

LA CELLULE ANIMALE

(Cédérom niveau Bac, Bac +1)

Daniel RICHARD

L'expérience montre que la difficulté qu'éprouvent les élèves de lycée, ou de premier cycle universitaire, dans la compréhension de la physiologie cellulaire, réside souvent dans une conceptualisation de phénomènes invisibles à notre échelle.

Par ailleurs, lors de leur formation à l'IUFM, les professeurs stagiaires doivent réaliser un mémoire professionnel centré sur leur pratique de classe. Ainsi, à la suite d'une première pratique de classe portant sur le fonctionnement de la cellule animale (en classe de Terminale scientifique), il a été proposé par 5 stagiaires de l'IUFM de Toulouse (M.H. Armengaud, A. Jallamion, K. Lueken, F. Surrel, et H. Zaïm) et leur formateur (M. Vaumarne), de réaliser un cédérom.

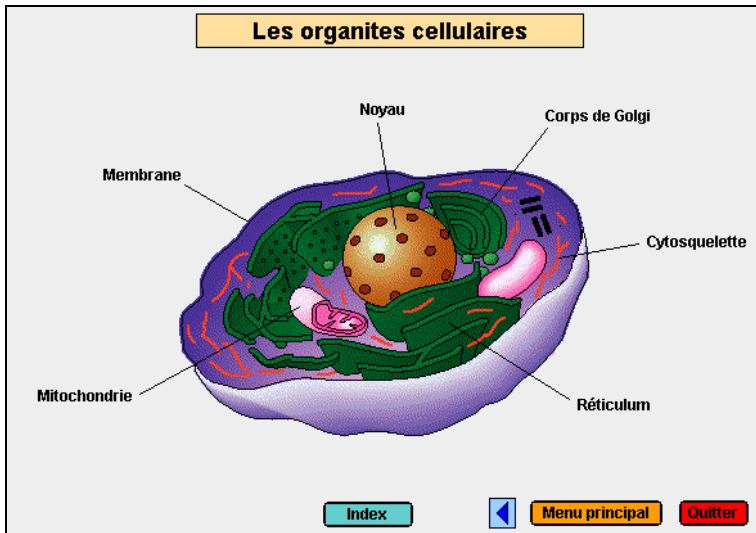
Ce support possède en effet l'avantage de pouvoir présenter des connaissances organisées de manière non linéaire tout en faisant appel à des sources variées (images, animations, vidéo...). Chaque élève peut alors suivre une démarche qui lui est propre, ce qui est un facteur indéniable d'amélioration de sa compréhension des phénomènes.

Par conséquent, nous nous sommes attachés à réaliser un outil, le plus souple possible, d'aide à la compréhension. Ce cédérom peut ainsi être utilisé, soit en classe en appui d'un cours de l'enseignant, soit en dehors de la classe, dans une démarche de révision de la part de l'élève.

CONTENU DU CÉDÉROM

Le cédérom « La Cellule Animale » comprend 5 parties essentielles. Une première aborde la structure et le fonctionnement des principaux organites cellulaires, tandis que les quatre autres sont consacrées à l'étude de cellules spécialisées : les cellules germinales, la fibre musculaire striée, les cellules sanguines et le neurone.

La première partie propose une étude de l'ensemble des principaux organites cellulaires : membrane, noyau, corps de Golgi, réticulum, mitochondries, cytosquelette.



- La partie consacrée à la membrane met l'accent sur la structure moléculaire de cet organite ainsi que sur ses rôles d'échange, de reconnaissance, ou de contact entre cellules.

- L'étude du noyau est l'occasion de présenter sa structure, en mettant l'accent sur la présence de pores nucléaires. Cette présentation anatomique est associée à des études de la chromatine, de la réplication de l'ADN, du cycle cellulaire, de la synthèse des protéines ou encore de la mitose.

- Les « pages » consacrées au corps de Golgi et au réticulum sont associées à la synthèse des protéines et aux ribosomes.

- L'étude de la mitochondrie est, quant à elle, axée sur le métabolisme et, plus particulièrement, sur la respiration.

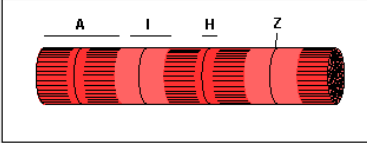
- Enfin, le cytosquelette permet d'aborder l'étude des microfilaments et des microtubules.

Les éléments portant sur les cellules spécialisées sont centrés sur les spécificités de celles-ci :

- les cellules germinales sont l'occasion de présenter la gamétogenèse et la méiose ;

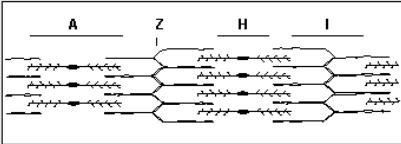
- la fibre musculaire présente l'organisation des microfilaments et les mécanismes moléculaires de glissement des protéines contractiles les unes par rapport aux autres ;
- les cellules sanguines permettent d'aborder les phénomènes d'immunologie et d'histocompatibilité, ainsi que l'origine de l'ensemble des cellules sanguines ;
- l'étude du neurone met l'accent sur l'origine de la différence de potentiel de repos, sur l'intégration synaptique et la conduction du potentiel d'action, ainsi que sur les mécanismes moléculaires de la transmission synaptique.

Les mécanismes moléculaires de la contraction musculaire



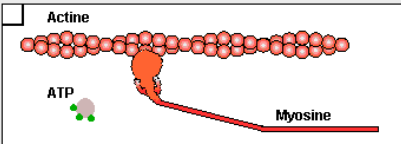
A I H Z

Au cours de la contraction musculaire, il se produit un raccourcissement des sarcomères par rapprochement des stries Z associé à une réduction de la longueur de la bande I, la longueur de la bande A restant constante.



A Z H I

Il se produit un déplacement des filaments les uns par rapport aux autres. C'est ce déplacement qui est à l'origine de la contraction musculaire.



Actine
ATP
Myosine

Lors de la contraction, les têtes de myosine se fixent aux molécules d'actine et pivotent, ce qui permet un glissement des filaments les uns par rapport aux autres. Ce glissement des filaments est provoqué par une libération massive de **calcium intracellulaire**, elle-même liée à l'arrivée d'un **influx nerveux**.

Index
◀
Menu principal
Quitter

Par ailleurs, l'ensemble des mots utilisés dans le cédérom en tant que liens « hypertexte », ou simplement appartenant à un titre, sont repris dans un index permettant une entrée directe vers la notion que l'élève cherche à élucider.

CONSTRUCTION DU CÉDÉROM

Hormis la première présentation, très hiérarchique, les autres « pages » constituant ce cédérom sont architecturées en réseau. Les liens se font soit à partir de textes explicatifs, soit à partir d'images.

Une convention d'écriture fait que l'élève peut, très facilement, entrer dans la logique de construction : les mots en bleu sont des appels possibles, la « main » sur un objet permet une action (envoi vers une autre page, changement d'iconographie, explication complémentaire), la loupe permet certains grossissements...

Les mécanismes moléculaires de la réplication

Chez les eucaryotes, la réplication s'effectue au niveau de plusieurs fourches de réplication qui progressent en sens opposé à partir d'une structure appelée oeil de réplication.

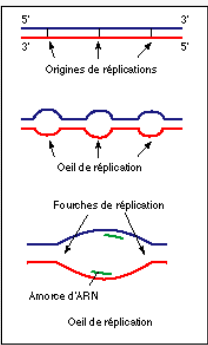
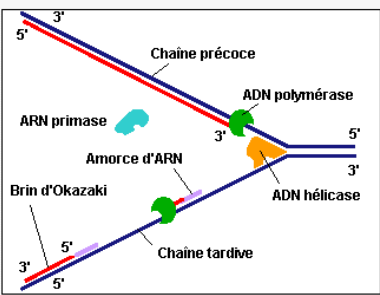


Schéma général

Mécanisme moléculaire au sein de la fourche

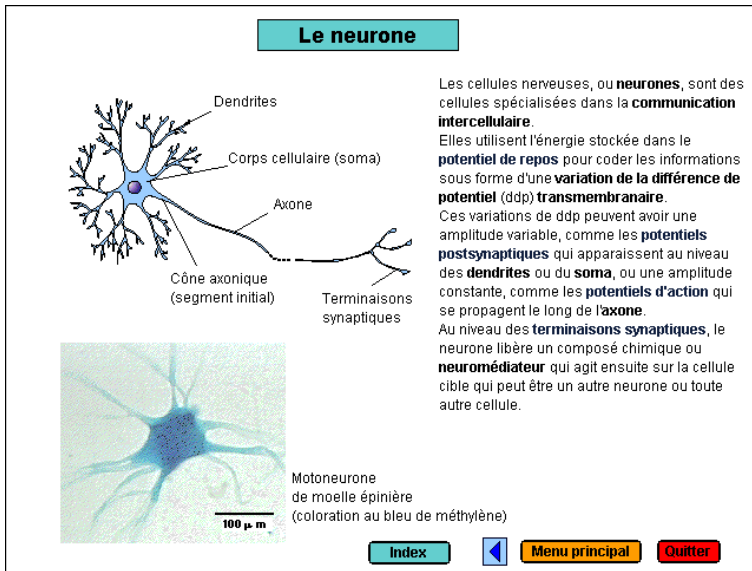
L'ADN polymérase ajoute les **nucléotides** uniquement dans le sens 5' > 3'. Ainsi, le brin 3' > 5' peut être copié directement en un brin appelé brin précoce. A l'opposé, le brin 5' > 3' est copié de façon discontinue sous la forme de fragments appelés fragments d'Okazaki, qui seront par la suite liés entre eux par la ligase.



Index
◀
Menu principal
Quitter

Les animations, quant à elles, sont de deux types. Les unes ont un déroulement linéaire continu, tandis que les autres présentent plusieurs phases au cours desquelles les légendes qui accompagnent cette animation changent. Dans les deux cas, une action sur le premier curseur qui apparaît (flèche avant), permet de lancer l'animation. Le curseur symbolise alors une possibilité d'arrêt (pause), signifiant qu'une seconde action permet d'immobiliser l'image. Ceci permet de faciliter la lecture des commentaires lorsque l'animation comprend plusieurs légendes successives. À la fin du déroulement de l'animation, le curseur est modifié (flèche retour), permettant un redémarrage de l'animation.

L'architecture en réseau du cédérom permet à l'élève de suivre une démarche qui lui est propre. Il peut également revenir par le chemin emprunté, ce qui lui permet de reprendre en un point précis de son raisonnement. Par ailleurs, il lui est toujours possible de retourner au « menu général ».



UTILISATION EN DIDACTIQUE

Si l'origine de ce cédérom est associée à des études portant sur les situations d'incompréhension de la part des élèves, il nous revient, maintenant, de pouvoir évaluer cet outil pédagogique. Pour cela, quelques cédérom possédant des « compteurs » ont été mis à l'essai dans des classes. Il est demandé au professeur d'enregistrer, après chaque utilisation, l'historique de l'activité de l'élève, ainsi que les conditions dans lesquelles il a utilisé ce cédérom (révision, seul ou en groupe...). Il nous semble en effet que le chemin suivi par l'élève, ainsi que le temps passé sur chaque « page », devrait permettre d'apprécier la validité de ce produit. Il convient également d'associer ces mesures à une appréciation, par le maître, de l'acquis de l'élève à la suite de l'utilisation du cédérom.

Par ailleurs, la réalisation d'un cédérom d'apprentissage comprenant des tests de connaissance et permettant à l'élève d'apprécier lui-même son niveau par rapport aux attendus des professeurs, est actuellement à l'étude.

Daniel RICHARD,
CERFI – IUFM,
56 Avenue de l'URSS,
31078 Toulouse cedex