

TD 1 : la structure tridimensionnelle d'une enzyme et sa spécificité

(d'après Hachette ; Ed.2019, p.94-95)

Les enzymes sont des protéines indispensables au fonctionnement des cellules. Elles catalysent les réactions chimiques, c'est-à-dire qu'elles accélèrent leur déroulement sans être consommées.

Pour agir, elles doivent se lier spécifiquement à une molécule appelée **substrat** : cette reconnaissance nécessite une **complémentarité de forme** entre le substrat et le **site actif** de l'enzyme.

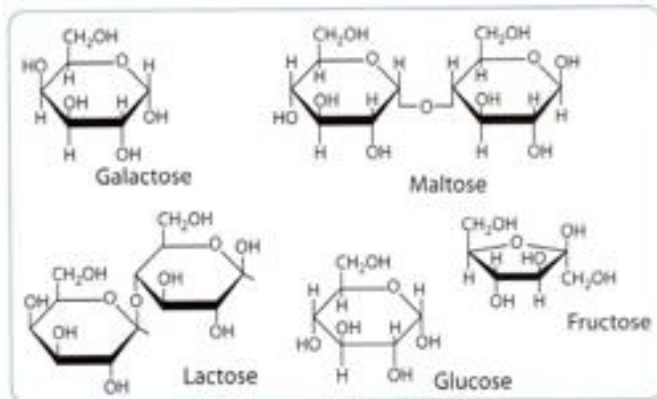
Cette complémentarité dépend de la **structure tridimensionnelle** de l'enzyme, c'est-à-dire de la manière dont la chaîne d'acides aminés se replie dans l'espace.

En quoi la structure tridimensionnelle d'une enzyme explique-t-elle sa spécificité d'action ?

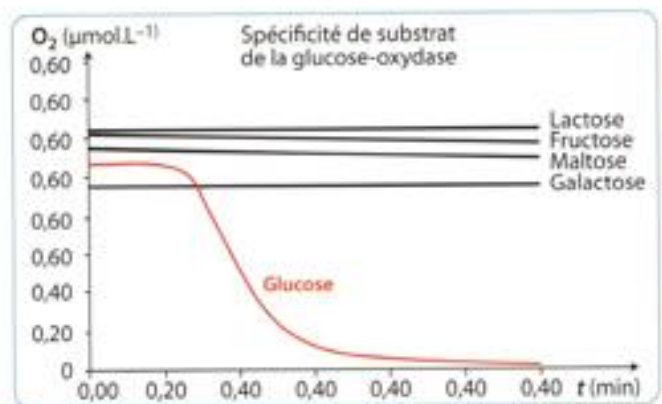
La glucose oxydase est une enzyme présente chez des champignons (exemple : *Aspergillus niger*) pour assurer un processus de défense antibactérien. Cette réaction réduit le dioxygène atmosphérique (O_2) en peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) qui détruit les bactéries, selon l'équation suivante :



On réalise une expérience assistée par ordinateur pour tester l'efficacité de cette enzyme avec différents substrats de composition proche du glucose.



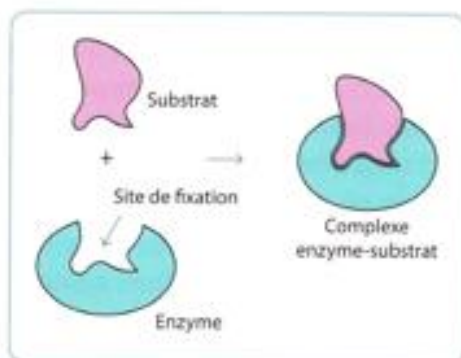
a. Différents substrats sur lesquels on teste l'activité de la glucose oxydase



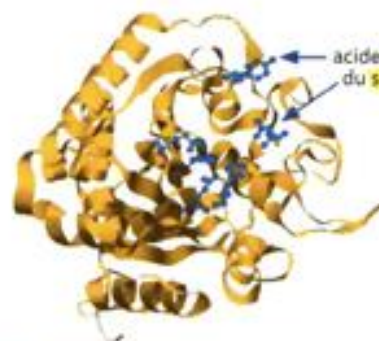
b. Évolution de la concentration en dioxygène pour différents substrats en présence de glucose oxydase

Document 1 : spécificité de substrat

Lors de la formation du complexe enzyme-substrat, il existe une parfaite complémentarité entre les deux molécules grâce à une modification du site actif de l'enzyme qui s'ajuste au substrat. Nous prendrons l'exemple de la carboxypeptidase.



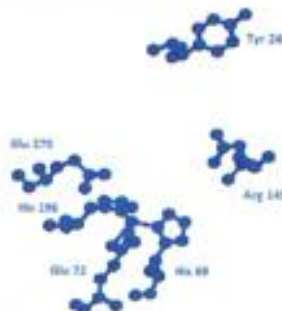
a. Formation du complexe enzyme-substrat



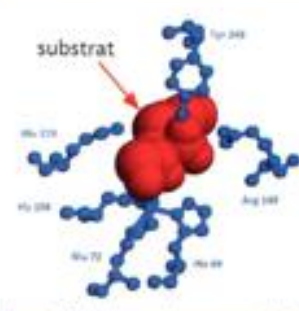
b. Carboxypeptidase



c. Carboxypeptidase liée à son substrat

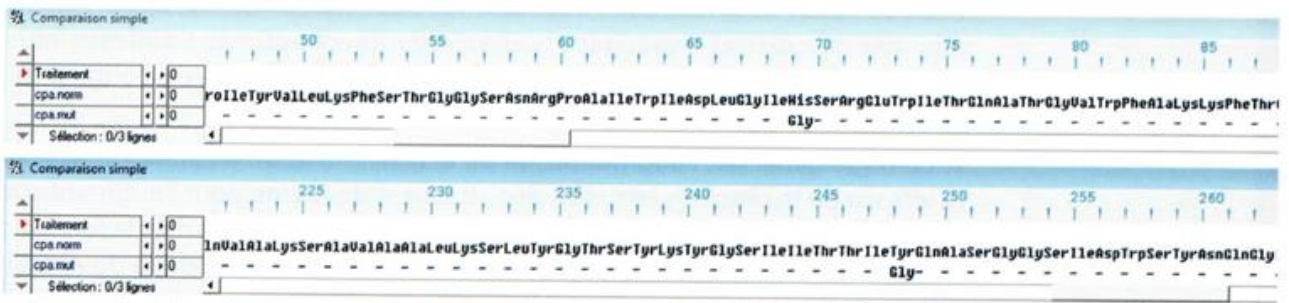


d. Site actif de la carboxypeptidase

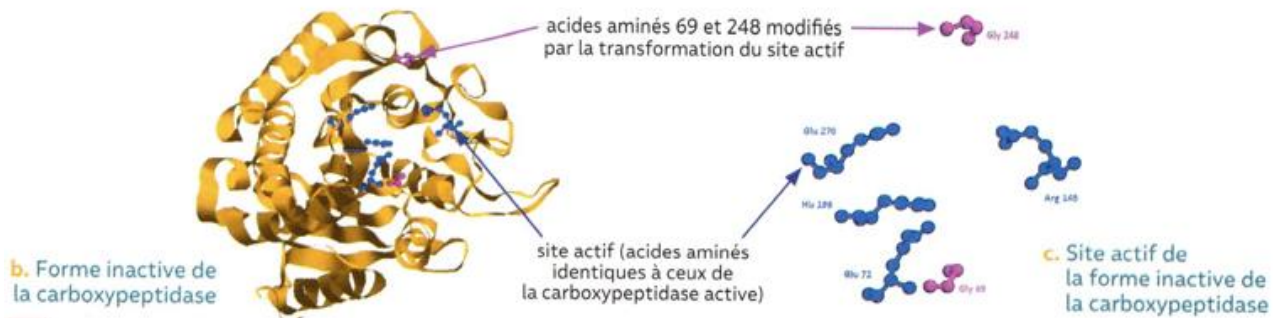


e. Site actif de la carboxypeptidase lié au substrat

Document 2 : La structure tridimensionnelle de l'enzyme permet la formation d'un complexe enzyme - substrat



a. Comparaison des séquences peptidiques des carboxypeptidases fonctionnelle (cpa norm) et inactive (cpa mut)



Document 3 : Comparaison entre la carboxypeptidase fonctionnelle et une inactive