

Notice

La respiration trachéenne du criquet

Réf. 22424



DVD didactique scientifique et pédagogique de 12 minutes

Présentation

Ce film s'adresse principalement aux élèves des classes de collège

- classe de sixième pour traiter d'un exemple de respiration trachéenne;
- classe de cinquième sous la forme d'une séquence pour évaluation sur l'influence de la température du milieu sur la respiration d'un animal hétérotherme.

Ce film rassemble toutes les observations et manipulations nécessaires pour traiter de la respiration trachéenne. C'est avant tout un film pédagogique qui suit une progression pas à pas et qui peut donc être utilisé soit tel quel soit en montrant les séquences dans un autre ordre au choix du professeur pour s'adapter à sa propre progression.

Le DVD comprend 4 parties (3 pour 6ème et 1 pour 5ème):

- les mouvements respiratoires : définition de inspiration et expiration, mesure du rythme respiratoire;
- les échanges gazeux respiratoires : mise en évidence d'une consommation de dioxygène (en expérimentation assistée par ordinateur ou ExAO), mise en évidence du rejet de dioxyde de carbone;
- l'appareil respiratoire trachéen : visualisation des stigmates, mise en évidence expérimental de leur rôle, dissection pour observation des trachées.
- influence du milieu sur l'activité respiratoire : influence de la température du milieu extérieur sur le rythme respiratoire et sur la consommation de dioxygène.

Introduction : le criquet.

Dans un premier temps, on replace le criquet dans la classification animale. C'est un arthropode, du groupe des insectes.

Objectif méthodologique : observer le criquet et ses caractéristiques morphologiques.

Objectifs cognitifs : notion d'arthropode appartenant au groupe des insectes.

Question possible : les images proposées permettent-elles de définir l'embranchement ? Proposez un complément d'information.

Durée : 50 secondes

PARTIE 1 : “LES MOUVEMENTS RESPIRATOIRES”

Séquence 2 : observation des mouvements respiratoires.

L’observation à divers grandissements de l’abdomen d’un criquet permet de montrer les mouvements respiratoires : inspiration et expiration.

Objectifs méthodologiques : savoir observer (mouvements abdominaux, alternance, rythmicité, régularité), s’interroger sur la signification de ces mouvements, réinvestir les préacquis pour proposer une hypothèse (mouvements respiratoires).

Objectifs cognitifs : notion d’inspiration et d’expiration, ventilation, mise en déplacement d’un fluide.

Question possible : les images montrent-elles la mise en circulation de l’air ?

Durée : 25 secondes

Séquence 3 : mesure du rythme respiratoire.

Cette séquence donne le temps de mesurer le rythme respiratoire en nombre d’inspirations (ou d’expirations) par minute.

Objectif méthodologique : réaliser une mesure.

Activité possible : faire travailler les élèves par groupe de 3 (1 observateur, 1 chronométrateur et 1 secrétaire). Collecter les mesures des différents groupes et confronter les résultats. Faire réfléchir les élèves sur les éventuelles disparités, détecter les erreurs possibles et montrer l’intérêt d’un travail statistique.

Durée : 45 secondes

Séquence 4: bilan I.

Une animation fait le point des connaissances acquises à ce niveau du document.

Activité possible : faire réaliser en travail individuel un premier bilan en faisant construire aux élèves un schéma fonctionnel reprenant les informations précédentes. Proposer la séquence sous la forme d’une correction en travail collectif.

Durée : 15 secondes

PARTIE II : “LES ECHANGES GAZEUX RESPIRATOIRES”

Séquence 5 : consommation de dioxygène.

L’expérimentation assistée par ordinateur ou ExAO permet de suivre en direct la teneur en dioxygène dans une enceinte contenant un ou plusieurs criquets. On réalise une courbe avec criquets et une courbe sans : c’est le document A. La séquence ne présente que la construction de la courbe avec criquets dans l’enceinte.

Objectifs méthodologiques : concevoir un montage expérimental (animal enfermé dans une enceinte dont on suit la teneur en dioxygène), exploiter un enregistrement ExAO.

Objectifs cognitifs : l’insecte prélève du dioxygène dans son milieu et le consomme.

Questions possibles:

- Préciser ce qui est mesuré.
 - Préciser en fonction de quel élément évolue cette mesure.
 - Comment évolue la courbe A1 ?
- Proposer une explication.

- Justifier l'intérêt de l'enregistrement A2.
- Comment évolue la courbe A2?
- La courbe A2 confirme-t-elle votre explication?

Durée : 1 minute et 30 secondes

Séquence 6 : rejet de dioxyde de carbone.

L'utilisation de l'eau de chaux est le moyen le plus simple pour montrer le rejet de dioxyde de carbone par les criquets, ici en 30 minutes.

Objectifs méthodologiques : concevoir un protocole expérimental, savoir observer (trouble de l'eau de chaux), réinvestir les préacquis, discuter l'utilité d'une manipulation témoin.

Objectifs cognitifs : l'insecte produit et rejette du dioxyde de carbone dans son environnement.

Durée : 30 secondes

Séquence 7: bilan 2.

Une animation fait le point des connaissances acquises à ce niveau du document.

Activité possible : poursuivre en travail individuel le premier bilan en faisant compléter aux élèves le schéma fonctionnel en y intégrant les informations nouvelles. Proposer la séquence sous la forme d'une correction en travail collectif.

Durée : 15 secondes

PARTIE III : "L'APPAREIL RESPIRATOIRE TRACHÉEN"

Séquence 8: observation des stigmates.

Des plans de plus en plus serrés montrent l'existence, au niveau de l'abdomen, d'orifices qui s'ouvrent et se ferment régulièrement. Ce sont des stigmates qui ont une taille de l'ordre de 0,5 mm.

Objectifs méthodologiques : dégager un problème biologique (Comment se réalisent la ventilation et les échanges gazeux entre l'animal et le milieu extérieur ? Y-a-t-il des orifices respiratoires et où sont-ils localisés ?), savoir observer (ouvertures qui s'ouvrent et se ferment au rythme des inspirations et des expirations).

Objectif cognitif : les stigmates des insectes.

Durée: 30 secondes

Séquence 9 : mise en évidence du rôle des stigmates.

Le dépôt d'une goutte d'argile sur les stigmates d'un criquet permet de les boucher temporairement. Ce criquet est ensuite placé dans l'enceinte pour suivre sa consommation en dioxygène. Cette dernière devient négligeable. Les stigmates ont donc bien un rôle respiratoire. Un lavage soigneux de l'animal autorise son retour dans son terrarium.

Objectifs méthodologiques : formuler une hypothèse et en dégager les conséquences prévisibles (les ouvertures repérées ont une fonction respiratoire, leur obturation doit conduire à une diminution significative des échanges gazeux respiratoires), concevoir un protocole expérimental, exploiter une courbe.

Objectif cognitif : les stigmates représentent les ouvertures respiratoires entre le milieu extérieur et l'insecte.

Durée : 50 secondes

Séquence 10: les structures trachéennes.

La dissection du criquet est simple à réaliser. Il suffit de découper un plastron dorsal dans la carapace pour observer l'intérieur et notamment les trachées. On peut placer des trachées entre lame et lamelle pour une observation microscopique. C'est un ensemble de tubes ramifiés qui relie le milieu extérieur à l'ensemble des organes, voire des cellules.

Objectifs méthodologiques : dégager un problème biologique (Comment l'air est-il distribué dans l'organisme ? Y-a-t-il un organe respiratoire ? Quel est le rôle du "sang" ?), conduire une dissection à l'aide des images du vidéogramme, savoir observer en particulier au microscope photonique (découverte du réseau de trachées relié aux stigmates, pas de réseau sanguin associé, connection directe des trachées aux organes).

Objectifs cognitifs : notion de réseau trachéen et de livraison directe de l'air aux organes.

Durée: 1 minute et 15 secondes

Séquence 11: bilan 3.

Une animation fait le point des connaissances acquises à ce niveau du document.

Activité possible : poursuivre en travail individuel le deuxième bilan en faisant compléter aux élèves le schéma fonctionnel en y intégrant les informations nouvelles. Proposer la séquence sous la forme d'une correction en travail collectif.

Durée : 15 secondes

PARTIE IV: (classe de cinquième) "INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE DU MILIEU SUR L'ACTIVITÉ RESPIRATOIRE DU CRIQUET"

Séquence 12: influence de la température du milieu extérieur sur le rythme respiratoire.

On montre le rythme respiratoire d'un criquet à 3 températures différentes (6,4 °C, 15,3 °C et 27,7 °C) suffisamment longtemps pour que les élèves puissent faire une mesure.

Objectifs méthodologiques : concevoir un protocole expérimental permettant de montrer les relations éventuelles entre des paramètres respiratoires mesurables et la température extérieure, réaliser les mesures du rythme respiratoire.

Objectif cognitif : le rythme respiratoire évolue dans le même sens que la température extérieure.

Durée: 1 minute et 50 seconde

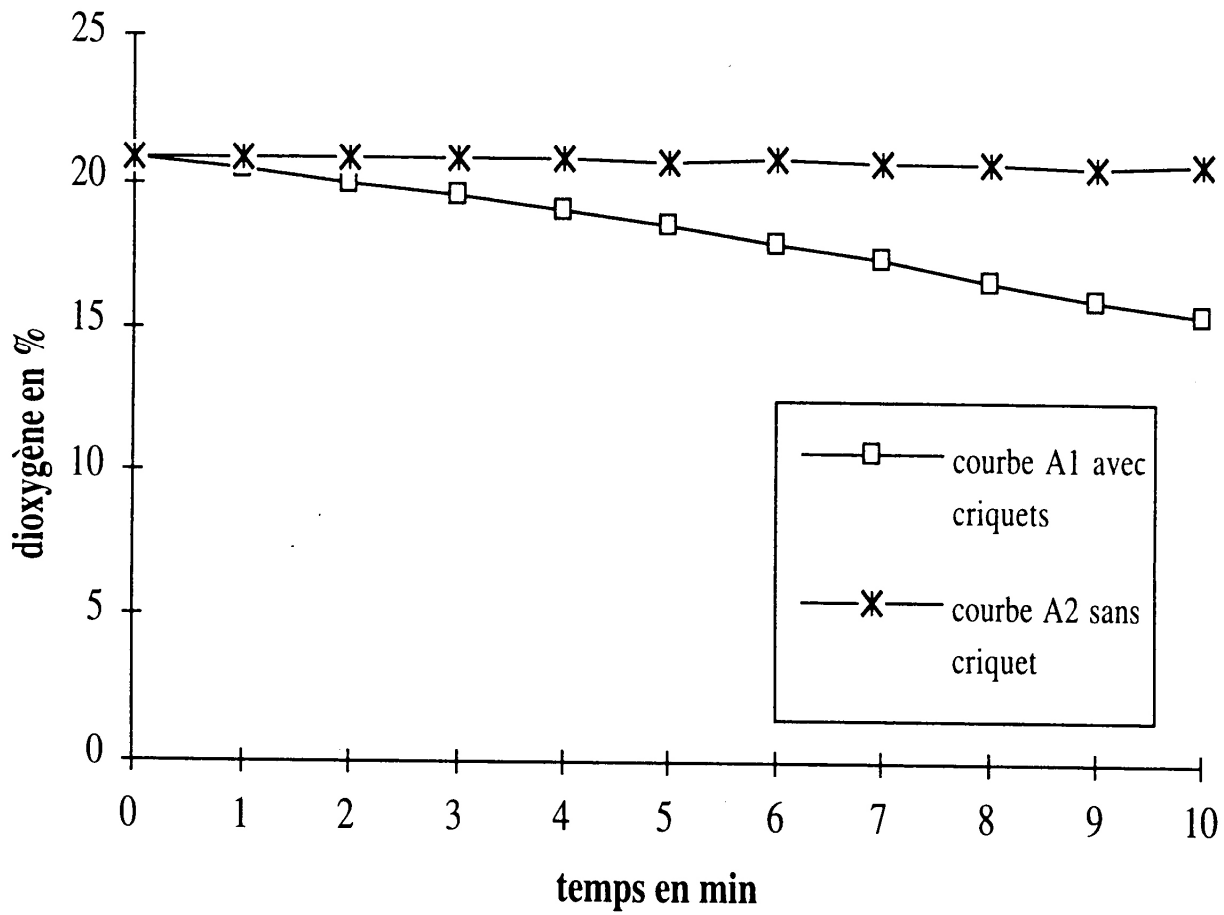
Séquence 13 : influence de la température au milieu sur la consommation en dioxygène.

On suit la consommation de dioxygène en ExAO d'un criquet à 3 températures différentes (5,3 °C, 15,2 °C et 27,7 °C) et on construit 3 courbes sur 10 minutes.

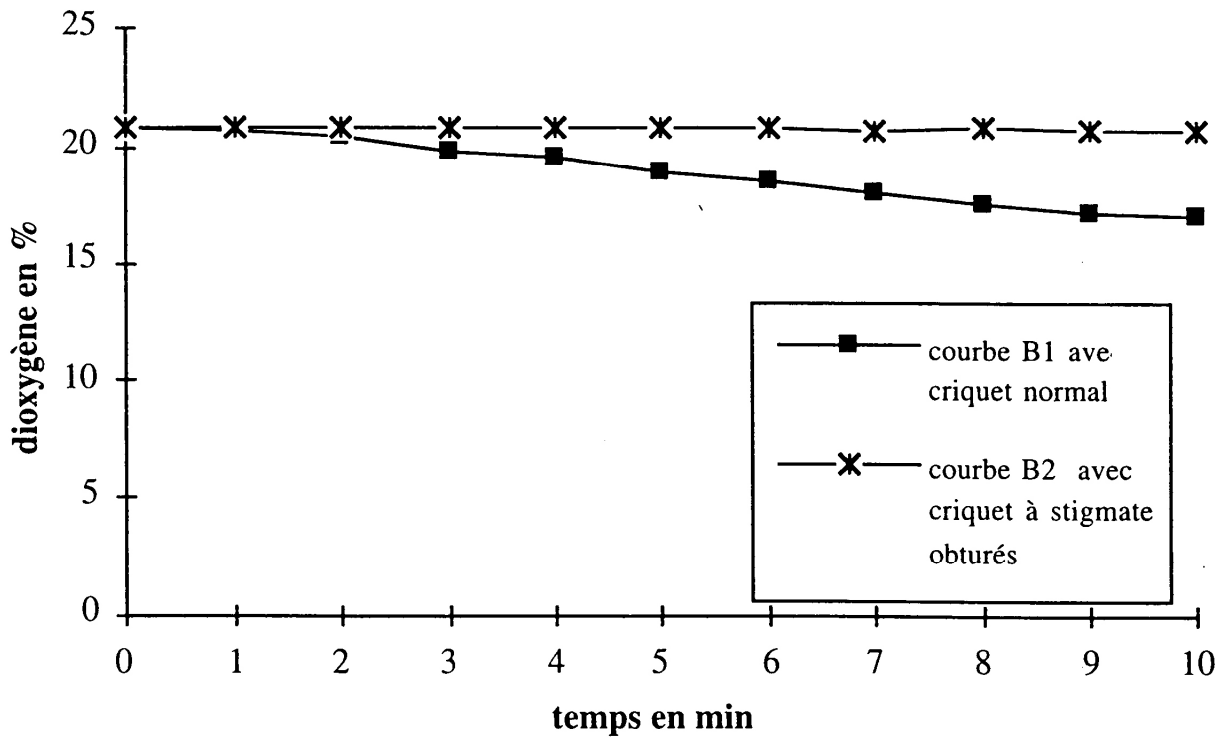
Objectifs méthodologiques : concevoir un protocole expérimental permettant de montrer les relations éventuelles entre des paramètres respiratoires mesurables et la température extérieure, exploiter des courbes d'ExAO et les comparer, confronter les résultats à ceux de la séquence 12.

Objectif cognitif : la consommation en dioxygène du criquet évolue dans le même sens que la température extérieure. L'activité respiratoire des Insectes est donc liée à la température extérieure.

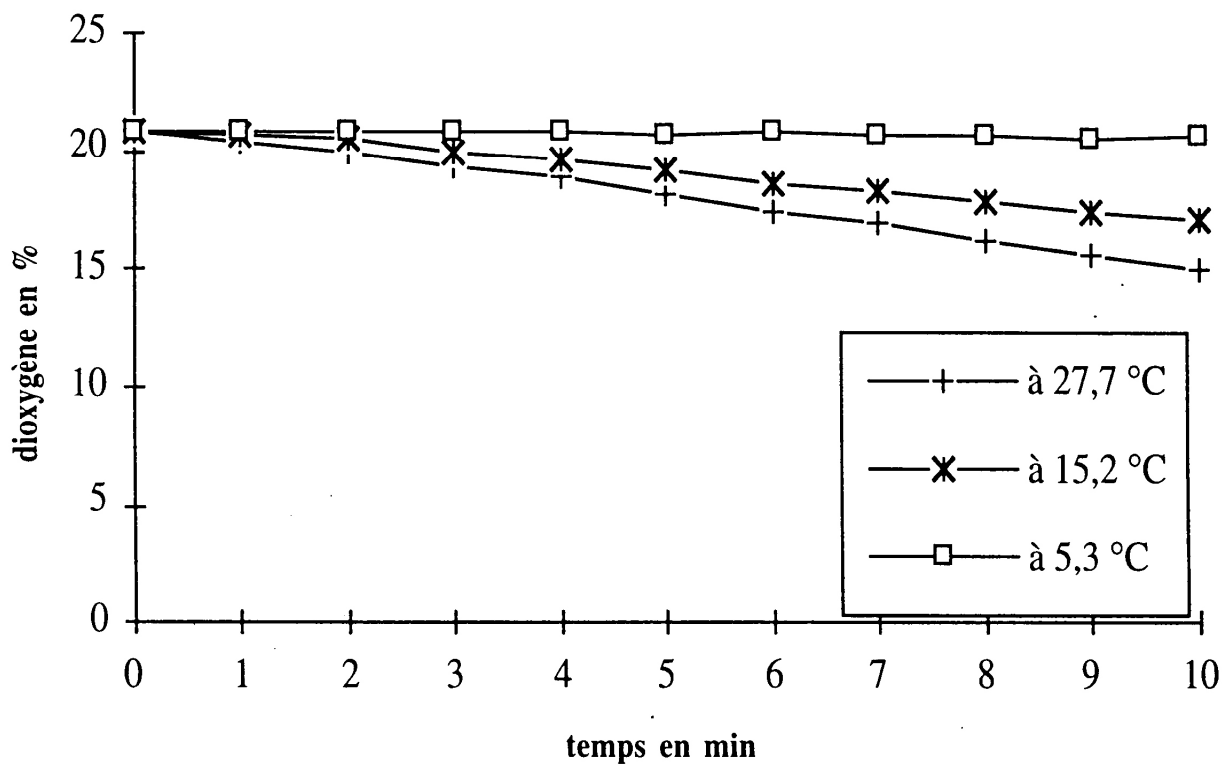
Durée: 1 minute



DOCUMENT A : respiration de 3 criquets



DOCUMENT B : RESPIRATION D'UN CRIQUET AVEC OU SANS ARGILE SUR LES STIGMATES



DOCUMENT C : RESPIRATION DE CRIQUETS A TROIS TEMPERATURES DIFFERENTES

L'utilisation d'un vidéogramme pédagogique:

L'enseignement, en particulier de la biologie-géologie, utilise depuis de nombreuses années des images comme substitut du réel. C'est un moyen de réaliser des observations impossibles en salle de classe par manque de moyens, de temps, de place... On peut également utiliser différemment le temps.

Si les techniques de la vidéo apportent des images qui peuvent être beaucoup plus travaillées, elles permettent, aussi, un confort d'utilisation lié aux magnétoscopes modernes.

NE PAS OUBLIER que l'on peut à partir de la télécommande du lecteur:

> faire des arrêts sur image permettant l'exploitation de celles-ci par annotation, schéma, voire dessin;

[3 revenir en arrière, en utilisant un compteur, afin de reVISIONNER une séquence à exploiter ou pour une correction après observation;

> sauter une séquence, qui apparaît comme inutile avec un groupe d'élèves donnés;

> effectuer des ralentis ou des accélérés pour mieux observer une séquence.

NE PAS OUBLIER que l'on peut, à partir de la télécommande du téléviseur, choisir de conserver le son ou de le couper pour faire son propre commentaire.

Chaque DVD est conçu comme un outil. La notice propose un• exemple d'utilisation pédagogique, mais c'est au professeur de choisir comment, et avec qui, il utilisera les images que nous lui proposons...

