

Activité

1



Apprentissage par problèmes de concepts de biologie végétale

Activité réalisée au Collège Lionel-Groulx
par **CLAUDE BOURQUE**

Apprentissage par problèmes de concepts de biologie végétale

Date de la dernière mise à l'essai

Automne 2006

Nom de l'auteur

Claude Bourque

Collège d'origine

Collège Lionel-Groulx

Adresse électronique de l'auteur

cbourque39@hotmail.com

Discipline scientifique

Biologie

Âge moyen des élèves

18-19 ans

Titre et numéro du cours

Physiologie du vivant (101-EDK-04)

Durée de l'activité

4 semaines

NOTE

Dans ce texte, le générique masculin est utilisé seul, sans aucune discrimination et dans le seul but de l'alléger.

Les annexes en format PDF et Word se retrouvent sur le cédérom qui accompagne ce recueil.

De plus, une analyse pédagogique de l'activité est également disponible dans la section *Trésors pédagogiques* du site Internet du *Saut quantique* à l'adresse URL :

<http://www.apsq.org/sautquantique>.

Les auteurs autorisent toute utilisation de ce texte à des fins pédagogiques, pourvu qu'il y ait mention des auteurs et de leur collège.

Le respect de ces recommandations encouragera les auteurs à partager leur expérience.

Apprentissage par problèmes de concepts de biologie végétale

Description de l'activité

APERÇU DE L'ACTIVITÉ

L'activité consiste à s'approprier des concepts de biologie végétale et d'utilisation efficace d'outils technologiques dans un contexte d'apprentissage par problèmes (APP) coopératif. Elle vise la totalité d'un module, soit celui sur la physiologie végétale.

Au terme de l'activité, qui s'échelonne sur 4 semaines, l'élève aura produit, en équipe, pour 1 des 7 problèmes sous sa responsabilité, un diaporama (PowerPoint), un texte explicatif (Word), un schéma de concepts (CMAP) et une affiche-synthèse visant à intégrer les différents concepts de la mise en situation avec les concepts reliés au premier chapitre du module dans lequel cette activité se trouve. Chaque équipe possède son propre forum (DECclic¹) pour optimiser les échanges (membres de l'équipe et professeur) et déposer les productions. Les équipes présentent ensuite leurs productions en classe, et répondent aux questions des autres élèves et du professeur. Toutes les productions corrigées sont finalement rendues disponibles sur DECclic pour permettre à chaque élève de créer son affiche-synthèse.

PERTINENCE ET ORIGINALITÉ DE L'ACTIVITÉ

Comme tout APP, cette activité de travail en équipe rend l'élève actif, centré sur des tâches d'analyse et de synthèse.

L'originalité tient à l'utilisation de différents outils, dont CMAP, un logiciel très performant pour créer des schémas de concepts, où l'élève doit illustrer sa compréhension des concepts en jeu et

de leurs interactions en utilisant des marqueurs de relation. Il faut aussi souligner que l'ensemble du matériel, didactique et productions des élèves, est arriéré à la plateforme DECclic.

Objectifs et relations avec le programme

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES OU COMPÉTENCES VISÉES

L'énoncé de compétence de ce cours est « Analyser la structure et le fonctionnement d'organismes pluricellulaires sous l'angle de l'homéostasie et selon une perspective évolutive ».

Cette activité contribue donc à l'atteinte des trois éléments de compétence de ce cours :

- Analyser les relations structure-fonction à la base de l'organisation pluricellulaire.
- Appliquer le concept de l'homéostasie à l'étude de systèmes chez les plantes et les animaux.
- Expliquer les fonctions de conservation, de régulation et de reproduction chez les organismes pluricellulaires.

¹ DECclic est une plateforme multi-usages conçues pour diffuser des cours virtuels. Elle possède de nombreux outils de diffusion, de communication et d'évaluation. Vous pouvez consulter le site Internet à l'adresse : www.declic.qc.ca



RELATIONS ENTRE L'ACTIVITÉ ET LE PROGRAMME

Buts généraux de programme visés

Les buts généraux du programme *Sciences de la nature* visés par cette activité sont :

- Traiter de situations nouvelles à partir de ses acquis : Transfert des acquis du module 1 (respiration cellulaire) à l'étude de notions de physiologie végétale (module 2 : photosynthèse et organisation d'un arbre) : modes de transport membranaires, rétroaction négative, chimiosmose, modèle membranaire de la mosaïque fluide, chimiohétérotrophie vs photoautotrophie;
- Appliquer la démarche scientifique;
- Résoudre des problèmes de façon systématique : Analyse de la mise en situation (recherche des mots-clés et indices, énoncé d'hypothèse);
- Utiliser des technologies appropriées de traitement de l'information;
- Reasonner avec rigueur;
- Communiquer de façon claire et précise : Utilisation d'outils d'analyse (feuille de route du professeur, CMAP) et de communication (PowerPoint, Word) qui favorisent une organisation structurée des éléments de la recherche à communiquer de manière claire et précise;
- Travailler en équipe : Au sein d'une équipe, faire part de ses idées, réussir à produire des énoncés qui font consensus, utiliser le forum DECclic pour faire un suivi efficace de l'avancement des réponses aux questions, des images à commenter et des schémas à construire. Responsabiliser les élèves par la prise en charge partagée des productions demandées;

- Apprendre de façon autonome : Avec CMAP, les élèves sont confrontés au « syndrome de la page blanche ».

Ils doivent traiter les résultats de leurs lectures en un schéma qui va au-delà du « copier-coller », car ils sont tenus de réorganiser les éléments de compréhension en fonction du problème posé.

Lien avec le cours

Cette activité permet de faire le lien avec l'anatomie et la physiologie végétale. Elle traite particulièrement du fonctionnement de la photosynthèse, du cycle de Calvin et de la photorespiration. De plus, les élèves doivent comprendre les principes des pompes à protons, du cotransport et de l'osmose. Une connaissance de tous ces sujets est nécessaire à la réalisation de cette activité.

Lien avec les autres cours

- Liens avec la biologie : cellule, transfert de l'énergie et transformation de la matière dans un écosystème;
- Liens avec la chimie : électrons, atomes, oxydoréduction, ions, molécules, enzyme;
- Liens avec la physique : forces et pressions en jeu dans le transport des sèves;
- Liens avec le français : renforcement d'une attitude positive face à l'effort à déployer pour développer des capacités langagières écrites et orales efficaces, sans faute et porteuses des concepts à l'étude.



Activité 1

Apprentissage par problèmes de concepts de biologie végétale

Activité réalisée au Collège Lionel-Groulx par CLAUDE BOURQUE

Nombre d'élèves et encadrement pédagogique

NOMBRE APPROXIMATIF D'ÉLÈVES DANS LA CLASSE

17-21 élèves

NOMBRE D'ÉLÈVES PAR ÉQUIPE

3-6 personnes

ENCADREMENT PÉDAGOGIQUE

Le professeur joue divers rôles selon l'étape de travail. Il peut jouer un rôle de type magistral, ou agir comme tuteur volant, animateur, évaluateur formatif ou dépanneur, ce qui lui permet d'encadrer ses élèves de manière appropriée. Par exemple :

- Le professeur joue un rôle de type magistral pour commencer le module 2, *Anatomie et Physiologie végétales*, alors qu'il fait un retour sur les concepts de l'examen 1, qui doivent être réinvestis dans le module 2, et qu'il présente un diaporama qui traite de la photosynthèse.
- Il est animateur pour aider les élèves, en équipe, à exprimer leur compréhension d'une membrane de thylakoïde, par un croquis, en y intégrant les photosystèmes, les deux types de transport d'électrons, la chimiosmose et la régulation par rétroaction négative sur la NADP⁺ réductase. Il est aussi animateur pour initier ou réinitier les élèves aux consignes spécifiques au travail en APP. Il est évaluateur formatif pour les présentations des diaporamas et doit alors permettre aux élèves de corriger leurs erreurs.
- Il est tuteur-volant pour superviser le travail d'analyse de la mise en situation problème (APP).
- Il est dépanneur, animateur et évaluateur formatif dans la classe informatique quand les élèves travaillent sur leurs productions.

Déroulement de l'activité

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ ET TEMPS DE RÉALISATION DE CHAQUE ÉTAPE

Avant

Démarrage du module 2 « Physiologie végétale ».

SEMAINE 1

En classe :

2 périodes : Le professeur fait la présentation magistrale d'un diaporama sur la photosynthèse : étude d'animations sur le transport cyclique et non cyclique d'électrons; mise en évidence des concepts du module 1 (chimiosmose, gradient électrochimique, oxydoréduction) à appliquer dans le module 2. Voir l'annexe E.1. Les élèves prennent des notes sur le document « diaporama photosynthèse ».

En laboratoire :

Laboratoire sur la photosynthèse. Note : Il y a deux laboratoires (photosynthèse et vitroculture) qui se font en parallèle. Les deux sont montrés ci-dessous pour suivre plus facilement le déroulement dans le temps, mais ne font pas partie de la présente activité.

SEMAINE 2

En classe :

1^{re} période : Les élèves réalisent en équipe un croquis d'une membrane de thylakoïde montrant tous les éléments en jeu dans les deux types de transport d'électrons, incluant la chimiosmose et la régulation par rétroaction négative sur la NADP⁺ réductase.

DEVOIR : Les élèves doivent transférer ce croquis à l'affiche-synthèse individuelle.

Note : Toutes les équipes font la même chose.

Pendant*Réalisation de l'APP*

2^e période : ± 20 minutes d'une période (celle qui suit la période de dessin ci-dessus). Le professeur montre aux élèves comment travailler en mode APP. Il lit avec eux le premier paragraphe de la mise en situation (annexe E.2) et anime la discussion pour faire identifier les mots-clés et énoncer le problème posé. Pour ce problème, il demande d'énoncer au moins une hypothèse. Les élèves notent les résultats de la démarche d'analyse de ce premier paragraphe. Le professeur répète la démarche pour le 2^e paragraphe afin d'assurer une bonne compréhension auprès des élèves. Il assigne chaque élève à une équipe. Chaque équipe est responsable de nommer un animateur, un secrétaire et un script (au tableau blanc). Le reste de la période (±30 minutes) sert à terminer l'analyse. Le professeur assume un rôle de tuteur-volant et valide les travaux. Il ramasse la feuille qui contient les noms des élèves pour chaque équipe. Cette fiche servira à créer les équipes sur DECclic. Le professeur remet la feuille de route (annexe E.3) et la fiche d'évaluation de l'affiche-synthèse (annexe E.4) qui précisent les éléments de travail pour chaque problème. Il confie un problème à chaque équipe. Les élèves doivent y écrire leurs hypothèses (au moins une). La 2^e période est réservée aux lectures personnelles. Le professeur fait du dépannage en évitant de donner les réponses. Il présente à l'écran les images disponibles sur DECclic pour créer les diaporamas PowerPoint. Il montre le modèle imposé pour la création du diaporama (la question posée et la ou les hypothèses, les noms des élèves, le groupe et l'équipe). Avant dernière image : la réponse. Dernière image : le glossaire. Les autres images : les éléments essentiels à la compréhension de la réponse).

DEVOIR : Les élèves doivent terminer les lectures et utiliser le forum pour voir évoluer la structure de réponse de chaque élément de travail. Le professeur doit rapidement créer ces forums.

Il doit suivre les échanges et les commenter brièvement pour les aiguiller au besoin.

En laboratoire :

Une période aura lieu au laboratoire informatique pour terminer les diaporamas et une autre se tiendra au laboratoire pour vitroculture I.

Après

Le professeur fait l'évaluation formative des productions des élèves et les prépare à l'examen du module 2.

SEMAINE 3**En classe :**

Les élèves ont une demi-période pour terminer les travaux en équipes. Le reste du temps (1 période et demie) sert aux présentations (± 20 min par équipe). Le professeur remet les copies papier corrigées aux élèves pour leur permettre de prendre des notes. Il apporte des commentaires et indique les corrections nécessaires, y compris les fautes de français. Il doit souligner les bons coups et faire du renforcement positif.

En laboratoire :

Il reste ± 20 min pour le laboratoire vitroculture I. Les élèves passent le reste du temps au laboratoire informatique pour produire les versions finales et créer les affiches-synthèses individuelles. Le professeur met les versions finales des équipes sur DECclic.

SEMAINE 4

Examen et autoévaluation.

**Activité 1****Apprentissage par problèmes de concepts de biologie végétale**

Activité réalisée au Collège Lionel-Groulx par CLAUDE BOURQUE

Évaluation et matériel nécessaire

SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

L'évaluation sommative se fait par l'intermédiaire d'une affiche-synthèse individuelle (5 %) et d'un examen traditionnel (10 %) où l'affiche-synthèse est permise. Des points (5 %) sont aussi alloués pour la qualité des présentations finales (diaporama, texte et schéma de concepts), ce qui totalise 20 % pour ce module. Les modules 1 et 3 comptent respectivement pour 15 % et 30 %.

Des exercices d'évaluation formative sont prévus en classe :

- Réalisation d'un croquis d'un thylakoïde pour montrer la chimiosmose ainsi que les deux modes de transport des électrons (cyclique et non cyclique) et leur intégration dans une même bicouche de phospholipides.
- Présentation des diaporamas (version 1) des élèves.

Pour se préparer à l'examen, les élèves ont aussi accès à une série de cinq questionnaires conçus avec ExamStudio (DECclic).

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Il faut avoir accès à la plateforme DECclic.

Il est aussi nécessaire d'avoir un laboratoire informatique, des tableaux blancs (1 par équipe), des marqueurs et des tampons à effacer l'encre sèche, le logiciel CMAP ainsi que PowerPoint et Word de la série OFFICE pour Windows.

ANNEXES

Professeur

Annexe P.1 : Mise en situation

Annexe P.2 : Corrigé de la feuille de route

Élèves

Annexe E.1 : Introduction au module 2

Annexe E.2 : Mise en situation

Annexe E.3 : Feuille de route

Annexe E.4 : Fiche d'évaluation de l'affiche-synthèse

Annexe E.5 : Modèle d'affiche-synthèse

AUTRES SUGGESTIONS ET MÉDIAGRAPHIE

Rétroaction des élèves

Les élèves procéderont à une autoévaluation dans la semaine du 30 octobre. La fiche est accessible sur DECclic dans le module 3 intitulé Rétroaction à propos des affiches-synthèses (modules 1 et 2). La compilation des résultats de la session précédente indique un renforcement dans la capacité d'analyse et de synthèse.

AUTRES IDÉES À EXPLORER

Dans l'exercice formatif « croquis d'un thylakoïde », il serait pertinent de faire une comparaison avec la chimiosmose dans une mitochondrie en guise de rappel de cet acquis du précédent module.

L'affiche-synthèse pourrait être évaluée à l'aide d'une entrevue.

MÉDIAGRAPHIE

CAMPBELL, N. A. et J.B. REECE (2004). *Biologie*. Éd. du Renouveau pédagogique, 2^e éd.

DORÉ, S. et J. BASQUE (printemps 1998). *Le concept d'environnement d'apprentissage informatisé*. Revue de l'éducation à distance, Vol. 13, No 1.

OUELLET, L. et L. GUILBERT (printemps-été 1997). *L'apprentissage et l'enseignement des sciences et des mathématiques dans une perspective constructiviste*. Association canadienne d'éducation de langue française, Vol. XXV, No 1.

VIAU, Raymond (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Éd. du Renouveau pédagogique, Montréal.