

## B6. Les enzymes, des biomolécules aux propriétés catalytiques.

- Les enzymes sont des **protéines** qui sont des **catalyseurs biologiques** : **elles accélèrent les réactions chimiques**. Sans enzyme, les réactions chimiques se dérouleraient trop lentement dans une cellule.

- Après avoir agi, les enzymes restent **intactes**.

- Pour agir, les enzymes doivent **se lier à leur substrat** (= molécule sur laquelle elles agissent).

- Note en marge de votre programme. Les enzymes ont des **pH et des températures d'activité optimums**. De part et d'autre de ces optimums, l'activité enzymatique décroît assez rapidement en s'en éloignant.

- Une enzyme n'agit que sur un substrat donné (elle est donc capable de discriminer des substrats chimiquement proches) : on dit **qu'une enzyme a une spécificité de substrat**.

- Une enzyme n'effectue toujours qu'une réaction chimique donnée : on dit qu'une enzyme a **une spécificité d'action** (ou **spécialité de réaction catalytique**).

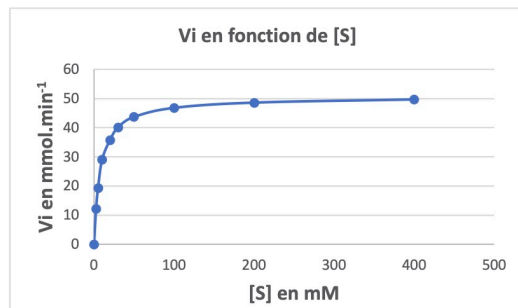
- Les enzymes sont donc des catalyseurs biologiques ayant une **double spécificité**, de substrat et d'action.

- Le **substrat** n'entre en contact de l'**enzyme** qu'au niveau d'une toute petite zone au regard du reste de la molécule, en forme de crevasse, le **site actif**, de forme complémentaire à celle du substrat.

- Au sein du site actif, **quelques acides aminés ont un rôle majeur** et leur modification (par exemple suite à une mutation sur le gène codant l'enzyme) diminue ou supprime l'activité enzymatique.

- Le site actif contient :

- des **acides aminés de liaison** : ils se lient au substrat ;
- des **acides aminés catalytiques** : ils effectuent la catalyse.



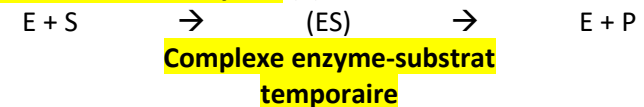
<http://lewebpedagogique.com/bouchaud> 20\_1ere\_spe\_B6\_fiche.docx

- La **vitesse initiale** ( $V_i$ ) d'une réaction enzymatique augmente très rapidement avec la hausse de la concentration en substrat, puis semble se stabiliser vers une  **$V_{max}$**  aux fortes concentrations en substrat.

- Cela démontre que **l'enzyme se lie temporairement au substrat au niveau du site actif** pour que la réaction chimique se produise.

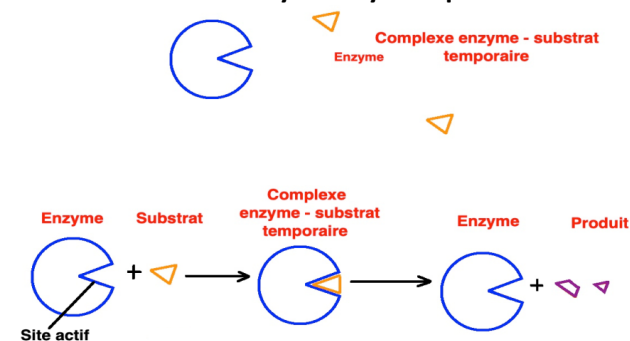
- En effet, pour les basses concentrations en substrat, les enzymes étant en excès, elles ne sont pas toutes mobilisées. Avec l'augmentation de la concentration en substrat, davantage d'enzymes effectuent la réaction, et la  $V_i$  augmente jusqu'à atteindre une  $V_{max}$  lorsque toutes les enzymes sont utilisées.

L'équation d'action des enzymes (E) est donc la suivante :



- Le **produit** (P) est la molécule qui est libérée suite à l'action de l'enzyme.

La catalyse enzymatique.



Note : ce schéma est en 2D, mais dans le réel les molécules sont en 3D.

- Les enzymes qui sont synthétisées dans les cellules sont des **marqueurs de leur spécialisation**. Ainsi, une enzyme 1 est synthétisée dans un type cellulaire, une enzyme 2 dans un autre type cellulaire...

- Comme les enzymes sont des protéines, cela signifie que les **gènes à l'origine des enzymes sont transcrits puis traduits uniquement dans certaines cellules d'un organisme** (autrement dit que les gènes codant ces enzymes ne s'expriment pas dans toutes les cellules d'un organisme). Cela explique la **spécialisation d'une cellule**.

Note : ne pas oublier lors d'analyse d'expériences, de repérer le ou les témoins, et de ne comparer des expériences que lorsqu'un seul paramètre varie.