Définir le contenu à enseigner

Le but de cette activité est de **caractériser le terme de « cinétique enzymatique »**, c'est-à-dire identifier et spécifier les notions qui le définissent, les liens entretenus entre elles et l'utilité de ce savoir.
Le travail consiste à collecter l'information puis à la traiter (notamment en la cartographiant) afin notamment de la rendre utilisable pour la suite, c'est-à-dire pour les deux autres activités de conception que sont la planification et l'élaboration de ressources.

La commande :
Cet enseignement doit permettre à des lycéens de terminale Sciences et Technologie de Laboratoire (STL) d'enrichir leur connaissance en **enzymologie** et plus spécifiquement en **cinétique enzymatique**. L'objectif pédagogique est de rendre l'élève capable de **caractériser l'efficacité d'une enzyme**, notamment via la **vitesse d'une réaction catalysée par cette enzyme.** Cet apprentissage contribue à l'acquisition d'une compétence technologique liée au dosage (d'une activité) enzymatique.

Interroger la situation d'enseignement :
Les élèves ont appréhendé précédemment en seconde le concept d'enzyme, en tant qu'équipement spécialisé d'une cellule. En première, dans le cadre de l'enseignement de spécialité, ils apprennent à détecter une enzyme. La nature, les mécanismes d'intervention des enzymes seront abordés en terminale.

Caractériser l'objectif pédagogique :
L'objectif pédagogique lié à la caractérisation d'une vitesse enzymatique mobilise les items suivant du programme, que l'on peut spécifier par des couples (Tâche ; Connaissances) :

Connaissances procédurales (Kp)	Connaissances déclaratives (Kd)	Tâche scolaire (Tscol)
S1.7 Les enzymes du métabolisme et la régulation		
Mesurer une vitesse initiale.	- Vitesse - Cinétique	Mise en œuvre d'une réaction enzymatique et calcul de la vitesse initiale.
Interpréter des variations de vitesse initiale selon la concentration en substrat.	- Complexe enzyme- substrat - Vitesse initiale maximale - Saturation de l'enzyme en substrat	Mise en œuvre de différentes cinétiques en faisant varier la concentration en substrat.
T8.2 Dosage d'une activité enzymatique (z) et de sa concentration d'activité (b)		
- Mettre en œuvre un suivi de réaction enzymatique en fonction du temps. - Déterminer la période initiale d'une cinétique enzymatique. - Déterminer la vitesse initiale d'une réaction.	- Cinétique enzymatique - Période initiale - Vitesse initiale	Réalisation de cinétique(s) enzymatique(s) et détermination de la durée de la période initiale en vue d'une adaptation en méthode « deux points ».

L'objectif pédagogique lié à la caractérisation d'une vitesse enzymatique peut être spécifiée par des couples (Tâche ; Connaissances) :

$$(T_{\text{Réalisation de cinétique(s) enzymatique(s)}} ; K_{\text{Cinétique-enzymatique}})$$

$$(T_{\text{Caractérisation_cinétique-enzymatique}} ; K_{\text{Enzyme-cinétique-efficacité}})$$

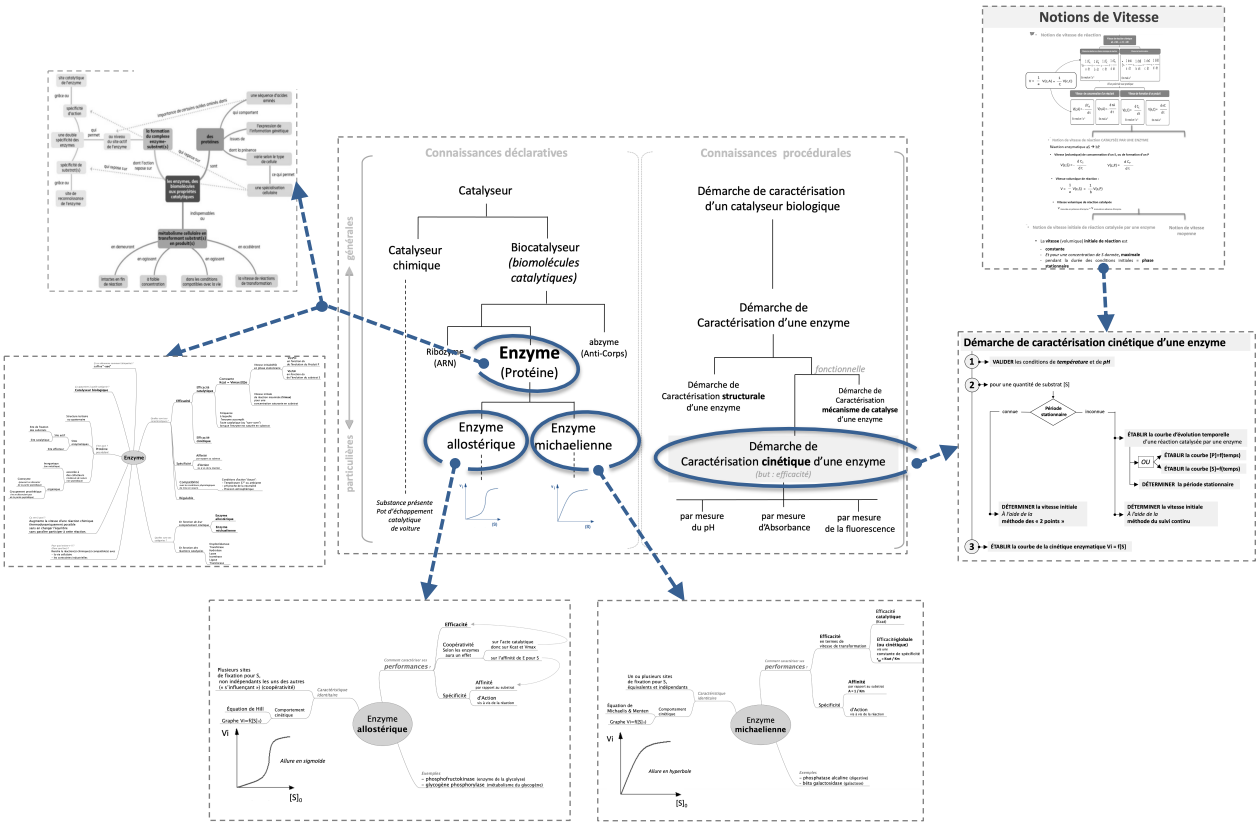
$$Kd_{\text{Vitesse-initiale}} \leftarrow (Kd_{\text{Période-init}} + Kd_{\text{Cinétique-enzymatique}})$$

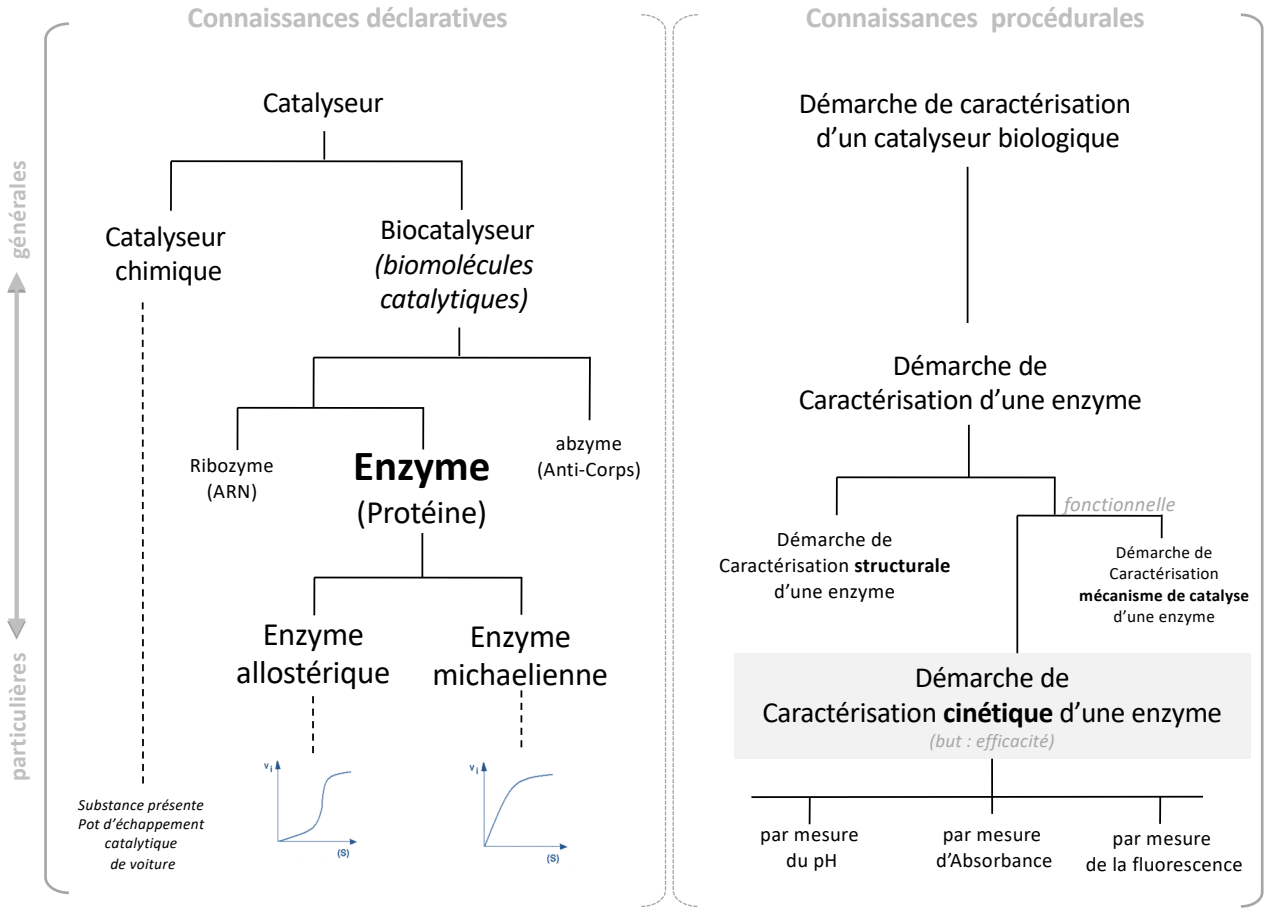
$$Kp_{\text{Vitesse-initiale}} \leftarrow (Kp_{\text{période-init}} + Kp_{\text{Cinétique-enzymatique}})$$

Source site web IP3A : https://blogs.univ-tlse2.fr/ip3a/

Structurer le domaine de connaissance :

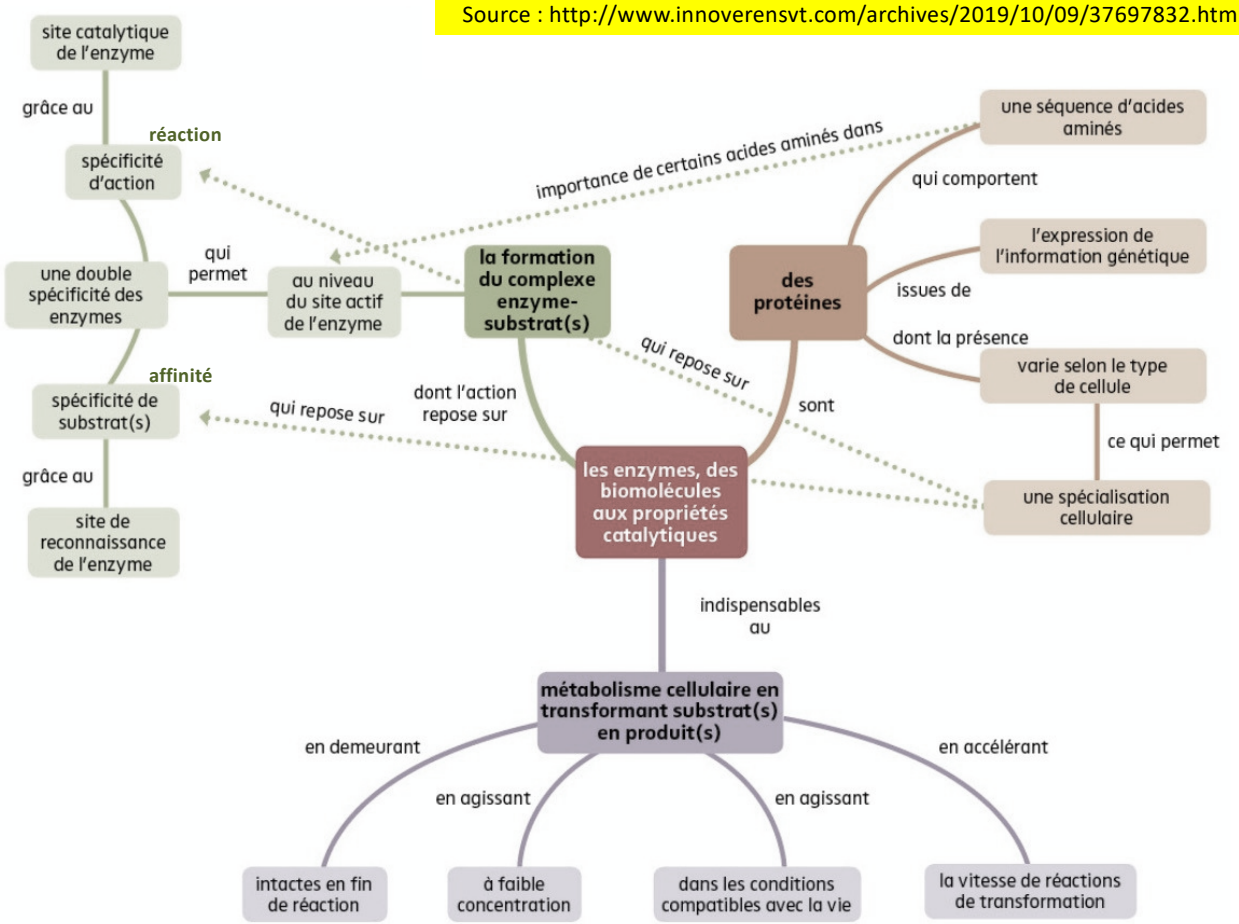
Au fur et à mesure des recherches d'informations, nous avons établi une cartographie du champ notionnel à l'aide de cartes de connaissance :

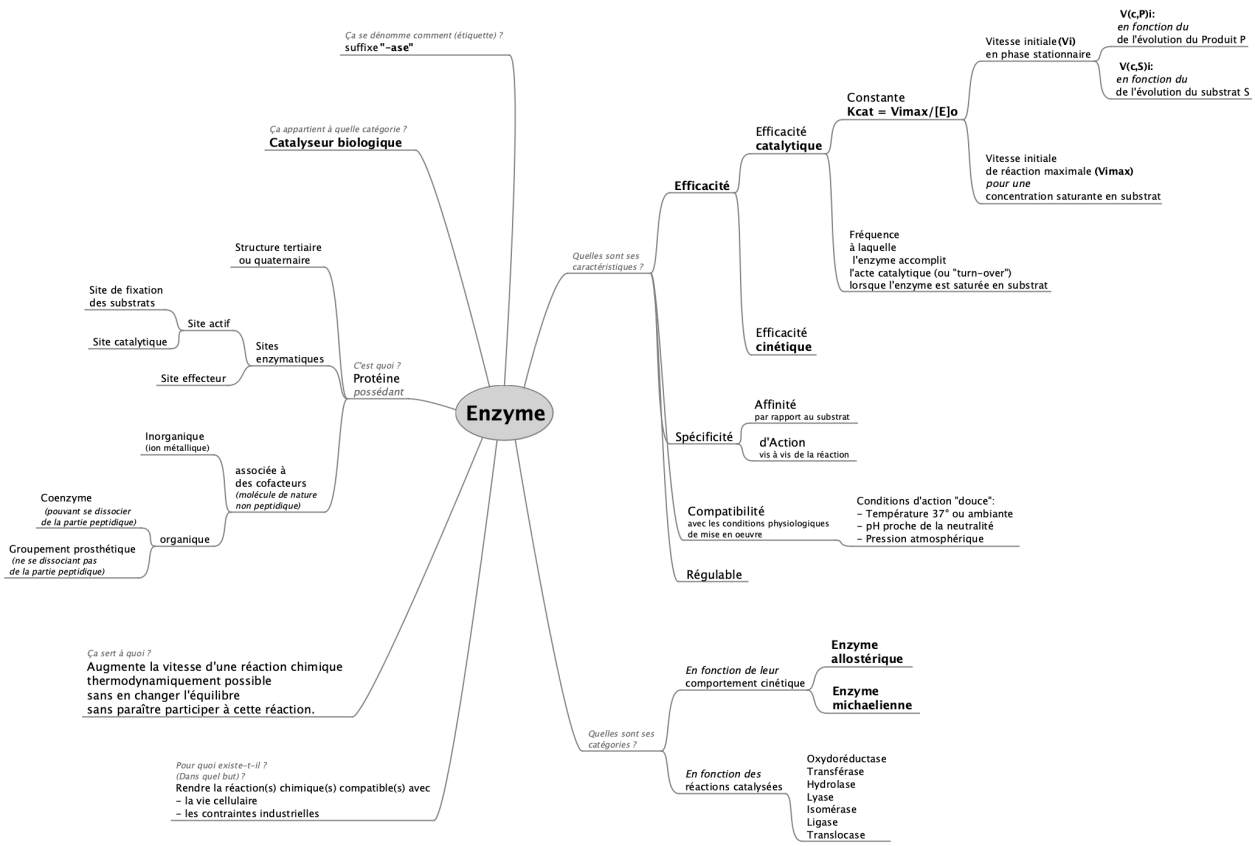




Source site web IP3A : https://blogs.univ-tlse2.fr/ip3a/

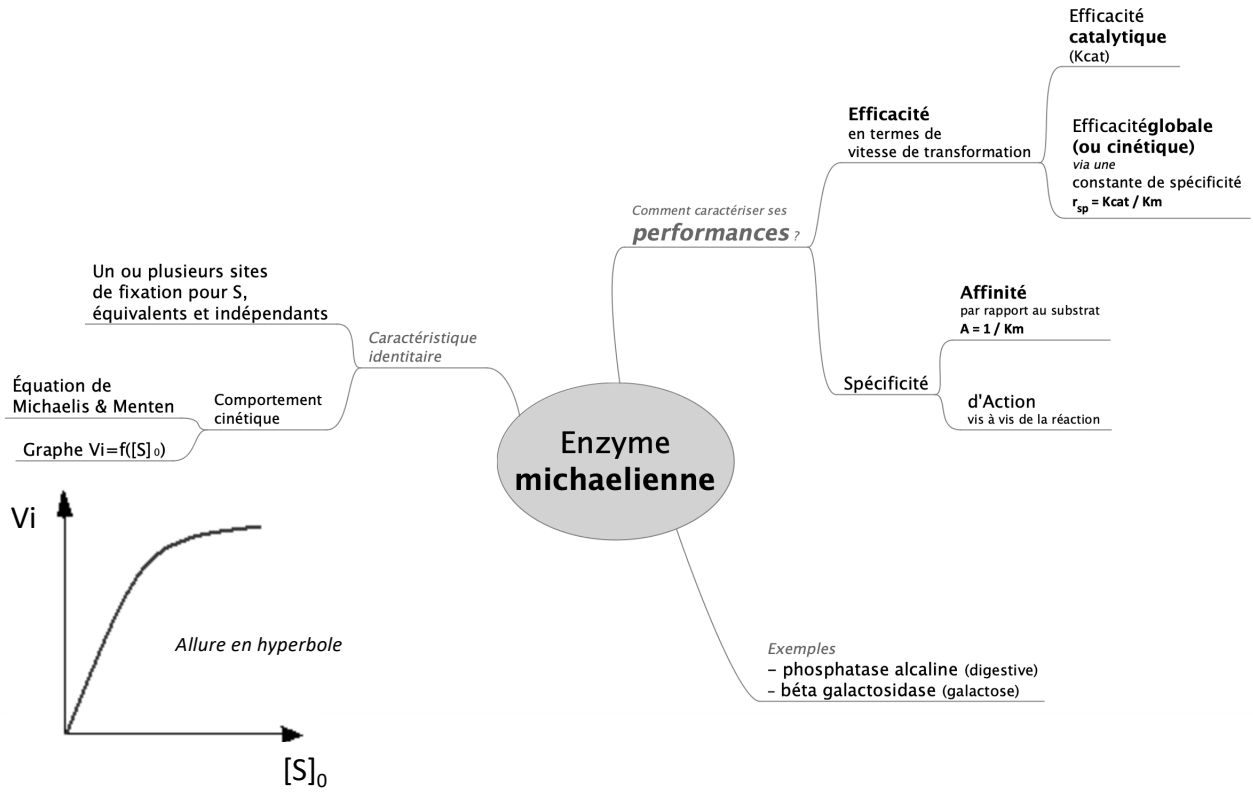
Source : http://www.innoverensvt.com/archives/2019/10/09/37697832.html

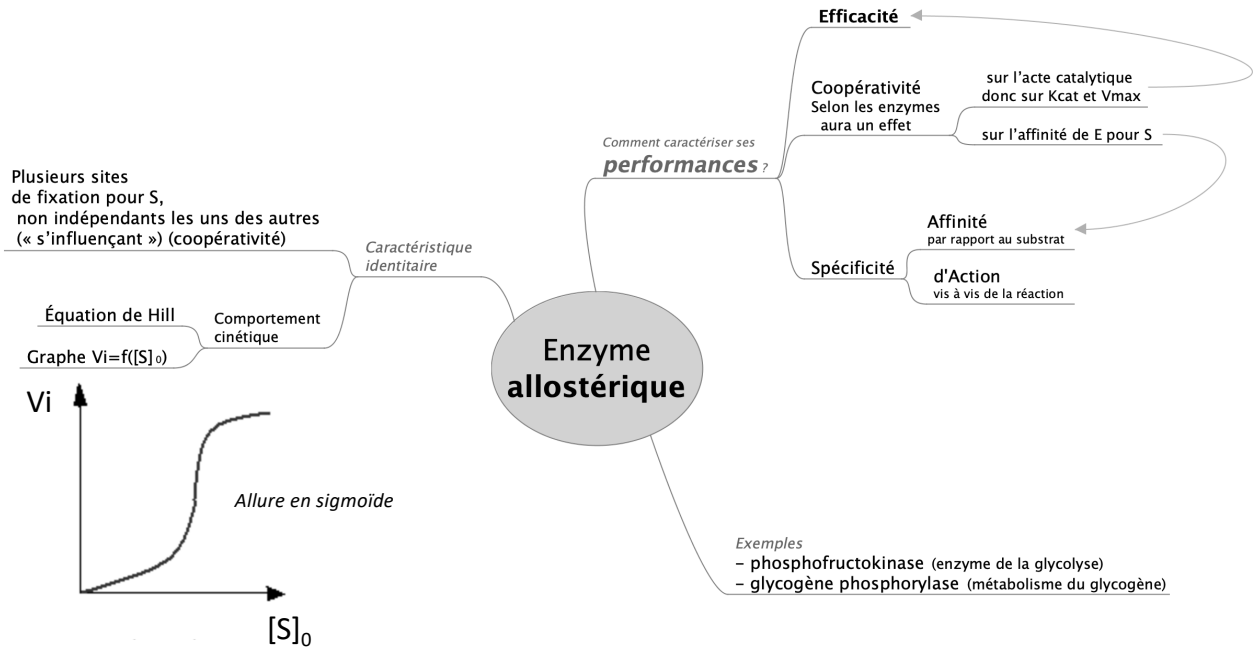




Source site web IP3A : https://blogs.univ-tlse2.fr/ip3a/

CC BY NC





Source site web IP3A : https://blogs.univ-tlse2.fr/ip3a/

CC BY NC

Démarche de caractérisation cinétique d'une enzyme

1 → **VALIDER** les conditions de ***température*** et de ***pH***

2 → pour une quantité de substrat [S]

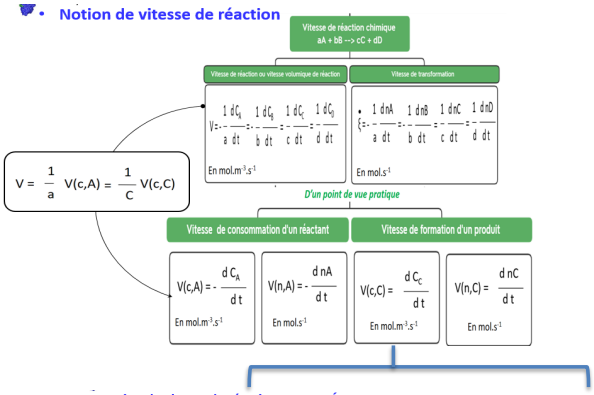
Période stationnaire

- connue → **DÉTERMINER la vitesse initiale** *À l'aide de la* **méthode « 2 points »**
- inconnue → **ÉTABLIR la courbe d'évolution temporelle** d'une réaction catalysée par une enzyme
  - *OU* → **ÉTABLIR la courbe [P]=f(temps)** / **ÉTABLIR la courbe [S]=f(temps)**
  - **DÉTERMINER la période stationnaire**
  - **DÉTERMINER la vitesse initiale** *À l'aide de la* **méthode du suivi continu**

3 → **ÉTABLIR la courbe de la cinétique enzymatique Vi = f($[S]_0$)**

Notions de Vitesse

- **Notion de vitesse de réaction**



$$V = \frac{1}{a} V(c,A) = \frac{1}{C} V(c,C)$$

- **Notion de vitesse de réaction CATALYSÉE PAR UNE ENZYME**

Réaction enzymatique aS → bP

- **Vitesse (volumique) de consommation d'un S, ou de formation d'un P**

$$V(c,S) = -\frac{d C_S}{d t} \qquad V(c,P) = \frac{d C_P}{d t}$$

- **Vitesse volumique de réaction :**

$$V = \frac{1}{a} V(c,S) = \frac{1}{b} V(c,P)$$

- **Vitesse volumique de réaction catalysée**

$$V_{\text{mesurée en présence d'enzyme}} - V_{\text{mesurée en absence d'enzyme}}$$

- **Notion de vitesse initiale de réaction catalysée par une enzyme**

Notion de vitesse moyenne

- La **vitesse** (volumique) **initiale de réaction** est
  - **constante**
  - *Et pour une concentration de S donnée*, **maximale**
  - pendant la durée des conditions initiales = **phase stationnaire**

Source site web IP3A : https://blogs.univ-tlse2.fr/ip3a/

CC BY NC