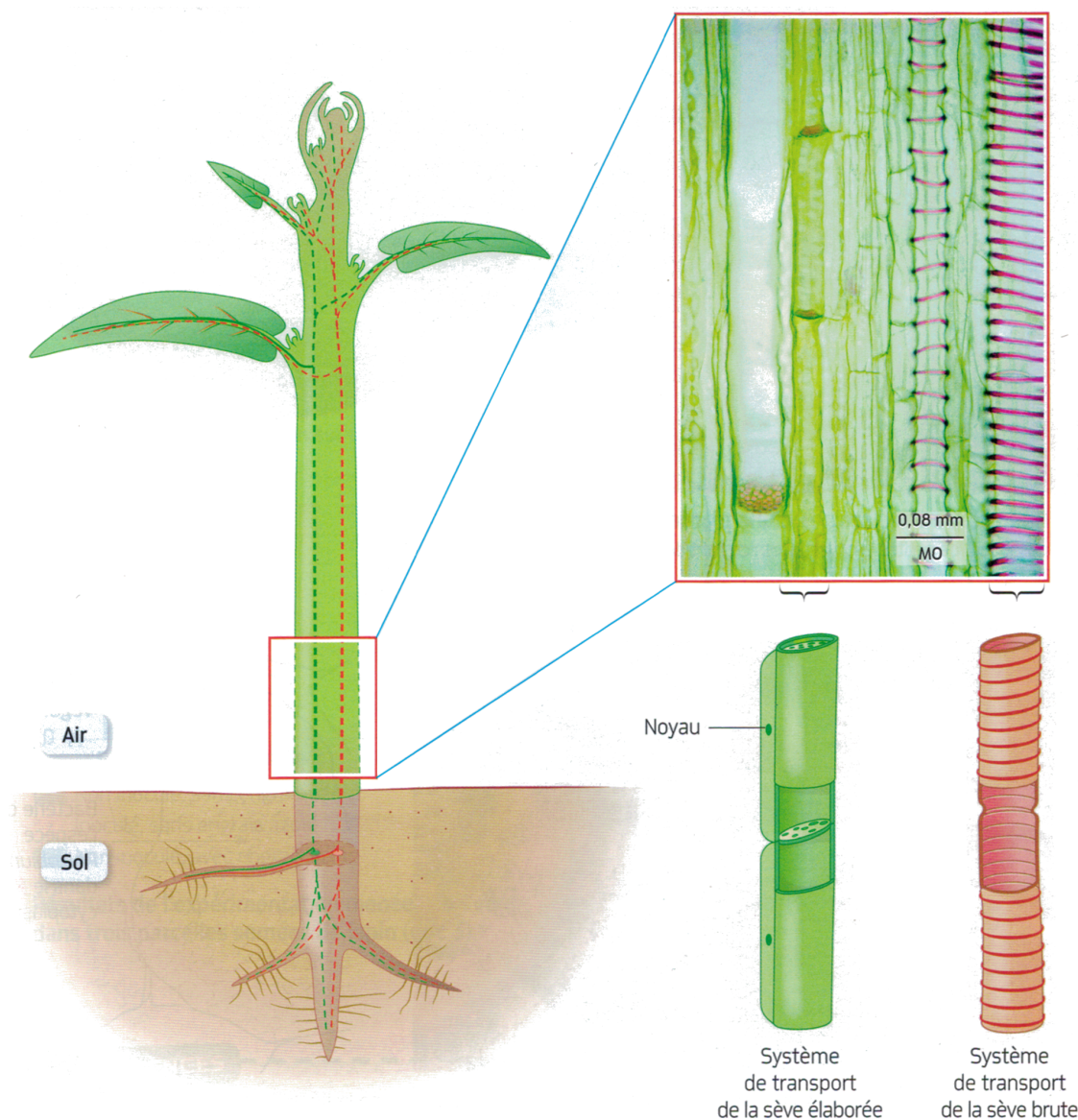
Autoradiographie
1 jour plus tard

Document 4b : Expérience sur la mise en évidence de la circulation de sève dans un céleri



Une circulation dans une branche de céleri peut être mise en évidence grâce à un colorant (le rouge neutre).

Document 5 : Circulation des sèves dans une plante



On constate que la plante est constituée de différents tissus au sein des tiges et des racines. On y trouve des cellules spécialisées. Elles forment des vaisseaux conducteurs appelés vaisseaux du xylème pour la circulation de la sève brute et vaisseaux du phloème pour la circulation de la sève élaborée.

D'après Manuel Hatier, SVT, 2016