

Rappels : les enzymes

Les enzymes sont des **biocatalyseurs**.

Un « **catalyseur** » :

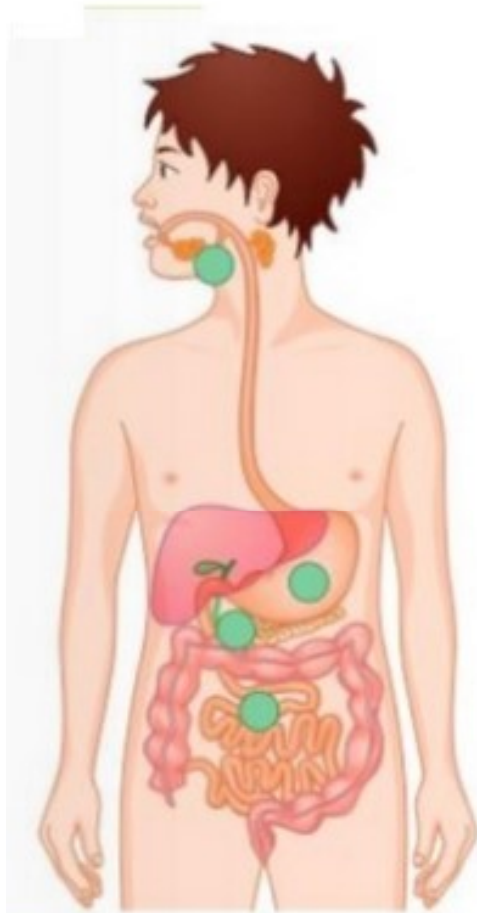
- accélère une réaction chimique qui pourrait se produire naturellement mais qui serait beaucoup plus lente
- se retrouve intact en fin de réaction disponible pour catalyser une nouvelle réaction
- agit à faible dose.

« **biologique** » :

- est produite par un être vivant
- agit dans des conditions compatibles avec la vie.



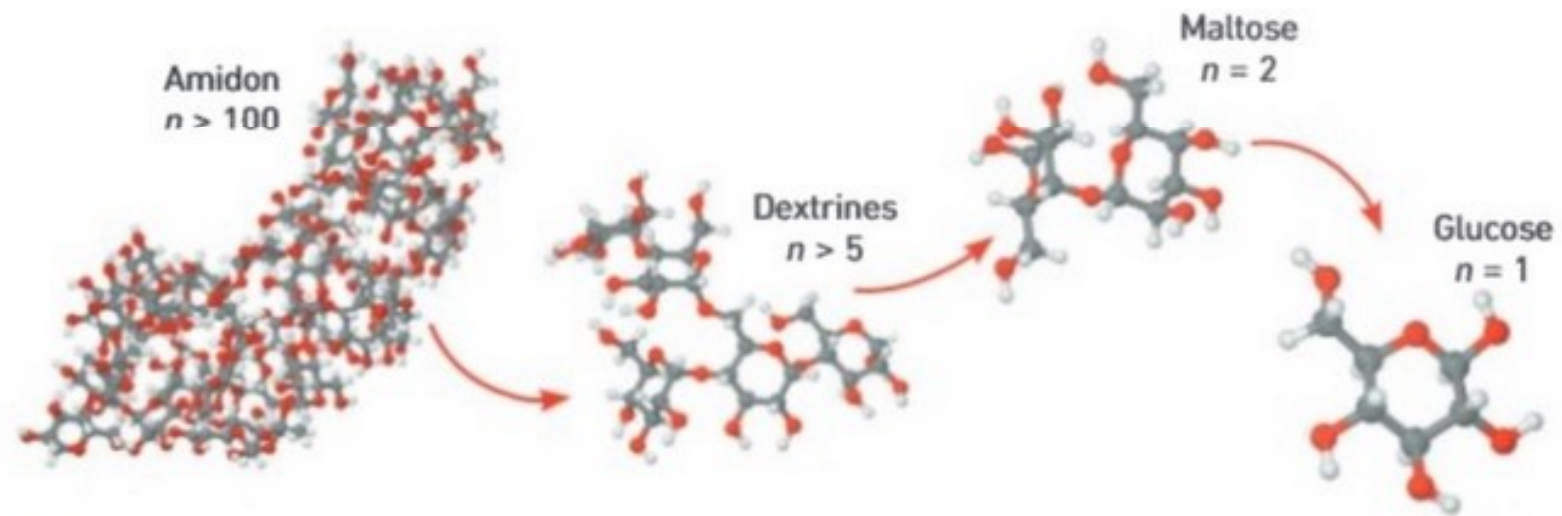
L'hydrolyse de l'amidon



A Sucs digestifs (●) contenant des enzymes.

L'amidon est un polymère* de glucose. Pour être assimilé, l'amidon doit être transformé en molécules plus petites contenant de moins en moins d'unités (n) et finalement en glucose*, glucide simple absorbable par la muqueuse intestinale.

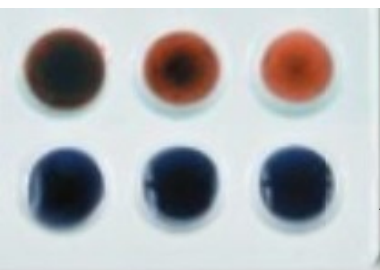
Cette simplification moléculaire est une hydrolyse*. Elle se déroule en plusieurs étapes en présence d'**enzymes*** produites par les cellules des glandes salivaires, pancréatiques et intestinales.



B La digestion de l'amidon : une hydrolyse qui produit du glucose.

L'**amylase** est une enzyme salivaire et qui catalyse l'hydrolyse de l'**amidon en maltose**, glucide constitué de deux molécules de glucose.

L'hydrolyse de l'amidon (TP)



Amidon + α amylase

Amidon + eau distillée

3 min 6 min 9 min

états des tests à l'eau iodée.

Amidon +
eau distillée



Amidon
+ α amylase



Résultats test à la liqueur de Fehling

		Tube n° 1	Tube n° 2
Contenu du tube		Amidon + eau distillée	Amidon + α amylase
Test à l'eau iodée	T = 0 min	+	+
	T = 3 min	+	+/-
	T = 6 min	+	+/-
	T = 9 min	+	-
Test à la liqueur de Fehling		-	+

Chaque cellule comporte milliers d'**enzymes** différentes

enzymes interviennent dans **toutes les réactions du métabolisme**
réactions de dégradation
réactions de synthèse

En fonction du type de réaction catalysée on classe les enzymes en 6 grandes familles

Famille	Rôle
1. oxydo-réductase	Transfert de H^+ ou e^- lors des réactions d'oxydoréduction
2. transférase	Transfert de groupes moléculaires
3. hydrolase	Coupure de molécules en présence d'eau
4. lyase	Enlève des groupes moléculaires
5. isomérase	Transformation intra-moléculaire
6. ligase = synthétase	Formation de nouvelles liaisons (<i>avec consommation d'énergie</i>)

Une spécificité de substrat

Les enzymes transforment un seul type de molécule.



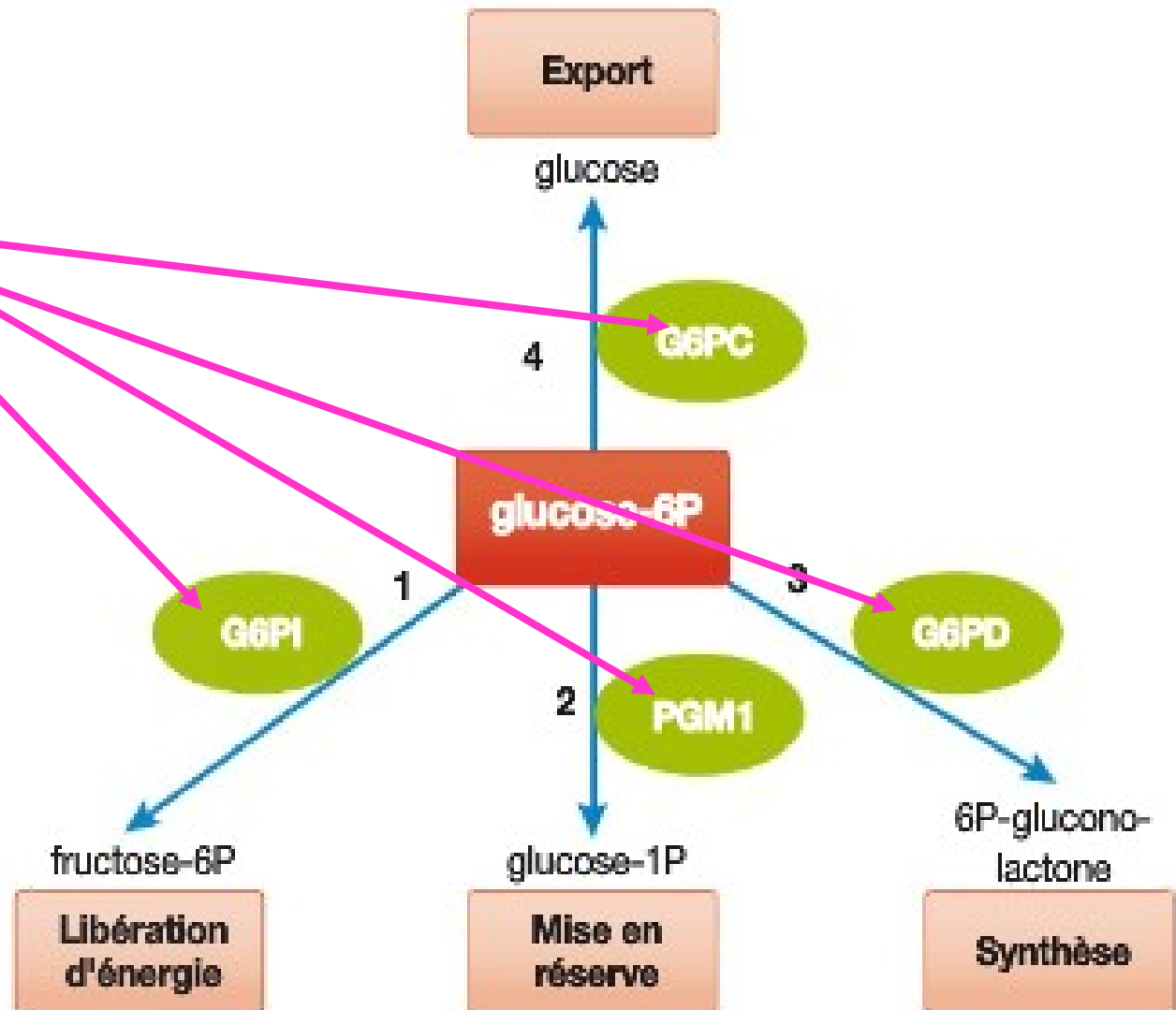
complémentarité de forme avec son substrat (clé – serrure)

Le nom de l'enzyme indique souvent la nature du substrat sur lequel elle agit.

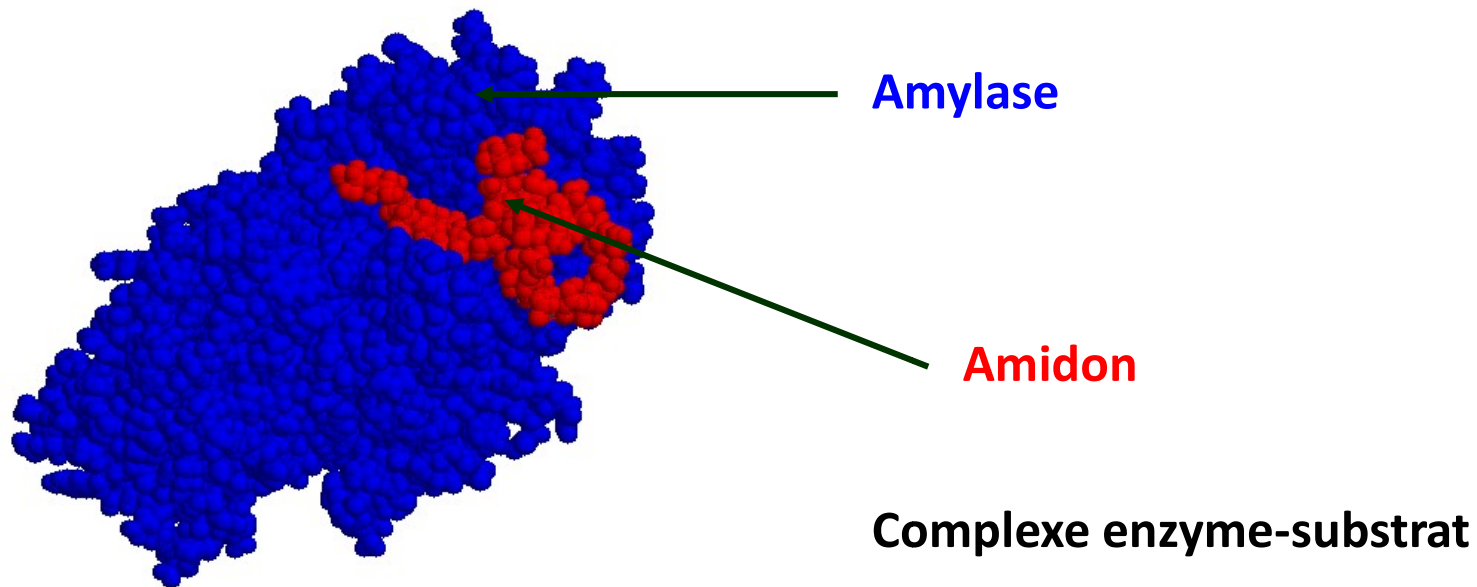
Une spécificité d'action

venir du glucose dans les cellules

4 enzymes



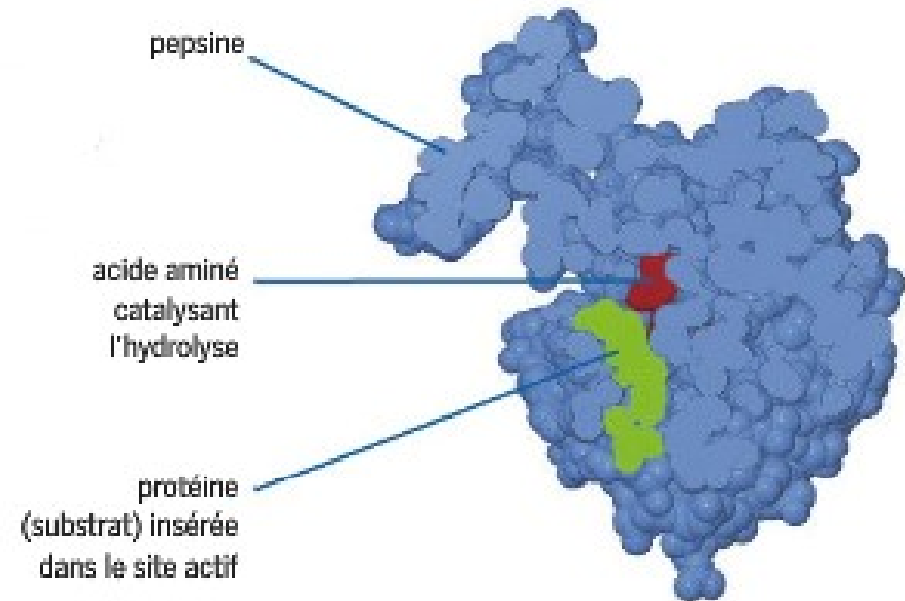
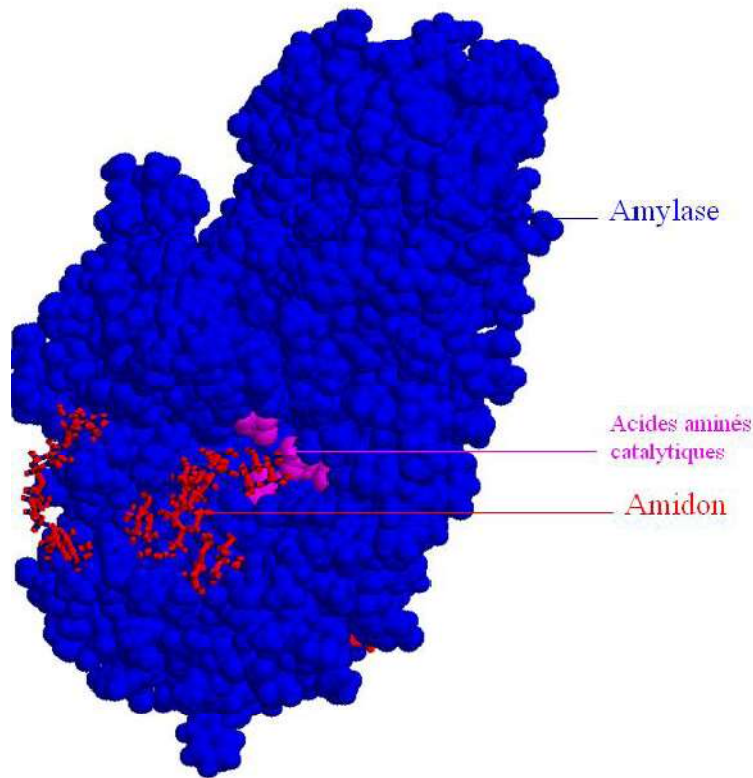
Une association étroite des enzymes avec leur substrat



Enzyme + substrat -> complexe enzyme-substrat -> enzyme +produit

L'enzyme se retrouve intacte en fin de réaction disponible pour catalyser une nouvelle réaction

Le modèle **clé/serrure**



Enzyme → protéine dont la forme (spatiale) aménage un **site actif**
capable de **l'associer à son substrat**



complémentarité spatiale



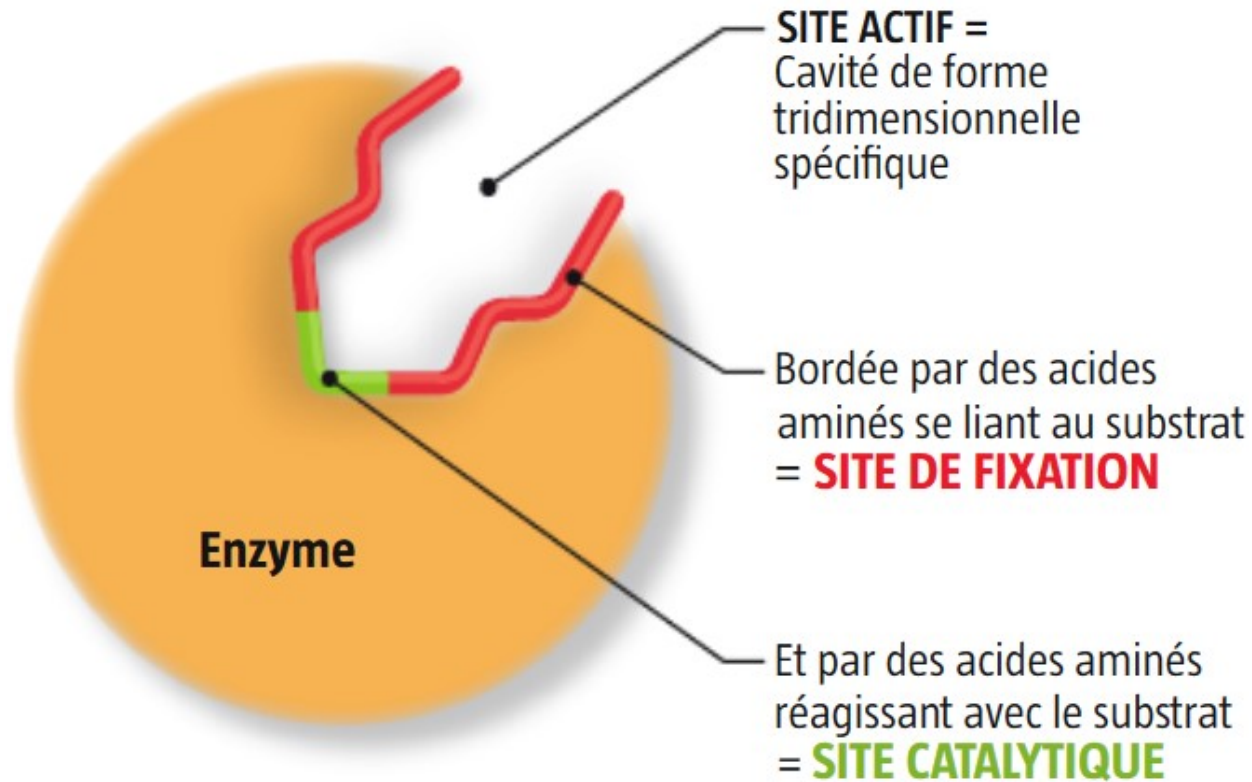
Enzyme

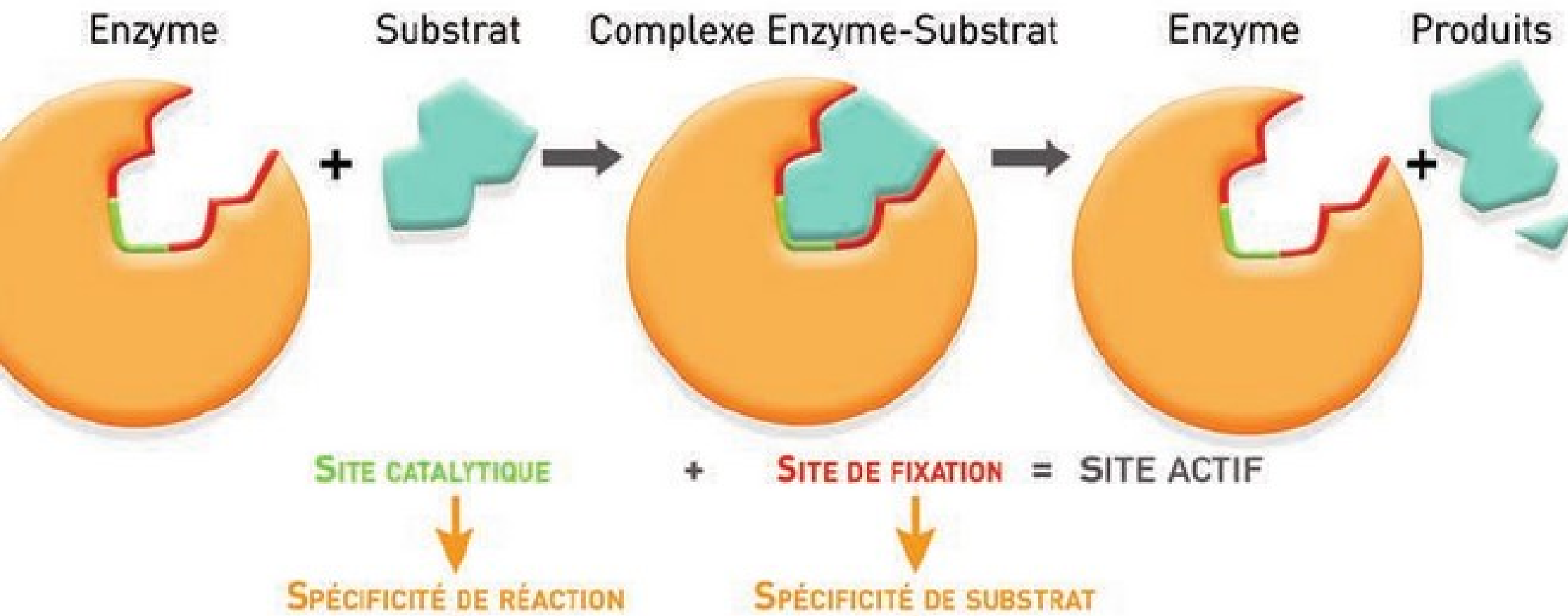
Substrat

Complexe
Enzyme-Substrat

Produit

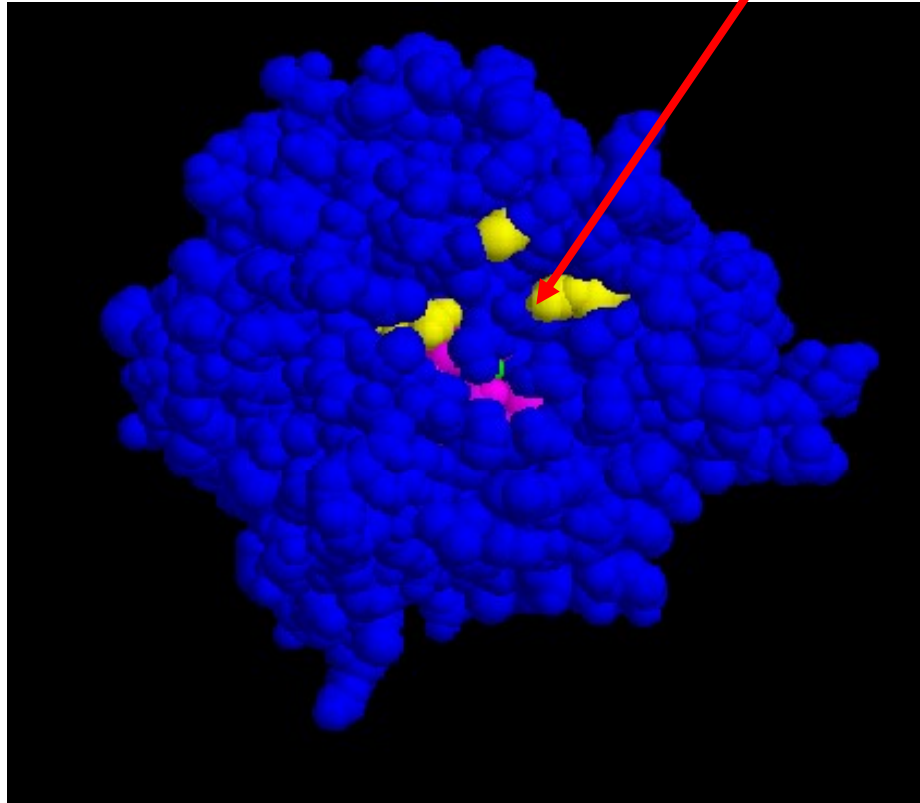
Enzyme retrouvée
intacte en fin de réaction



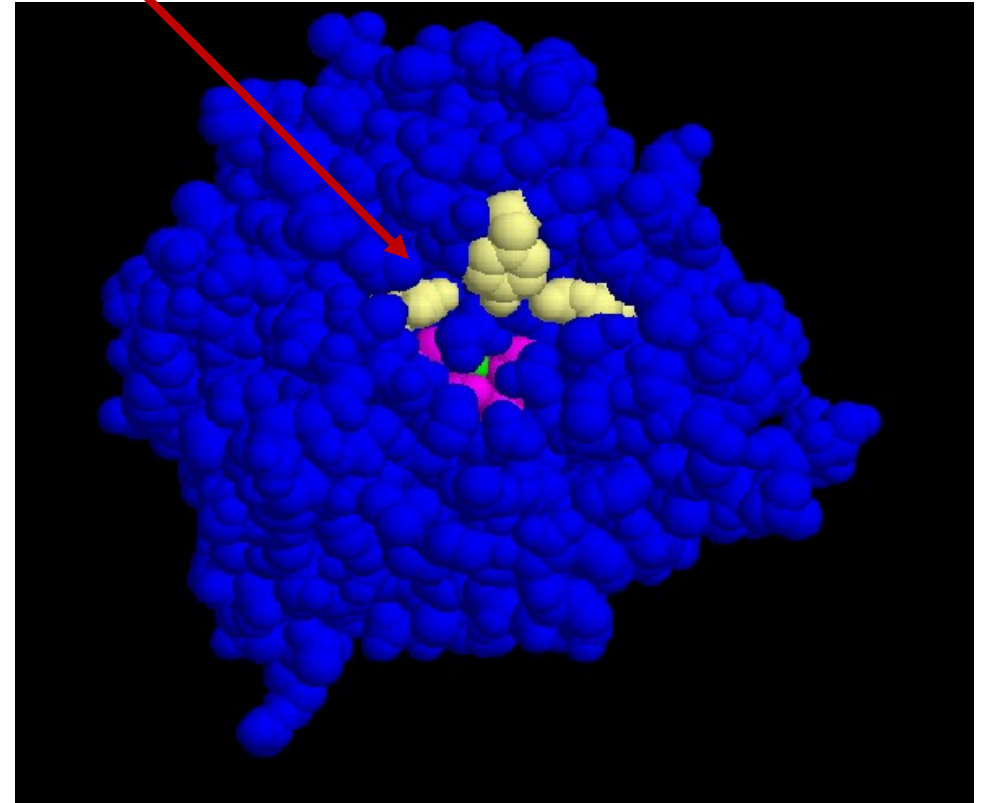


Changement de la structure en acide aminés (structure primaire)

Site actif

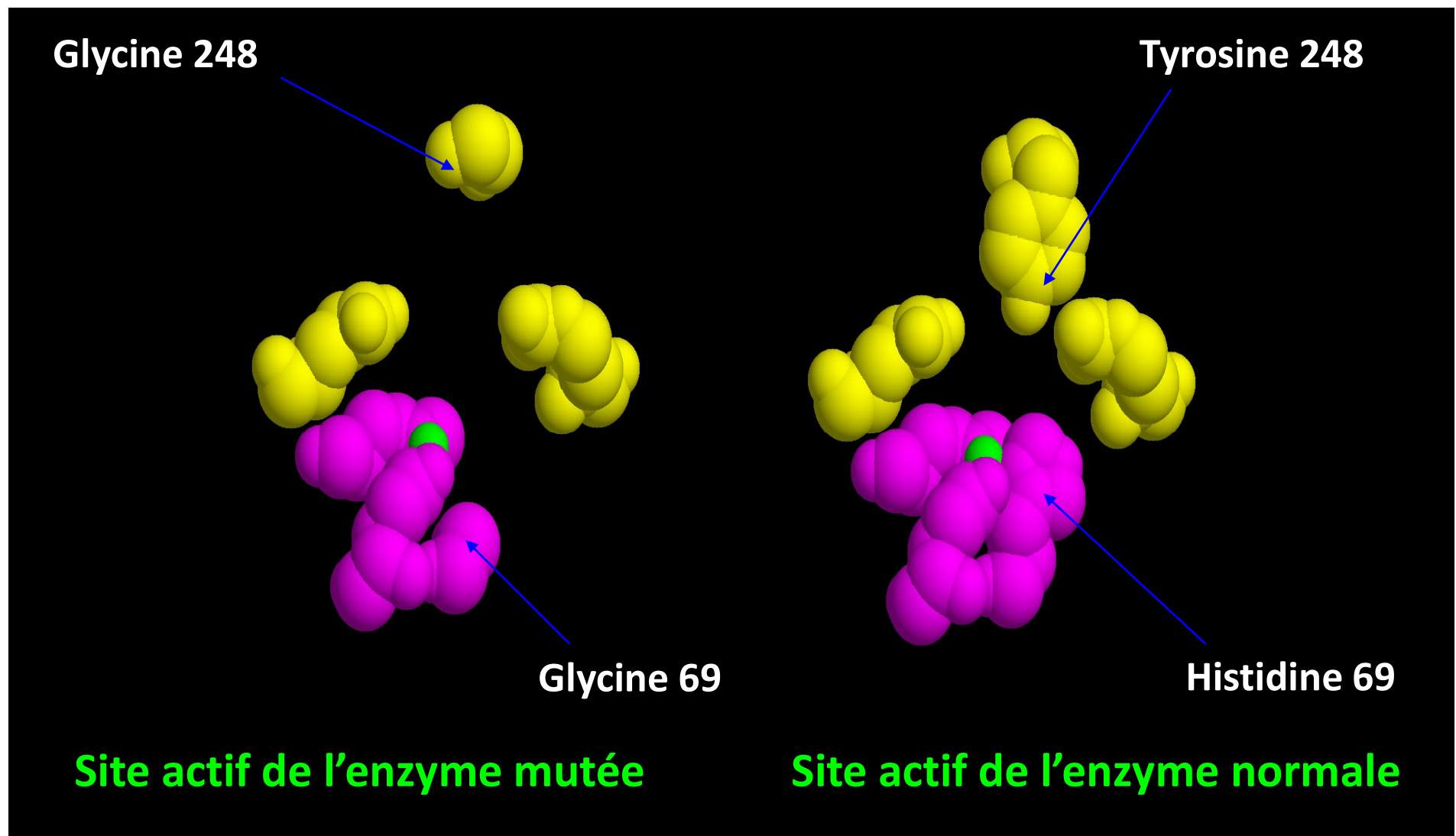


Enzyme mutée

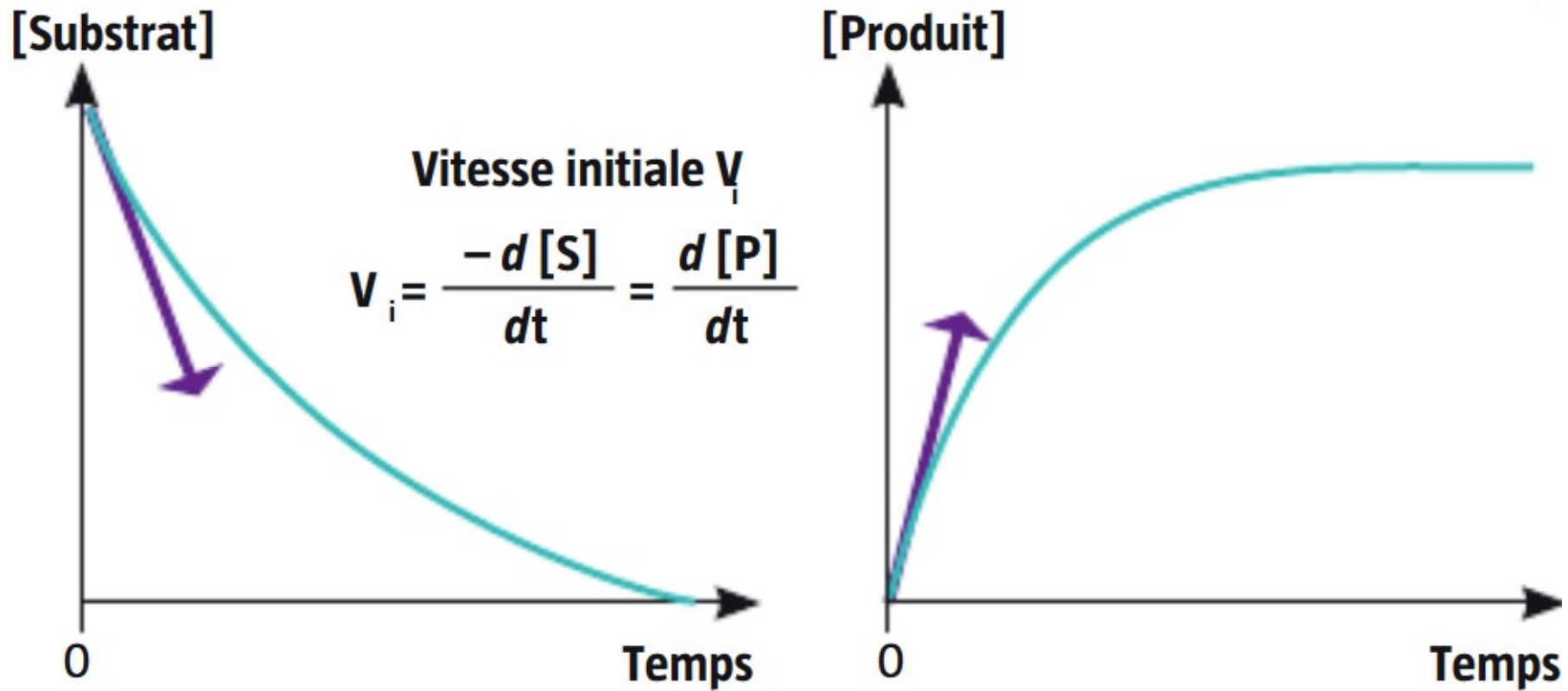


Enzyme normale

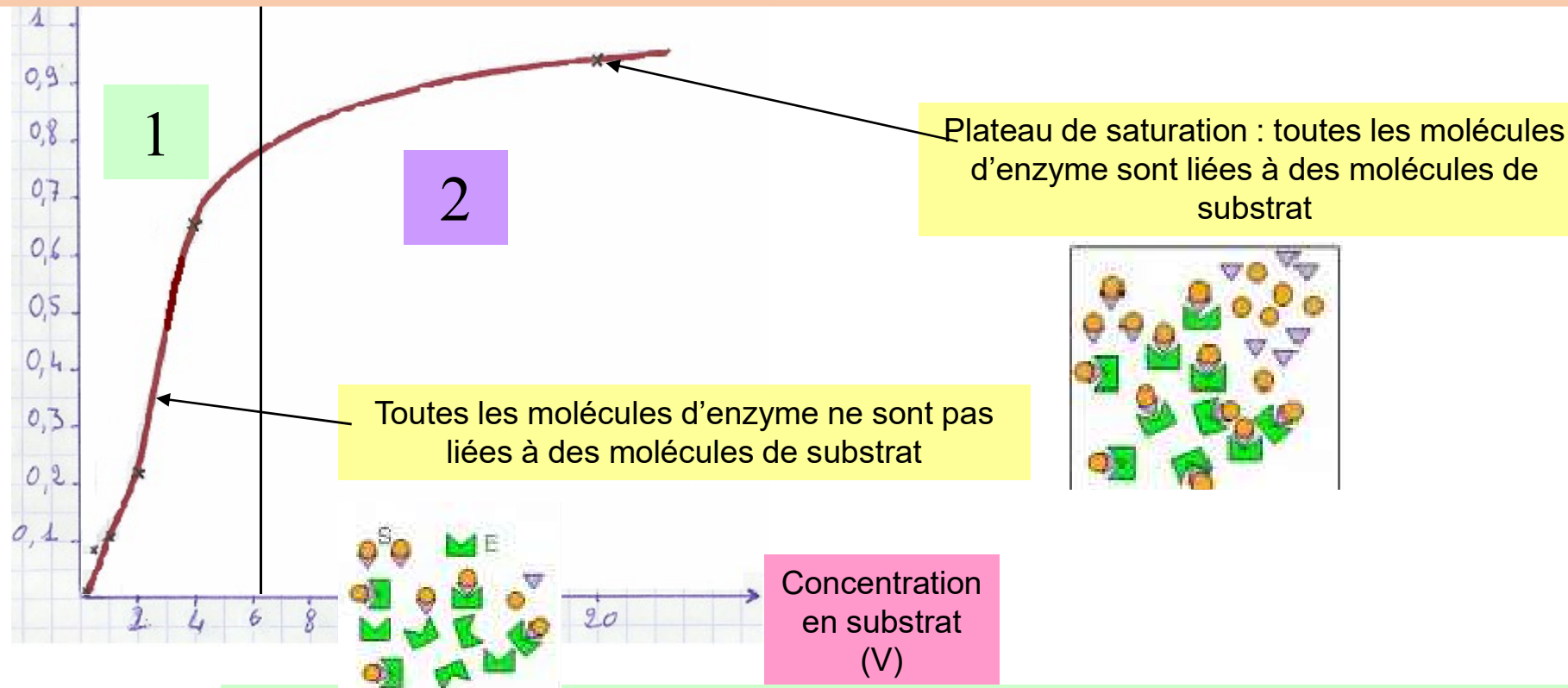
Changement de la structure en acide aminés (structure primaire)



cinétique enzymatique : l'étude de la vitesse des réactions enzymatiques



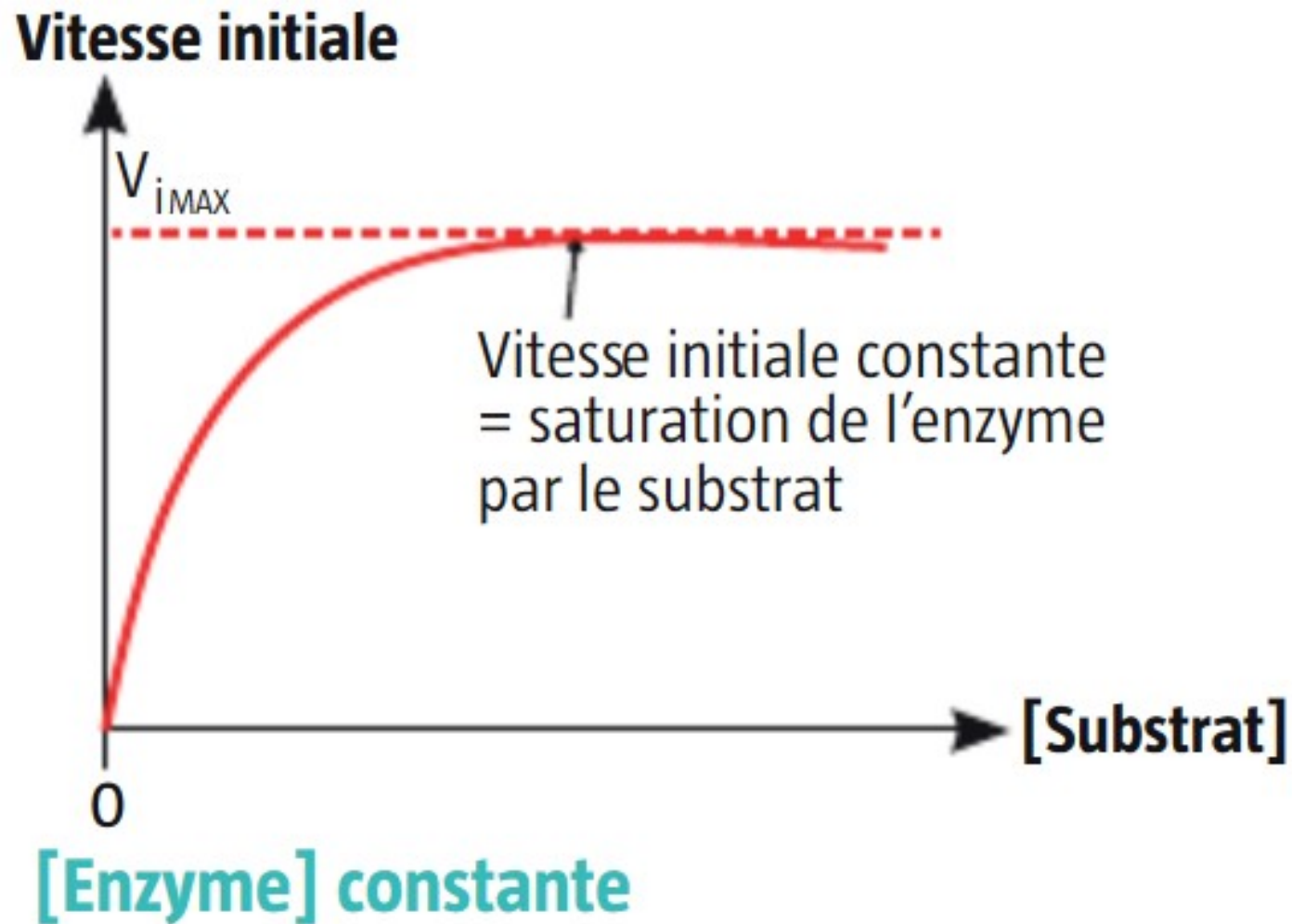
une valeur maximale : les enzymes sont saturées et ne peuvent aller plus vite.



1. Pour de faibles concentrations en substrat, on observe une augmentation importante de vitesse initiale de la réaction lorsque l'on augmente la concentration en substrat

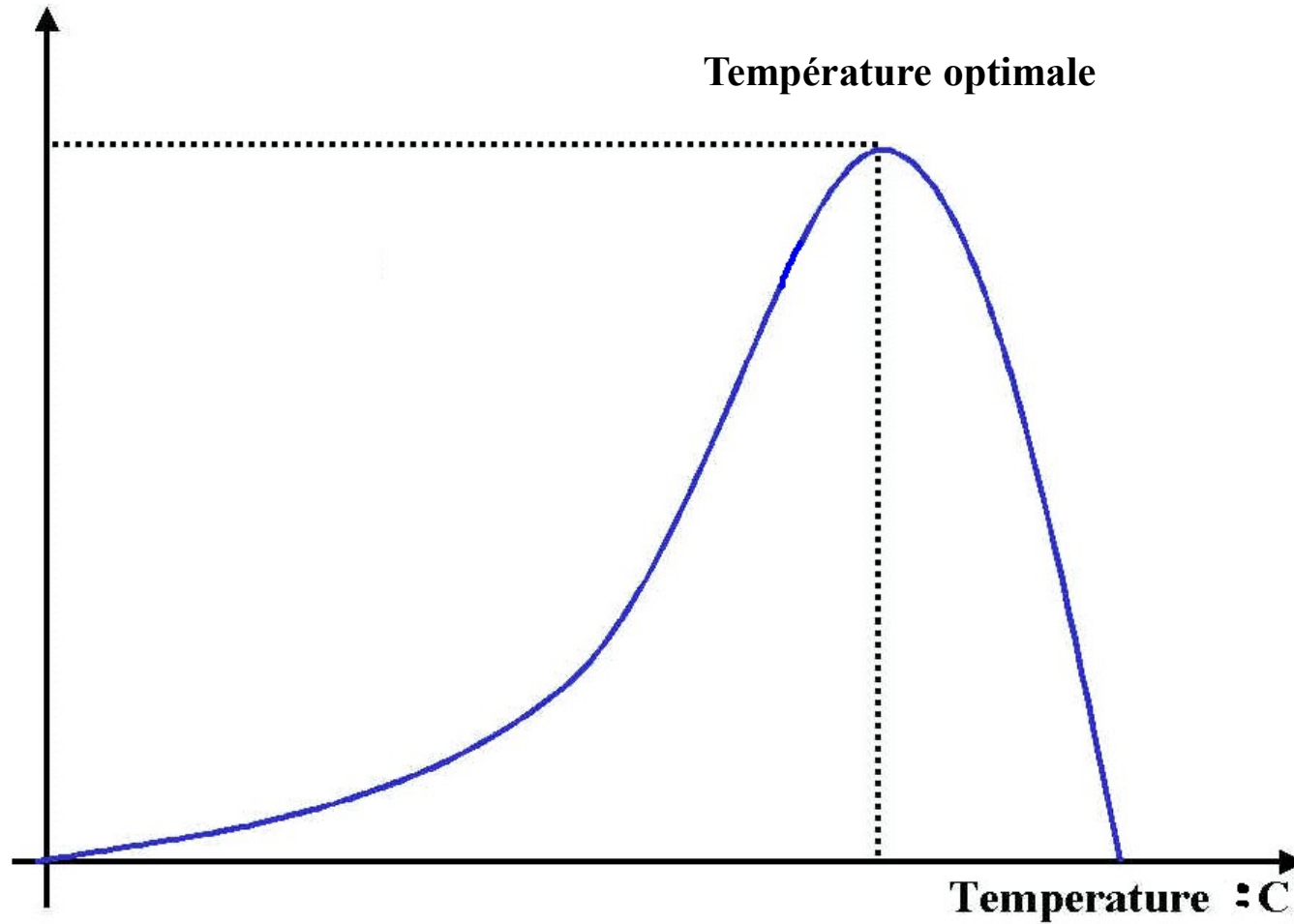
2. la concentration en substrat n'augmente plus la vitesse initiale de la réaction reste stable

Graphique montrant l'évolution de la vitesse initiale de la réaction en fonction de la concentration en substrat

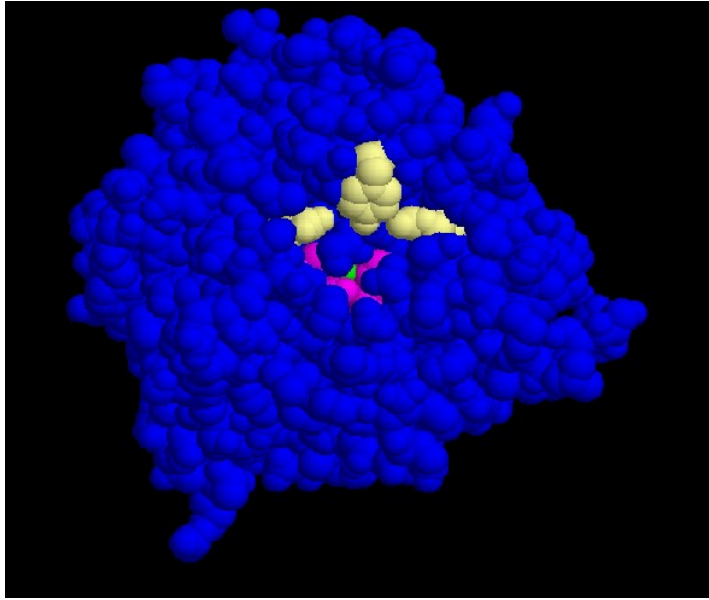


Effet de la température

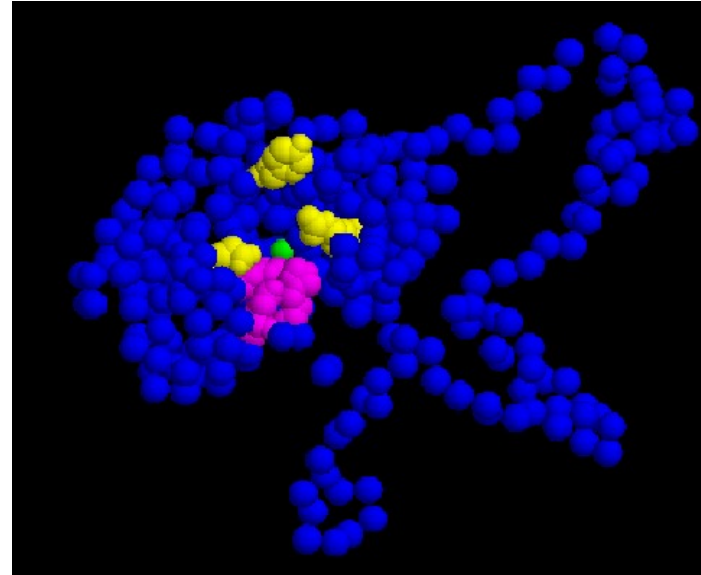
Vitesse de la réaction
catalysée



Effet de la température



**La carboxypeptidase
normale**



**La carboxypeptidase
dénaturée par la chaleur**

Influence du pH

