



Stage encadré en sciences de la vie pour les lycéens de la région Poitou-Charentes
« Lycée, recherche & métiers scientifiques »



L'école de l'ADN en Poitou-Charentes ...
... en quelques mots

L'école de l'ADN est un espace d'initiation, d'information et de débat sur les sciences de la vie. Hébergée à Poitiers au sein de l'Espace Mendès France (EMF), l'association propose des ateliers scientifiques et techniques à un public citoyen, scolaire et professionnel ; elle s'investit également dans des actions autres telles que journées d'étude, animations, conférences, carrefour-métiers, fête de la science...

Depuis sa création, près de 15 000 personnes ont participé aux activités de l'école, dont 60% de collégiens et lycéens.

Les actions sont menées en partenariat avec le réseau de l'école de l'ADN de Nîmes, créatrice du concept.

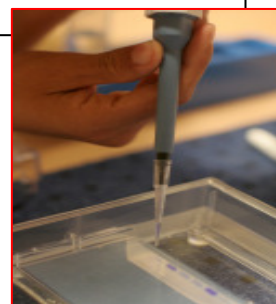
Le stage « Lycée, recherche & métiers scientifiques » ... en quelques mots

En collaboration avec différents partenaires, l'association propose depuis 2011 des stages développés pour les lycéens de Première Scientifique de la région Poitou-Charentes.

Les stages se déroulent pendant 3 jours.

Ils permettent aux lycéens accompagnés de leur enseignant de :

- travailler en laboratoire sur un projet scientifique s'intégrant dans leur programme scolaire
- aller à la rencontre du monde de la recherche
- découvrir les formations et les métiers scientifiques à l'Espace des Métiers sur le site de la Faculté des Sciences de l'Université de Poitiers.



Les Thématiques proposées

Stage « Bactéries et résistance aux antibiotiques »

6 et 7 février 2012

Projet scientifique

Dès le début de l'utilisation des antibiotiques, des bactéries résistantes sont apparues. La généralisation de l'antibiothérapie a conduit à une sélection amplifiée de souches bactériennes responsables d'infections et contre lesquelles nous luttons avec de plus en plus de difficultés.

Nous proposerons, dans un premier temps, aux élèves d'identifier les deux grands groupes de bactéries par une technique d'identification utilisée en premier lieu dans un laboratoire de microbiologie (coloration de Gram). Nous essaierons de comprendre les mécanismes mis en jeu dans le processus de résistance en nous appuyant sur des souches de *Staphylococcus epidermis*, bactéries présentes sur notre peau. Les élèves seront amenés ensuite à réaliser un antibiogramme et à rechercher la présence ou l'absence d'un gène de résistance par la technique de PCR.

Laboratoire de recherche partenaire

Laboratoire de Bactériologie et Hygiène
CHU de Poitiers
EA 4331 LITEC
2, rue de la Milétrie
86000 Poitiers



Enseignant-Chercheur référent

Christophe Burucoa, Professeur à la faculté de médecine et de pharmacie de l'Université de Poitiers et Chef de service du laboratoire Bactériologie-Hygiène du CHU de Poitiers.

C. Burucoa est enseignant-chercheur en bactériologie à la faculté de médecine et de pharmacie de Poitiers et dans plusieurs autres universités.

Il cumule deux formations : une formation médicale et bactériologique et une formation scientifique. Après 7 ans d'études de médecine, il mène son internat en biologie en parallèle d'une formation scientifique. Il occupe un poste d'assistant hospitalo-universitaire pendant 4 ans, période au cours de laquelle il mène également des recherches lui permettant d'obtenir une thèse d'université. Il obtient un poste de Maître de conférences universitaire – Praticien hospitalier et séjourne un an aux Etats-Unis pour réaliser un stage post-doctoral de recherche.

Aujourd'hui, en parallèle de ces activités d'enseignant et de chef de service, C. Burucoa dirige une équipe de 12 personnes menant des recherches sur *Helicobacter pylori*, une bactérie qui donne des ulcères et des cancers de l'estomac.

Points d'entrée dans le programme de première S SVT

Thème 1 – A : Expression, stabilité et variation du patrimoine génétique – Reproduction conforme de la cellule et réplication de l'ADN

Thème 3 – B : Variation génétique et santé – Variation génétique et résistance aux antibiotiques.

Mots clés

Bactérie, résistance, antibiotique, membrane bactérienne, acquisition de la résistance, gène de résistance, mutation, Gram, PCR, antibiogramme.



Stage « Lipotoxicité et diabète »

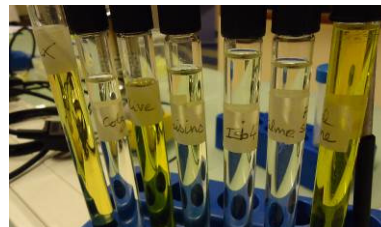
12 et 13 mars 2012

Projet scientifique

Le lien entre obésité, diabète de type 2, hypertension artérielle et dérégulations lipidiques a été établi depuis plusieurs décennies.

Des travaux récents indiquent qu'un taux plasmatique élevé d'acides gras saturés affecterait directement les cellules responsables de la synthèse d'insuline, ce qui constituerait un élément déterminant du développement des diabètes de type 2.

Dans le cadre de ce stage, nous proposerons aux élèves, par la manipulation directe d'un modèle expérimental, la levure de boulangerie (*Saccharomyces cerevisiae*), de comprendre les mécanismes cellulaires mis en jeu dans la toxicité des lipides et de tester les propriétés de différentes huiles alimentaires.



Laboratoire de recherche partenaire

Institut de Physiologie et de Biologie Cellulaires
Pôle Biologie Santé, Université de Poitiers
1, rue Georges Bonnet, BP 633, 86022 Poitiers Cedex

Enseignant-Chercheur référent

Thierry Ferreira, Maître de Conférences en Biologie cellulaire et Génétique à l'université de Poitiers.

T. Ferreira est enseignant-chercheur en Biologie Cellulaire et Génétique à l'Université de Poitiers depuis l'année 2000. Il a auparavant réalisé sa thèse à l'Université de Bordeaux 2 (1995-1998) et séjourné deux années à l'Université de Yale (Etats-Unis), comme chercheur associé (1998-2000). Depuis 2004, sa recherche à l'Université de Poitiers est centrée sur les mécanismes de la toxicité cellulaire associée aux acides gras et au cholestérol, et leur implication dans plusieurs pathologies à forte incidence dans les pays occidentaux, comme les diabètes de type 2 ou l'athérosclérose.

Points d'entrée dans le programme de première S

Thème 1 - A : Expression, stabilité et variation du patrimoine génétique - L'expression du patrimoine génétique

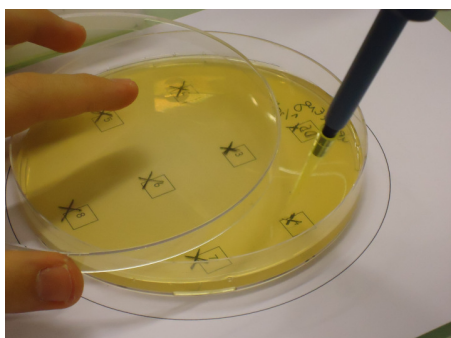
Thème 3 - B : Variation génétique et santé - Patrimoine génétique et maladie.

Points d'entrée dans le programme de première S Physique-Chimie

Partie : Observer - Couleurs et Images / Thème : Matières colorées (Loi de Beer-Lambert)

Mots clés

Santé, alimentation, phénotype, diabète type 2, levure, acides gras, expression de gènes, mort cellulaire.



Stage « Mucoviscidose et diagnostics »

16 et 17 avril 2012

Projet scientifique



La mucoviscidose est une des maladies génétiques les plus fréquentes en Europe. Il s'agit d'une maladie héréditaire récessive autosomique qui atteint un nouveau-né sur 4000. Les manifestations cliniques sévères de la maladie sont essentiellement pulmonaires et pancréatiques. Elle est due à l'absence ou à la déficience fonctionnelle d'un canal chlore, CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Regulator) situé dans les membranes (coté apical) des cellules tapissant les épithéliums. Ces canaux permettent l'équilibre ionique entre ces épithéliums et le milieu extérieur.

Au début des années 2000, un test simple a été instauré pour le dépistage de la mucoviscidose chez tous les nouveau-nés. Si ce test se révèle positif, il implique une étude par la génétique moléculaire. Les 30 mutations les plus fréquemment observées sont alors recherchées ; en absence de résultat positif concernant ces mutations, d'autres investigations moléculaires peuvent être menées. En effet, plusieurs centaines de mutations, dont certaines très rares, ont été identifiés à ce jour.

Dans le cadre de ce projet, nous proposerons aux élèves de travailler à partir d'un arbre généalogique afin d'essayer de caractériser par différentes approches moléculaires les mutations présentes au sein d'une famille (Technique de PCR et séquençage).

Laboratoire de recherche partenaire

Institut de Physiologie et de Biologie Cellulaires
Pôle Biologie Santé, Université de Poitiers
1, rue Georges Bonnet, BP 633, 86022 Poitiers Cedex

Enseignement-chercheur référent

Vincent Thoreau, Maître de Conférences en Biologie Cellulaire.



V. Thoreau est Maître de Conférences à l'Université de Poitiers depuis l'année 2006. Il enseigne la Biologie Cellulaire et la Biologie Végétale à la Faculté de Pharmacie. Il a auparavant obtenu sa thèse de l'Université Paris 7 en 1999, puis il a été chercheur contractuel à l'Université et au CHU de Poitiers.

Ses travaux de recherche portent sur la protéine CFTR, dont les anomalies sont responsables de la mucoviscidose, une des maladies génétiques graves les plus fréquentes dans les populations d'origine européenne. Ces études ont pour but de comprendre les mécanismes régulant le transport dans la cellule de la protéine CFTR, sous forme normale ou mutée.

Points d'entrée dans le programme de première S

Thème 1 – A : Expression, stabilité et variation du patrimoine génétique – Reproduction conforme de la cellule et réplication de l'ADN

Thème 3 – B : Variation génétique et santé – Patrimoine génétique et maladie.

Mots clés

Mucoviscidose, gène et protéine CFTR, mutation, maladie héréditaire, diagnostic moléculaire, canal chlore, PCR, séquençage.



Déroulement du stage

Ces stages visent à rendre chaque élève acteur du projet scientifique sur lequel la classe va travailler, amenant chacun à concevoir, réaliser et interpréter des expériences qui donneront l'occasion d'un échange final avec le chercheur référent et l'équipe encadrante.

Objectifs opérationnels



- Travailler par groupes de recherche, sur un même sujet, mais en réalisant des expérimentations différentes et complémentaires
- Communiquer et débattre de ses résultats avec les autres groupes de recherche, l'encadrement et les référents de la session
- Comprendre le fonctionnement de la recherche
- Découvrir les filières universitaires et les métiers associés

Organisation

- **J1 ET J2 :**

Jour 1		Jour 2	
10h – 11h	-Présentation du stage -Répartition en deux groupes	9h-10h30	- Informations sur les filières et les métiers à l'espace des métiers (G1) - Rencontre avec différents acteurs du monde de la recherche (G2 divisé en deux groupes)
11h -12h15	Réflexion sur la thématique du projet scientifique – Mise en place des parcours expérimentaux	10h30-12h	Inversion des groupes
12h30	Restaurant Universitaire		
14h-17h	Ateliers techniques : début des expérimentations	14h-16h 17h	Suite et fin des expérimentations Résultats – bilan Information sur la 3 ^{ème} journée Départ pour le lycée

Atelier Technique

Les deux groupes travaillent individuellement dans deux laboratoires situés à l'espace Mendès-France.

Filières, formation et monde de la recherche

Chaque groupe est réparti en deux sous-groupes pour effectuer la visite du laboratoire partenaire ou la rencontre avec des enseignants-chercheurs, ingénieurs de recherche, techniciens

Les élèves peuvent découvrir différents métiers en réalisant des entretiens des différentes personnes rencontrées.



Préparation du troisième jour

Les élèves seront amenés à présenter le travail mené à Poitiers lors d'une troisième journée organisée au lycée. En effet, le travail du chercheur ne se limite pas à celui mené à la paillasse ; la communication tient une place importante dans ses activités.

A l'issue des deux jours passés à Poitiers, chaque élève repart avec tous les supports du stage (protocoles, résultats d'expérience, photos, entretiens avec les professionnels ...) sous format numérique.

Avant cette troisième journée, les élèves devront pouvoir travailler en petits groupes afin de préparer cette journée d'échange et de communication scientifique.

➤ **J3 :**

Jour 3 : date à définir

Echanges et communication

Les groupes de recherche présentent leurs résultats obtenus en J1 et J2 sous la forme d'une communication scientifique en présence du chercheur référent, de l'encadrement et éventuellement d'élèves d'une autre classe de première scientifique qui souhaitent participer.

Ils auront au préalable présenté le laboratoire référent et des métiers liés à la recherche à l'aide de posters.

Lieux du stage

J1 & J2 :

Le stage se déroulera sur deux sites

- Ecole de l'ADN- Espace Mendès France, 1 place de la cathédrale-Poitiers : réalisation des expérimentations
- Site de la Faculté des Sciences – Université de Poitiers, 40 avenue de Recteur Pineau-Poitiers: connaissance des métiers scientifiques

J3 :

- Au lycée, les élèves présenteront leurs résultats obtenus lors du projet scientifique réalisé en J1 et J2.



L'encadrement



Université de Poitiers

Thierry Ferreira, Maître de Conférences en Biologie cellulaire et Génétique

Vincent Thoreau, Maître de Conférences en Biologie cellulaire

Christophe Burucoa, Professeur en Microbiologie et Chef de service au CHU de Poitiers

Espace Mendès France - Espace des métiers Sciences

Marie Morel, animatrice

ONISEP Poitou-Charentes

Laurence Tarrin, conseillère d'orientation

Ecole de l'ADN en Poitou-Charentes

Laurent Fillion, Docteur en physiologie et Biochimie végétale, Directeur

Laurence Héchard, Docteur en génétique moléculaire, Médiatrice scientifique

Emmanuelle Tiennault-Desbordes, Docteur en Biochimie et Biologie moléculaire, Médiatrice scientifique

En pratique

Transport

Déplacement Lycée-Poitiers : organisation et prise en charge par l'établissement

Déplacements EMF-Université : organisation et prise en charge par l'école de l'ADN (bus de ville)

Repas

Déjeuner : organisation et prise en charge par l'établissement

- au Restaurant Universitaire Roche d'Argent à proximité de l'EMF (cf plan ci-dessus)
- au Restaurant Universitaire Rabelais sur le site de la Faculté des Sciences

Dîner : restaurant universitaire Roche d'Argent

Prix d'un repas : 3,05 euros à la charge des élèves

Hébergement pour les élèves de lycées situés hors de Poitiers

L'hébergement proposé à la Maison Diocésaine se trouve à proximité de l'EMF.

Le foyer comprend 11 chambres à 4 lits et 2 chambres individuelles pour les accompagnateurs.

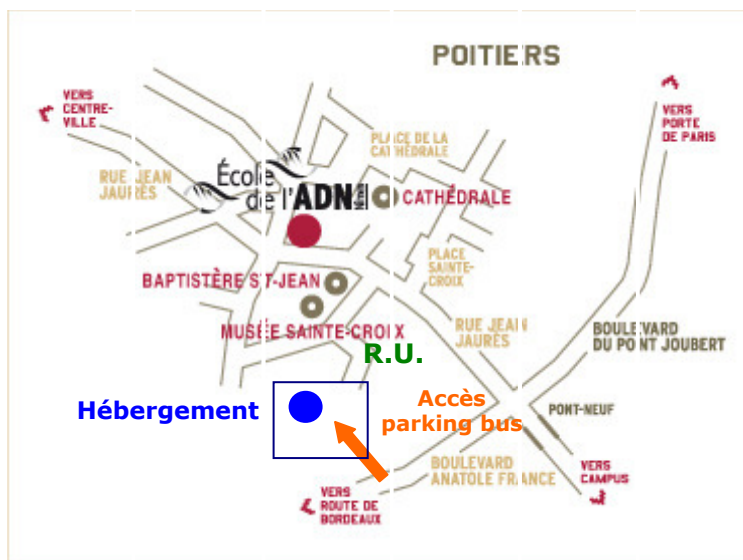
Chaque chambre dispose d'un coin toilette, les sanitaires et douches sont collectifs.

Les draps sont fournis, les élèves doivent prévoir leurs linges de toilette.

Réservation et prise en charge par l'école de l'ADN en Poitou-Charentes

Pour l'accès du parking bus :

36 boulevard Anatole France



Fournitures

Il est souhaitable que les élèves apportent une blouse pour l'expérimentation, ainsi que le matériel nécessaire pour la prise de notes et une calculatrice.

Coût d'une session :

La participation par élève s'élève à 30 euros pour les trois jours de stage.

Partenaires du projet



Le projet « Lycée, recherche et métiers scientifiques » est développé dans le cadre du programme opérationnel FEDER Poitou-Charentes 2007-2013.

Les partenaires financiers associés au projet sont :



Le stage est mené en collaboration avec :



Pour en savoir plus

Ecole de l'ADN en Poitou-Charentes
1, Place de la Cathédrale – BP 80 964
86 038 Poitiers cedex
Tél. : 05 49 50 33 00 / Fax : 05 49 41 38 56
adn@emf.csti.eu / www.ecole-adn-poitiers.org