

SVT	Thème 1A – L'organisation fonctionnelle du vivant	Seconde
Activité	<b>Chapitre 1 : L'organisme pluricellulaire, un ensemble de cellules spécialisées</b>	ESTHER

## TP – La structure de la molécule d'ADN



### Partie A – Vérifier les propriétés structurales de la molécule d'ADN

#### Objectif et consignes

Marcus a regardé une vidéo sur TikTok© d'un professeur en biologie. Cette vidéo contenait plusieurs informations :

- La molécule d'ADN est une **double hélice formée de 2 brins** ;
- La molécule d'ADN est constituée de « briques » nommées **nucléotides**, il en existe 4 types, **complémentaires deux à deux** ;
- Les cellules humaines contiendraient chacune l'équivalent de **2 mètres d'ADN** !



**On cherche à vérifier ces 3 affirmations à partir de l'observation de la molécule d'ADN sur LIBMOL.**

#### Ressources

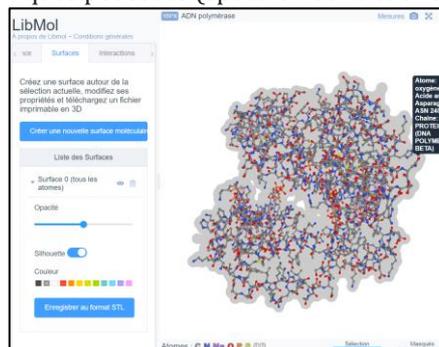
##### Doc1 – Une recherche sur wikipedia

Après une recherche Internet, vous retrouvez l'information sur la longueur de l'ADN :

« Ainsi, la taille du génome humain est approximativement de 3,2 milliards de paires de nucléotides. Si l'on déroulait l'ADN contenu dans chaque cellule, on obtiendrait une chaîne d'environ deux mètres de longueur. »

##### Doc2 – L'observation de molécule sur LIBMOL

Le logiciel **LIBMOL** permet de visualiser des molécules. On connaît la **composition atomique** et la **forme** de ces molécules grâce à des analyses chimiques poussées (spectrométrie et cristallographie).



#### Matériel

- Logiciel LIBMOL : <https://www.libmol.org/?libmol=158>
- Modèle "ADN 14 paires de bases"
- Logiciel Outil-Capture
- Logiciel LibreOffice Writer avec le fichier réponse à compléter «**T1A-TP-ADN eleve.odt**»

#### Utilisation du matériel

**Ouvrez la molécule** «ADN 14 paires de bases» sur LIBMOL puis mettez-la en forme **en utilisant les fonctions « Colorer » et « Mesurer »**  
**Réalisez des copies d'écran...**  
 ... afin de mettre en évidence les différentes caractéristiques à vérifier

### Consignes

1. Après avoir ouvert le document réponse, **lire la stratégie** à mettre en place pour répondre à la problématique. *(Ce que je vais faire, Comment je vais faire, quels sont les résultats attendus).*
2. Réaliser des **manipulations sur le logiciel Libmol** permettant de mettre en évidence les différentes affirmations présentées sur la vidéo TikTok. *Pensez à faire des captures d'écran.*
3. Compléter votre **compte-rendu** avec : titre du TP, noms/prénoms, captures d'écran (avec titre précis, légendes).
4. Rédiger une **conclusion** permettant de présenter les principales caractéristiques de la molécule d'ADN. Vous pouvez réaliser un schéma bilan de cette molécule.

## Partie B : De la séquence de nucléotide à l'information génétique

### Objectif et consignes

Assia est une nouvelle camarade de classe. Elle souffre d'albinisme. Pour expliquer sa maladie à ses camarades, elle a utilisés les mots suivants « *Les cellules de ma peau ont un gène muté : le gène TYROSINASE. Mes cellules ne savent donc pas fabriquer les molécules qui colorent la peau.* »



**Montrez qu'un changement dans la séquence des nucléotides du gène TYROSINASE peut expliquer la couleur de peau des personnes albinos.**

### Ressources

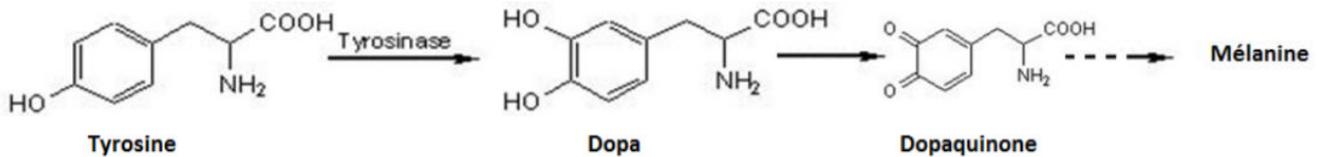
#### Document 1 – Présentation de l'albinisme

La couleur de la peau est due à la présence d'un pigment, la **mélanine**, produit par les cellules de notre peau. Dans le cas de l'albinisme, les individus ont des cellules qui ne produisent pas de mélanine. C'est ce qui explique la couleur de leur peau, de leurs poils/cheveux et de leurs yeux.

#### Document 2 – La fabrication de la mélanine

La mélanine est fabriquée par la transformation en deux temps d'une molécule de tyrosine. Cette réaction est permise par une enzyme, la **tyrosinase**.

#### Voie de fabrication de la mélanine



#### Document 3 – Comparaison de la tyrosinase chez les individus non albinos et albinos

	Tyrosinase extraite des cellules d'un humain <b>non albinos</b>	Tyrosinase extraite des cellules d'un humain <b>albinos</b>
<b>Taille de la tyrosinase</b> (en <b>aa</b> , unité de mesure de la taille des enzyme)	529 aa	177 aa
<b>Enzyme fonctionnelle ?</b>	<b>Oui</b> , elle transforme la tyrosine en DOPA	<b>Non</b> , elle ne fonctionne pas

#### Matériel

- Logiciel GENIEGEN2 : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/geniegen2/>
- Séquences du gène de la tyrosinase normale et mutée : « Pack : comparaison allèles gène TYR (albinisme) »



#### Utilisation du matériel

- Ouvrez le **logiciel Geniegen2**, puis cliquez sur « Fichier » -> « Ouvrir la banque de séquences » puis ouvrez le Pack : **comparaison allèles gène TYR (albinisme)**
- Identifiez la ou les modifications existantes entre l'allèle normal et l'allèle à l'origine de l'albinisme.

### Consignes

1. Proposer une **stratégie** à mettre en place pour répondre à la problématique **à l'oral**.  
(Ce que je vais faire, Comment je vais faire, quels sont les résultats attendus).
2. Réaliser des **manipulations sur le logiciel Geniegen2** permettant de mettre en évidence les éventuelles différences entre les séquences étudiées. Pensez à faire des captures d'écran.
3. Compléter votre **compte-rendu**.
4. Rédiger une **conclusion** permettant de montrer comment la molécule d'ADN peut porter une information en vous appuyant sur l'exemple étudié.  
(Je vois que, Je sais que, J'en déduis que)

## Consignes détaillées

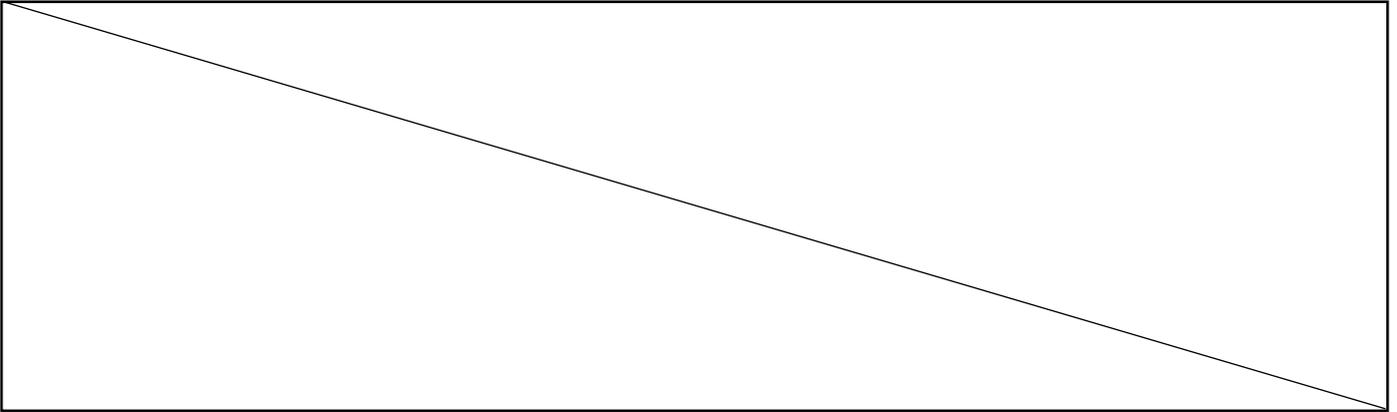
SVT	Thème 1A – L'organisation fonctionnelle du vivant	Seconde
Activité	<b>Chapitre 1 : L'organisme pluricellulaire, un ensemble de cellules spécialisées</b>	ESTHER

### TP – La structure de la molécule d'ADN

Notions à vérifier	La molécule d'ADN est une <b>double hélice formée de 2 brins</b>	La molécule d'ADN est constitué de 4 <b>nucléotides complémentaires deux à deux</b>	Chaque cellule humaine contient chacune l'équivalent de <b>2 mètres d'ADN</b>
Je vois que	<p>Collez ici 3 <b>captures d'écran pertinentes</b> et ajoutez des <b>légendes</b> et un <b>titre complet</b> (nature du document, contenu et moyen d'obtention)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="color: green; text-align: center;"><u>Aides dans le logiciel Libmol :</u></p> <p>Dans les commandes, tester les différentes représentations pour trouver les plus pertinentes</p>  </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="color: green; text-align: center;"><u>Aides dans le logiciel Libmol :</u></p> <p style="color: green; text-align: center;">En plus de la coloration pense à utiliser la fonction « séquence »</p>  </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="color: green; text-align: center;"><u>Aides dans le logiciel Libmol :</u></p> <p style="color: green; text-align: center;">En haut à droite du logiciel</p>  </div> </div>		
J' en déduis que	<p>Faites pour chaque notion une petite phrase qui démontre la notion prouvée à l'aide du logiciel Libmol</p>		
Bilan : J'en conclus que...	<p>Faites un bilan des propriétés de la molécule d'ADN que vous avez prouvées. Vous pouvez aussi faire un <b>schéma</b> au dos de cette feuille après l'avoir imprimée.</p>		

**ANCIENNES VERSIONS !**

Colle-ici la comparaison des séquences de la tyrosinase



**Exploitation des résultats et réponse à la consigne**

**Consigne** : Montrez qu'un changement dans la séquence des nucléotides du gène TYROSINASE, provoque un changement dans les cellules de la peau.

Je vois que.....

.....

.....

Je sais que.....

.....

J'en déduis que.....

.....

.....

**BILAN**

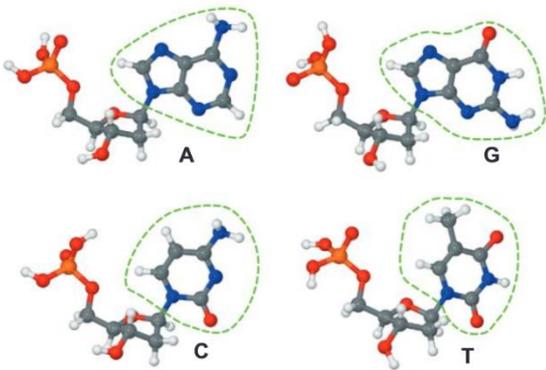
**Problème** : comment l'information génétique est-elle organisée au sein d'un organisme ?

.....

-----  
-----  
-----

**Document 1 – Les expériences de Chargaff sur la composition de l'ADN**

Avant de connaître sa structure, les scientifiques savaient que l'ADN était constitué de petites sous-unités constituées d'un groupement **phosphate, d'un sucre et d'une base azotée**. Cet ensemble est appelé **nucléotides**. Il en existe 4 types symbolisés par leur initiale : **A (adénine), T (thymine), C (cytosine) et G (guanine)**. En 1949, Chargaff a mesuré les proportions des différents nucléotides dans des extraits d'ADN de différentes espèces dont les résultats en % sont exprimés dans le tableau ci-dessous.

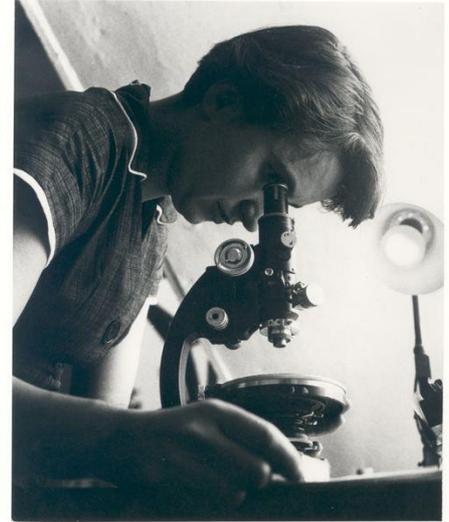


	A	T	C	G
Homme	30,9	29,4	19,9	19,8
Poule	28,8	29,4	21,4	21,0
Oursin	32,8	32,1	17,7	17,3
Levure	31,3	32,9	18,7	17,1
<i>E. coli</i> (bactérie)	24,7	23,6	26,0	25,7
Phage T (virus)	26,0	26,0	24,0	24,0

Remarque : l'exactitude des résultats est de + ou - 1 %.

**Document 2A – Les travaux de Rosalind Franklin pour déterminer la structure/forme de l'ADN**

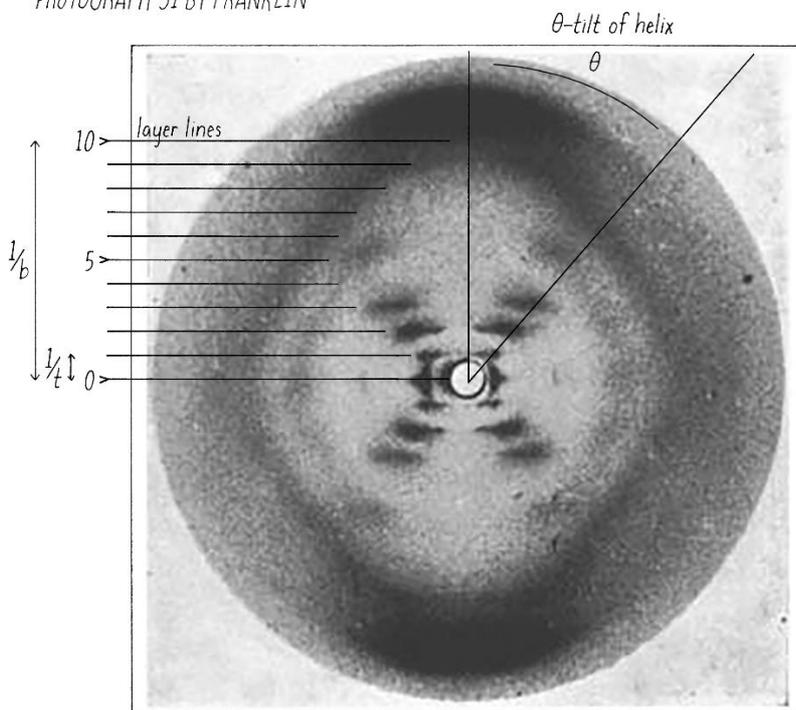
Rosalind Franklin était une biochimiste anglaise qui fut l'une des premières à mettre en évidence la forme de l'ADN. Elle réalise pour cela des expériences de cristallographie et fit des photographies aux rayons X de la molécule d'ADN. En s'appuyant sur ses photographies, Rosalind Franklin et les scientifiques de l'époque en déduisent que la molécule d'ADN est formée de **deux brins** qui s'enroulent en formant une **double-hélice**.



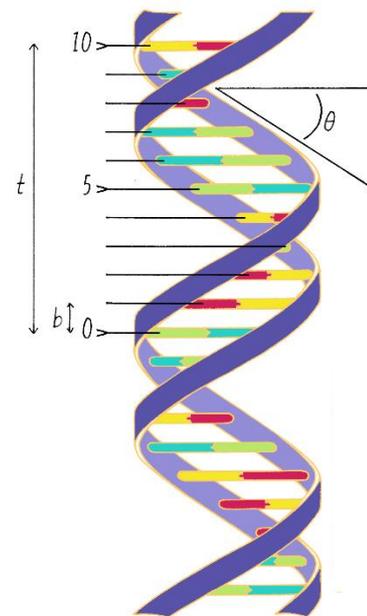
**Document 2B – La photographie 51 de Rosalind Franklin**

La photographie 51 de Rosalind Franklin ayant servi de preuve expérimentale pour déterminer la structure de l'ADN :

PHOTOGRAPH 51 BY FRANKLIN



*b* – distance between bases  
*t* – distance for one complete turn of helix



Matériel	Utilisation du matériel
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logiciel LIBMOL : <a href="https://www.libmol.org/?libmol=158">https://www.libmol.org/?libmol=158</a></li> <li>- Modèle "ADN 14 paires de bases "</li> <li>- Logiciel Outil-Capture</li> <li>- Logiciel LibreOffice Writer</li> </ul>	<p><b>Ouvrez la molécule</b> «ADN 14 paires de bases» sur LIBMOL puis mettez- la en forme.</p> <p><b>Réalisez une copie d'écran...</b></p> <p>... collez-la dans LibreOffice Writer et légendez-la.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel de modélisation de l'ADN</li> </ul>	<p>Facultatif : réalisez une modélisation avec la maquette de l'ADN</p>

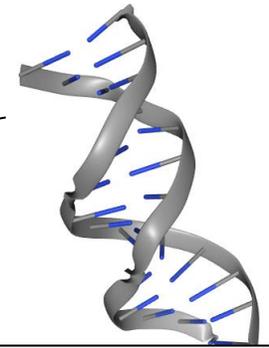
## Autoévaluation



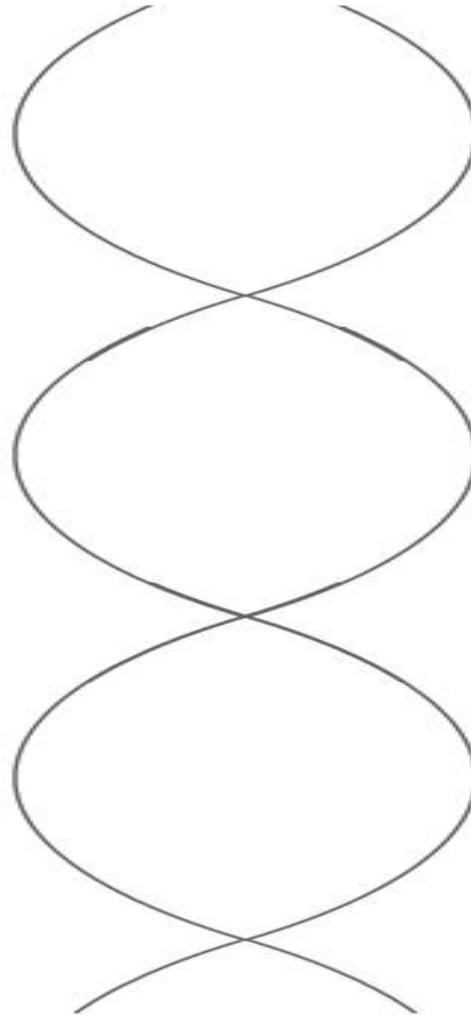
Critères à vérifier	A cocher
Ressources 1 et 2 : j'ai déduit des informations et généralisé mes observations à plusieurs espèces	<input type="checkbox"/>
Ressource Logiciel - LIBMOL : j'ai étudié la forme de la molécule, ses interactions, les relations entre les nucléotides et la suite des nucléotides composant la molécule proposée	<input type="checkbox"/>
Ressource Bonus : j'ai exploité mes déductions des ressources 1 et 2 afin de constituer une molécule d'ADN (si possible celle du logiciel LIBMOL)	<input type="checkbox"/>
Schéma : j'ai titré et légendé mon schéma ; j'ai utilisé des couleurs pertinentes ; j'ai présenté des propriétés de la molécule d'ADN ; j'ai placé tout le vocabulaire attendu	<input type="checkbox"/>

SVT	Thème 1A – L'organisation fonctionnelle du vivant	Seconde
Activité	<b>Chapitre 1 : L'organisme pluricellulaire, un ensemble de cellules spécialisées</b>	ESTHER

A vous de réaliser une représentation simplifiée (en 2D), d'une courte molécule d'ADN afin de présenter ses principales caractéristiques



Représentation d'une molécule d'ADN sur Libmol



Éléments de réussite :

- J'ai identifié les **notions clés** des documents **en lien av**
- j'ai proposé un **titre complet**
- J'ai utilisé de nombreuses **légendes** avec du **vocabulaire précis**
- J'ai utilisé un **code couleur** (avec son explication)

