



# L'INFORMATION GENETIQUE



## Travaux des Actions Académiques Mutualisées

### Niveau

- Terminale ST2S

### Thème du programme

- PÔLE TRANSMISSION DE LA VIE - HEREDITE
- 7 - CELLULES, CHROMOSOMES, GENES

### Situations pédagogiques

- Séance de TD - TP ou travail en autonomie

### Liens internet

- [http://meana.free.fr/3eme/genetique/transplantatio\\_de\\_noyau.html](http://meana.free.fr/3eme/genetique/transplantatio_de_noyau.html)
- [http://www.svt.ac-versailles.fr/archives/docpeda/banques/cytogenet/real\\_caryotype.htm](http://www.svt.ac-versailles.fr/archives/docpeda/banques/cytogenet/real_caryotype.htm)
- <http://www.geneinfinity.org/rastop/>

### Compétences B2i

- Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail
- Domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données
- Domaine 4 : s'informer et se documenter

### Matériels TICE

- Un poste avec connexion internet par binôme
- Logiciel Rastop installé

### Mots clés

- Cellules, chromosomes, gènes, génétique, caryotype, ADN

### Approfondir

- Liens :
- Documents connexes :

Donnez-nous votre avis sur ce scénario en remplissant le questionnaire suivant :

[Enquête élèves](#)

[Enquête professeur](#)

Merci



## Activité n° 1 A la recherche de l'information génétique

### Objectifs

- Localiser l'information génétique dans la cellule



### Durée conseillée

- 30 minutes



### Consignes

- Afin de déterminer le ou les éléments de la cellule-œuf qui portent l'information génétique on réalise des expériences chez la souris : [http://meana.free.fr/3eme/genetique/transplantatio\\_de\\_noyau.html](http://meana.free.fr/3eme/genetique/transplantatio_de_noyau.html)
- On dispose de souris de lignées pures : des grises et des noires. Chaque

1. Après fécondation, **extraire** les cellules-œufs provenant de souris noires et de souris grises. Éliminer le noyau de la cellule-œuf provenant de souris noires (le glisser dans l'icône « poubelle »)
2. A sa place, transplanter le noyau de la cellule-œuf provenant de souris grises.
3. Implanter la nouvelle cellule-œuf chez la souris « verte »
4. Observer le résultat.
5. Recommencer en modifiant les paramètres de l'expérience (échanges de membranes plasmiques, de cytoplasme...)
6. Conclure sur la localisation de l'information génétique dans la cellule.



[Télécharger Rastop](#)



## Activité n°2 : Etude du contenu nucléaire d'une cellule : le caryotype

Afin d'étudier plus précisément le contenu du noyau (**cary(o)**) des cellules, on peut faire un **caryotype** qui consiste à étaler colorer et classer les chromosomes d'une cellule en division.

### Objectifs

- Distinguer, compter et trier les chromosomes

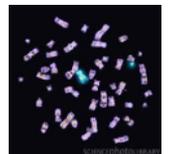
### Durée conseillée

- 30 minutes

### Consignes

- Observer les animations « formation des chromosomes », puis « caryotypage » sur le lien ci-dessous :

[http://www.svt.ac-versailles.fr/archives/docpeda/banques/cytoenet/real\\_caryotype.htm](http://www.svt.ac-versailles.fr/archives/docpeda/banques/cytoenet/real_caryotype.htm)



1. Les chromosomes sont-ils toujours visibles dans le noyau d'une cellule ? A quel moment sont-ils le plus condensés ?
2. Indiquer le nombre total de chromosomes d'une cellule humaine
3. Donner les critères de classification des chromosomes au sein d'un caryotype.
4. Comparer les chromosomes d'une paire. Justifier l'appellation de « chromosomes homologues »

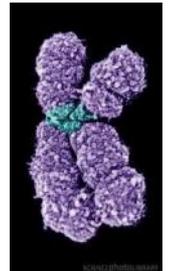


## Activité n°3 : Du chromosome à l'ADN

- Une analyse chimique a permis de déterminer que les chromosomes sont constitués de protéines et d'un acide nucléique appelé **ADN** (Acide DésoxyriboNucléique).

### Objectifs

- Comprendre la structure du chromosome

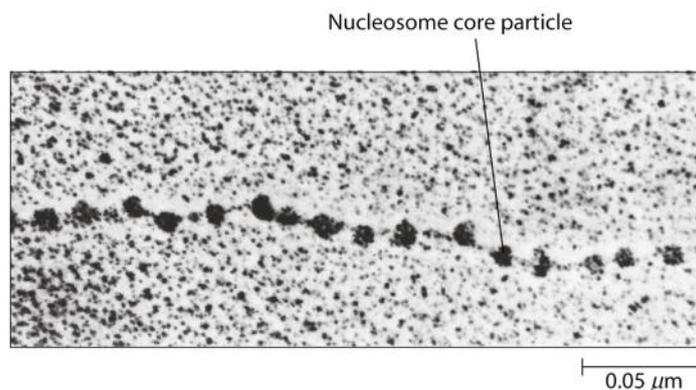
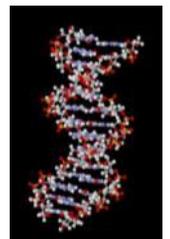


### Durée conseillée

- 1h30 minutes

### Consignes

- Le document ci-dessous présente une photographie d'un fragment de chromosome totalement décondensé.
- Utiliser les consignes concernant l'utilisation du logiciel Rastop, pages 5 et 6 de ce document.



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

1. Faire un schéma d'interprétation de cette photographie (Sous Word ou Paint par ex.)
2. Utiliser le logiciel RasTop afin de d'élucider la structure d'un nucléosome
3. Utiliser le logiciel RasTop afin d'élucider la structure de l'ADN



## UTILISATION DU LOGICIEL RASTOP

### Du chromosome à l'ADN

#### A. STRUCTURE D'UN NUCLEOSOME

##### 1) Lancer le logiciel RasTop.

##### 2) Ouvrir le Fichier « nucleosome.rsm »

Tous les atomes constituant la chromatine sont représentés par des sphères blanches

##### ➤ S'entraîner aux fonctions simples de RasTop :

- Faire pivoter la molécule (*maintien clic gauche*)
- Déplacer la molécule (*maintien clic droit*)
- Grossir la molécule (*maintien touche « shift » du clavier + roulette de la souris*)
- Changer l'aspect de la molécule (*voir icônes d'affichage*). 
- Garder la représentation « boules et bâtonnets » 
- Déplacer le curseur sur la molécule et lire le nom et la position des atomes ou résidus dans la fenêtre d'affichage (tout en bas)

##### 3) Distinguer l'ADN des protéines

- Dans le menu déroulant « propriétés », indiquer : « protéiques »

Icône nouvelle sélection  – icône palette , colorer (atomes) en ... (choisir une couleur)

- Dans le menu déroulant « propriétés », indiquer : « ADN »

Icône nouvelle sélection  – icône palette , colorer (atomes) en ... (choisir une couleur)

##### ➤ Faire un schéma simplifié d'un nucléosome présentant la localisation respective de l'ADN et des protéines

##### 4) Etude des protéines Histones

Dans la chromatine, on distingue plusieurs protéines appelées histones.

Rappel : les protéines sont des polymères constitués d'acides aminés

- Dans le menu déroulant « propriétés », indiquer : « ADN »

Icône nouvelle sélection  – icône cacher tout 

- Icône Inverser la sélection  – menu « Atomes » colorer par chaîne  
➤ **Compter le nombre de protéines histones dans un nucléosome**

##### 5) Étude de l'ADN

L'ADN est une longue molécule enroulée autour des protéines histones. C'est un polymère de nucléotides

- Icône tout sélectionner  - Afficher Boules et Bâtonnets 

- Dans le menu déroulant « propriétés », indiquer : « protéiques »

Nouvelle sélection  – Cacher tout 

- Inverser la sélection  – menu « Atomes » colorer par chaîne  
➤ **Compter le nombre de chaînes de nucléotides constituant l'ADN**



## B. STRUCTURE DE L'ADN

### 1) Ouvrir le fichier « structure\_molecule\_dadn.pdb »

On observe un fragment d'ADN coloré en « CPK » : les atomes C apparaissent blanc, les atomes O en rouge, les atomes P en orange, les atomes N en bleu (les atomes d'hydrogène n'apparaissent pas)

### 2) Structure de l'ADN

- Menu « Atomes » colorer par chaîne
- Menu « Liaisons »- Liaisons hydrogènes-afficher
  - **Indiquer comment les deux chaînes d'ADN (= brins) s'associent entre elles**

### 3) Étude de la composition d'un brin d'ADN

- Menu « Liaisons »- Liaisons hydrogènes-effacer
- icône Sélectionner une chaîne  - cliquer sur un des brins d'ADN – icône Cacher tout   
Faire pivoter le brin afin de bien observer la succession de nucléotides.
- Sélectionner une chaîne  - cliquer sur le brin d'ADN- Afficher Boules et Bâtonnets 
- Menu « Atomes » Colorer par forme. On observe que les atomes sont regroupés en structures particulières appelés nucléotides.

Passer le curseur le long du brin d'ADN afin d'identifier les différents nucléotides (« résidus »)

- **Indiquer les symboles correspondants aux différents nucléotides de l'ADN**

### 4) Étude de la composition des nucléotides

- Fermer le fichier précédent sans enregistrer les modifications puis le ré-ouvrir 4 fois de suite (« structure\_molecule\_dadn.pdb »)

- Réorganiser les fenêtres afin de visionner les 4 fenêtres en même temps 

- Dans chaque fenêtre isoler un type de nucléotide différent :

icône sélectionner un résidu  - cliquer sur le type de nucléotide choisi- Inverser la sélection  -  
cacher tout 

- Grossir et faire pivoter chaque nucléotide afin de comparer leur composition

- **Identifier une partie constante et une partie variable (« base ») dans un nucléotide**
- **Donner la caractéristique structurale de la partie variable (atomes la composant)**

### 5) Étude de la disposition des nucléotides

Sur un fichier « structure\_molecule\_dadn.pdb », attribuer à chaque type de nucléotide une couleur différente :

- Icône tout sélectionner  - Afficher Fil de Fer  menu « Atomes » colorer par forme  
Puis faire apparaître le squelette carboné (ensemble des parties constantes des nucléotides) :

- Menu « Rubans »- squelette carboné

Puis faire apparaître les liaisons hydrogènes entre les deux brins d'ADN :

- menu« liaisons »-« liaisons hydrogènes »-afficher

- **Indiquer les nucléotides pouvant s'apparier ensemble par des liaisons hydrogènes**
- **Préciser par quelle partie (squelette carboné ou base azotée) les nucléotides de deux brins d'ADN s'apparient.**

**BILAN : faire un schéma simplifié d'une molécule d'ADN**

**Indiquer en quoi la structure de l'ADN permet de contenir une information (génétique)**