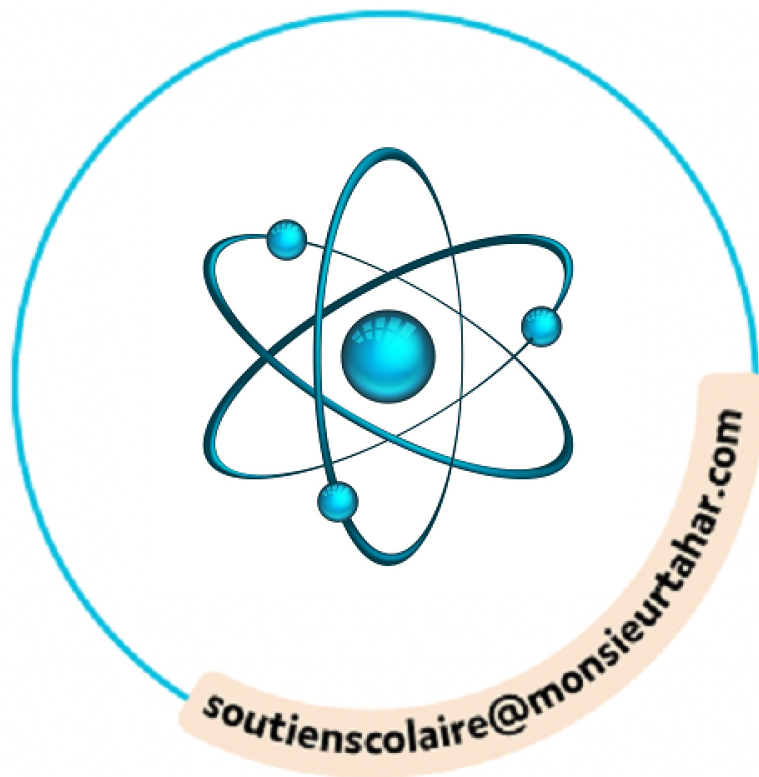
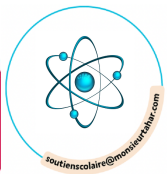


CHAPITRE 5



Les enzymes, des protéines indispensables à la vie



1 Le rôle des enzymes

- Une **enzyme** est un catalyseur biologique qui accélère une réaction chimique qui serait extrêmement lente en son absence. C'est une protéine synthétisée à partir de l'information génétique propre à chaque cellule. Cette molécule facilite la transformation d'un substrat en un produit. Elle se retrouve intacte à la fin de la réaction catalysée.
- L'équipement enzymatique d'une cellule comprend l'ensemble des enzymes qu'elle synthétise. Cet équipement détermine les réactions chimiques possibles au sein de la cellule. Au cours de sa vie, la cellule peut modifier son activité par la synthèse de différentes enzymes. Celles-ci sont ainsi déterminantes dans la spécificité et les particularités de chaque cellule ou de chaque organisme.
- Les enzymes sont donc indispensables à tout être vivant car elles lui permettent de réaliser l'ensemble des réactions nécessaires à ses fonctions vitales.

2 Déterminer les propriétés d'une enzyme

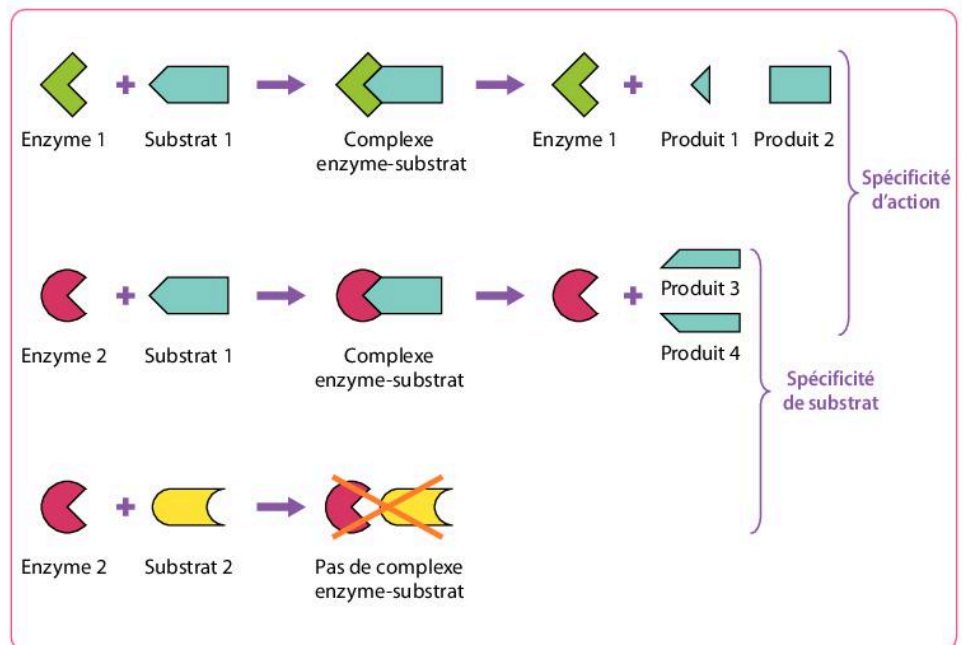
- On appelle **cinétique enzymatique**, l'étude de la **vitesse des réactions** enzymatiques. L'activité d'une enzyme est déterminée par la vitesse à laquelle elle catalyse une réaction. Cette vitesse peut être évaluée en quantité de **substrat** transformé ou de **produit** apparu en fonction du temps. La vitesse est maximale au début de la réaction : c'est en effet à cet instant que le rapport entre la quantité de substrat disponible et celle d'enzyme est optimal. La **vitesse initiale** peut se déterminer graphiquement par le tracé de la tangente à l'origine de la courbe.
- En règle générale, l'augmentation de la concentration en substrat accélère la vitesse de la réaction enzymatique. Il en est de même pour l'augmentation de la concentration d'enzymes en solution. Ces résultats montrent la formation obligatoire d'un **complexe enzyme-substrat**. La vitesse maximale de réaction correspond au moment où toutes les molécules d'enzymes sont engagées dans une réaction.



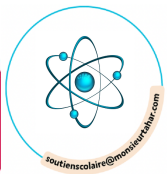
E = enzyme ; S = substrat ; P = produit

3 La double spécificité des enzymes

- Comme toutes les protéines, les enzymes ont une structure déterminée par l'enchaînement des acides aminés qui les composent. Cela détermine leur repliement spatial. Leur structure tridimensionnelle est donc la conséquence de l'expression des gènes les codant.
- Lors de la réaction chimique, le substrat se fixe à une zone particulière de l'enzyme : le **site actif**. La liaison des deux molécules n'est possible que s'il existe une complémentarité structurale entre elles. La fixation du substrat modifie légèrement le site actif qui s'ajuste à lui. Une mutation responsable d'une modification des acides aminés du site actif affecte l'efficacité de l'enzyme synthétisée.
- Une enzyme ne peut donc agir que sur un substrat : c'est la **spécificité de substrat**. De même, une enzyme ne peut catalyser qu'un seul type de réaction chimique sur son substrat : c'est la **spécificité d'action**.
- Le grand nombre de réactions métaboliques catalysées dans une cellule impose donc un équipement enzymatique très important.



La double spécificité enzymatique



Les enzymes, des protéines indispensables à la vie

... en texte

- Une **enzyme** est un **catalyseur** biologique. C'est une protéine traduite à partir de l'information génétique de la cellule. Sa séquence détermine sa structure spatiale qui conditionne la réaction qu'elle va réaliser.
- Pour agir, une enzyme se lie à son **substrat** au niveau de son **site actif** et forme un **complexe enzyme-substrat**. Elle va faciliter la transformation de ce substrat en un produit sans être modifiée elle-même par la réaction. Elle pourra donc continuer la catalyse tant que du substrat sera disponible. Elle possède une double **spécificité (de substrat et d'action)**.
- La vitesse est optimale au début de la réaction, c'est en effet le moment où les concentrations en enzyme et en substrat sont maximales. Les variations de quantités d'enzyme et de substrat disponibles vont affecter les **vitesse de réactions**.
- Les facteurs de l'environnement, comme la température ou le pH, peuvent accélérer ou ralentir la **cinétique enzymatique**. Ces paramètres sont utilisés pour la conservation des aliments en inhibant les réactions enzymatiques.
- L'équipement enzymatique d'une cellule détermine les réactions possibles qui sont responsables de sa **spécialisation**.
- Les enzymes sont donc indispensables à tout être vivant, car elles lui permettent de réaliser l'ensemble des réactions qui caractérisent son métabolisme.

MOTS-CLÉS

catalyseur

enzyme

vitesse de réaction

cinétique enzymatique

site actif

spécificité d'action

vitesse initiale

complexe enzyme-substrat

substrat

spécialisation cellulaire

produit

spécificité de substrat