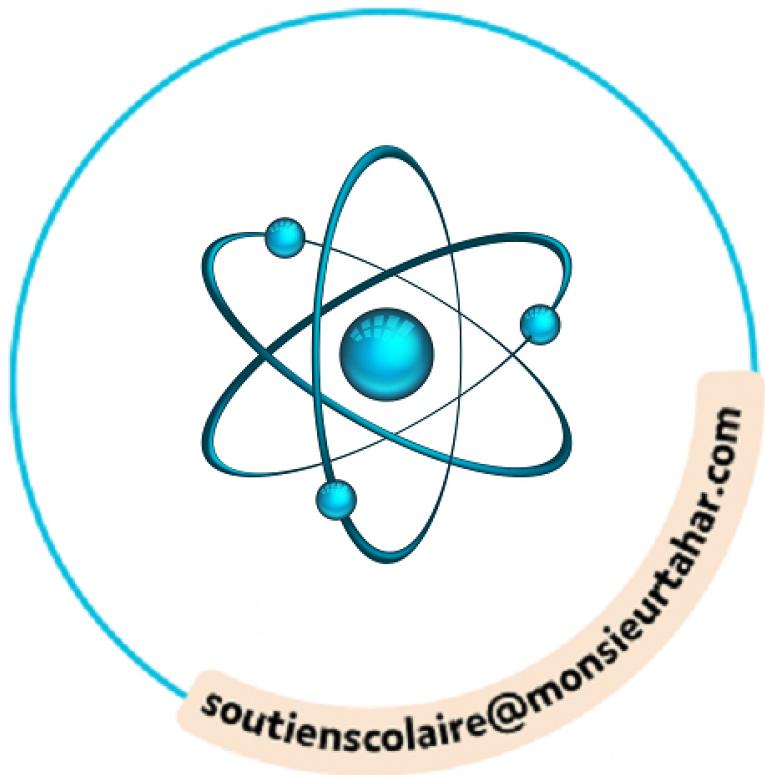


# EXERCICES SVT



## CHAPITRE 2

# Exercices

## Tester ses connaissances



soutienscolaire@monsieurzahar.com



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

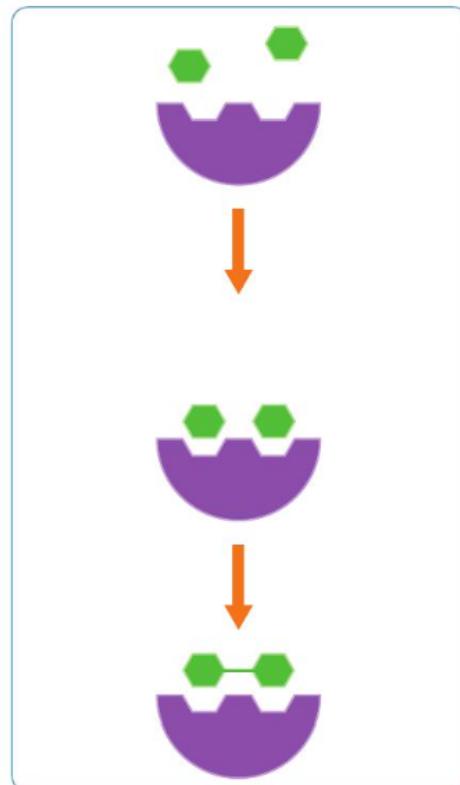
Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- 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

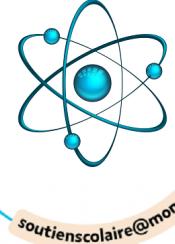
Indiquer si les affirmations suivantes sont exactes en justifiant votre réponse.

- 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.

# Exercice

## Développer ses compétences

EXER

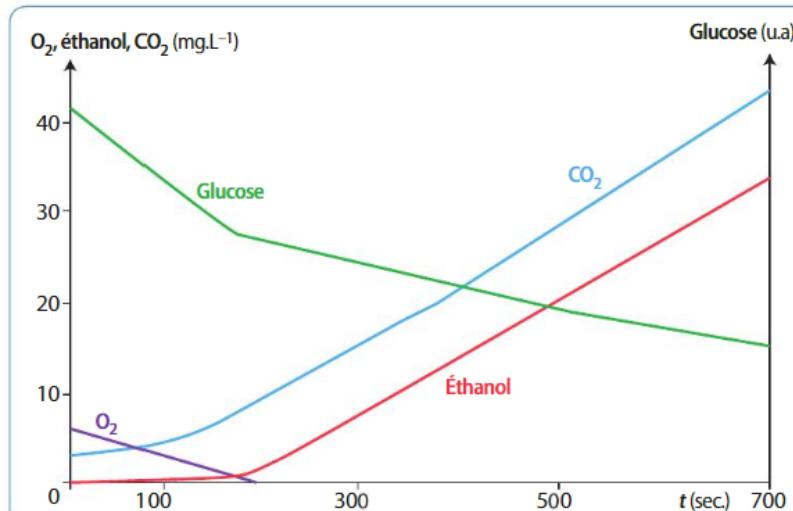
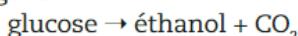


### 9 La fermentation alcoolique : un exemple de réaction métabolique hétérotroph

#### I 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  $CO_2$ .

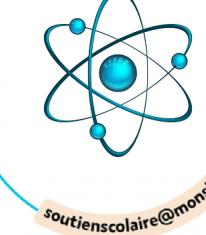
On nous informe aussi qu'en absence d' $O_2$ , les levures peuvent réaliser la fermentation alcoolique, libérant de l'éthanol et du  $CO_2$ .

**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.

# Exercices

## Développer ses compétences

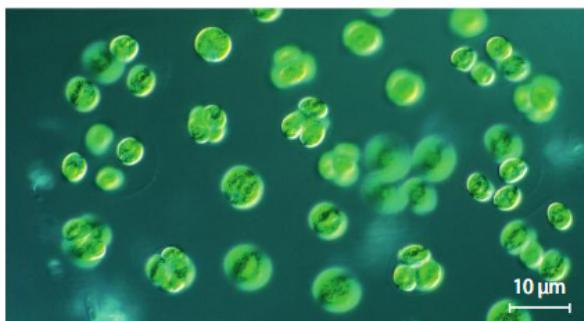


### 10 Autotrophe ou hétérotrophe ?

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'rlenmeyer.



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.



#### 1 Lichen sur un rocher

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.

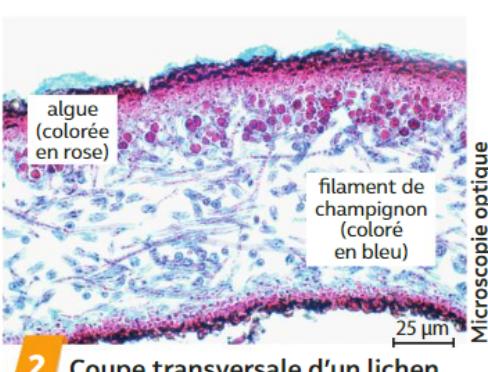
Composition des milieux de culture	Développement des organismes du lichen cultivés séparément		Développement du lichen
	Algues	Champignons	
Eau distillée	0	0	0
Eau distillée + ions minéraux	+++	0	+++
Eau distillée + ions minéraux + glucose ( $C_6H_{12}O_6$ )	+++	+++	+++

#### 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



#### 2 Coupe transversale d'un lichen

## 12 Acidification du milieu par les bactéries du lait

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.

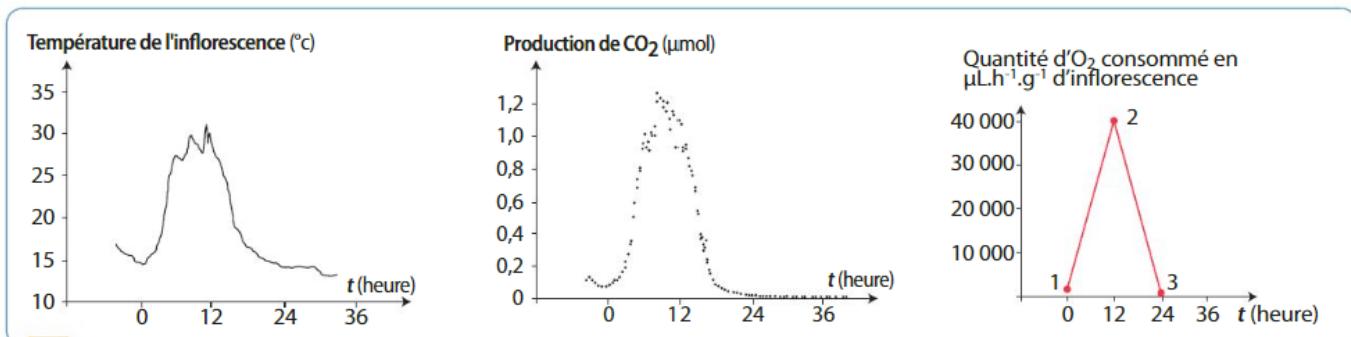
Quantité de glucides, acide lactique et bactéries dans du lait stérilisé ou non

### I Pratiquer une démarche scientifique

- Décrire** l'évolution de la quantité de glucides et d'acide lactique dans le lait non stérilisé.
- Après avoir comparé à ceux du témoin les résultats obtenus avec le lait stérilisé, **justifier** l'importance de cette étape de stérilisation.
- 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 polliniseurs et assurent la reproduction.



- 2 Mesure de la température, de la production de  $\text{CO}_2$  et de la consommation d' $\text{O}_2$  dans la fleur au cours de la journée

D'après Lance, Signol et Chauveau, 1976

Interpréter des résultats et les relier à ses connaissances

- Établir** une relation entre les variations de température, de production de  $\text{CO}_2$  et de consommation d' $\text{O}_2$ .
- Expliquer** alors comment et grâce à quel métabolisme la chaleur peut être produite par le spathe d'arum.

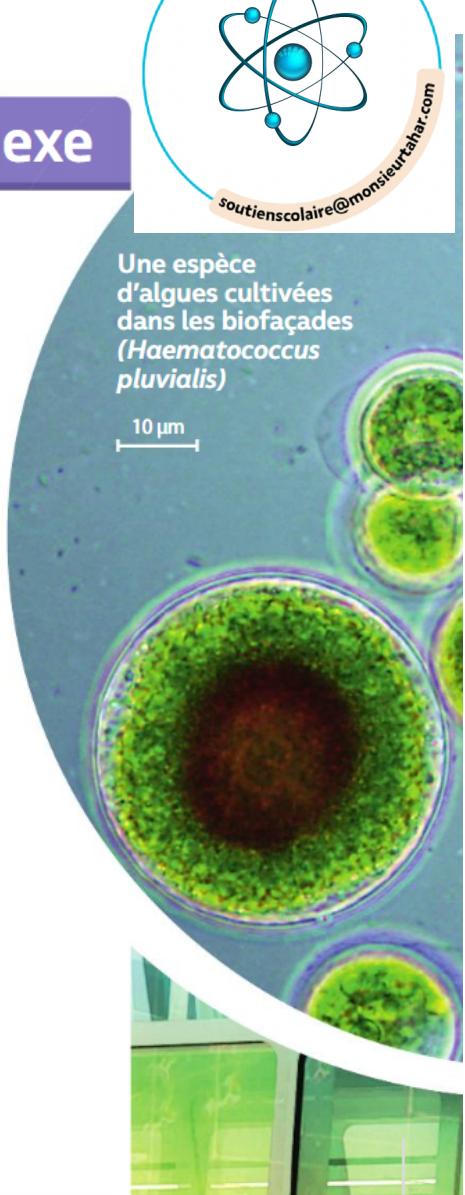
> Questionnement différencié



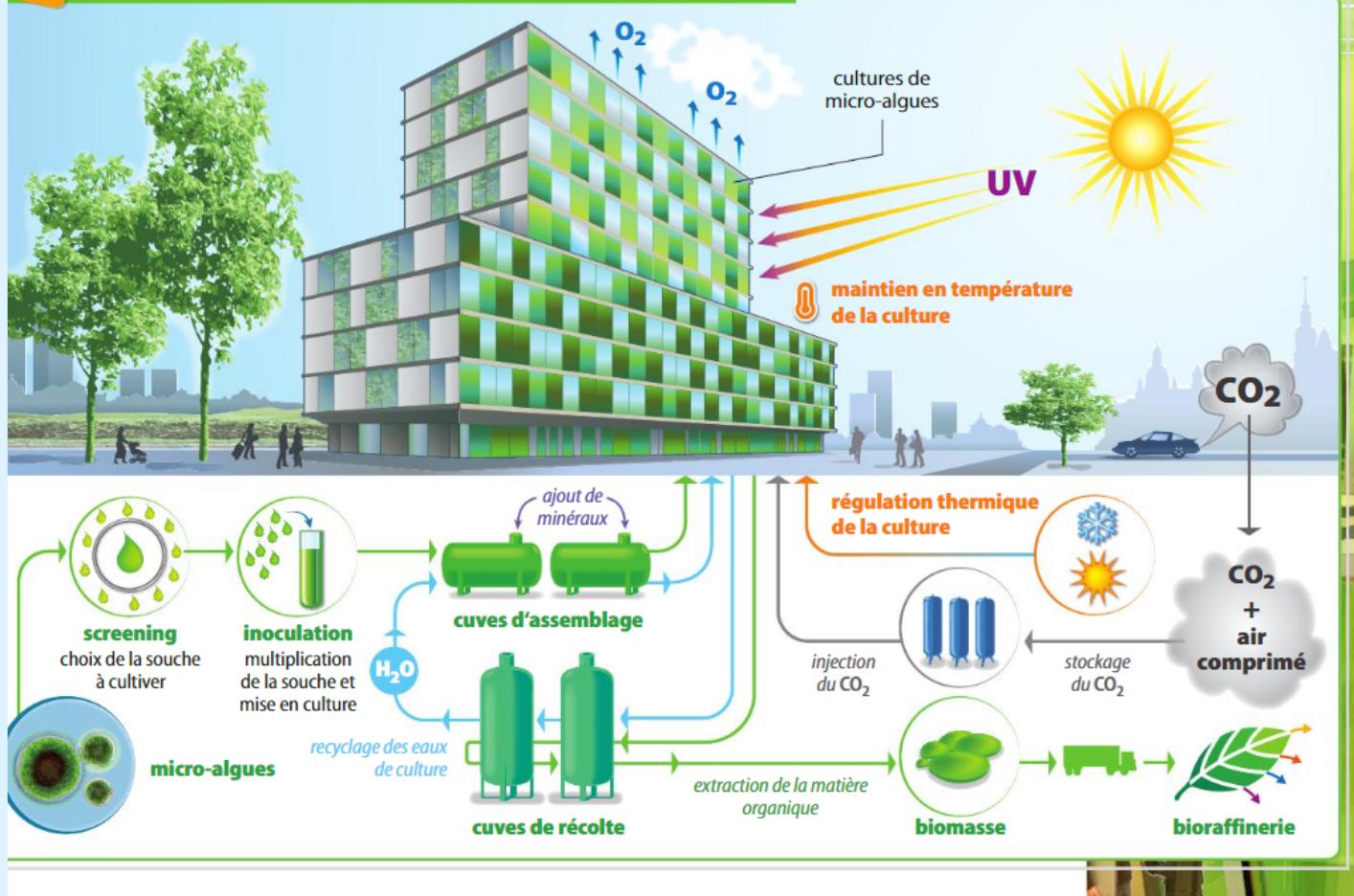
# Des micro-algues utiles dans les murs des bâtiments

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

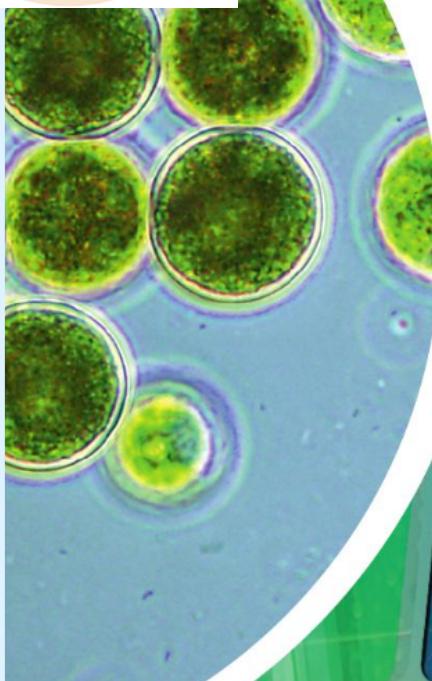


## 1 Schéma de fonctionnement d'une biofaçade





soutienscolaire@monsieurtahar.com



## 2 Projet de biofaçade

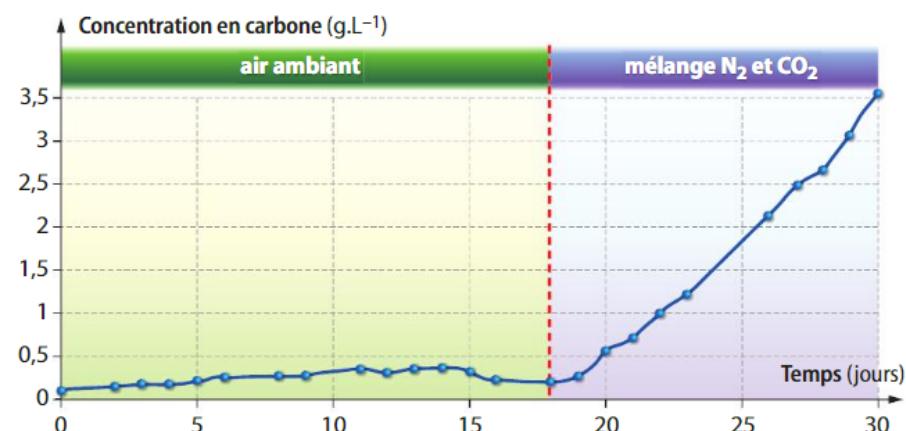


### VOCABULAIRE

**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 ( $\text{CO}_2$ ) dans le milieu

Une culture de *Chlorella vulgaris* à une température de 25 °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 ( $\text{N}_2$ ), 21 % de dioxygène ( $\text{O}_2$ ) et 0,04 % de  $\text{CO}_2$  ; puis, un mélange contenant 98 % de  $\text{N}_2$  et 2 % de  $\text{CO}_2$ .



### Consigne

I 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.

▶ Critères de réussite

