

activité

Enzymes et spécialisation des cellules

Toutes les cellules d'un individu possèdent la totalité de l'ADN et donc de l'information génétique. Pourtant, lors de leur existence, les cellules se spécialisent dans une fonction précise (neurone, cellule musculaire, cellule du foie, cellule intestinale...) ce qui permet à l'organe qu'elles composent d'assurer une fonction particulière.

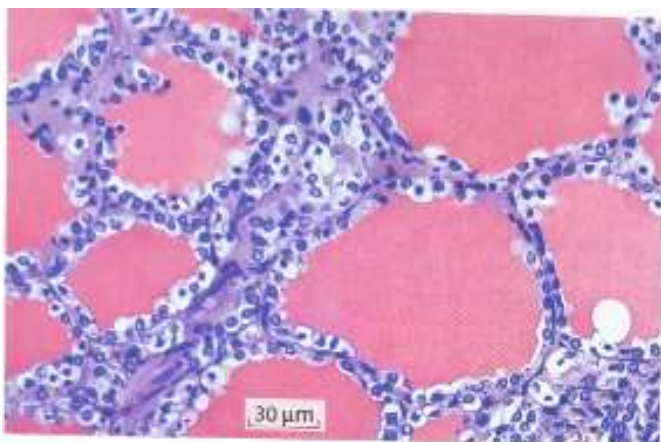
Problème : En quoi les enzymes d'une cellule participent à sa spécialisation ?

Consigne : A partir de l'analyse des documents, montrer :

- que le devenir de la tyrosine dépend de l'équipement enzymatique de la cellule
- qu'il est possible d'établir une relation entre l'équipement enzymatique d'une cellule et sa spécialisation.

L'équipement enzymatique d'une cellule correspond à la diversité des enzymes qu'elle produit.

Document 1 : Devenir de la tyrosine dans différentes cellules



■ La tyrosine est un acide aminé utilisé par de nombreuses cellules. Cette molécule intervient dans différentes voies métaboliques. Dans la glande thyroïdienne*, des cellules sécrétrices (en violet sur la photographie A) produisent les hormones thyroïdiennes, stockées au sein de follicules* (en rose). La première étape de cette voie métabolique consiste à fixer de l'iode sur la tyrosine. Les cellules thyroïdiennes produisent une enzyme, la thyroperoxydase, qui catalyse cette réaction.

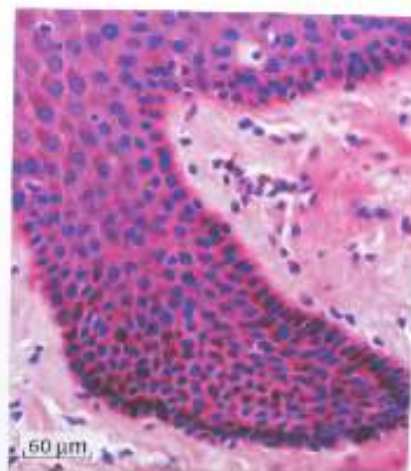
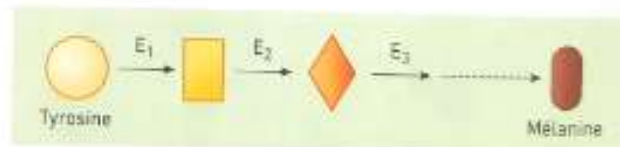
A Cellules spécialisées dans la production des hormones thyroïdiennes (microscopie optique).

■ Les neurones produisent des neurotransmetteurs*, nécessaires à leur fonctionnement. Dans certains neurones, la tyrosine-hydroxylase permet ainsi de produire de la noradrénaline* à partir de la tyrosine.



B Neurones du tissu cérébral (microscopie optique).

■ Les mélanocytes, cellules situées à la base de l'épiderme, sont spécialisés dans la production de mélanine*. Ces cellules produisent plusieurs enzymes, dont la tyrosinase (enzyme E₁), qui catalyse la transformation de la tyrosine dans la voie métabolique conduisant à la synthèse de mélanine.



C Couche profonde de l'épiderme avec mélanocytes et kératinocytes* (microscopie optique).

Thyroïde : Glande présente chez les Vertébrés et produisant plusieurs types d'hormones

Follicule : petite structure en forme de sac qui fabrique et stocke différentes molécules

Neurotransmetteurs : molécule qui assure la transmission du message nerveux d'un neurone à un autre

Noradrénaline : neurotransmetteur

Mélanine : molécule responsable de la coloration de la peau, des cheveux et des yeux

Kératinocyte : Cellule constituant majoritairement l'épiderme et à l'origine des ongles, poils...

Document 2 : Expression des enzymes dans différentes cellules

Le génome humain contient 20 000 à 25 000 gènes, permettant la production de plus d'un million de protéines différentes, parmi lesquelles de très nombreuses enzymes. Cette diversité de l'équipement enzymatique peut être explorée en utilisant des banques de données en ligne, comme par exemple l'Atlas des Protéines Humaines (proteintlas.org).

Il est ainsi possible de visualiser pour chaque enzyme dans quels organes et cellules elle est exprimée, et de dresser son **profil d'expression***, c'est-à-dire l'intensité de l'expression du gène qui gouverne sa synthèse dans les diverses cellules, tissus et organes.



A Profil d'expression de quelques enzymes dans différents organes.

Profil d'expression : intensité de l'expression d'un gène dans une cellule, un tissu ou un organe