

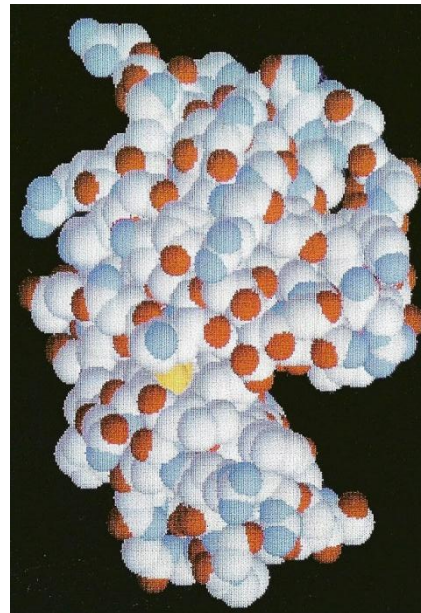
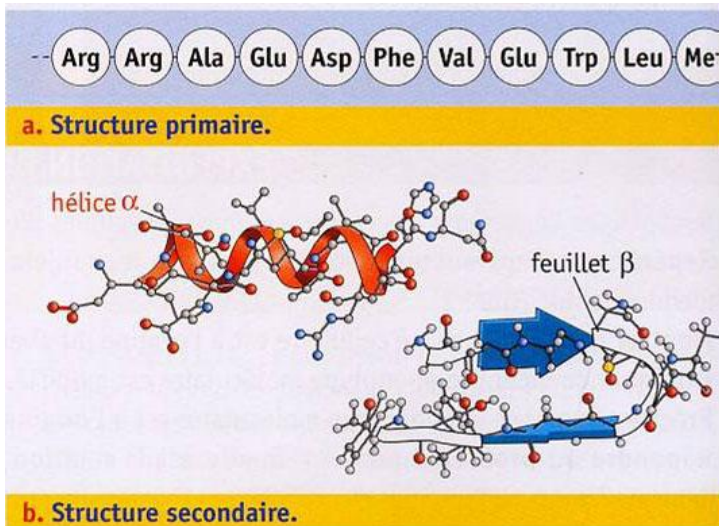
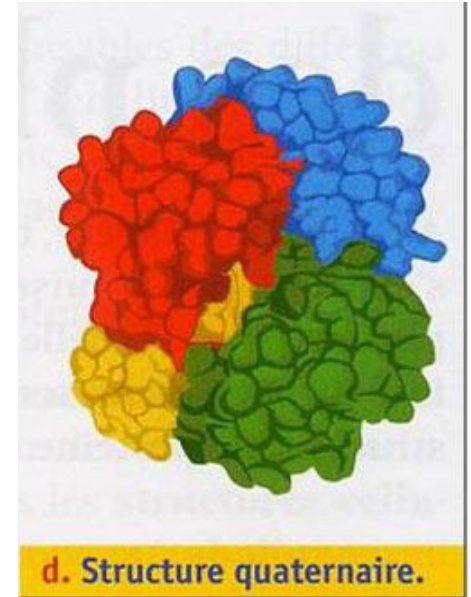
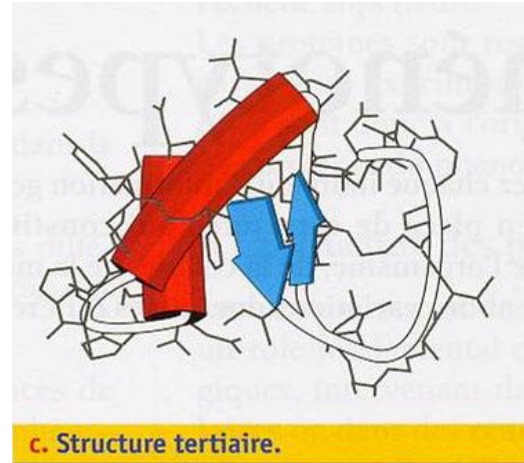
# Les enzymes, des protéines tridimensionnelles

**Structure I** : c'est la séquence des acides aminés

**Structure II** : repliement en hélice alpha et feuillet bêta de la chaîne principale dû à des liaisons hydrogène

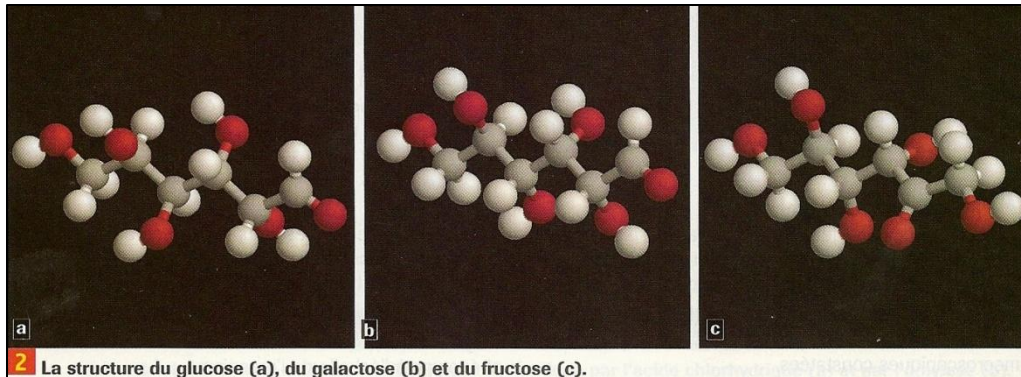
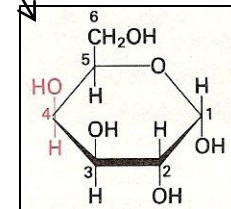
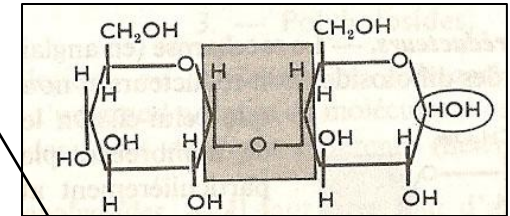
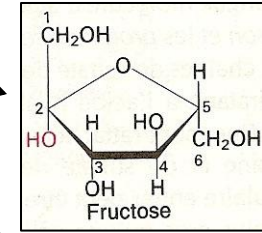
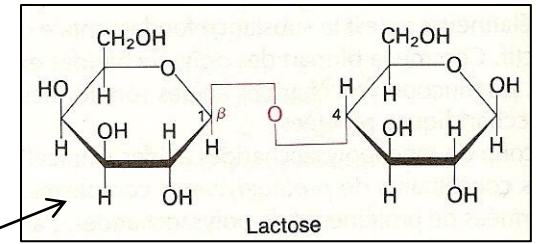
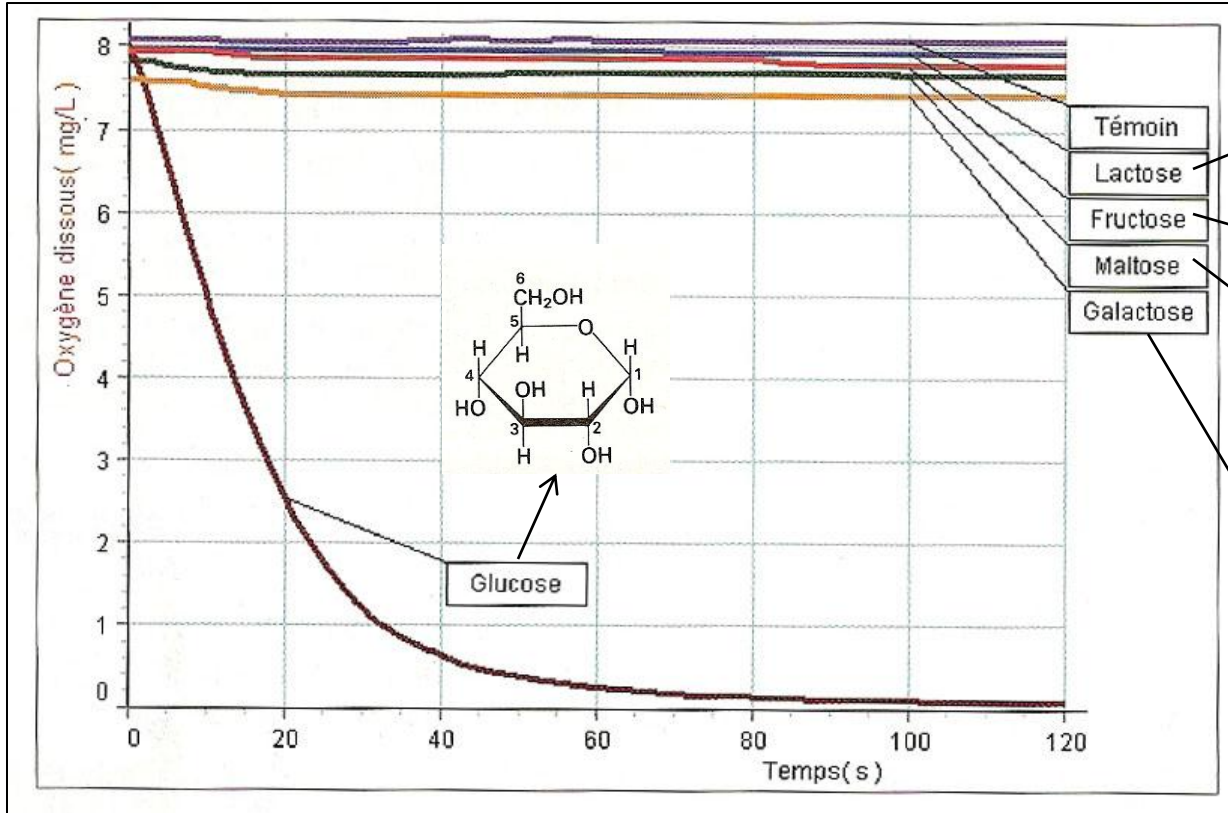
**Structure III** : organisation tridimensionnelle des hélices alpha et feuillets bêta par l'établissement de liaisons ioniques et (ou) disulfures assurant la cohésion de la molécule

**Structure IV** : correspond à l'association de plusieurs chaînes polypeptidiques



Structure spatiale d'une enzyme, le lysozyme

# Le substrat d'une oxydase (TP)



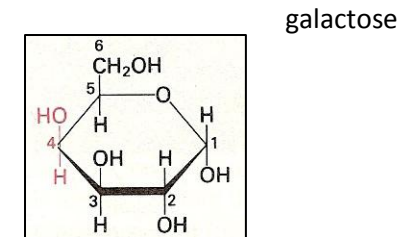
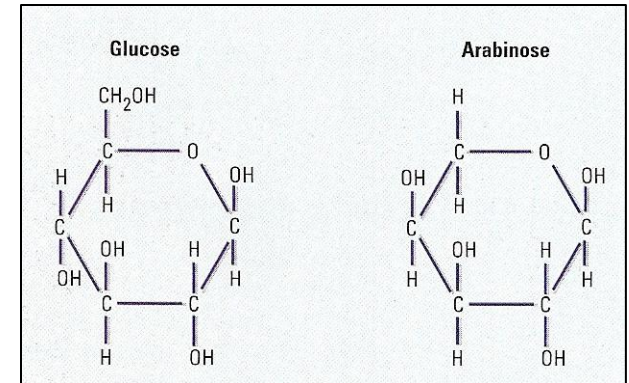
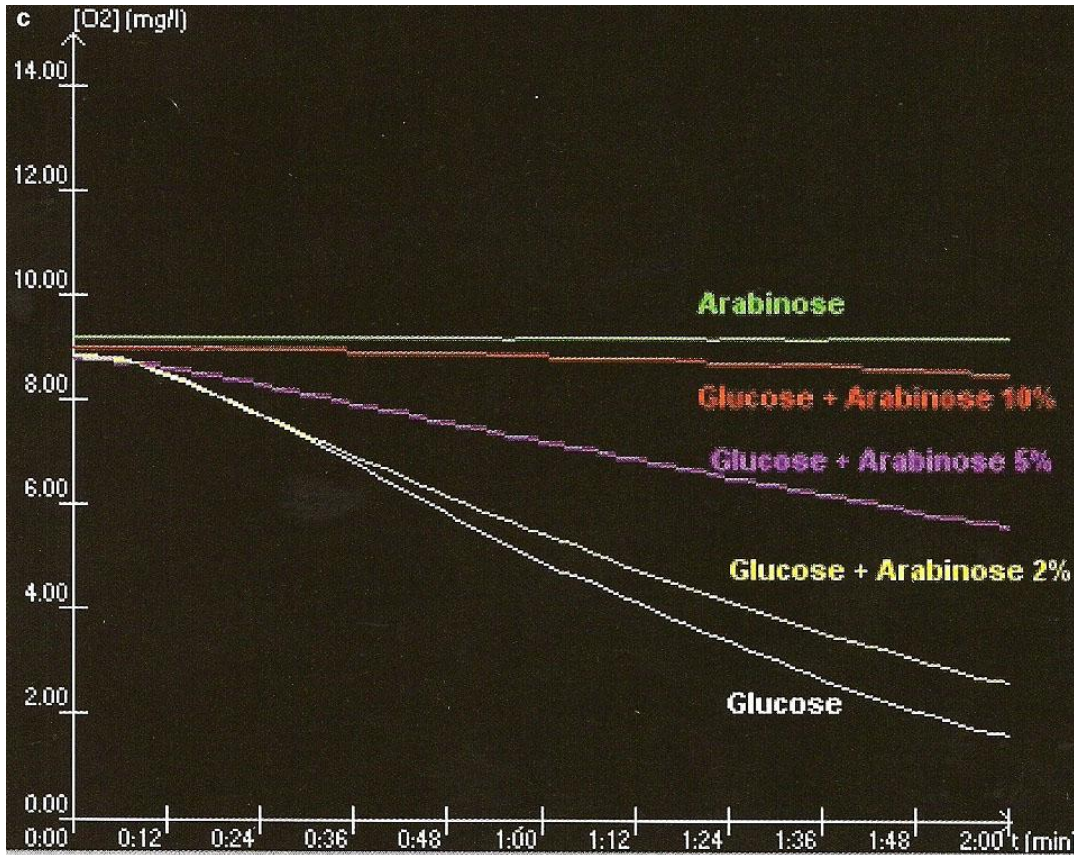
$C_6H_{12}O_6$  : glucose, galactose, fructose

$C_{12}H_{22}O_{11}$ : lactose, maltose

glucose + glucose  $\rightarrow$  maltose

galactose + glucose  $\rightarrow$  lactose

# La glucose oxydase et l'arabinose

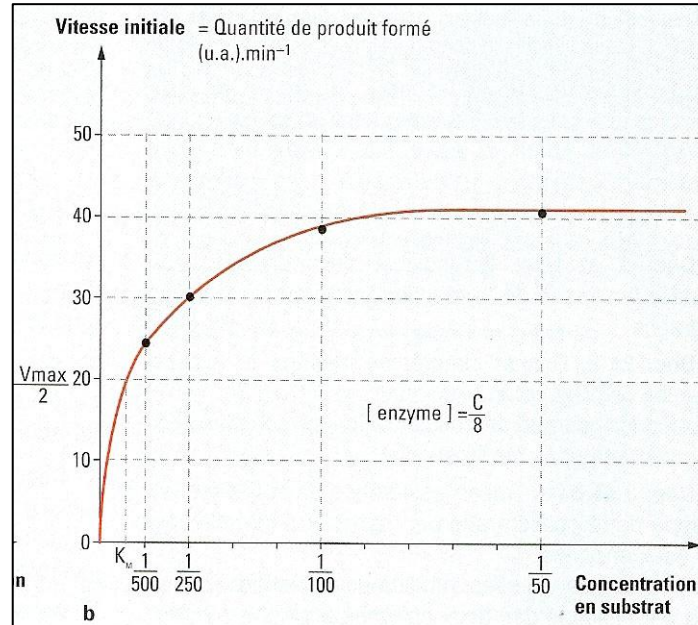
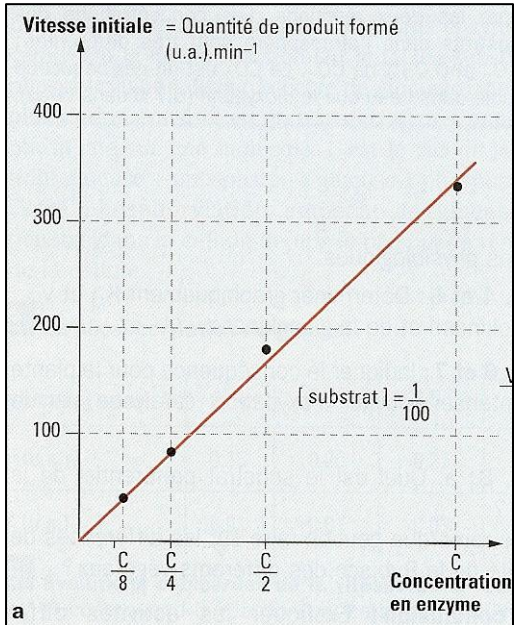
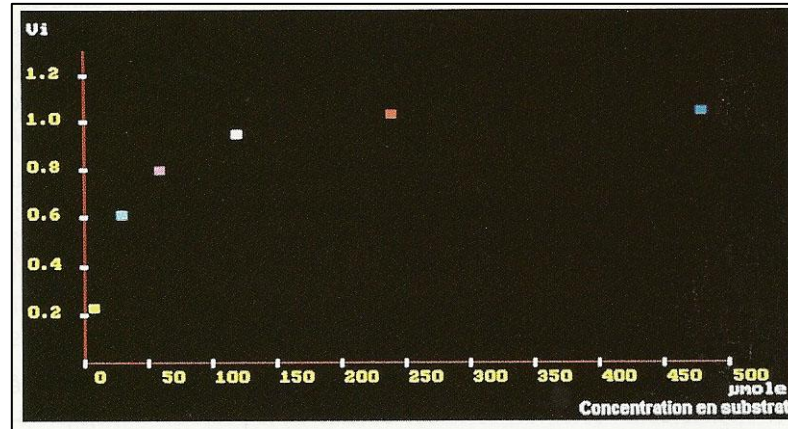
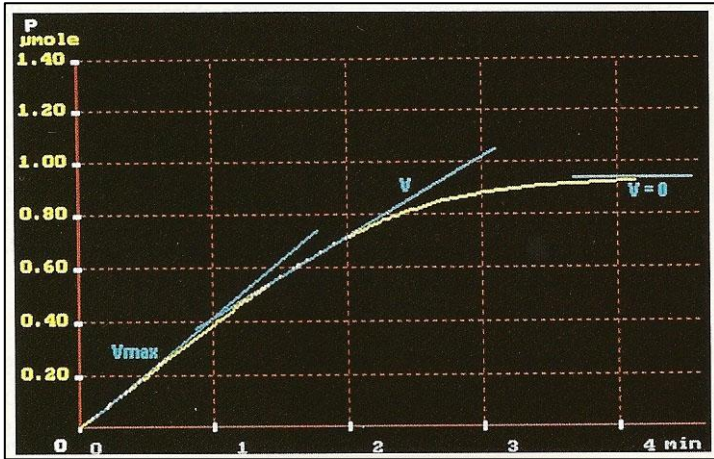


Q1 Est-ce que l'arabinose est un substrat de la glucose oxydase ?

Q2 Quel est l'effet de l'arabinose sur l'activité catalytique de la glucose oxydase? Argumentez votre réponse en tenant compte de la comparaison du glucose avec l'arabinose

Q3 Comment pouvez vous qualifier l'arabinose par rapport au glucose ?

# Cinétique enzymatique



# Cinétique enzymatique et notion de facteur limitant

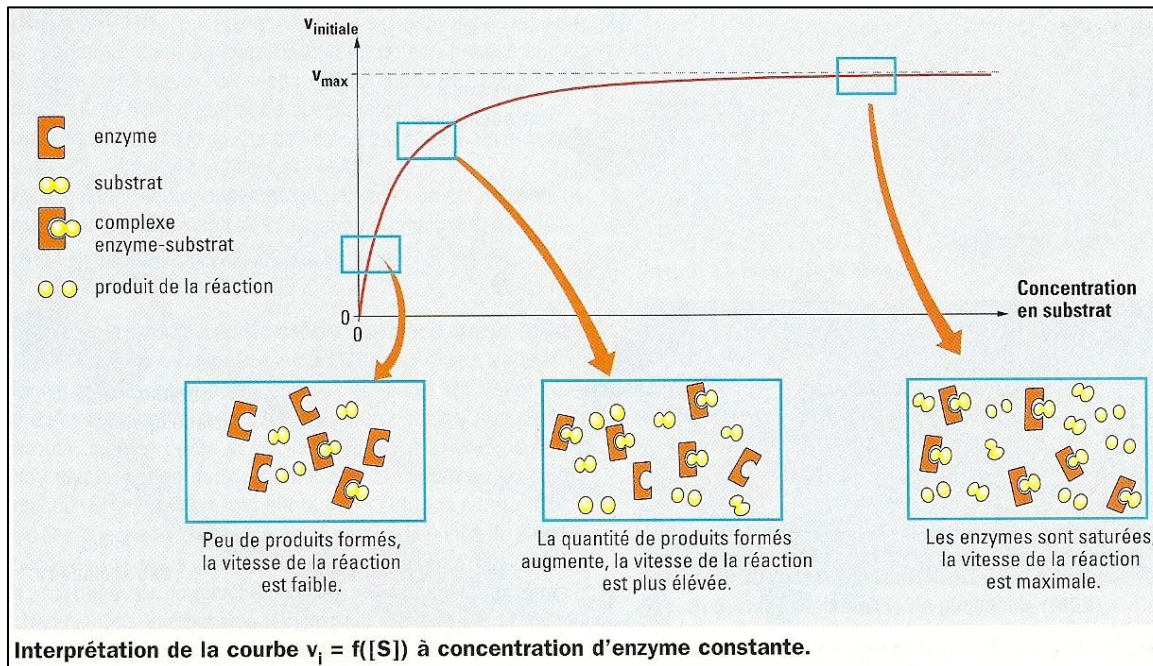


E : enzyme

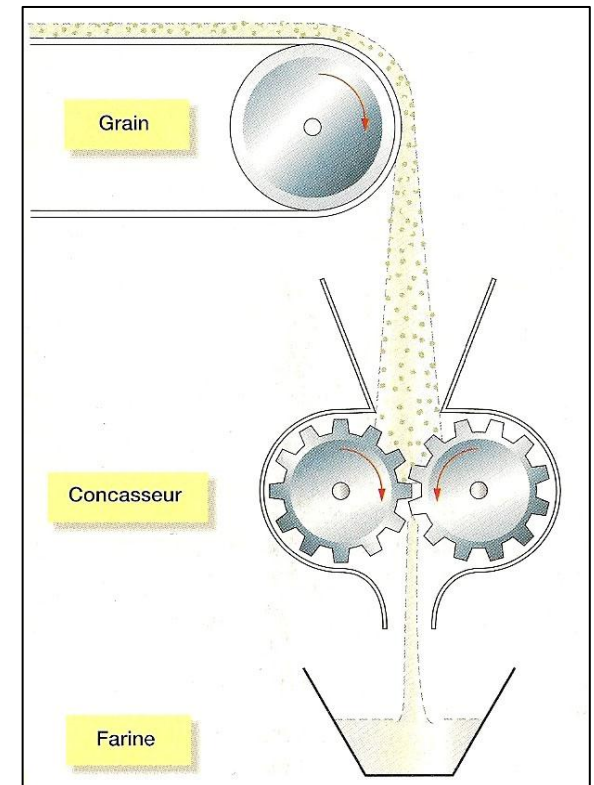
S : substrat

[ES]: complexe enzyme-substrat

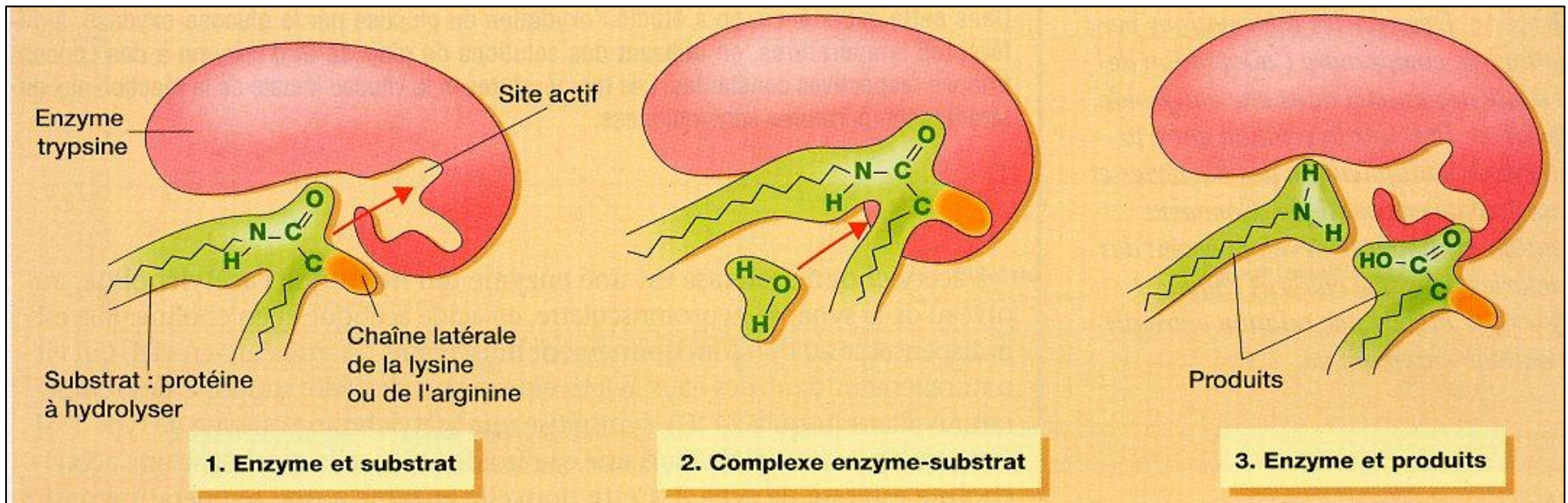
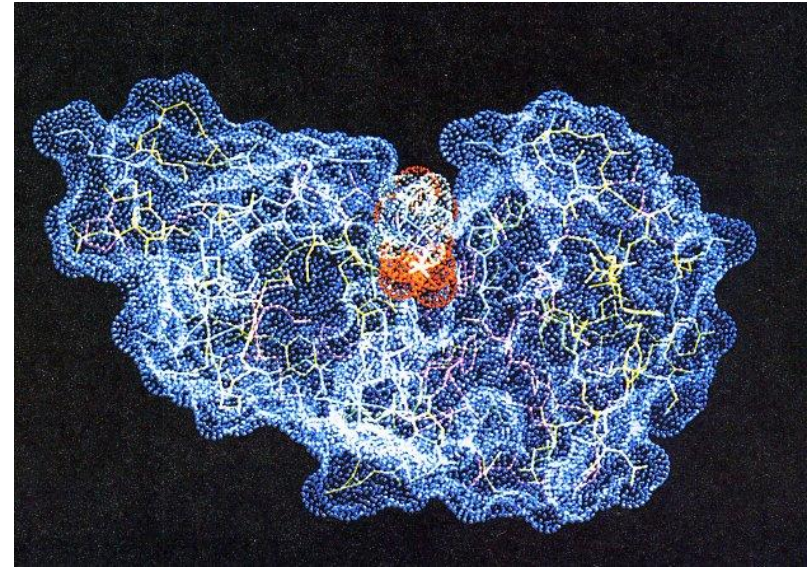
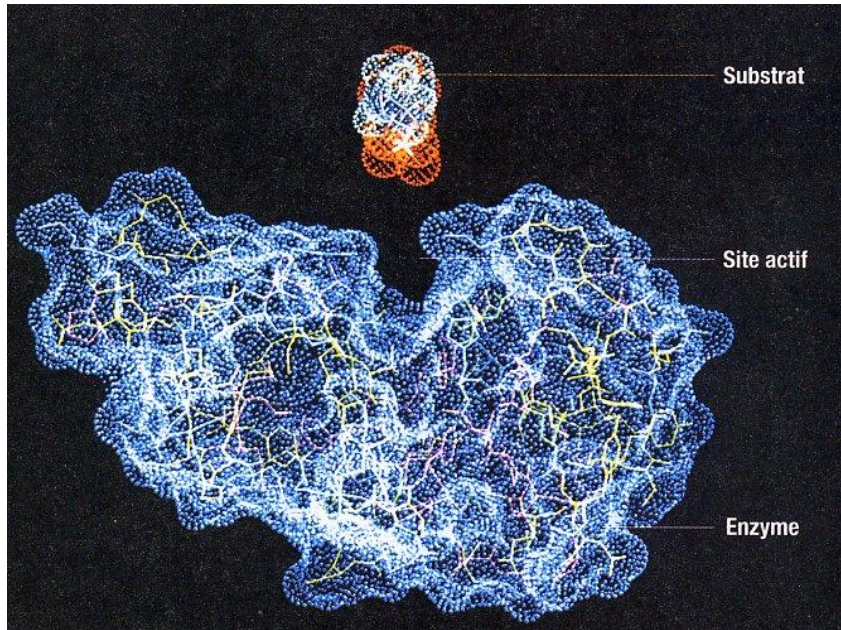
P : produit



Modèle du concasseur illustrant la notion de facteur limitant, ici la quantité de grain



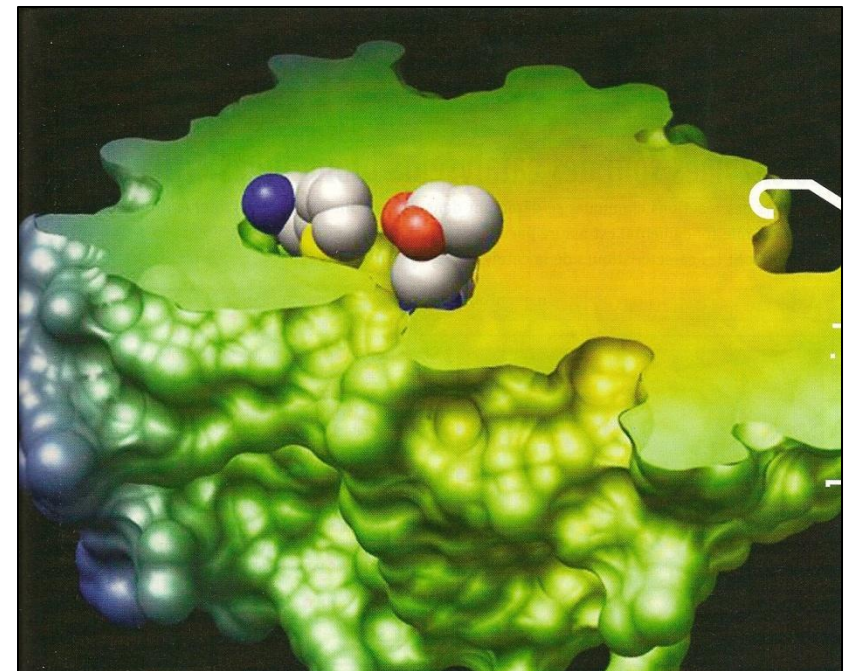
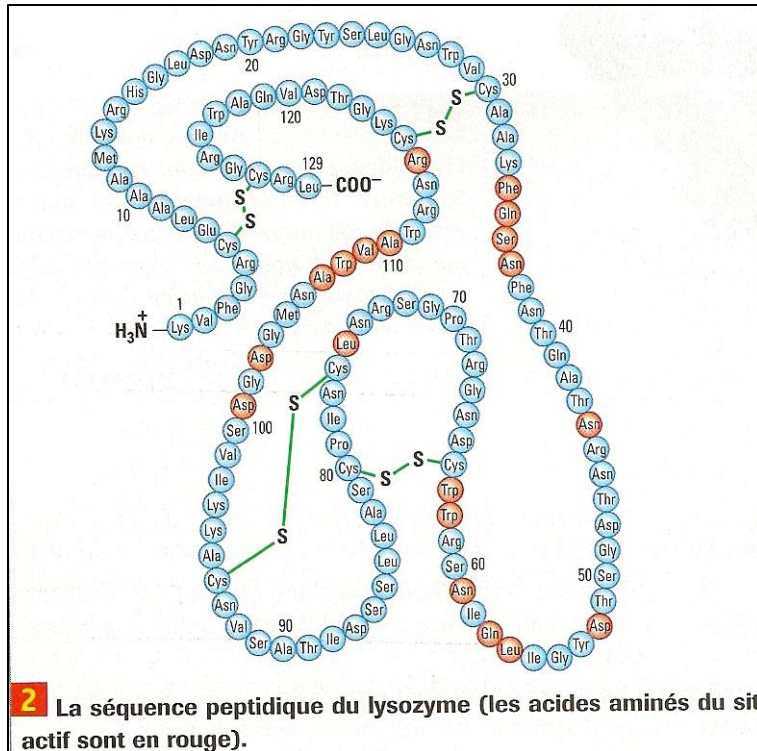
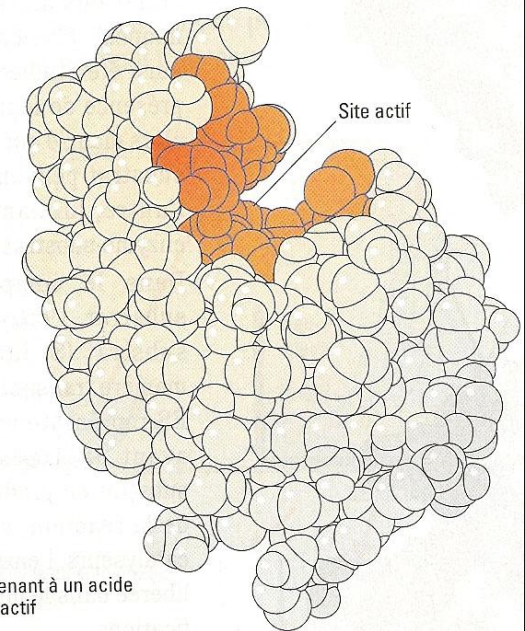
# Complémentarité spatiale, site actif et acides aminés catalytiques



# Le site actif de l'enzyme

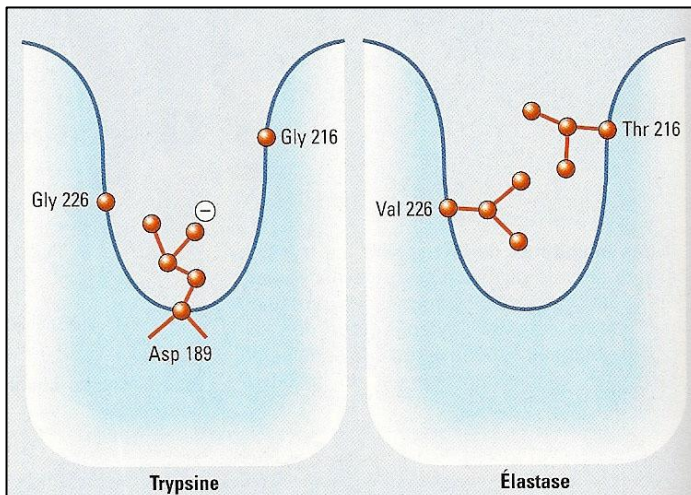
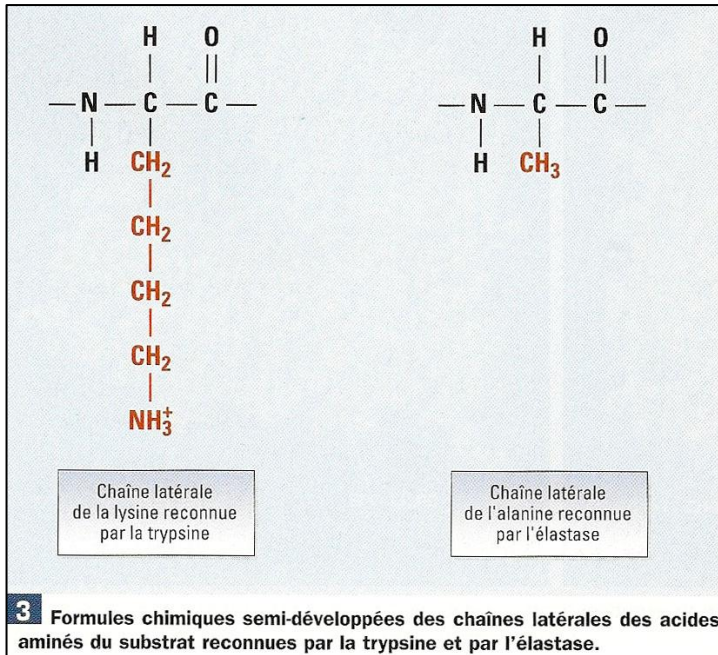
**Le site actif.** L'étude de la structure de plusieurs enzymes a permis de mettre en évidence une logette « en creux » dans laquelle le substrat peut se fixer, grâce à des liaisons non covalentes : c'est le site actif de l'enzyme. Il est constitué par des acides aminés pouvant être forts éloignés dans la séquence de l'enzyme.

Ci-contre, les acides aminés du site actif du lysozyme (enzyme des larmes et de la salive) sont visualisés en rouge.

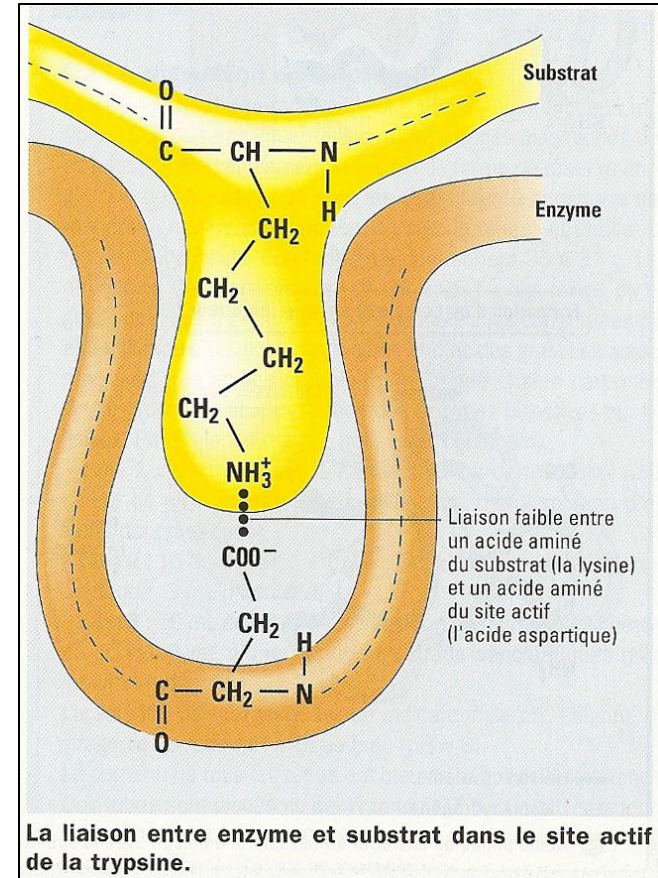


PAH en coupe passant par le site actif

# Site actif et acides aminés de liaison

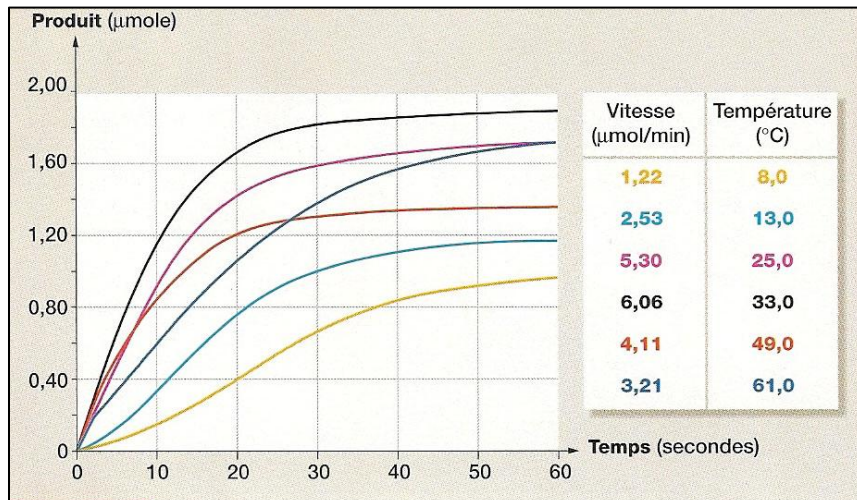
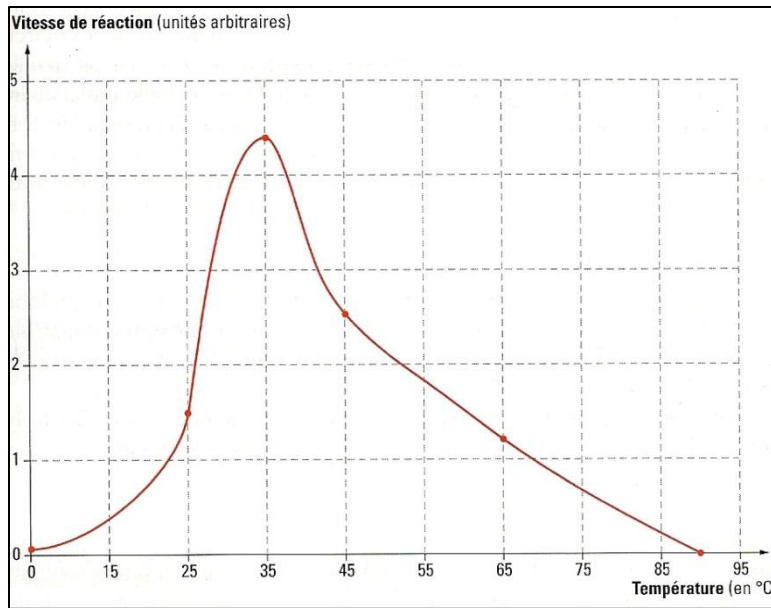


**2** Schéma des poches de spécificité de la trypsine et de l'élastase avec les chaînes latérales des acides aminés impliqués dans la reconnaissance du substrat. Les numéros font référence à la localisation de ces acides aminés dans la structure primaire de l'enzyme.



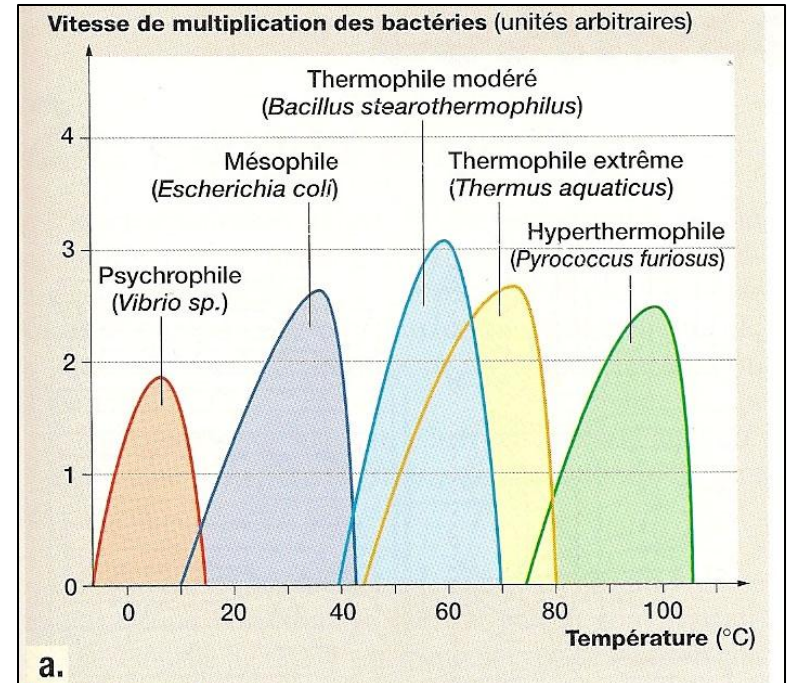


# Influence de la température



## 17 Activité de la glucose-oxydase en fonction de la température.

Dans cette expérience, on a étudié l'oxydation du glucose par la glucose-oxydase, à différentes températures, en utilisant des solutions de glucose et d'enzyme à des concentrations respectives constantes. Les températures et la vitesse initiale de la réaction aux différentes températures sont indiquées.

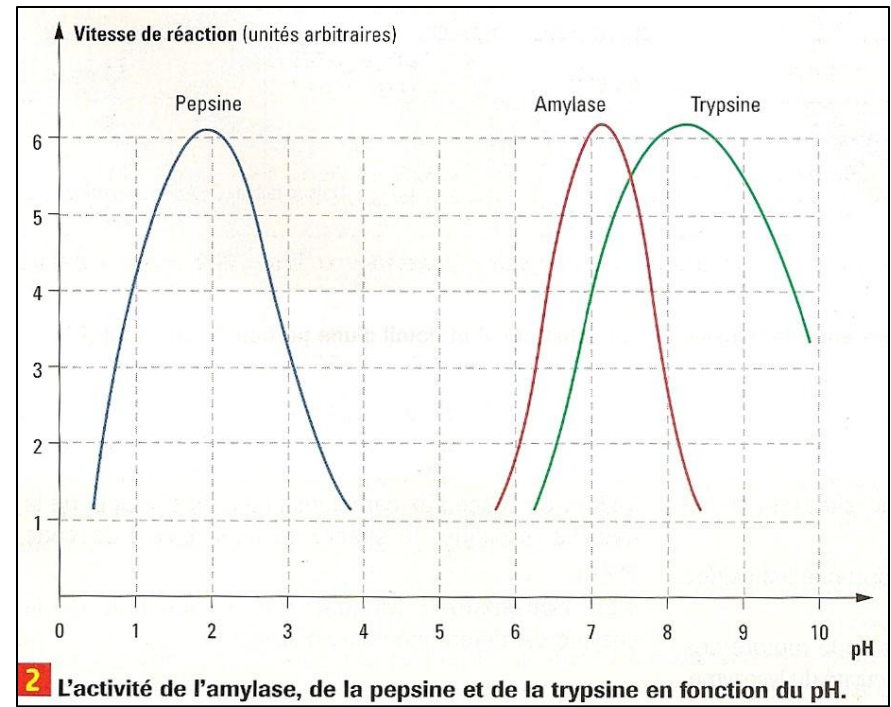
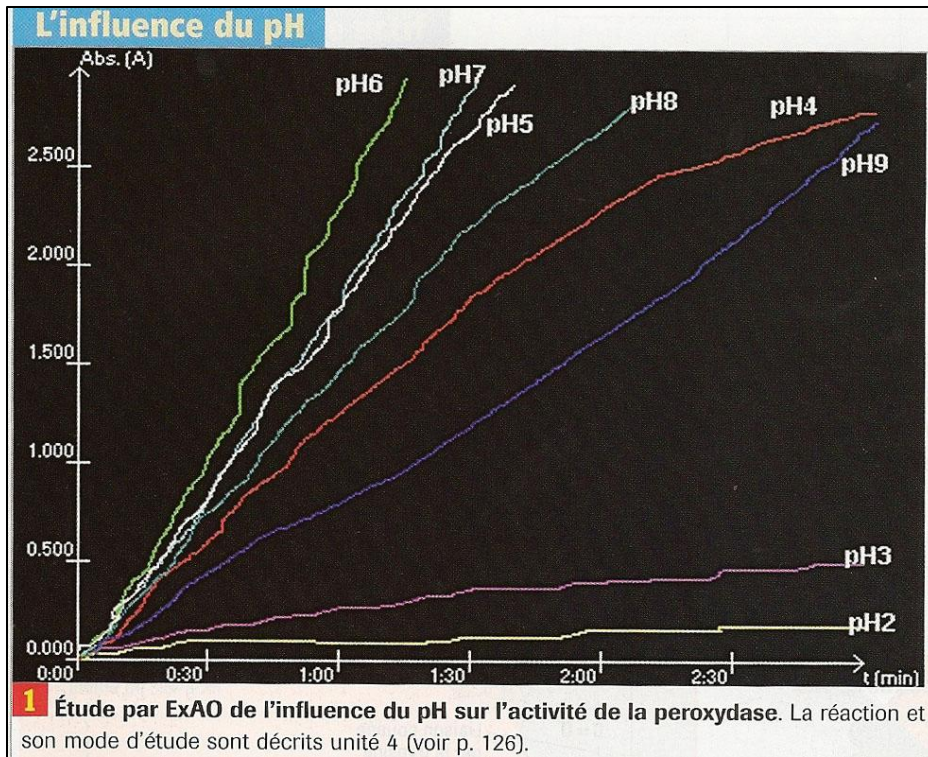


a.

## 19 Enzymes bactériennes et température du milieu.

Pour survivre aux grands froids ou à la chaleur extrême, les organismes complexes ont développé des stratégies permettant de contrôler leur température interne. En revanche, les bactéries sont totalement incapables d'une régulation de température. Cependant, certaines d'entre elles sont capables de se multiplier dans une eau très froide ou très chaude (proche de 100 °C). On peut classer ces bactéries en fonction de la température de leur milieu de vie.

# Influence du pH



# Les enzymes, des biocatalyseurs indispensables au métabolisme cellulaire

Les enzymes, protéines synthétisées par les cellules, accélèrent les réactions métaboliques: ce sont des biocatalyseurs indispensables à la vie qui se retrouvent intacts lors de la transformation d'un substrat en produit.

Les enzymes ont une double spécificité: une spécificité de réaction (elle ne catalyse qu'un seul type de réaction) et une spécificité de substrat (un seul substrat est transformé).

Par sa structure 3D et une complémentarité spatiale avec certaines molécules, l'enzyme s'emboîte dans le substrat et forme un complexe enzyme/substrat. Des liaisons faibles stabilisent le complexe permettant aux acides aminés du site actif de provoquer une réaction chimique.

L'agitation moléculaire excessive par une hausse de température, la faible probabilité de rencontre aux basses températures ainsi que la déstabilisation de la structure spatiale par les variations de pH expliquent la sensibilité des enzymes aux conditions environnementales.

L'équipement enzymatique d'une cellule constitue un marqueur de sa spécialisation.

