

# **Ecole de l'ADN en Poitou-Charentes**

Livret de l'enseignant

Saison 2008/09



Information et réservation  
Accueil de l'Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

L'école de l'ADN en Poitou-Charentes est une association fondée en février 2006 par l'Université de Poitiers, l'Espace Mendès France et l'Agglomération de Poitiers.

L'association a pour objet l'initiation, l'information et la formation de différents publics sur les avancées de la biologie.

Elle reçoit pour ses missions le soutien du Département de la Vienne, de la Région Poitou-Charentes, du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche ainsi celui de l'Union Européenne.



### Les ateliers scientifiques

Il s'agit pour les Ecoles de l'ADN de l'approche prioritaire pour sensibiliser leurs publics aux enjeux scientifiques et techniques des sciences de la vie.

### Les ateliers en 10 points



#### Une expérience de laboratoire

L'atelier s'appuie sur un parcours expérimental où chacun utilise les mêmes méthodes, les mêmes outils et le même matériel que ceux utilisés au quotidien dans un laboratoire de biologie moléculaire et cellulaire.



#### Recherche & actualité

Au delà de l'approche expérimentale, les ateliers sont le prétexte à un échange sur la recherche et son fonctionnement ainsi que sur l'utilisation que notre société souhaite faire de ces nombreuses avancées en science du vivant.



#### Charte des écoles

Les membres du Réseau Francophone des Ecoles de l'ADN travaillent dans le cadre d'une charte commune visant notamment à garantir objectivité et pluralisme dans les échanges et à encourager l'orientation des jeunes publics vers des métiers liés aux sciences du vivant.



### Matériel & encadrement

Le soutien financier apporté par nos partenaires nous permet de proposer des ateliers où chaque participant dispose du matériel le plus adapté. Fidèle au cahier des charges des écoles de l'ADN, tous les ateliers sont encadrés par des intervenants issus du monde de la recherche universitaire. Afin de privilégier l'approche pratique et l'échange avec les élèves, nous travaillons en groupe de 18 élèves maximum, mais il est aisé sur Poitiers de trouver une activité complémentaire.



### Recherche en Poitou-Charentes

L'école de l'ADN travaille en partenariat avec différents acteurs de la Région : CHU & Université de Poitiers, INRAPoitou-Charentes, acteurs du Biopôle ... Une bonne occasion d'illustrer les ateliers avec les dernières nouvelles issues des laboratoires



### Itinérance en Région

Afin que chacun puisse facilement participer aux ateliers scientifiques quel que soit sa situation géographique, nous vous proposons d'intervenir chez vous.



### Un atelier à Poitiers

L'Espace Mendès France - où se situe le laboratoire de l'école - se trouve dans le centre ville de Poitiers.



### Participation forfaitaire

Grâce au soutien de nos partenaires, la participation forfaitaire par atelier s'élève à 80 euros par groupe de 16 élèves. Une convention de partenariat peut également être établie pour les établissements scolaires souhaitant dans le cadre de leur projet d'établissement affirmer l'ouverture de leurs élèves à la culture scientifique.



### Au delà de l'atelier

Conférence, TPE, stage, débat, sortie, animation ... en sciences de la vie : nous pouvons vous aider



**Réservation et informations : 05 49 50 33 08**

## Atelier 1

### « ADN, élémentaire mon cher Watson »

Qu'est-ce qui est vivant ? Pourquoi suis-je un humain ? A qui ressemble-t-on ?

Trois questions... et de nombreuses réponses qui nous conduiront vers la cellule, unité de base du vivant où nous pourrions peut-être trouver cette fameuse hélice d'ADN !



Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents – vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

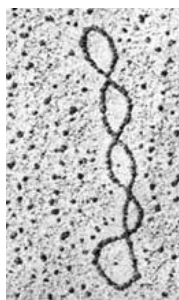
### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.csti.eu](mailto:adn@emf.csti.eu)

### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

### Installés à la paille



A partir d'une définition consensuelle du vivant, les élèves s'engagent dans l'observation microscopique de différents types de cellules.

De l'ADN est ensuite préparé à partir d'organismes vivants et/ou de cellules buccales.

L'observation de notre propre ADN nous conduit à échanger sur l'importance de cet immense filament contenu dans chacune de nos cellules ...

### Mots clés

→ Organisation des êtres vivants, cellule, noyau, ADN

### Points d'entrée dans les programmes

#### Primaire

CP - CE1 - *Découvrir le monde du vivant*

CE2 à CM2 - *Diversité du vivant ; approche de la classification*

#### Collège

6<sup>ème</sup> - *Diversité, parentés et unité des êtres vivants*

3<sup>ème</sup> - *Unité & diversité des êtres humains*

### En pratique

Mettre en place un protocole expérimental

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire

Mettre en œuvre des techniques de microscopie

Observer différents types cellulaires

Préparer de l'ADN à partir de cellules prélevées dans la salive

Echanger sur l'unité et la diversité du monde vivant

### Après l'atelier

Poursuivre sur la connaissance et l'organisation du vivant avec  
« *Microbes au quotidien* »

Purifier de l'ADN et l'analyser par électrophorèse

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.



## Atelier 2

### « Microbes au quotidien »

Le plus souvent inoffensifs, utiles à l'homme, l'homme a utilisé les microbes bien avant de les connaître.

D'abord un regard sur notre table où bon nombre d'aliments ne seraient pas au menu sans un petit « coup de pouce » des micro-organismes, puis on se concentre sur le microscope pour observer la vie grouillante ... d'un plateau de fromages.

Un atelier pour s'initier à l'infiniment petit et découvrir l'utilité de certains microorganismes dans notre alimentation.

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents - vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

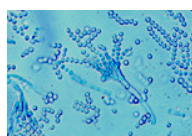
### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

### Installés à la paillasse



A partir de l'étude d'un plateau composé de divers aliments, les élèves partent à la recherche de ceux fabriqués grâce à l'intervention de micro-organismes.

Ils réalisent ensuite des observations microscopiques pour rechercher moisissures, levures et autres bactéries présents dans ces aliments.

Cet atelier illustre l'importance de la présence de micro-organismes dans la transformation contrôlée par l'homme pour la fabrication de certains aliments.

### Mots clés

Microbes, alimentation, transformation biologique, fermentation

### Points d'entrée dans les programmes

#### Primaire

CP-CE1 - *Découvrir le monde du vivant*

CE2 à CM2 - *Diversité du vivant ; les êtres vivants dans leur environnement*

#### Collège

6<sup>ème</sup> - *La production alimentaire par une transformation biologique*

### En pratique

Réaliser des observations microscopiques et les restituer sous la forme de dessins

Appréhender la diversité des micro-organismes observés

Faire le lien entre la présence des micro-organismes dans les aliments et la transformation biologique

### Après l'atelier

Fabriquer du pain, du fromage ou du yaourt en faisant varier les conditions expérimentales

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.

## Atelier 3

### « Bactéries & résistance aux antibiotiques »



Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents - vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

Depuis la découverte de la pénicilline par Fleming en 1928 et son utilisation massive à partir de la seconde guerre mondiale, les antibiotiques ont connu un essor très important et ont sauvé de nombreuses vies ...

Ils avaient tout pour être la panacée contre les maladies infectieuses, mais la nature – *aidée par l'homme* – ne se laisse pas toujours faire.

Tout aussi « naturels » que les antibiotiques, les mécanismes de résistance ont toujours existé ... et les bactéries les plus rebelles en savent quelque chose.

Un atelier pour comprendre la nécessaire adaptation des bactéries et l'utilisation raisonnable des traitements antibiotiques.

### Installés à la paille



Bactérie, antibiotique & résistance : le point de départ d'un atelier où les élèves reçoivent différents tubes contenant une souche de bactéries sensible à un antibiotique, tubes dans lesquelles ils introduisent un nouveau caractère pour les rendre résistantes (transformation bactérienne).

Les bactéries devenues résistantes à l'antibiotique sont sélectionnées sur un milieu de culture adapté. Des antibiogrammes sont par ailleurs observés pour comprendre et faire le lien entre la sensibilité des bactéries aux antibiotiques et l'acquisition de résistance.

La discussion peut alors être engagée sur l'utilisation adaptée d'un traitement antibiotique.

### Mots clés

Bactéries, antibiotique, résistance, infection, caractère génétique

### Points d'entrée dans les programmes

#### Collège

3<sup>ème</sup> - *Risque infectieux et protection de l'organisme*

### En pratique

Mettre en œuvre un protocole expérimental

Manipuler individuellement du matériel de laboratoire (micro-pipette, centrifugeuse, vortex...)

Émettre des hypothèses expérimentales et les vérifier grâce aux résultats de ses expérimentations

### Après l'atelier

Au collège, dès le lendemain, exploitation et analyse des résultats expérimentaux obtenus par chaque élève

LES ACTIVITES DE L'ÉCOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ÉCOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.

## Atelier 4

### « Cellule, chromosomes & caryotype »



Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents - vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

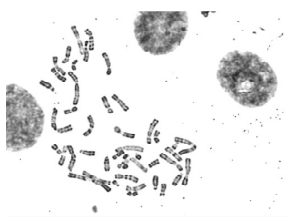
### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

Éléments microscopiques constitués de molécules d'ADN, les chromosomes ne sont réellement visibles que sur de très courtes périodes de la vie cellulaire. C'est à ces moments précis qu'il sera nécessaire de les saisir si l'on souhaite réaliser un caryotype.

Ordonnés par paire, du plus petit au plus grand, cette photographie de l'information génétique cellulaire permettra de détecter certaines anomalies chromosomiques ou bien encore d'identifier certains caractères du génome d'un individu tel que le sexe.

### Installés à la pailasse



Les élèves réalisent différentes préparations microscopiques afin d'observer des cellules et mettre en évidence le noyau, puis les chromosomes.

Cette approche permet d'une part de faire le lien entre la cellule et la localisation du programme génétique, d'autre part de comprendre que les chromosomes ne sont visibles qu'à un moment précis de la vie de la cellule.

Chaque élève reçoit ensuite des planches photographiques de caryotypes humains et complète la classification des chromosomes. L'analyse permet de faire le lien entre chromosomes et caractères génétiques.

### Mots clés

→ Cellule, ADN, chromosome, caryotype, caractère génétique

### Points d'entrée dans les programmes

#### Collège

3<sup>ème</sup> - *Diversité et unité des êtres humains*

#### Lycée

Seconde - *Cellule, ADN et unité du vivant*

### En pratique

Observer successivement des cellules, noyaux et chromosomes en microscopie photonique

Mettre en évidence le noyau puis les chromosomes par différentes préparations et colorations

Analyser différents caryotypes humains - *féminin/masculin, trisomie 21, Klinefelter* - et faire le lien entre chromosomes et caractères

### Après l'atelier

Extraire et analyser de l'ADN

Approfondir la notion d'universalité et diversité de l'information génétique avec l'atelier « *ADN, base d'un cluedo moléculaire* »

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.



## Atelier 5

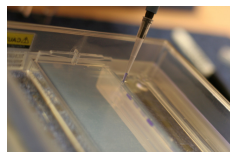
### « L'ADN au scalpel »

Sans elles, point de génie génétique ! Isoler un gène ou repérer une modification dans notre génome passent forcément par l'utilisation de ces dernières...

De qui s'agit-il ? Des enzymes de restriction

Véritables petits ciseaux moléculaires, ces enzymes permettent de découper l'ADN à façon ...

#### Installés à la pailasse



Les élèves travaillent sur de l'ADN (\*) qu'ils vont découper de façon très précise grâce à des enzymes de restriction.

Les fragments d'ADN obtenus sont alors analysés et visualisés par électrophorèse.

La discussion est engagée sur diverses applications liées à la découverte de ces scalpels moléculaires : empreintes génétiques, diagnostics de maladies génétiques, transgénèse ...

(\*) Option : préparation d'ADN (1h) avant analyse du polymorphisme



#### Mots clés

→ ADN, polymorphisme, génie génétique, enzyme, électrophorèse

#### Points d'entrée dans les programmes

##### Lycée

**Seconde** - Cellule, ADN & unité du vivant - Thèmes au choix

**Terminale scientifique** - Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies / Révolution technologique années 70

#### En pratique

Comprendre le rôle déterminant des enzymes de restriction dans le développement de la génétique

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire et mettre en œuvre des techniques de biologie moléculaire : digestion d'ADN par des enzymes de restriction, étude du polymorphisme par électrophorèse, exploitation et analyse des résultats

#### Après l'atelier

Au lycée, établir une carte de restriction à partir des résultats obtenus à la fin de l'atelier

Poursuivre sur les enjeux des biotechnologies avec l'atelier « OGM, mode d'emploi » sur la transgénèse

Poursuivre sur les biotechnologies et la génétique humaine avec les ateliers suivants : « ADN, base d'un cluedo moléculaire » sur l'établissement d'empreintes génétiques ou « ADN, de la mutation à la pathologie » sur le diagnostic de maladies génétiques

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents - vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

#### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08

[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

#### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.

## Atelier 6

### « ADN, base d'un cluedo moléculaire »

Goutte de sang, de salive ou racine de cheveux : l'ADN de quelques cellules suffit à établir la carte d'identité génétique d'un individu.

Sorte de "code-barres" propre à chacun, ce profil permet d'identifier une victime, d'inculper... ou de disculper un individu.

Mademoiselle Rose ou le Colonel Moutarde ? A vous de jouer ...



Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents - vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

### Installés à la pailasse



Les élèves reçoivent des échantillons d'ADN inconnu qu'ils analysent et comparent avec un ADN de référence, identifié comme celui d'un suspect impliqué dans une procédure judiciaire.

L'atelier peut également illustrer des sujets autres tels que l'identification variétale ou la phylogénie moléculaire.



### Mots clés

→ ADN, enzyme, électrophorèse, empreinte génétique, éthique

### Points d'entrée dans les programmes

#### Collège

3<sup>ème</sup> - *Diversité et unité des êtres humains*

*Existence d'une information génétique considérée comme identique dans toutes les cellules somatiques de l'organisme / Transmission de l'information génétique / Unité de l'espèce et diversité des êtres humains*

#### Lycée

Seconde - *Cellule, ADN & unité du vivant*

Terminale scientifique

*Stabilité & variabilité des génomes & évolution*

*Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies*

### En pratique

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire et mettre en œuvre des techniques de biologie moléculaire : mise en œuvre du protocole expérimental, digestion de l'ADN de différents individus par des enzymes de restriction de l'ADN, électrophorèse & analyse des profils génétiques,

Echanger sur les enjeux des biotechnologies : tests ADN, tests de paternité et loi de bioéthique, Fichier National Automatisé des Empreintes Génétiques ...

### Après l'atelier

Poursuivre sur les empreintes génétiques avec l'atelier « *Un génome commun, des individus différents* »

Débats éthiques et philosophiques sur la prise de conscience de la diversité des êtres humains, le respect des autres ou également les enjeux du développement des nouvelles technologies liées à l'ADN

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.

## Atelier 7

### « Les gènes n'expliquent pas tout ... »



Rose, rouge, bleu, violet, ... les hortensias de nos jardins offrent une large palette de couleur.

Comme pour tout caractère, cette couleur est le fruit d'interactions entre les gènes de l'hortensia – *son génotype* - et l'environnement.

Alors, ce joli bleu vif est-il le fruit d'un génotype particulier ou la conséquence de quelques ardoises pilées sur le sol au début du printemps ? A vous de donner la réponse ...

### Installés à la paille



Les élèves travaillent sur l'ADN de différents hortensias et identifient les variétés sur la base de leurs profils génétiques .

L'analyse des résultats obtenus permet de comprendre les notions et les relations entre génotype, phénotype et environnement.

L'atelier conduit à un échange sur l'utilisation actuelle de la biologie moléculaire dans la caractérisation & la certification d'espèces ainsi que sur la protection des obtentions végétales.

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents – vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

### Mots clés

→ Végétal, génotype/phénotype, gène, enzyme, diversité génétique, environnement, morphogénèse

### Points d'entrée dans les programmes

#### Lycée

##### Première scientifique

*Des phénotypes à différents niveaux d'organisation du vivant*

Complexité des relations entre gènes, phénotypes et environnement  
Diversité morphologique des végétaux

### En pratique

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire et mettre en œuvre des techniques de biologie moléculaire : mise en place du protocole expérimental, digestion de l'ADN des différents hortensias par des enzymes de restriction, électrophorèse & analyse des profils,

Echanger des points de vue sur l'importance de l'environnement sur les caractéristiques phénotypiques des êtres vivants, sur la variabilité des espèces et la sélection variétale, sur la protection du vivant

### Après l'atelier

Atelier « *Un génome commun, des individus différents* »

### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08

[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.



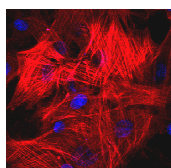
### « De la mutation génétique à la pathologie »

L'ADN, véritable recette pour fabriquer et faire fonctionner un être vivant. Il a servi et sert encore à vous construire !

Transmis de génération en génération, sans cesse lu et recopié, l'ADN de vos cellules est soumis à rude épreuve. Quelques modifications peuvent alors se glisser dans la recette...

Moteur de notre évolution, ces erreurs peuvent également être à l'origine de sévères pathologies.

#### Installés à la pailasse



Les élèves reçoivent l'ADN de futurs bébés et étudient la présence de mutations sur un gène.

L'exemple de la myopathie de Duchenne permet d'illustrer une pathologie génétiquement transmissible liée à la modification d'un seul gène.

L'atelier conduit à un échange sur l'origine moléculaire des maladies génétiques et sur les moyens actuels de diagnostic, sans oublier les problèmes de déontologie et d'éthique qu'ils évoquent.

#### Mots clés

→ ADN, gène, maladies génétiques, transcription/traduction, diagnostic génétique, enzymes de restriction, électrophorèse,

#### Points d'entrée dans les programmes

Lycée

##### Première scientifique

##### **Des phénotypes à différents niveaux d'organisation du vivant**

*La diversité des phénotypes / La synthèse des protéines*

##### Terminale scientifique

*Stabilité et variabilité des génomes et évolution*

*Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies*

*Nature et localisation de mutations / Dépistage & diagnostic génétique*

#### En pratique

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire et mettre en œuvre des techniques de biologie moléculaire : mise en place du protocole expérimental, digestion par des enzymes de restriction de l'ADN provenant d'individus sains et malades, électrophorèse, analyse des profils & recherche du type de mutation

Echanger des points de vue sur les maladies génétiques et leur transmission, les diagnostics moléculaires et leur utilisation, le diagnostic pré-implantatoire, les lois de bioéthique ...

#### Après l'atelier

Débats éthiques et philosophiques sur la prise de conscience de la diversité des êtres humains, le respect des autres ou également les enjeux du développement des nouvelles technologies liées à l'ADN.

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents – vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

#### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.csti.eu](mailto:adn@emf.csti.eu)

#### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.

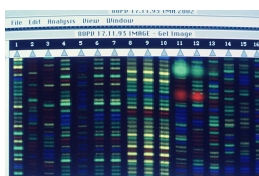


### « Un génome commun, des individus différents » Version I – Polymorphisme génétique

Identiques à plus de 99,6 %, le génome de deux individus se croisant dans la rue compte tout de même quelques 12 millions de "lettres" différentes ! Ce sont ces différences qui constituent notre empreinte génétique.

En examinant seulement une dizaine de régions du génome humain, une carte d'identité unique peut être réalisée pour chaque individu ...

#### Installés à la paille



Les élèves travaillent sur l'ADN de leurs propres cellules épithéliales.

Par une technique d'amplification de gène (PCR), ils analysent une région de leur génome composée d'un motif répété de quelques nucléotides.

A l'échelle du groupe, la forte variabilité de cette région permet d'illustrer la diversité génétique entre individus d'une même espèce.

La discussion peut alors être engagée tant sur l'exploitation des empreintes génétiques par la police scientifique que sur l'utilisation commerciale des données génétiques, ou bien encore sur l'évolution et la nouvelle classification des espèces en fonction de leur génome.

Cet atelier peut également illustrer le diagnostic par PCR de maladies neuro-dégénératives telles que la chorée de Huntington.

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents – vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

#### Mots clés

→ PCR, empreinte & diagnostic génétique, polymorphisme,

#### Points d'entrée dans les programmes

##### Lycée - Terminale scientifique

*Stabilité et variabilité des génomes et évolution*

*Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies*

*Révolution technologique années 70 / Empreintes génétiques / Perception du polymorphisme / Variabilité allélique*

#### En pratique

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire et mettre en œuvre des techniques de biologie moléculaire : mise en place du protocole expérimental, préparation d'ADN, réaction de PCR, électrophorèse & analyse de la diversité génétique du groupe

Echanger des points de vue sur les tests « ADN », les tests de paternité et la loi de bioéthique, sur le Fichier National Automatisé des Empreintes Génétiques ...

#### Après l'atelier

Débats éthiques et philosophiques sur la prise de conscience de la diversité des êtres humains, le respect des autres ou également les enjeux du développement des nouvelles technologies liées à l'ADN.

#### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08

[adf@emf.ccsti.eu](mailto:adf@emf.ccsti.eu)

#### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.

## Atelier 9

### « Un génome commun, des individus différents » Version II – Variabilité allélique



Un gène, une paire de chromosomes, deux loci, une série allélique...  
Toutes les populations humaines partagent les mêmes allèles avec des fréquences parfois très variables.

Formation de nouveaux allèles, apparition de nouveaux gènes par mutation, insertion d'information génétique nouvelle, duplication de gène ... l'innovation génétique est le moteur de notre évolution.

L'examen de petites séquences d'ADN récemment insérées dans notre génome, présente chez d'autres primates, permet d'illustrer ce polymorphisme, d'aborder les notions d'homozygotie et de comprendre l'impact variable de mutations.

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents – vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

### Installés à la paillasse



Les élèves travaillent sur l'ADN de leurs propres cellules épithéliales.

Par une technique d'amplification de gène, ils analysent une région de leur génome où s'est éventuellement insérée – au cours du dernier million d'années – une séquence d'ADN.

La discussion peut alors être engagée tant sur l'évolution et l'innovation génétique que sur le diagnostic de certaines maladies génétiques ou bien encore la plasticité du génome.

Cet atelier peut également illustrer le diagnostic par PCR de la mutation *deltaF508* à l'origine de 70% des cas de mucoviscidose.

### Mots clés

→ ADN, variabilité allélique, PCR, diagnostic génétique, mutation,

### Points d'entrée dans les programmes

#### Lycée - Terminale scientifique

Stabilité et variabilité des génomes et évolution

*Evolution & génétique / Variabilité allélique / Mutations*

Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies

*Révolution technologique années 70 / Enjeux actuels des biotechnologies*

### En pratique

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire et mettre en œuvre des techniques de biologie moléculaire : mise en place du protocole expérimental, préparation d'ADN, réactions de PCR, électrophorèse & analyse de la diversité génétique du groupe

Echanger des points de vue sur l'évolution, le diagnostic génétique, les tests de prédisposition, la loi de bioéthique ...

### Après l'atelier

Débats éthiques et philosophiques sur la prise de conscience de la diversité des êtres humains, le respect des autres ou également les enjeux du développement des nouvelles technologies liées à l'ADN.

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.



## Atelier 10

### « OGM, mode d'emploi »

Début des années 70 : l'homme se lance dans le transfert de gène.  
 Première bactérie génétiquement modifiée en 1973, moratoire de 2 ans décidé par les scientifiques, puis les recherches s'accroissent ...  
 Les années 80 voient arriver le 1<sup>er</sup> médicament produit par des bactéries génétiquement modifiées : l'insuline humaine .  
 Depuis, le panorama des Organismes Génétiquement Modifiés s'est considérablement élargi : organismes modèles utilisés en recherche fondamentale, bactéries et levures exploitées en fermenteur, plantes cultivées en plein champ ...

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents - vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

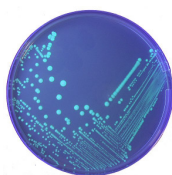
### Information & réservation

Espace Mendès France  
 05 49 50 33 08  
[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

### Installés à la paille



Les élèves reçoivent des souches de bactéries dans lesquelles ils vont introduire un nouveau caractère.

Ces bactéries génétiquement modifiées sont sélectionnées et analysées. L'atelier illustre le transfert de gènes et permet de bien comprendre le lien entre gène & protéine (*production de GFP*).

La discussion peut alors être engagée sur les applications liées à la transgénèse ainsi que sur les intérêts et les risques liés à l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés.



### Mots clés

→ Programme génétique, transgénèse, GFP, protéine d'intérêt, OGM

### Points d'entrée dans les programmes

#### Lycée

2<sup>nde</sup> - Cellule, ADN & unité du vivant

Universalité & variabilité de l'ADN / Expérience de transgénèse

1<sup>ère</sup> ES - Du génotype au phénotype, applications biotechnologiques

#### Terminale scientifique

Stabilité et variabilité des génomes et évolution

Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies

Révolution technologique années 70 / Enjeux actuels des biotechnologies / Organismes Génétiquement Modifiés

### En pratique

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire et mettre en œuvre des techniques de biologie moléculaire : mise en place du protocole expérimental, préparation des bactéries, transformation par choc thermique et ensemencement

Echanger sur la transgénèse & ses applications, sur les différents types d'OGM, sur l'importance du clonage en biotechnologie ...

### Après l'atelier

Au lycée, analyse des phénotypes obtenus par chaque élève

Ateliers "OGM, les reconnaître" & "OGM, usine à façon"

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.



## Atelier 11

### « OGM, les reconnaître ? »

A la demande de la France et d'autres Etats membres, l'Union européenne a imposé que tous les produits alimentaires contenant plus de 0,9% d'OGM ou de produits dérivés d'OGM soient étiquetés.

Tout consommateur peut ainsi être informé et choisir ou non un produit génétiquement modifié.

Pour garantir ce choix, c'est tout un système d'identification et de traçabilité qui doit être organisé ...

### Installés à la paille



Les élèves travaillent sur des échantillons - farine ou ADN<sup>(\*)</sup> - provenant de grains de maïs.

Par une technique d'amplification de gènes (PCR), ils étudient la présence éventuelle d'un gène étranger qui confère au maïs une résistance à un insecte.

L'atelier permet de découvrir une méthode standard de détection d'OGM couramment utilisée dans les filières alimentaires.

La discussion peut alors être engagée sur la sensibilité de la détection, les échanges entre opérateurs au sein d'une filière, les notions de seuil de tolérance et de présence fortuite d'OGM ...

(\*) Option : préparation d'ADN (1h30) à partir des grains de maïs

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents - vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

### Mots clés

→ Gène/protéine, transgénèse, maïs MON 810, technique de PCR, Plantes Génétiquement Modifiées, filières agricoles & traçabilité

### Points d'entrée dans les programmes

**Important : il est conseillé d'avoir fait au préalable l'atelier « OGM, mode d'emploi »**

**Lycée - Terminale scientifique**

*Stabilité et variabilité des génomes et évolution*

*Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies »*

*Révolution technologique années 70 / Enjeux actuels des biotechnologies / Organismes Génétiquement Modifiés*

### En pratique

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire et mettre en œuvre des techniques de biologie moléculaire : mise en place du protocole expérimental, préparation des échantillons d'ADN, réaction de PCR, électrophorèse et analyse des résultats

Echanger sur la détection des OGM, les possibilités techniques, les difficultés de mise en œuvre à l'échelle d'une filière

### Après l'atelier

Atelier « OGM, usine à façon »

### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08

[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

LES ACTIVITES DE L'ÉCOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITÉ DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ÉCOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.



## Atelier 12

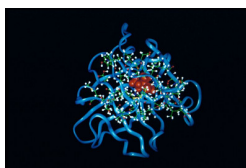
### « OGM, usine à façon »

Longtemps ignorées, présentes presque partout, les bactéries et levures interviennent depuis toujours dans la production de bière, vins, produits laitiers, ...

Aujourd'hui, nous les utilisons également pour produire, en quantité industrielle, des molécules qui leur sont étrangères.

Insuline, antibiotiques, bon nombre de vaccins et de très nombreux additifs pour l'industrie alimentaire proviennent en effet de bactéries ou de levures génétiquement modifiés.

#### Installés à la pailasse



Les élèves extraient, puis purifient une protéine d'intérêt par chromatographie à partir de bactéries transgéniques (\*).

Suite directe de l'atelier « OGM, mode d'emploi », cet atelier illustre cette seconde

étape que constitue la préparation de la protéine.

L'atelier permet d'échanger plus spécifiquement sur l'utilisation de micro-organismes génétiquement modifiés dans divers secteurs dont l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique ou chimique.

(\* ) qu'ils ont obtenues lors de l'atelier « OGM, mode d'emploi »

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents - vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

#### Mots clés

→ Programme génétique, transgénèse, GFP, protéine d'intérêt, OGM

#### Points d'entrée dans les programmes

**Important : il est conseillé d'avoir au préalable fait l'atelier « OGM, mode d'emploi »**

#### Lycée

2<sup>nd</sup>e - Cellule, ADN & unité du vivant

Universalité et variabilité de la molécule d'ADN / Transgénèse

1<sup>ère</sup> ES - Du génotype au phénotype, applications biotechnologiques

#### Terminale scientifique

Stabilité et variabilité des génomes et évolution

Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies

Révolution technologique années 70 / Enjeux actuels des biotechnologies / Organismes Génétiquement Modifiés

#### En pratique

S'initier à l'utilisation du matériel de laboratoire et mettre en œuvre des techniques de biologie moléculaire : mise en place du protocole expérimental, extraction protéique et purification sur colonne.

Echanger sur la production de protéines issus du génie génétique

#### Après l'atelier

Transgénèse, immunologie & production de vaccins

#### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)

#### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.



## Atelier 13

### « La chasse aux gènes »

Quelques 160 dictionnaires Petit Robert, voilà ce que représente la séquence du génome humain. Parcourir ces quelques trois milliards de lettres et comprendre ce "livre de recettes" est un travail de longue haleine !

En effet, rien ne signale à l'œil nu les parties correspondant aux fragments d'intérêt, les fameux gènes. Pour ce faire, l'homme doit avoir recours à l'ordinateur...

#### Face à l'ordinateur



Grâce à une interface spécialement mise au point (\*), les élèves partent à la recherche de gènes dans le génome d'une bactérie.

L'atelier les amène à travailler chacun sur une séquence d'information génétique, à l'étudier, puis à conforter leur prédiction en interrogeant une véritable

base de données répertoriant près de 200 000 protéines connues.

La discussion peut alors être engagée sur l'intérêt de décrypter toujours plus de génome, sur les moyens pour comprendre le fonctionnement des cellules ou bien encore sur les risques à breveter des séquences d'ADN.

(\* ) Par l'INRIA Rhône-Alpes et l'école de l'ADN de Grenoble dans le cadre d'un projet soutenu par la Génopôle et la Région Rhône-Alpes

Les ateliers	
<b>Atelier 1</b>	ADN, Elémentaire, mon cher Watson !
<b>Atelier 2</b>	Microbes au quotidien
<b>Atelier 3</b>	Bactéries & résistance aux antibiotiques
<b>Atelier 4</b>	Cellule, chromosome & caryotype
<b>Atelier 5</b>	L'ADN au scalpel
<b>Atelier 6</b>	ADN, base d'un cluedo moléculaire
<b>Atelier 7</b>	Les gènes n'expliquent pas tout
<b>Atelier 8</b>	De la mutation génétique à la pathologie
<b>Atelier 9</b>	Génome commun, individus différents - vers. 1 & 2
<b>Atelier 10</b>	OGM, mode d'emploi
<b>Atelier 11</b>	OGM, les reconnaître ?
<b>Atelier 12</b>	OGM, usine à façon
<b>Atelier 13</b>	La chasse aux gènes

#### Mots clés

→ Gène / Protéine, synthèse des protéines, transcription & traduction, codon d'initiation & codon stop, banque de données

#### Points d'entrée dans les programmes

Lycée - **Première scientifique**

**Des phénotypes à différents niveaux d'organisation du vivant**

#### En pratique

Expérience réelle de bio-informatique grâce à un logiciel didactique permettant de localiser des gènes dans les quelques 4 millions de bases du génome de *B. subtilis* : choix d'un fragment de 10 000 bases, identification de un ou plusieurs gènes, traduction et interrogation par Internet de la base professionnelle Swiss-prot.

Un atelier pour lequel on ne peut connaître les réponses à l'avance...

#### A noter :

Pas d'itinérance possible, atelier uniquement disponible sur la Cyberbase de l'Espace Mendès France / Second atelier possible en parallèle au niveau du laboratoire de l'école de l'ADN

#### Information & réservation

Espace Mendès France  
05 49 50 33 08  
[adn@emf.csti.eu](mailto:adn@emf.csti.eu)

#### En savoir davantage

[www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

#### Après l'atelier

Exploitation au lycée des cahiers d'expérience envoyés par mail

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT.

# Accord de projet Exemple-type

## Etablissement

Adresse

représenté par : \_\_\_\_\_, Proviseur

*d'une part*

et

L'Association "**Ecole de l'ADN en Poitou-Charentes**"

1 place de la cathédrale, BP 80964, 86038 Poitiers cedex

représentée par : Monsieur Yves Cenatiempo, Président

*d'autre part*

## Conviennent

### Article 1 : Objet

La présente convention concerne le projet culturel intitulé « à définir » pour la réalisation duquel l'établissement précité fait appel à l'école de l'ADN en Poitou-Charentes selon les modalités prévues à l'article 2.

### Article 2 : Modalités

L'intervention de l'école de l'ADN en Poitou-Charentes revêt la forme d'ateliers scientifiques. L'association engage les moyens humains et le matériel nécessaires à son intervention avec éventuellement le soutien de l'établissement.

Les ateliers pratiques sont assurés par à définir et à définir, assistés éventuellement de doctorants de l'Université de Poitiers.

L'intervention en collaboration avec *enseignant référent* se déroule de la sorte :

Date – Horaire

Titre Atelier « *De la mutation à la pathologie* »,

X séances pour X et X personnes menées en parallèle,

Date – Horaire

Titre Atelier « *De la mutation à la pathologie* »,

X séances pour X et X personnes menées en parallèle,

Date – Horaire

Titre Atelier « *De la mutation à la pathologie* »,

X séances pour X et X personnes menées en parallèle,

Les locaux, le matériel et les consommables suivant sont mis à disposition par l'établissement : à définir ainsi que 2 salles avec vidéo-projecteurs, micro-onde & congélateur à -20°C.

### Article 3 : responsabilité & assurance

La responsabilité civile de l'école de l'ADN est garantie par la police d'assurance souscrite auprès de la MAIF sous le numéro de sociétaire 3168134 J.

### Article 4 : Dispositions financières

L'établissement s'engage à verser à l'école de l'ADN la somme de euros, service rendu, et sur présentation d'une facture détaillée. Comme indiqué sur le devis en annexe, sont facturés les coûts de la prestation prévue à l'article 2 ainsi que les frais de déplacement des formateurs mobilisés par l'école de l'ADN en Poitou-Charentes pour le présent projet.

## **Article 5 : adhésion**

Il est proposé à l'enseignant référent d'adhérer à titre gracieux à l'association « Ecole de l'ADN en Poitou-Charentes » pour l'année 2008/2009.

Fait à Poitiers, le *date*

**Pour l'établissement,**  
(*nom, prénom, qualité*)

**Pour l'école de l'ADN,**  
(*nom, prénom, qualité*)

**Référence : XXXXX-08XX A**



---

LES ACTIVITES DE L'ECOLE DE L'ADN EN POITOU-CHARENTES SONT SOUTENUES PAR L'ESPACE MENDES FRANCE, L'UNIVERSITE DE POITIERS, LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE POITIERS, LE CONSEIL GENERAL DE LA VIENNE, LA REGION POITOU-CHARENTES ET LE MINISTERE DELEGUE A LA RECHERCHE ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES.

LES ATELIERS SONT MENES EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DE L'ADN DE NIMES, CREATRICE DU CONCEPT

## DEVIS

Poitiers, le date

**Etablissement**  
Adresse

Référence de la convention : **XXXXX – 08XX A**

DESIGNATION	QUANTITE	PU (TTC)	MONTANT (EURO)
<b>ATELIER</b>			
<i>Ateliers</i>	0	80,00	0
<b>DEPLACEMENT / HEBERGEMENT</b>			
<u>Véhicule personnel</u> <i>Poitiers-Lieu, 1 A/R , X kilomètres</i> <i>Dates, selon barème fiscal véhicule X chevaux</i>	0	0	0
<b>Autoroute</b>	0	0	0
<u>Repas</u>	0	15,00	0
<u>Nuitée</u>	0	60,00	0
<b>Total</b>			<b>0</b>

**École de l'ADN en Poitou-Charentes**

1, place de la cathédrale, BP 80964, 86038 Poitiers cedex

[adn@pictascience.org](mailto:adn@pictascience.org)

N° SIRET : 488 842 949 00023 / Code APE : 85 59 B



## Ecole de l'ADN en Poitou-Charentes

1, place de la Cathédrale - BP80964  
86038 POITIERS Cedex  
Tél : 05.49.50.33.00 / Fax : 05.49.41.38.56  
E-Mail : [adn@emf.ccsti.eu](mailto:adn@emf.ccsti.eu)  
Site : [www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)

BULLETIN D'ADHESION – Année 2008/2009

## Enseignants

### Coordonnées de l'enseignant

**NOM** : ..... **Prénom** : .....

**Mail** : .....

**Nom de l'établissement** : .....

.....

**Adresse** : .....

.....

**Code Postal** : |\_|\_|\_|\_|\_| **Ville** : .....

**Pays** : .....

**Téléphone** : ..... **Fax** : .....

### Adhésion et cotisation

Membre actif – **cotisation gratuite pour les enseignants**

Membre bienfaiteur – cotisation libre ..... €

**Date** : ..... **Signature** :

### Règlement

- par chèque bancaire ou postal à l'ordre de « L'école de l'ADN en Poitou-Charentes »
- par virement sur le compte : B.F.C.C. Poitiers – N° banque 42559 – Guichet 00042 – Compte 21029259705 – Clé RIB 11

# Ecole de l'ADN en Poitou-Charentes



**1 place de la cathédrale  
B.P. 80964  
86038 Poitiers cedex**

**Tél. : 05 49 50 33 00  
Fax : 05 49 41 38 56**

**[adn@emf.csti.org](mailto:adn@emf.csti.org) / [www.ecole-adn-poitiers.org](http://www.ecole-adn-poitiers.org)**