

Objectif : comprendre comment le génome a pu se diversifier - Geniegen2, chromatographie.

Observation : à faire [Tlspe-remo-T1A-chap02](#).

Problème : comment les génomes sont-ils devenus aussi complexes ?

Matériel : blouse, livre p. 62, Geniegen2, fichiers, spiruline, lierre, chromatographie (éprouvette + bouchon + papier + hotte), spectrophotomètre avec console, solution de spiruline et de lierre, agitateur, poly p. 8.

Compétences	Activités expérimentales	Capacités
Rechercher, extraire et exploiter l'information utile	1 - Les transferts horizontaux d'ADN - Exercice 1 p. 65 (complément exo 3 p. 75). - Exercice 4 p. 65, définir ce que sont les transferts génétiques horizontaux et verticaux.	Étudier des expériences historiques mettant en évidence la transformation bactérienne. Comprendre comment la connaissance des mécanismes des transferts horizontaux permet des applications biotechnologiques (notamment la production de molécules d'intérêt dans les lignées bactériennes).
Mettre en œuvre un protocole dans le respect des consignes de sécurité et dans le respect de l'environnement	2 - Les conséquences sur l'évolution - Les syncytines p. 2. - La chlorophylle par chromatographie p. 3. - La chlorophylle par spectrométrie p. 6 Comparer les résultats, quelle hypothèse pouvez-vous faire sur l'origine des pigments.	Recenser des informations attestant l'existence de transferts horizontaux de gènes dans l'histoire du génome humain.
Rechercher, extraire et exploiter l'information utile	3 - Le cas des endosymbioses Remplir la mission p. 68. Réaliser un tableau de comparaison des bactéries avec les mitochondries et les chloroplastes.	Extraire et organiser des informations d'un arbre phylogénétique pour identifier l'importance des transferts horizontaux.
Raisonner, argumenter, conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique	Bilan Réaliser une carte mentale présentant les éléments mis en évidence.	Mettre en œuvre une méthode permettant de comprendre les arguments qui ont conduit à considérer que les organites énergétiques sont issus de symbioses dans la lignée des eucaryotes.

Rédaction d'un compte-rendu sur feuille double faisant apparaître la démarche expérimentale.

2 - Les conséquences sur l'évolution

- Les syncytines.

**Ressources** : l'embryon humain juste avant sa nidation dans la paroi utérine est constitué par un massif cellulaire, à partir duquel se formera l'organisme, et d'une couche cellulaire externe, le trophoblaste. L'embryon s'implante dans la paroi de l'utérus grâce à son trophoblaste. Les membranes des cellules du trophoblaste fusionnent, ce qui en fait une couche multinucléée, le syncytiotrophoblaste, à l'origine du placenta par la suite.

Dans ce trophoblaste, les chercheurs ont identifié deux protéines, les syncytines 1 et 2 qui permettraient la fusion cellulaire conduisant au syncytiotrophoblaste.

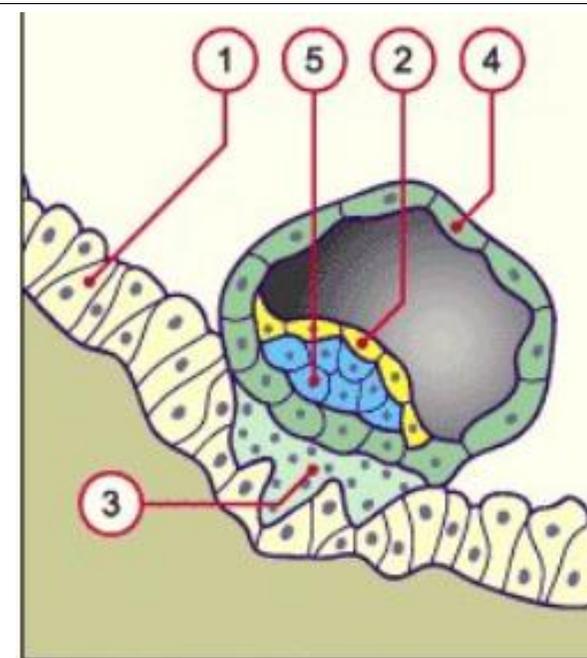
La syncytine 1 est codée par le gène HERWE1, situé sur le chromosome 7.

La syncytine 2 est codée par le gène ERV-FRD1, situé sur le chromosome 6.

Les rétrovirus sont des virus à ARN monocaténaire infectant les vertébrés. Ils se distinguent notamment par la présence d'une enzyme virale : la transcriptase inverse.

MSRV (Multiple sclerosis-associated retrovirus) est un rétrovirus qui a été trouvé chez des personnes atteintes de sclérose en plaque.

En biologie, un syncytium est une cellule provenant de la fusion de plusieurs cellules.



1 épithélium de la muqueuse utérine  
2 hypoblaste  
3 syncytiotrophoblaste  
4 cytotrophoblaste

**Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel**

Matériel :

- logiciel Geniegen2
- fichier de donnée Tlspé-TP-T1A-chap03 11 evolution syncytine\_MS RV
- FT L06bis

**Comparer les séquences du virus MSRV avec les syncytines**

- ouvrir les séquences
- comparer les séquences (mettre MSRV en référence)
- proposer une origine pour la syncytine.

**Appeler l'examineur pour vérification**

- La chlorophylle par chromatographie

V1

Fiche sujet – candidat(1/3)

**Contexte**

Chez les eucaryotes, la photosynthèse est réalisée dans les chloroplastes.

**On recherche à vérifier** que les chloroplastes seraient issus de la phagocytose de cellules bactériennes de type cyanobactéries par des cellules eucaryotes en montrant une origine commune de la chlorophylle.

**Consignes**

**Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)**

**Élaborer une stratégie de résolution** afin de déterminer si la phagocytose de cyanobactéries peut être à l'origine des chloroplastes.

*Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral.*

**Mettre en œuvre le protocole.**

**Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion (durée recommandée : 20 minutes)**

**Présenter et traiter les résultats obtenus**, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

*Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production.*

**Conclure**, à partir de l'ensemble des données,

Fiche sujet – candidat (2/3)

**Protocole**

Matériel :

- spiruline et feuilles d'angiospermes
- matériel pour chromatographie (papier Whatman, agitateur, éprouvette, bouchons, cache noire, solvant, hotte)
- FT B13

**Afin de comparer les pigments des organismes** : réaliser la chromatographie de la spiruline et d'une angiosperme.

- (groupe vers le mur) réaliser la chromatographie pour la spiruline
- (groupe vers les fenêtres) réaliser la chromatographie de l'angiosperme

**Appeler l'examineur pour vérification**

Sécurité (logo et signification)



Précautions de la manipulation



Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)



## Ressources

Les cyanobactéries sont présentes dans l'environnement.

Elles sont aussi vendues en complément alimentaire sous forme de comprimé : la Spiruline.

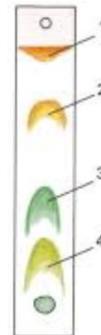


Génome des cyanobactéries et des chloroplastes d'eucaryotes.

Espèce	Taille du génome (kb)	Nombre de gènes
Cyanobactérie (Synechocystis sp)	3573	3168
Chloroplastes d'algue verte (Chlorella vulgaris)	151	111
Chloroplastes de Maïs (Zea mays)	140	132

La chromatographie est une technique de séparation des constituants d'un mélange par migration sur un support solide (papier).

Les constituants du mélange sont entraînés par capillarité plus ou moins loin par le solvant en fonction de leurs propriétés physico-chimiques (masse, polarité, solubilité...).



Chromatographie de référence

- 1 Carotène
- 2 xanthophylles
- 3 chlorophylles a
- 4 chlorophylles b

Fiche barème évaluation

<b>Évaluation de l'étape spécifique (oral en continu)</b>		
Élaboration d'une stratégie (1 et 2), validation d'un modèle (3), validation des résultats (4), généralisation du phénomène (5).		<b>A : 3</b>
A - Seul ou avec une aide mineure :		<b>B : 2</b>
B - Avec plusieurs aides mineures :	le candidat formule une proposition pertinente pour identifier le problème donné	<b>C : 1</b>
C - Avec une aide majeure :	et/ou utilise les apports de l'étape spécifique pour résoudre le problème donné.	<b>D : 0</b>
D - Malgré les aides :		
<b>Évaluation de la partie expérimentale</b>		
Le candidat réalise le geste technique en respectant les consignes de sécurité et dans le respect de l'environnement.		<b>A : 9</b>
A - Seul ou avec une aide mineure le candidat obtient des résultats exploitables.		<b>B : 6</b>
B - Avec plus d'une aide mineure, il obtient des résultats exploitables.		<b>C : 3</b>
C - Avec une aide majeure, il obtient des résultats exploitables.		<b>D : 0</b>
D - Malgré les aides, il n'obtient pas de résultats exploitables (le document de secours est fourni).		
<b>Évaluation de la communication et interprétation</b>		
Respecter les règles du mode de communication scientifique choisi.		Critères 3/3 <b>A : 5</b>
1 - Techniquement correct (dessin, images, tableau, soigné, lisible, approprié...).		Critères 2/3 <b>B : 3</b>
2 - Bien renseigné (complet et exact).		Critères 1/3 <b>C : 1</b>
3 - Pertinente (elle met en évidence l'information obtenue par l'activité pratique pour résoudre le problème).		Critères 0/3 <b>D : 0</b>
<b>Évaluation de la conclusion</b>		
Réponse au problème scientifique posé.		Critères 3/3 <b>A : 3</b>
1 - Complète (toutes les informations sont utilisées).		Critères 2/3 <b>B : 2</b>
2 - Organiser (les informations sont reliées logiquement).		Critères 1/3 <b>C : 1</b>
3 - Distanciée (qui prend en compte la démarche suivie ainsi que la qualité et la validité des données recueillies).		Critères 0/3 <b>D : 0</b>
<b>Niveau bilan à reporter dans le tableau de notation :</b>		

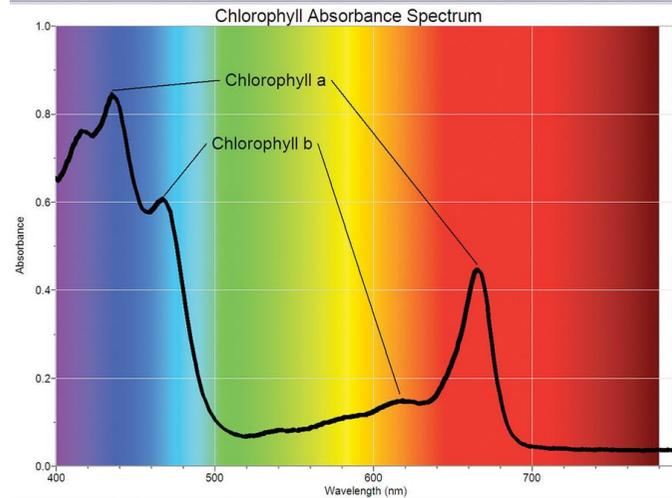
Aide mineure, le correcteur fait préciser des éléments, demande des arguments, donne un conseil pratique ou fait ranger le poste de travail...

Aide majeure, le correcteur réoriente la réponse, réalise le geste technique ou fournit un document de secours (sauf en cas de problème expérimental) ou intervient pour des raisons de sécurité.

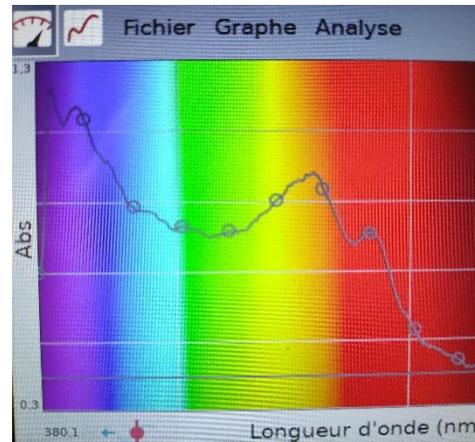
- La chlorophylle par spectrométrie

**Matériel et protocole d'utilisation du matériel**

**Ressources :**



Végétaux chlorophylliens



Spiruline



Relier le spectromètre à la console avec le câble USB et l'allumer.  
Faire le "blanc" : cliquer sur USB puis calibrer puis OK (chauffage)  
Placer le tube avec le solvant utilisé (l'eau) puis cliquer finir la calibration puis OK.  
Lancer l'expérience avec l'icône "lecture".  
Le spectre apparaît à l'écran.  
Stopper l'expérience avec l'icône "stop".

**Matériel :**

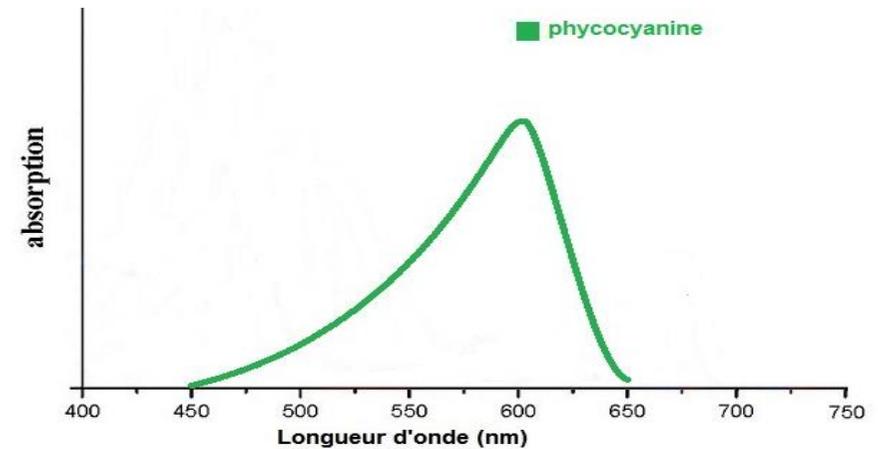
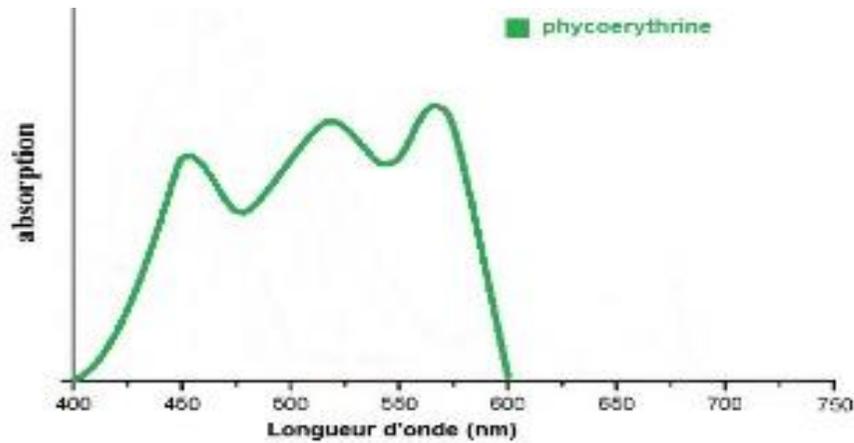
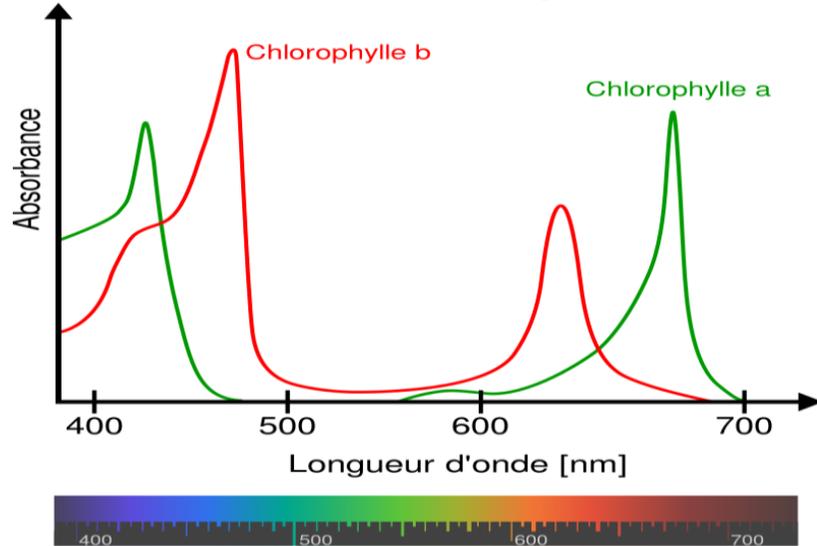
- solution de spiruline dans l'alcool
- solution de broyat de feuilles angiospermes (lierre, épinards...)
- matériel pour spectrométrie
- FT B13

**Afin de comparer les pigments des organismes :** réaliser la spectrométrie de la spiruline et d'une angiosperme.

- (groupe vers le mur) réaliser la spectrométrie pour la spiruline
- (groupe vers les fenêtres) réaliser la spectrométrie de l'angiosperme
- identifier les pigments, voir p. 7.

**Appeler l'examineur pour vérification**

Spectres d'absorption de différents pigments.



- La phycoérythrine (rouge) est visible, ne migre pas. La phycoérythrine est présente chez les cyanobactéries et les algues rouges.  
C'est aussi un pigment assimilateur qui absorbe la lumière verte et bleue (principalement entre 450 et 550 nm).

- La phycocyanine (pigment bleu des cyanobactéries) n'est pas extraite dans l'éthanol et donc non présente ici puisque l'extraction est à l'alcool.

3 - Le cas des endosymbioses

Remplir la mission p. 68.

	Bactéries	Chloroplastes	Mitochondries
Structure			
Double membrane			
Membrane interne avec chaîne de transport d'électrons			
Taille			
Multiplication par étranglement			
ADN et molécule			
Chromosome circulaire			
Nombres de gènes			
Pas d'histones			
Ribosomes 70 S			
Porine, protéine de transport			
Cardiolipine			
En +			
Molécules pour la synthèse protéique			
1 <sup>er</sup> acide aminé des peptides			