

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique**



**UNIVERSITE D'ORAN-1 AHMED BENBELLA
FACULTE DE MEDECINE**

CINETIQUE ENZYMATIQUE à UN SUBSTRAT

Préparée et Présentée par : Pr SAADI-OUSLIM A-S

Année Universitaire 2023-2024

1. INTRODUCTION :

Le pouvoir catalytique des enzymes résulte de l'union de l'enzyme E avec son substrat S spécifique. Les substrats sont liés à une région spécifique appelée site actif



Il se forme ainsi un complexe ES qui est un intermédiaire nécessaire dans la catalyse. Le complexe ES a de destinées possibles:

- il peut se dissocier en E et S
- il peut évoluer pour former le produit



K_1 , k_2 , k_3 sont les constantes de la vitesse de réactions

Donc lors d'une réaction enzymatique il ya :

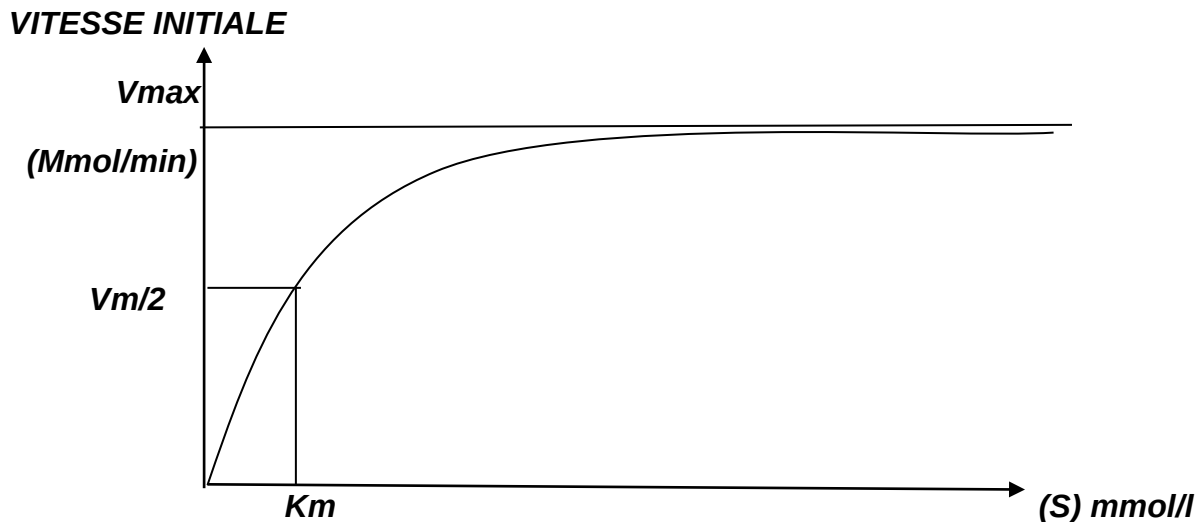
- disparition du substrat
- apparition du produit
- régénération de l'enzyme

2. Effets de la concentration en substrats sur la vitesse d'une réaction enzymatique:

Pour de nombreux enzymes la vitesse de catalyse V varie avec la concentration du substrat V est définie comme le nombre de molécules de produits formés par unités de temps ou le nombre de molécules de substrats disparus, l'unité généralement utilisée est le mmol/minute.

A concentration d'enzyme fixe et saturante, on constate que:

- la vitesse augmente d'une façon proportionnelle pour de faibles concentrations en substrats
- puis pour des concentrations moyennes, la vitesse augmente toujours, mais de façon non proportionnelle
- enfin pour des concentrations élevées en substrats, la vitesse de la réaction n'augmente plus, elle devient alors maximale et constante.



Pour expliquer l'ensemble de ces phénomènes, Léonard Michaelis et Maud Menten ont établi une équation. On définit la constante de Michaelis

$$K_m = \frac{k_2 + k_3}{k_1} = \frac{(E) \cdot (S)}{(ES)}$$

3. SIGNIFICATION DE LA CONSTANTE DE MICHAELIS :

C'est une constante. Caractéristique d'une enzyme, sa valeur est d'autant plus basse que l'affinité de l'enzyme pour son substrat est grande

Inversement, une valeur élevée de K_m est synonyme d'une faible affinité de l'enzyme pour son substrat

L'équation de Michaelis-Menten est la suivante:

$$V = \frac{V_m \cdot (S)}{K_m + (S)}$$

V: est la vitesse de la réaction dite vitesse initiale

V_m : est la vitesse maximale de la réaction catalysée par l'enzyme

(S): est la concentration du substrat

K_m : est la constante de Michaelis

Cette équation a pour représentation graphique, la courbe en hyperbole décrite ci-dessus.

4. DETERMINATION EXPERIMENTALE DU K_M ET DE LA V_{max} :

Si dans l'équation de Michaelis- Menten, on prend $V = V_m/2$ l'équation va alors s'écrire :

$$\frac{V_m}{2} = \frac{V_m \cdot (S)}{K_m + (S)}$$

$$V_m \cdot (K_m + (S)) = 2 V_m \cdot (S) \implies K_m + (S) = 2 (S)$$

$$K_m = (S)$$

donc la valeur du K_m est = à la concentration de (S) lorsque la vitesse de la réaction est = la moitié de la V_{max}

Mais il existe une 2^{ème} méthode pour la détermination du K_m et de la V_m avec une meilleure précision c'est la transformation de l'équation de Michaelis – Menten : en inversant cette équation elle va s'écrire :

$$\frac{1}{V} = \frac{K_m + (S)}{V_m \cdot (S)} \implies \frac{1}{V} = \frac{K_m}{V_m \cdot (S)} + \frac{1}{V_m}$$

C'est l'équation de Lineweaver et Burk: c'est une équation dont la représentation graphique est une droite ne passant pas par l'origine dont

- la pente est K_m / V_m
- l'abscisse à l'origine est $-1 / K_m$
- l'ordonnée à l'origine est $1 / V_m$

