



Pour chaque question, indiquer la proposition exacte.

CORRIGÉ p. 253

- 1 Les organismes pluricellulaires se distinguent des organismes unicellulaires par :
 - a. la présence d'une membrane.
 - b. la présence d'un cytoplasme.
 - c. la présence d'une matrice liquide.
 - d. la présence d'une matrice liant les cellules entre elles.
- 2 La structure en trois dimensions de la molécule d'ADN :
 - a. est une triple hélice constituée de trois chaînes de nucléotides.
 - b. est une double hélice constituée de deux chaînes de nucléotides.
 - c. possède une forme globalement en X.
 - d. est une chaîne linéaire de nucléotides.
- 3 Dans une cellule d'un organisme pluricellulaire :
 - a. tous les gènes s'expriment et permettent la réalisation de l'ensemble des caractères.
 - b. aucun gène ne s'exprime.
 - c. tous les gènes s'expriment et permettent la réalisation de quelques caractères.
 - d. certains gènes s'expriment et permettent la réalisation de quelques caractères.
- 4 Les cellules d'un organisme pluricellulaire ont :
 - a. la même fonction.
 - b. des fonctions différentes en fonction de leur caryotype.
 - c. n'ont pas de fonction précise.
 - d. des fonctions différentes en fonction de l'expression de leurs gènes.

6 Définitions inversées

Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- a. Compartiment intracellulaire participant à une fonction cellulaire précise.
- b. Ensemble de tissus spécifiques capables de remplir une ou plusieurs fonctions déterminées.
- c. Ensemble des molécules situées à l'extérieur des cellules participant à l'adhérence et aux interactions entre les cellules.
- d. Séquence d'ADN responsable d'un caractère.

7 Entraînement à l'oral

Décrivez oralement le schéma en utilisant les mots-clés indiqués : ADN – séquence – information génétique – nucléotide

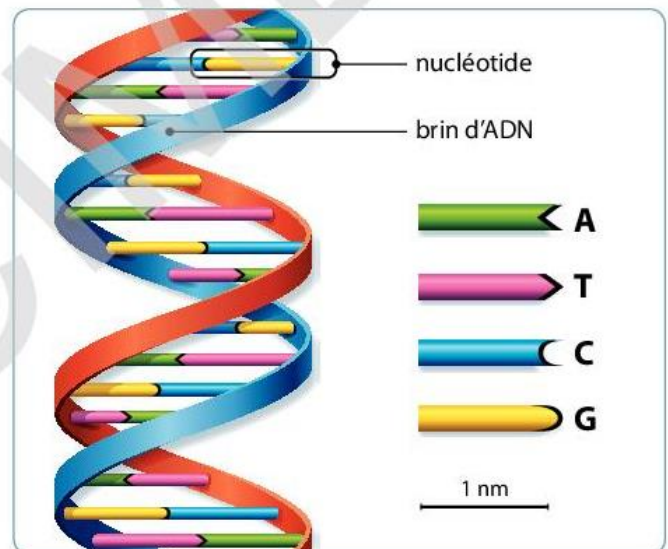


Schéma d'une portion de molécule d'ADN

5 Phrase à reconstruire

CORRIGÉ p. 253

Écrire une phrase qui contient les mots suivants.

- a. brin double hélice ADN enchaînement nucléotides
- b. fonctions êtres vivants unicellulaires pluricellulaires ensemble
- c. information génétique identique cellule œuf cellules
- d. tissu organe cellules spécialisées être vivant

8 Affirmations à corriger

Modifier ces fausses affirmations pour les transformer en phrases justes.

- a. Chaque cellule spécialisée possède la seule partie de l'information génétique qui lui permet d'assurer sa fonction.
- b. Chez un être vivant pluricellulaire, chaque organe peut assurer l'ensemble des fonctions nécessaires au fonctionnement de l'individu.
- c. La molécule d'ADN est une succession aléatoire de nucléotides qui porte l'information génétique.
- d. Les êtres vivants unicellulaires sont caractérisés par l'existence d'une matrice extracellulaire.
- e. Toutes les cellules d'un même organisme végétal possèdent les mêmes organites spécialisés.

9 L'expression génétique des cellules spécialisées

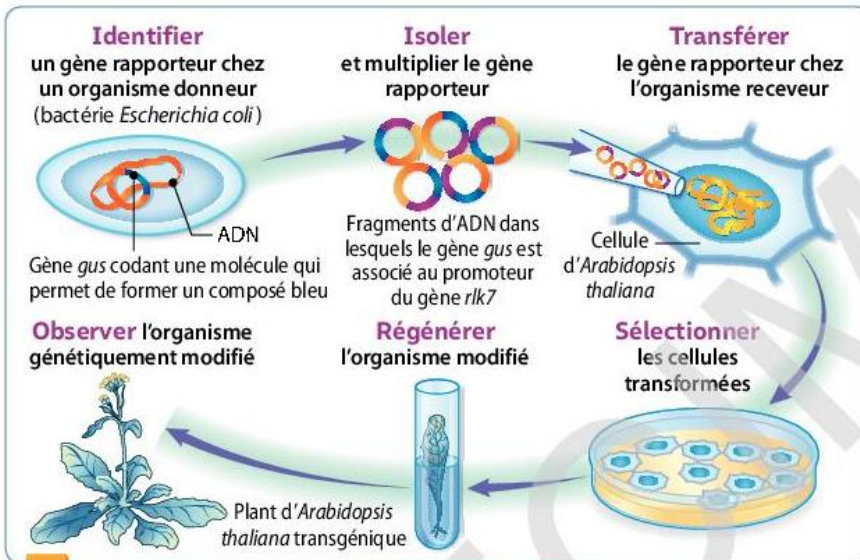
Extraitre l'information, interpréter des résultats et en tirer des conclusions

Argumenter à partir des documents le fait que certains gènes ne s'expriment que dans certaines cellules spécialisées.

Chez une plante, *Arabidopsis thaliana*, le gène *rlk7* est impliqué dans la vitesse de germination, étape essentielle du développement. Les scientifiques souhaitent savoir dans quelle partie du végétal s'exprime ce gène. Le produit d'un gène est souvent difficile à détecter au sein d'un organisme. En laboratoire, nous pouvons utiliser des gènes rapporteurs, dont le produit possède

une caractéristique facilement visible. Ce gène rapporteur est inséré dans le génome, associé au même promoteur que le gène dont on souhaite connaître l'expression. Le promoteur est une séquence d'ADN située en amont du gène et qui déclenche l'expression du gène rapporteur, comme s'il s'agissait du gène étudié.

Source : *Planta*, 232 (2010)



2 Feuille d'*A. thaliana* transgénique

Le gène *gus* code pour une molécule qui permet de former un composé bleu dans les cellules où il est actif. Pour localiser le produit du gène *rlk7*, des chercheurs ont intégré le gène rapporteur *gus* sous le contrôle du promoteur du gène *rlk7* chez *A. thaliana*.

1 Le transfert du gène rapporteur à un organisme

Les scientifiques effectuent une transgénèse pour transférer le gène rapporteur au sein de la cellule-œuf d'un organisme. Toutes les cellules de l'organisme transgénique posséderont alors cette modification génétique, c'est-à-dire ce gène rapporteur. Cependant, ce gène ne sera exprimé que dans les cellules où le promoteur du gène est actif.

Méthode

Rechercher l'intérêt du gène rapporteur dans une transgénèse (Doc. 1)

Expliquer les résultats de l'expérience de transgénèse avec l'intégration du gène rapporteur *gus* (Doc. 2)

Conclure : Mettre en relation les informations fournies par les documents

Solution

Analyse du Doc. 1 : Le gène rapporteur est inséré dans le génome sous la dépendance du promoteur du gène *rlk7* dont on désire connaître l'expression. Si le promoteur du gène étudié est actif, alors l'expression du gène rapporteur se fera de manière visible.

Le couple promoteur/gène rapporteur est intégré par transgénèse à la cellule-œuf d'un organisme. Toutes les cellules spécialisées de cet organisme posséderont ce gène rapporteur. Nous aurons donc un organisme dont toutes les cellules possèdent un gène dont on va pouvoir visualiser l'expression.

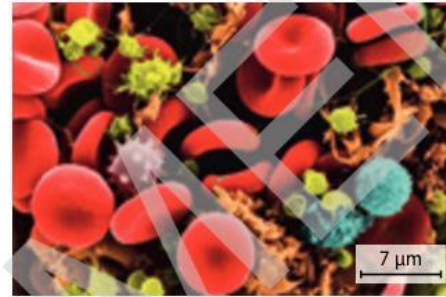
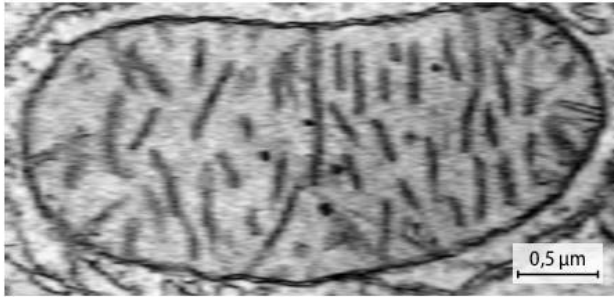
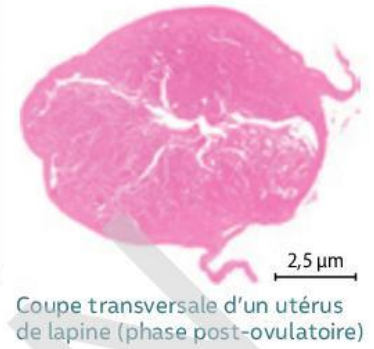
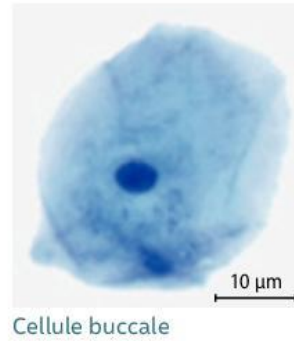
Analyse du Doc. 2 : Lorsque le gène *gus* s'exprime, une molécule à l'origine d'une couleur bleu visible est produite. Chez *A. thaliana* transgénique, on constate que toute la feuille n'est pas colorée en bleu, mais uniquement les vaisseaux de celle-ci. Le promoteur *rlk7* n'est donc actif que dans ces cellules.

Conclusion : Suite à la transgénèse, l'ensemble des cellules d'*A. thaliana* possèdent le gène rapporteur *gus* associé au promoteur de *rlk7*. La coloration des seuls vaisseaux de sève des feuilles par le produit de l'expression du gène *gus* nous permet d'affirmer que l'expression du gène *rlk7* ne se fait pas dans l'ensemble des cellules mais uniquement dans certaines. Nous pouvons donc affirmer que si toutes les cellules d'un même organisme possèdent des gènes identiques, elles n'expriment que certains d'entre eux.

10 Les échelles du vivant

CORRIGÉ p. 253

Le vivant peut s'observer à différentes échelles. En moyenne, notre œil permet d'observer des objets de taille supérieure à 0,05 millimètre (taille d'un cheveu). Avec un microscope optique, on peut observer des objets de taille comprise entre 0,2 micromètre (10^{-6} m) et 1 centimètre. Les microscopes électroniques fournissent des observations d'objets jusqu'à une taille de 0,1 nanomètre (10^{-9} m) pour les plus performants.



Mobiliser ses connaissances – Utiliser des outils mathématiques

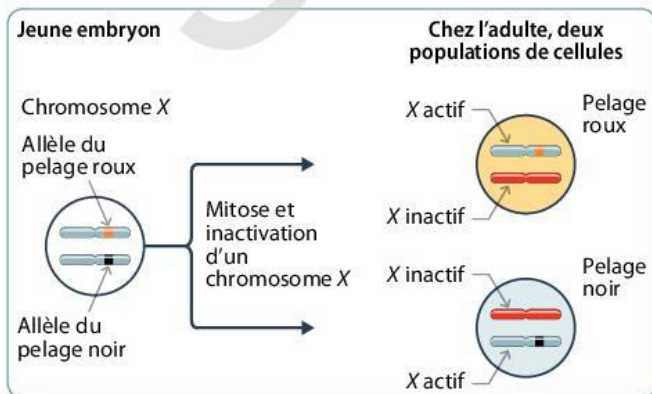
- Mesurer** la taille des composants du vivant de ces images.
- Les classer** par taille décroissante et les associer à un des mots suivants : organe, cellule, tissu.
- Indiquer** avec quel instrument d'observation ils ont été étudiés.

Questionnement différencié

11 Les chats écailles de tortue

Les chats appelés écailles de tortue possèdent un pelage composé d'une mosaïque de taches rousses et noires formant un motif unique. Or, tous ces chats sont exclusivement des femelles. Chez les chats, le gène de la couleur du pelage se situe sur le chromosome X. En 1949, le Dr. Murray Barr, biologiste canadien, découvre que le noyau de certaines cellules des mammifères femelles contient un amas d'ADN qu'il baptise « corpuscule de Barr ». Ce dernier est en fait un des deux chromo-

somes X de la cellule. Les gènes de ce chromosome ne peuvent plus s'exprimer et seuls les gènes portés par l'autre chromosome X sont actifs dans la cellule. Cette inactivation se déroule de manière aléatoire pour l'un ou l'autre des chromosomes X pendant les phases précoces de l'embryogenèse. Le chromosome X inactivé d'une cellule sera le même pour toutes ces descendantes au cours des divisions cellulaires.



Schématisation de l'inactivation du chromosome X chez la chatte écaille de tortue

Justifier un raisonnement

- Justifier** que les couleurs de ces chattes sont un exemple permettant d'affirmer que les cellules spécialisées à l'origine de la couleur du pelage n'expriment qu'une partie de l'information génétique.
- Sachant que les mâles ne possèdent qu'un chromosome X, **proposer** une explication au fait que les chats écailles de tortue sont exclusivement des femelles.

Questionnement différencié

12 Des chèvres modifiées par la transgénèse



La transgénèse permet d'obtenir des organismes génétiquement modifiés, qui ont intégré un nouveau gène. Le gène de la fibroïne, présent dans les cellules des glandes séricigènes chez l'araignée, permet la production de fibroïne. Ce gène a été associé au contrôle d'une protéine de lait et transféré dans une cellule-œuf de chèvre. Ce nouveau caractère est héréditaire. La fibroïne est une protéine de la soie de la toile d'araignée. Souple, légère et recyclable, elle possède une résistance supérieure à l'acier. Pour produire cette molécule en grande quantité, des recherches et des expériences de transgénèse comme celle-ci sont actuellement menées.



a. Une toile d'araignée

Composition du lait (g.L ⁻¹)	Chèvre normale	Chèvre transgénétique
Eau	900	900
Matière grasse	40	40
Protéines :		
Caséine	30	30
Albumine	6	6
Fibroïne	0	20
Lactose	40	40
Sels minéraux	8	8

b. Composition du lait d'une chèvre normale et d'une chèvre transgénétique

Justifier un raisonnement
Raisonnement avec rigueur

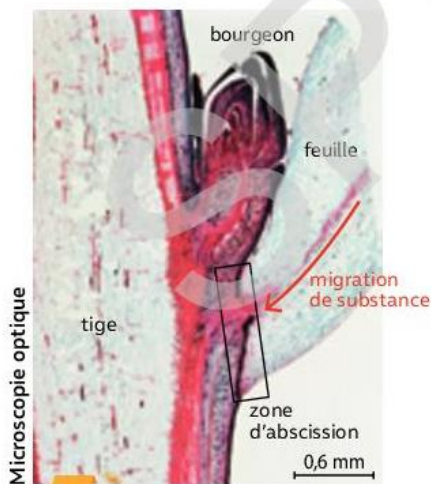
- Justifier qu'une cellule spécialisée possède les mêmes informations génétiques que la cellule-œuf initiale.
- De cette expérience de transgénèse, dégager un argument qui montre qu'un gène porte une information génétique.

13 La chute des feuilles en automne

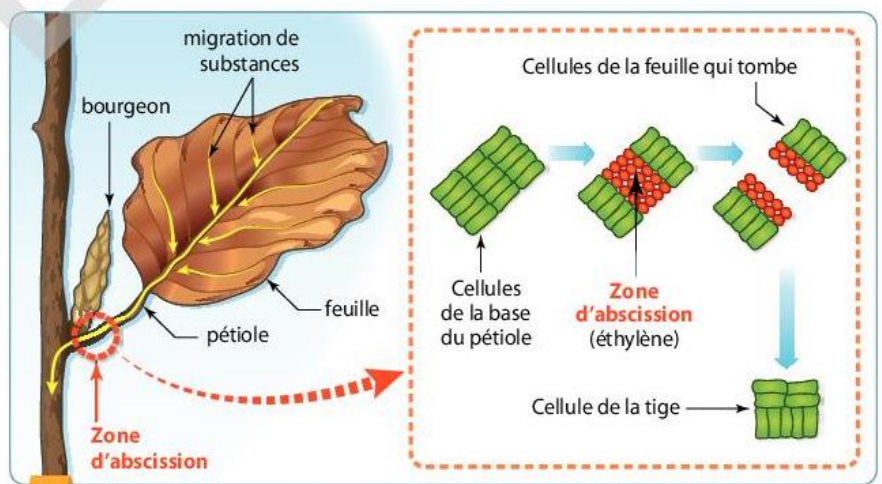
En automne, un certain nombre de végétaux perdent leurs feuilles : on parle d'abscission. La chute des feuilles anticipe les mauvaises conditions hivernales. Tout d'abord, la plupart des substances composant les cellules des feuilles migrent vers les organes persistants (branches, racines, etc.). Ensuite, les cellules des feuilles produisent de l'éthylène, qui diffuse jusqu'à la base du pétiole, alors appelée zone d'abscission. L'éthylène à haute dose active des réactions chimiques qui dissolvent les parois cellulaires en détruisant les molécules qui les constituent. N'étant plus tenues entre elles, les cellules se dissocient et la feuille tombe.



Une forêt à l'automne



1 Zone d'abscission d'une feuille d'érable



2 Schématisation du phénomène d'abscission

Communiquer dans un langage scientifique – Mobiliser ses connaissances

- Réaliser un schéma fonctionnel qui illustre le mécanisme de la chute des feuilles en automne.
- Préciser le rôle de la paroi chez les végétaux à partir de ces observations.

Questionnement différencié

Multiplier des plantes *in vitro*

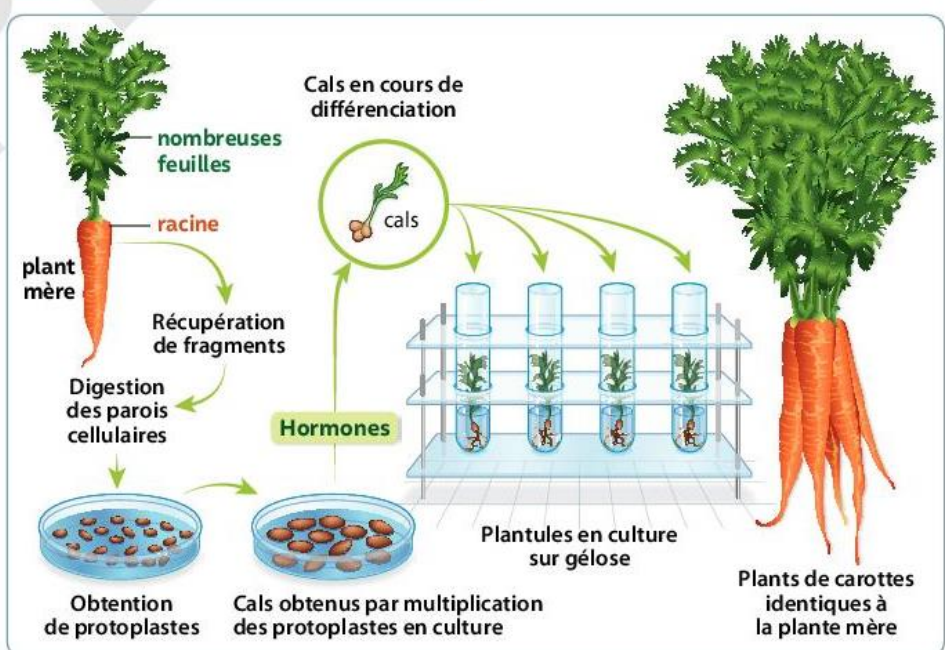
Chez certains végétaux, une tige coupée et mise en terre peut développer de nouvelles racines et former une nouvelle plante : c'est le bouturage. Les cellules de tige ont la capacité de se dédifférencier puis de se différencier à nouveau en cellules d'autres organes de la plante. Cette plasticité cellulaire a donné l'idée, dans les années 1960, de cultiver des cellules pour réaliser des cultures *in vitro*. Les cellules sont placées dans des conditions de température contrôlées et dans des tubes stériles, sur un milieu qui leur apporte tous les éléments indispensables à leur développement : minéraux, sucre, vitamines et hormones végétales.

1 Quelques intérêts d'une culture *in vitro*

- Culture de durée très courte et sur une faible surface (comparée à une culture en plein champ).
- Sélection de caractères végétaux intéressants pour l'Homme et obtention de nombreux plants identiques portant ce caractère : couleur, taille, résistance à des insectes, etc.
- Culture possible en toutes saisons.
- Multiplication des plantes qui se reproduisent pas (ou peu) avec des graines.
- Multiplication et conservation des plantes en voie de disparition ou des variétés rares.

2 Multiplication *in vitro* : exemple de la carotte

Des fragments de carotte sont prélevés et subissent un traitement qui permet la digestion des parois cellulaires. Les cellules obtenues, appelées protoplastes n'ont plus de paroi cellulaire : leurs structure et fonction d'origine ont disparues. Elles sont alors mises en culture et, dans certaines conditions, peuvent redonner des plants de carottes.



Source : Campbell, 1993

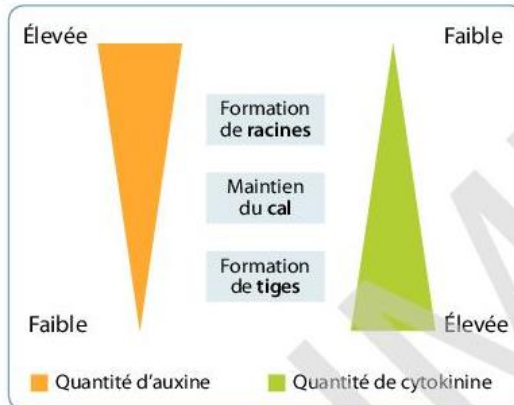
3 Comparaison des séquences d'un gène de la Rubisco dans différentes cellules (GénieGen)

La Rubisco, molécule présente dans les chloroplastes, intervient dans la photosynthèse.



4 Hormones végétales et différenciation cellulaire

L'auxine et les cytokinines sont des hormones végétales. On a étudié expérimentalement l'effet de la concentration de ces hormones sur la différenciation cellulaire. Cette différenciation se fait à partir d'un cal, amas de cellules végétales indifférenciées provenant de la multiplication des protoplastes sous l'action d'hormones.

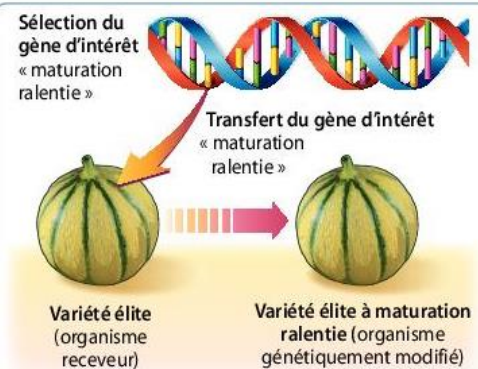


a. La différenciation cellulaire selon la quantité d'hormones présentes dans le milieu

b. Cal de Dionée (plante carnivore) obtenu après traitement aux hormones

5 Des modifications génétiques des protoplastes : exemple du melon

Lors de la culture de protoplastes, on peut modifier le génome par transgénèse : un gène d'intérêt est ajouté au génome de la cellule qui, en se multipliant, donnera un cal, puis une plante transgénique produisant le gène d'intérêt



Source : gnis

Consigne

Mobiliser des connaissances, justifier et expliquer un raisonnement

Préciser les caractéristiques des cellules qui rendent la technique de culture *in vitro* réalisable et argumenter ses avantages.

QCU

Pour chaque question, indiquer la proposition exacte.

CORRIGÉ p. 253

- 1 Le métabolisme correspond à l'ensemble des réactions :
 - a. physiques se produisant dans une cellule.
 - b. chimiques se produisant dans une cellule.
 - c. physiques se produisant hors de la cellule.
 - d. chimiques se produisant hors de la cellule.
- 2 Au cours de la respiration cellulaire, les cellules :
 - a. libèrent du dioxygène.
 - b. absorbent du dioxygène.
 - c. libèrent du dihydrogène.
 - d. absorbent du dioxyde de carbone.
- 3 les enzymes :
 - a. activent n'importe quelle réaction métabolique.
 - b. sont des macromolécules qui transforment les substrats en produits.
 - c. sont des organites indispensables à l'activation des réactions métaboliques.
 - d. ne sont pas indispensables à la réalisation des réactions métaboliques.
- 4 La matière organique produite par les végétaux :
 - a. est intégralement perdue sous forme de chaleur dans les feuilles.
 - b. est ingérée par tous les animaux, herbivores et carnivores.
 - c. est la base des chaînes alimentaires.
 - d. est stockée sous forme de fruit pour alimenter les humains.

5 Définitions inversées

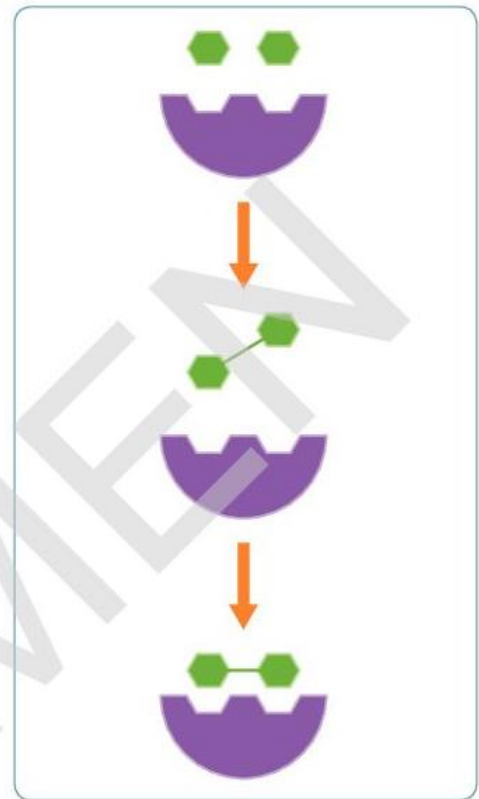
Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- a. Organisme capable de produire sa propre matière organique à partir de matière minérale.
- b. Ensemble des réactions chimiques qui s'accomplissent dans une cellule à l'origine des transformations de matière et des transferts d'énergie.
- c. Molécule accélérant une réaction chimique au sein d'une cellule.
- d. Équipement cellulaire assurant la photosynthèse.

6 Entraînement à l'oral

Présenter oralement le schéma en utilisant les mots-clés suivants :

enzyme
produit
substrat
réaction
chimique
synthèse



7 Affirmations à corriger

CORRIGÉ p. 253

Modifier ces fausses affirmations pour les transformer en phrases justes.

- a. Les cellules autotrophes utilisent de la matière organique extérieure pour fabriquer leur matière organique.
- b. La mitochondrie est l'organite indispensable à la photosynthèse.
- c. Une enzyme est une cellule qui active des réactions chimiques.
- d. Les voies métaboliques au sein d'un organisme pluricellulaire sont indépendantes les unes des autres.

8 Vrai / faux

Indiquer si les affirmations suivantes sont exactes en justifiant votre réponse.

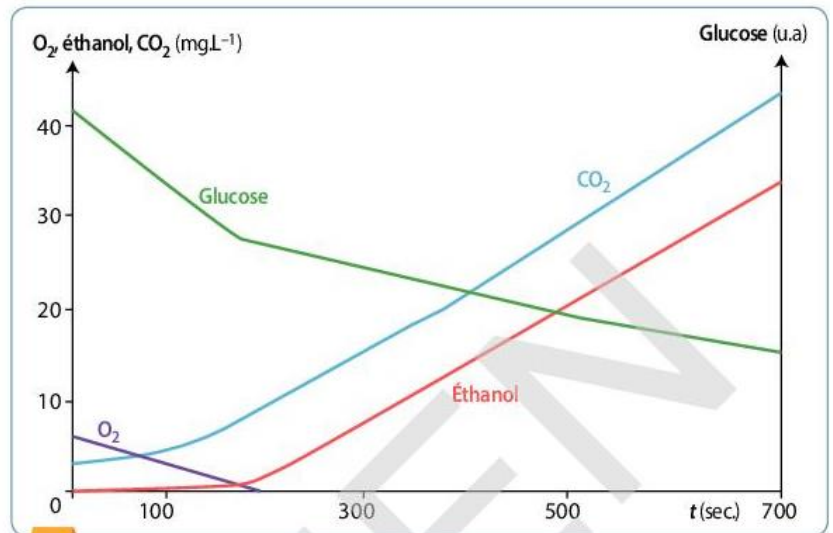
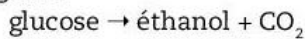
- a. Le métabolisme se déroule dans les cellules intestinales uniquement.
- b. Les cellules qui contiennent de la chlorophylle réalisent, entre autres, la respiration cellulaire.
- c. Les enzymes sont des organites qui activent les transformations biochimiques cellulaires.
- d. Au cours de la respiration cellulaire, les cellules libèrent du dioxygène et absorbent du dioxyde de carbone.

9 La fermentation alcoolique : un exemple de réaction métabolique hétérotrophe

Exploiter un graphique et conclure

Montrer à l'aide de l'exploitation du graphique que, selon les conditions du milieu, les levures peuvent modifier leur métabolisme.

Les levures sont des champignons microscopiques unicellulaires hétérotrophes. Une culture de levure est placée dans une enceinte hermétique en présence de glucose. Des sondes à O_2 , CO_2 et éthanol sont utilisées pour suivre leurs variations dans l'enceinte. Ces êtres vivants réalisent une fermentation alcoolique en absence de dioxygène :



1 Évolution de la concentration en O_2 , glucose, éthanol et CO_2 dans une enceinte hermétique contenant des levures

Méthode

Présenter le graphique

Décrire la variation de la concentration en glucose

Décrire la variation de la concentration en O_2

Décrire la variation de la concentration en CO_2

Décrire la variation de la concentration en éthanol

Comparaison des courbes entre elles

Utilisation des connaissances mises en relation avec les informations fournies

Conclure

Solution

Analyse du doc. 1 L'axe des ordonnées (vertical) est le paramètre mesuré : ici, les concentrations en CO_2 et O_2 ainsi que l'éthanol en $mg.L^{-1}$. Un deuxième axe des ordonnées permet de suivre l'évolution du glucose en unités arbitraires (UA). L'axe des abscisses (horizontal) est le paramètre que l'on fait varier : ici, le temps en seconde.

Analyse du doc. 1 La concentration en glucose diminue tout au long de l'expérience : il est donc consommé par les levures et serait le substrat de leur hétérotrophie.

Analyse du doc. 1 La concentration en O_2 diminue jusqu'à devenir nulle au bout de 200 s. Les levures ont donc consommé le dioxygène du milieu.

Analyse du doc. 1 La concentration en CO_2 augmente pendant toute la durée de l'expérimentation de 3 $mg.L^{-1}$ jusqu'à 45 $mg.L^{-1}$. Les levures ont donc libéré du CO_2 dans leur milieu.

Analyse du doc. 1 La concentration en éthanol augmente de 0 $mg.L^{-1}$ à 34 $mg.L^{-1}$ à partir de 200 s jusqu'à la fin de l'expérience. Les levures ont donc libéré de l'éthanol dans leur milieu.

On peut distinguer deux périodes dans le graphique : d'abord, quand l' O_2 est présent, il n'y a pas d'éthanol produit. Puis, on peut repérer sur le graphique que la libération d'éthanol débute lorsque la quantité d' O_2 est nulle dans le milieu.

On sait qu'en présence d' O_2 , les cellules hétérotrophes réalisent la respiration cellulaire qui consomme du glucose et de l' O_2 et rejette du CO_2 .

On nous informe aussi qu'en absence d' O_2 , les levures peuvent réaliser la fermentation alcoolique, libérant de l'éthanol et du CO_2 .

Conclusion : Pendant les 200 premières secondes, les levures ont pu respirer en utilisant l' O_2 et le glucose du milieu puis, lorsque tout le dioxygène a été épuisé, elles ont fermenté, libérant alors éthanol et CO_2 . Le métabolisme des levures a donc changé en fonction des conditions du milieu (présence ou absence d' O_2).

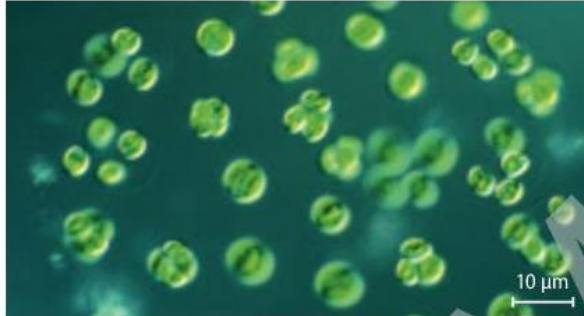
Ainsi, lorsque les conditions du milieu ont changé (passage d'un milieu oxygéné à un milieu sans dioxygène), le métabolisme des levures a changé : d'abord la respiration puis la fermentation alcoolique.

10 Autotrophe ou hétérotrophe ?

Des élèves reviennent d'une sortie pour étudier la biodiversité de leur région. Ils ont prélevé un peu d'eau dans un lac d'eau douce et l'ont oublié dans un erlenmeyer près de la fenêtre. Au bout de quelques jours, l'échantillon est devenu très vert !

Les élèves font des observations de l'échantillon au microscope : ils observent des êtres vivants unicellulaires et déterminent que ce sont des chlorelles (*Chlorella vulgaris*).

Ils décident de réaliser des tests pour identifier le métabolisme de ces microorganismes à l'origine de leur multiplication dans l'erlenmeyer.



Microscopie optique

1 Observation de l'échantillon prélevé

Mobiliser ses connaissances et concevoir un protocole

- Indiquer le type de métabolisme probable des chlorelles en justifiant votre réponse.
- Élaborer un protocole expérimental pour valider votre hypothèse.

Questionnement différencié

2 Matériel mis à disposition

- Eau stérile
- Sels minéraux
- Glucides
- Tubes à essai
- Papier aluminium

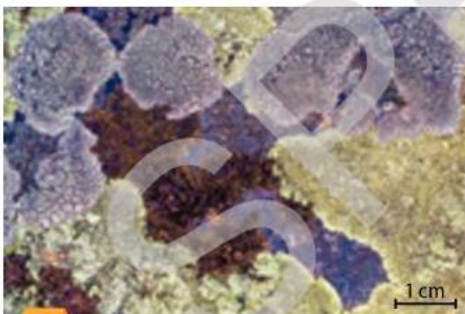
11 Les lichens, une association à double intérêt

Les lichens sont des organismes très communs. On en trouve sur différents supports : troncs d'arbres, rochers, vieux murs... Ils sont constitués de l'association de deux types d'êtres vivants, une algue (ou une bactérie photosynthétique) et un champignon microscopique.

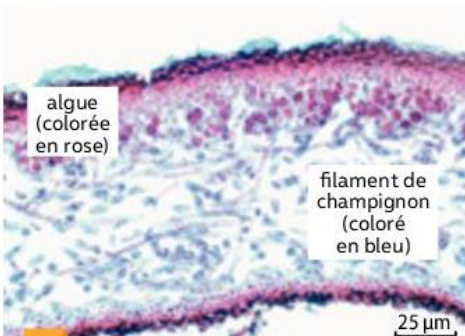
Les algues sont entremêlées dans les filaments de champignon, qui conservent l'humidité. Ainsi protégées, elles peuvent vivre et se reproduire dans des environnements tout à fait inhospitaliers pour l'espèce seule.

En conditions naturelles, le lichen se développe à la lumière en présence d'eau et des ions minéraux trouvés dans son environnement.

Expérimentalement, on sépare les deux organismes et on les place dans différents milieux de culture, à 20 °C et à la lumière. Les résultats de leur multiplication sont consignés et comparés au développement du lichen.



1 Lichen sur un rocher



Microscopie optique

2 Coupe transversale d'un lichen

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

3 Résultats expérimentaux

Mobiliser ses connaissances

Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

- Déterminer les métabolismes de chaque organisme.
- Montrer que les métabolismes sont complémentaires entre les organismes qui constituent le lichen.

Questionnement différencié

Malgré des mesures d'hygiène importantes dans les lieux de traite, le lait de vache devient un liquide non stérile : il contient des bactéries qui proviennent des pis des vaches et de l'air ambiant. Du lait cru, laissé environ 24 heures à température ambiante, se transforme de manière irréversible et n'est plus

consommable. Dès son arrivée à la laiterie et avant sa commercialisation, le lait est donc stérilisé. Dans l'expérience ci-dessous, du lait stérilisé ou non a été placé dans un incubateur à 37 °C pendant trois jours. Chaque jour, les quantités de glucides, acide lactique et bactéries ont été déterminées.

	Lait non stérilisé			Lait stérilisé		
	glucides	acide lactique	bactéries	glucides	Acide lactique	bactéries
Début de l'expérience	++++	-	+	++++	-	-
24 h	+++	+	++	++++	-	-
48 h	+	+++	++++	++++	-	-
72 h	+	+++	++++	++++	-	-

Quantité ++++ : très importante, +++ : importante, ++ : moyenne, + : faible, - : quasi nulle.

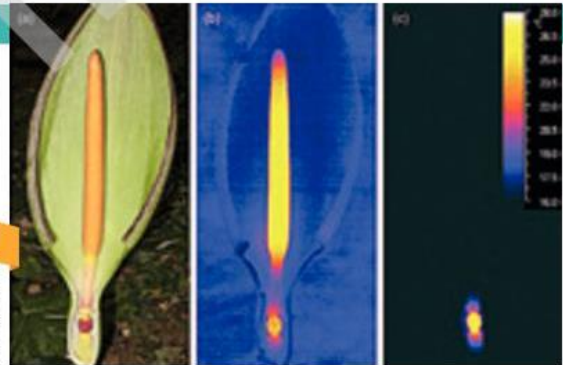
Quantité de glucides, acide lactique et bactéries dans du lait stérilisé ou non

Pratiquer une démarche scientifique

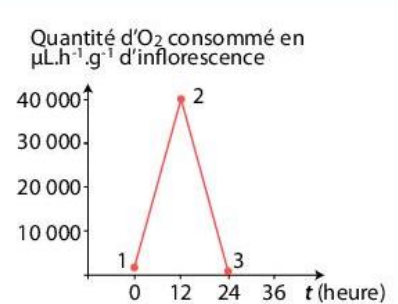
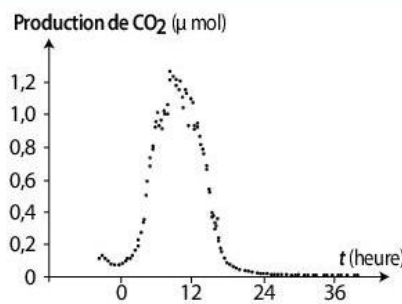
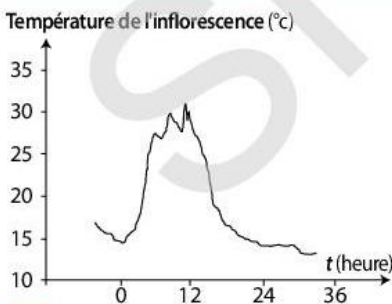
- a. **Décrire** l'évolution de la quantité de glucides et d'acide lactique dans le lait non stérilisé.
- b. Après avoir comparé à ceux du témoin les résultats obtenus avec le lait stérilisé, **justifier** l'importance de cette étape de stérilisation.
- c. **Écrire** la réaction probable de transformation chimique réalisée par les bactéries.

13 Chauds les arums !

Pendant la floraison, il est possible d'enregistrer des températures très élevées dans le spathe d'arum, favorisant la libération de molécules odorantes qui attirent les pollinisateurs et assurent la reproduction.



Un spathe d'*Arum concinatum* : image thermique à 19h (à gauche) et à 10h le jour suivant (à droite)
D'après Seymour et Ito, 2010



2 Mesure de la température, de la production de CO₂ et de la consommation d'O₂ dans la fleur au cours de la journée

D'après Lance, Signol et Chauveau, 1976

Interpréter des résultats et les relier à ses connaissances

- a. **Établir** une relation entre les variations de température, de production de CO₂ et de consommation d'O₂.
- b. **Expliquer** alors comment et grâce à quel métabolisme la chaleur peut être produite par le spadice d'arum.

Des micro-algues utiles dans les murs des bâtiments

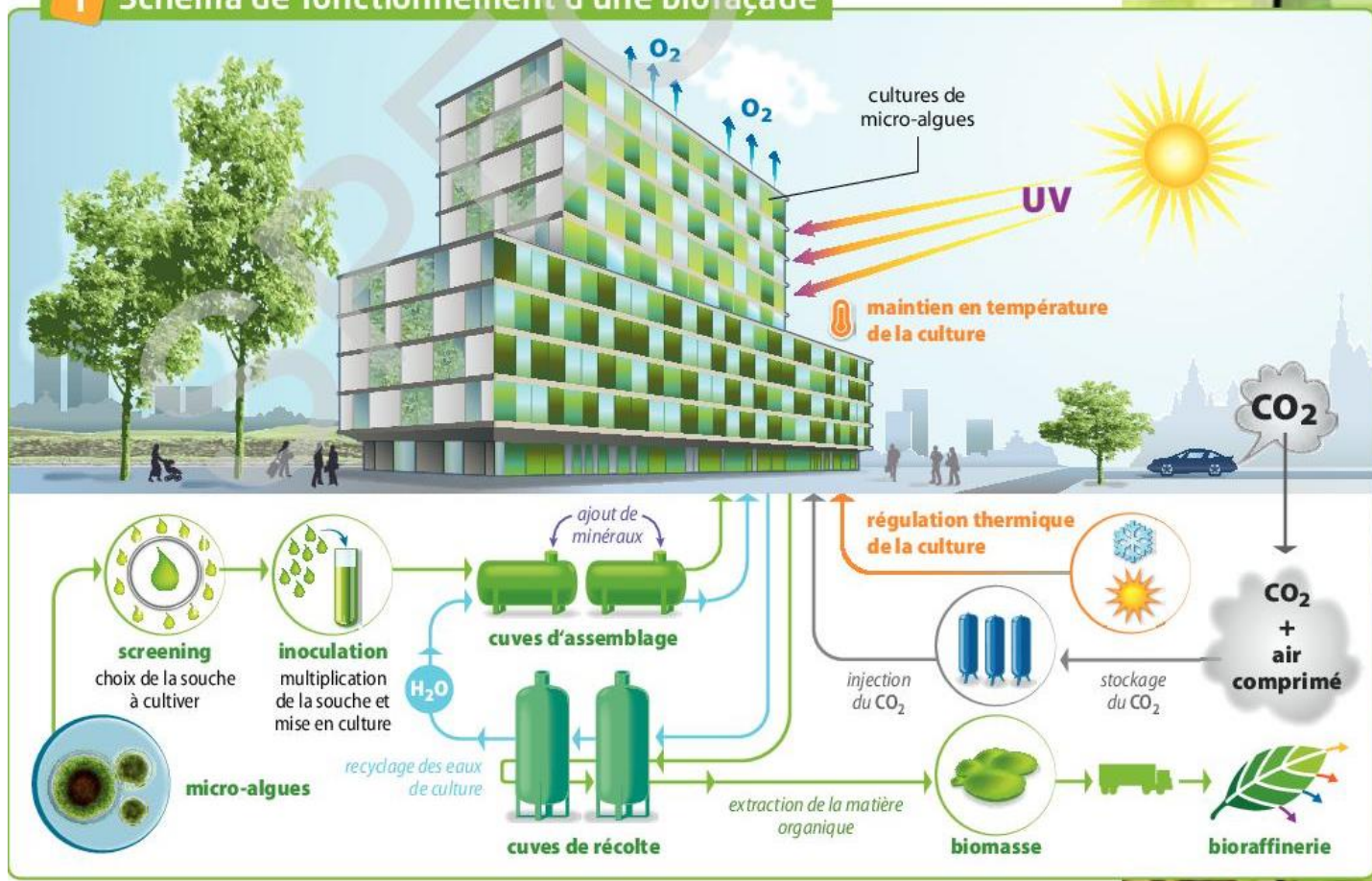
Les biofaçades consistent à cultiver des micro-algues à la surface même des murs, au sein de doubles ou triples vitrages renfermant une lame d'eau de quelques centimètres. Ces micro-algues produisent des molécules intéressantes pour la santé ou la nutrition humaine ou animale. Fermée l'hiver et maintenue à 25 °C, la biofaçade agit comme une serre en accumulant l'énergie solaire. Ouverte et ventilée l'été, elle fait de l'ombre à la structure. Ces biofaçades, conçues comme des économiseurs d'énergie, fonctionnent également comme de véritables panneaux solaires. Seuls 5 % de l'énergie solaire étant consommés par les algues, le reste peut être utilisé pour chauffer le bâtiment. L'idée est également de récupérer le dioxyde de carbone émis par la chaudière de l'immeuble (ou d'autres sources) pour alimenter la croissance des micro-algues.

Source : CNRS, 2013

Une espèce d'algues cultivées dans les biofaçades (*Haematococcus pluvialis*)

10 µm

1 Schéma de fonctionnement d'une biofaçade



2 Projet de biofaçade



VOCABULAIRE

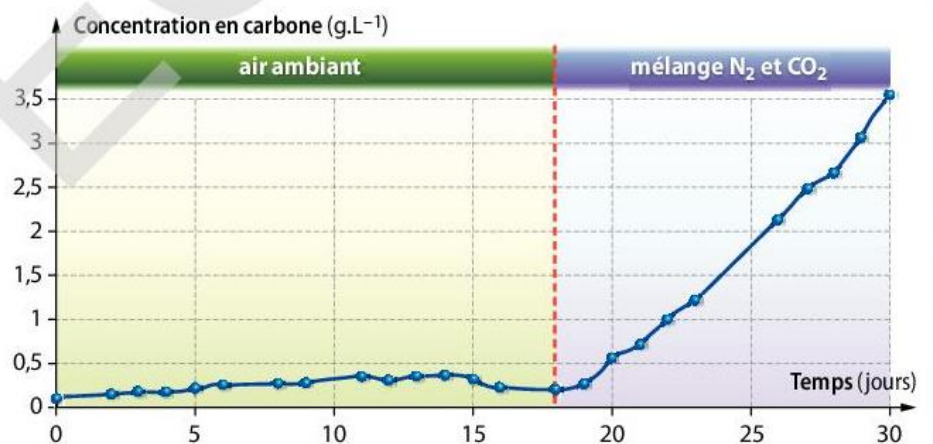
Carbone organique : atome de carbone présent dans les molécules organiques (produites par un être vivant).

Biomasse : quantité de matière organique présente dans un écosystème ou un agrosystème.

3 Production de biomasse par des micro-algues selon la concentration de dioxyde de carbone (CO_2) dans le milieu

Une culture de *Chlorella vulgaris* à une température de $25\text{ }^\circ\text{C}$ est réalisée dans un photobioréacteur (équivalent du double vitrage) éclairé sur les deux côtés à l'aide de lampes fluorescentes. Deux mélanges gazeux sont apportés à la culture :

- tout d'abord de l'air ambiant, qui contient notamment 78 % de diazote (N_2), 21 % de dioxygène (O_2) et 0,04 % de CO_2 ;
- puis, un mélange contenant 98 % de N_2 et 2 % de CO_2 .



Consigne

Exploiter des informations à partir de documents et communiquer sur ses résultats en argumentant

Expliquer comment les micro-algues peuvent croître au sein des biofaçades, puis discuter de l'intérêt du dispositif selon le lieu et la saison en tenant compte des besoins énergétiques nécessaires au fonctionnement du système. Votre explication s'appuiera sur les documents et vos connaissances.