

Projet : Construire avec des élèves des outils numériques et les utiliser pour l'apprentissage dans le cadre de la classe inversée

Objectifs :

Les projets présentés s'inscrivent dans la continuité d'un travail initié en 2012 par la création d'un blog regroupant des productions d'élèves, essentiellement de 1^{ere} S et Terminales S, réalisées lors des séances d'accompagnement personnalisé et destinées à l'ensemble des élèves de 1^{ere} S et Terminales S, utilisables dans le cadre de séquences de classe inversée. Ces productions sont principalement réparties dans les rubriques « BioActu » contenant des articles sur l'actualité des sciences biologiques et « BioTechno » présentant les principales techniques de biologie cellulaire et moléculaire.

L'objectif principal est de créer une banque de données rédigée par des élèves qui jouent ainsi le rôle de transmetteurs de savoirs et de compétences pour d'autres élèves.

Le blog contient aussi une page « BioWeb » proposant une sélection de sites web et de logiciels téléchargeables gratuitement (conseillés par le professeur pour l'apprentissage du cours) et une rubrique « BioAction » regroupant des actualités à propos du projet Comenius « Energie et du développement durable » dans lequel est impliqué le lycée ainsi que des « brèves » présentant les actions menées par les écodélégués dans l'établissement.

En dehors de l'utilisation possible en classe inversée, lorsqu'un élève est incité à consulter la rubrique « BioWeb » pour y trouver des informations utiles pour son apprentissage (rubrique localisée avec les autres sur le bandeau à droite de l'écran), il tombe forcément sur des articles récents susceptibles de l'intéresser et d'éveiller sa curiosité.

Adresse du blog auquel il est fait référence pour toutes les activités présentées : www.lebioblog.com

Construction des outils numériques :

Depuis la création du blog, les productions des élèves se font dans le cadre de l'accompagnement personnalisé (AP) qui fonctionne de la manière suivante dans le lycée de Ferney-Voltaire : l'année scolaire est divisée en deux semestres. Les professeurs des différentes matières concernées présentent aux élèves leurs projets lors d'une réunion plénière (une en septembre, une en janvier). Les élèves émettent leurs souhaits de participer et les professeurs principaux se chargent de leur répartition en fonction des vœux émis. Certains professeurs proposent du soutien pour les élèves en difficulté.

Selon ce principe, et après avoir pris contact avec la Faculté des Sciences de Genève, un projet intitulé « découverte de la recherche scientifique » a été proposé aux élèves de Terminales S et suit son cours.

Lors d'une visite semestrielle, les élèves se rendent à la Faculté des Sciences pour réaliser des expériences en lien avec le programme scolaire, visiter les laboratoires et s'entretenir avec des chercheurs en microbiologie.

En amont, les élèves sont préparés à cette visite pour qu'elle leur soit profitable et ils doivent ensuite rédiger des articles scientifiques pour le blog, à destination des autres élèves du lycée.

Depuis la rentrée 2014, en relation avec les TraAM, un autre projet d'AP a été conçu et proposé aux élèves de 1ere S : « La biologie fait son cinéma ».

Il s'agit de produire des « capsules vidéos » qui pourront être utilisées dans le cadre d'une classe inversée. Les élèves choisissent un thème, conçoivent un scénario et réalisent un court métrage pédagogique.

Utilisation des outils numériques :

Les outils numériques présentant des expériences effectuées par les élèves (ELISA, PCR, utilisation d'enzymes de restriction, électrophorèse...) sont utilisables sur le modèle de la classe inversée pour la préparation de séances de travaux pratiques (voir la séquence N°1 présentée ci-après).

Idem pour les textes scientifiques et les capsules vidéos réalisées par les élèves.

Elèves impliqués :

Construction des outils numériques :

Une dizaine d'élèves de 1ere S et une dizaine d'élèves de Terminales S participant respectivement aux projets « la biologie fait son cinéma » et « découverte de la recherche scientifique » dans le cadre de l'accompagnement personnalisé (groupes semestriels).

Utilisation des outils numériques :

Une classe de Terminale S (30 élèves) pour la séquence N°1 décrite ci-après.

Présentation de deux séquences de travail :

Séquence N°1 : production d'articles scientifiques expliquant le principe de deux techniques de détection d'une infection et leur utilisation en ligne sur le modèle de la classe inversée lors d'une séance de travaux pratiques en immunologie

- Construction de l'outil numérique :

1^{er} trimestre de l'année scolaire 2014/15

Après la constitution des groupes d'AP de Terminales S, les élèves ayant choisi l'option biologie ont été invités à consulter en ligne la conférence donnée par un professeur de la Faculté de médecine de Genève dans le cadre des 7eme journées de la microbiologie (sur le modèle de la classe inversée). Il leur fallait se connecter au blog pour y trouver une présentation de la conférence et le lien pour la consulter.

Voir la conférence : <http://www.lebioblog.com/article-l-emergence-des-nouveaux-virus-faut-il-en-avoir-peur-124649140.html>

Le but était de susciter des questionnements sur les pathogènes, les moyens mis en œuvre par le système immunitaire et la détection des infections chez les patients.

Les élèves se sont ensuite rendus à la Faculté des Sciences où ils ont visité les laboratoires et se sont entretenus avec un chercheur en microbiologie pour comprendre le fonctionnement de l'Unité de recherche. Ils ont effectué un test ELISA et observé des préparations microscopiques après avoir compris, lors d'une

présentation par Karl Perron, le directeur de l'Unité de recherche, le principe de l'immunofluorescence et son utilisation dans la détection de la syphilis.

Les séances suivantes, ils ont rédigé un article sur le principe du test ELISA et un autre sur le principe de la technique immunofluorescence tout en menant des recherches sur des pathologies et pathogènes de leur choix (SIDA, virus Ebola, grippe aviaire...).

Voir les articles : <http://www.lebioblog.com/article-la-detection-du-vih-grace-au-test-elisa-125171469.html>

et <http://www.lebioblog.com/article-la-detection-de-la-syphilis-par-la-technique-de-l-immunofluorescence-125102642.html>

Afin d'approfondir leurs connaissances sur les moyens de lutte contre les pathogènes, les élèves ont été invités à lire un article du blog (écrit par des élèves d'AP de l'année scolaire précédente) présentant l'utilisation des bactériophages dans le soin de maladies d'origine bactériennes (vidéo en ligne à visionner).

Voir : <http://www.lebioblog.com/article-les-virus-tueurs-de-bacteries-121645701.html>

Outils :

Logiciel de traitement de texte. Ressources internet. Blog du projet.

Difficulté, obstacles rencontrés : traitements et leviers

Pour quelques élèves, des difficultés pour la compréhension de certains termes et notions, les mécanismes de l'immunité n'étant abordés en classe qu'au second trimestre (selon la programmation établie par l'équipe pédagogique de SVT). Pas de difficulté majeure cependant, les élèves ayant tous des pré-requis suffisants et une bonne maîtrise des logiciels de traitement de texte et des moteurs de recherche sur internet.

Constatations et plus values associées

Les élèves se sont montrés particulièrement motivés à la fois pour mener des recherches sur les pathogènes, les pathologies et les défenses immunitaires et lors de leur visite à la Faculté des Sciences de Genève.

A l'instar d'un voyage scolaire linguistique à l'Etranger, des expérimentations menées hors du lycée, dans un cadre universitaire/recherche scientifique, prennent une dimension concrète et apportent aux élèves une ouverture sur le monde du travail et les études post-bac.

Valorisation du travail des élèves qui restera en ligne sur la durée à des fins pédagogiques pour être utilisé par d'autres élèves du lycée et, pourquoi pas, d'autres établissements scolaires

- Utilisation de l'outil numérique :

2^e trimestre de l'année scolaire 2014/15

Les deux productions élèves « test ELISA » et « immunofluorescence » ont été utilisées sur le modèle de la classe inversée par une classe de Terminales S en phase préparatoire d'une séance de travaux pratiques.

Faisant suite à un TP type bac mettant en évidence la spécificité des anticorps (test d'Ouchterlony) et en amont d'un TP type bac présentant le principe du test de grossesse par la détection de l'HCG.

Outils

Blog pour les ressources. Kit « test de grossesse – détection de l'HCG - Sordalab ».

Difficulté, obstacles rencontrés : traitements et leviers

Problèmes de connexion à internet pour certains élèves en amont du TP.

Constatations et plus values associées

La plupart des élèves possédaient les connaissances nécessaires pour l'élaboration d'une stratégie pour savoir si madame X est enceinte ou non.

Ils ont découvert en amont de leur propre expérimentation d'autres techniques utilisant la spécificité des anticorps.

Les articles qu'ils ont lus n'ont pas été rédigés par des anonymes mais par des élèves du lycée (qui leurs sont connus pour certains).

Séquence N°2 – production d'une « capsule vidéo » présentant le mécanisme de l'allergie au pollen en vue de son utilisation sur le modèle de la classe inversée lors de l'étude de la réaction inflammatoire

- Construction de l'outil numérique :

2^e trimestre de l'année scolaire 2014/15

Dès la première séance d'AP, les élèves de 1ere S ont été invités à former des groupes de travail et à trouver une problématique dans le cadre du programme scolaire de 1ere S et Terminale S. Le groupe pris pour exemple s'est intéressé à l'allergie au pollen car l'un d'entre eux est concerné par cette forme d'allergie. Des recherches sur internet ont été menées. Un numéro spécial de Sciences et Vie Junior traitant de l'allergie a été emprunté au CDI.

La séance suivante, la forme de la vidéo à été choisie : le modèle « stop motion » ou image par image. Est venu ensuite le travail sur la scénarisation, peaufiné pendant les séances suivantes. Un des élèves s'est proposé pour être figurant.

Synopsis : Une fleur de pissenlit est placée sous le nez d'un élève du lycée (le figurant de la vidéo). Rien d'anormal ne se passe. Zoom à l'intérieur de son nez : des fragments du pollen sont phagocytés et des lymphocytes B produisent des anticorps qui vont se fixer sur les mastocytes. Sensibilisation. Le même élève, quelques semaines plus tard, inhale à nouveau du pollen de pissenlit. Il éternue. Zoom à l'intérieur de son nez : les mastocytes libèrent de l'histamine qui entraîne une vasodilatation des vaisseaux sanguins. La réaction inflammatoire est déclenchée.

Pour voir la vidéo : <http://www.lebioblog.com/2015/05/les-mecanismes-de-l-allergie.html>

Outils

Smartphones pour les prises de vues (à défaut de tablettes mises à disposition par le lycée). Petit matériel (cartons colorés, ciseaux...). Logiciel « Movie maker » pour la réalisation.

Difficulté, obstacles rencontrés : traitements et leviers

Difficulté du choix du thème sur lequel travailler pour certains groupes. Problème de motivation et d'autonomie pour certains élèves qui ont eu du mal à gérer ce nouvel espace de liberté offert à leur créativité.

Problème du droit à l'image pour les élèves mineurs. Dans l'exemple, l'élève figurant est majeur. Pour les autres projets incluant des élèves mineurs, une demande écrite d'autorisation de la diffusion de la vidéo a été signée par les parents.

Au moment du tournage de la vidéo, il n'y avait que des pissenlits à disposition. Pas forcément le meilleur choix.

Constatations et plus values associées

Après quelques flottements sur la décision du thème à traiter, les élèves se sont montrés motivés et ont rapidement trouvé la forme pour leur vidéo (le modèle « stop motion » ou image par image pour l'exemple proposé). La répartition des tâches a été aisée. L'une des élèves étant habituée au logiciel « Movie Maker », la réalisation du projet après les prises de vue s'est faite facilement.

Les élèves éprouvent une certaine fierté à la perspective de la mise en ligne de leur travail qui sera ainsi visionné et potentiellement reconnu par tous les utilisateurs de l'ENT et/ou du web.

- Utilisation de l'outil numérique :

Du fait de la date de sa conception par rapport à la progression de la classe de Terminale S, la « capsule vidéo » destinée à approfondir les mécanismes de la réaction inflammatoire n'a pas encore été utilisée.

Utilisations possibles : visionnage en amont pour la résolution d'un exercice intégré à la fin du cours sur l'immunité montrant que la réponse adaptative peut dans certains cas activer la réaction inflammatoire. Utilisation pour tester les connaissances des élèves sur le rôle des lymphocytes T (non présenté dans la vidéo qui illustre une version simplifiée du mécanisme de l'allergie).

Outils

l'ENT du lycée lorsque celui-ci sera mis en place. Provisoirement la vidéo est seulement visible sur Youtube (un compte a été créé).

Difficulté, obstacles rencontrés : traitements et leviers

Problème d'ENT au lycée de Ferney-Voltaire : celui-ci n'est pas encore mis en place. Le blog associé aux projets est pour le moment l'unique source d'informations qui seront transférables sur l'ENT lorsque celui-ci sera opérationnel.

Autres « capsules vidéo » réalisées ou en cours de réalisation : la FIVETE, l'origine des diabètes, les organes sensoriels : étude des bourgeons du goût.

Impact du travail mené :

- sur la relation enseignants – élèves : les élèves qui apprennent le font par l'intermédiaire d'autres élèves qui transmettent à travers leur production. Le professeur joue un rôle différent : il est dans ce cadre l'accompagnant, le vecteur, du transfert de connaissances.
- Au sein de l'établissement : l'existence du blog rédigé en grande partie par des élèves comme vecteur d'informations en lien avec le site web du lycée incite les élèves à plus d'autonomie dans la recherche d'informations et les amène à reconsidérer la hiérarchie « direction de l'établissement – enseignants – élèves »