

Partie 2. Le métabolisme cellulaire

Chapitre I. Les enzymes



Furet albinos

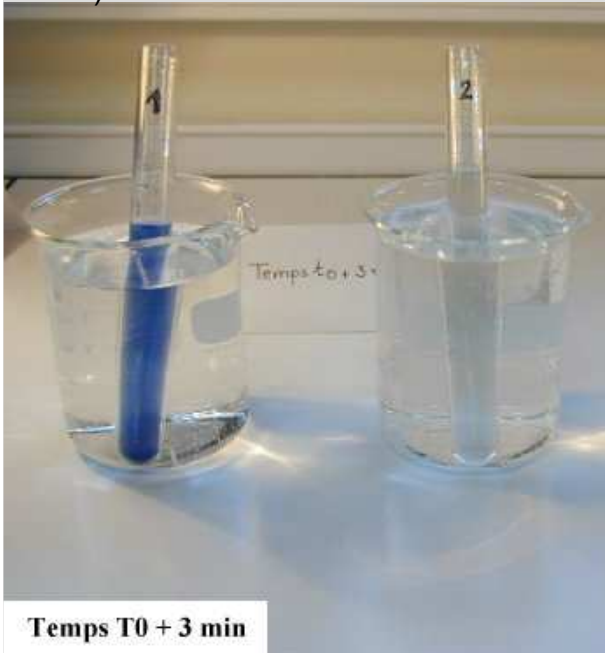
TUBES	A	B	C	D	E	F	G	H	I
θ (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Test à... (en mn)									
... 0mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●
... 3mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●
... 6mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●
... 9mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●
... 12mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●
... 15mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●
... 18mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●
... 21mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●
... 24mn	●	●	●	●	●	●	●	●	●

ACTIVITE ENZYMATIQUE ET TEMPERATURE (Résultats)

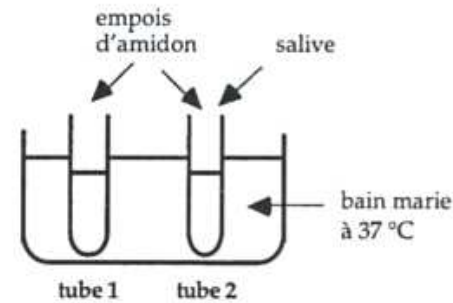


Document 1. Mise en évidence expérimentale de l'action d'un catalyseur biologique.

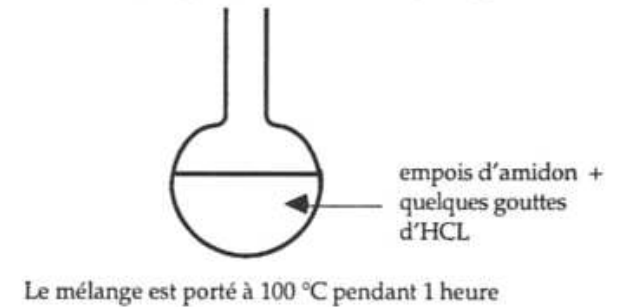
(AUGERE B., " Les enzymes, biocatalyseurs protéiques ", Ellipses Ed., 2001).



Expérience 1 Hydrolyse par la salive



Expérience 2 Hydrolyse par le chlorure d'hydrogène



Pour chaque expérience, on effectue deux prélèvements. Un est testé à l'eau iodée (ou lugol) tandis que l'autre est testé à la liqueur de Fehling.
Les résultats figurent dans les tableaux ci-dessous.

Temps en minutes

Tube 1	0	3	6	9
Lugol	+	+	+	+
Fehling	-	-	-	-

Temps en minutes

	0	20	40	60
Lugol	+	+	rouge	-
Fehling	-	-	-	+

Temps en minutes

Tube 2	0	3	6	9
Lugol	+	+	rouge	-
Fehling	-	-	-	+

Analyse des résultats

1. Coloration à l'eau iodée

Réaction + (couleur bleue) indique la présence d'amidon.

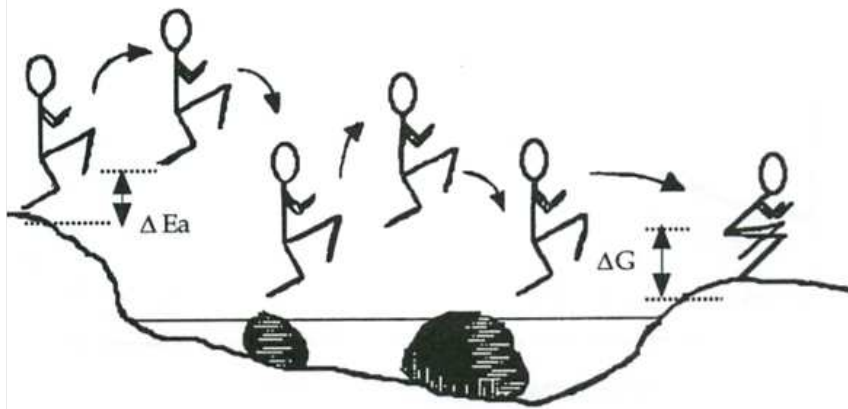
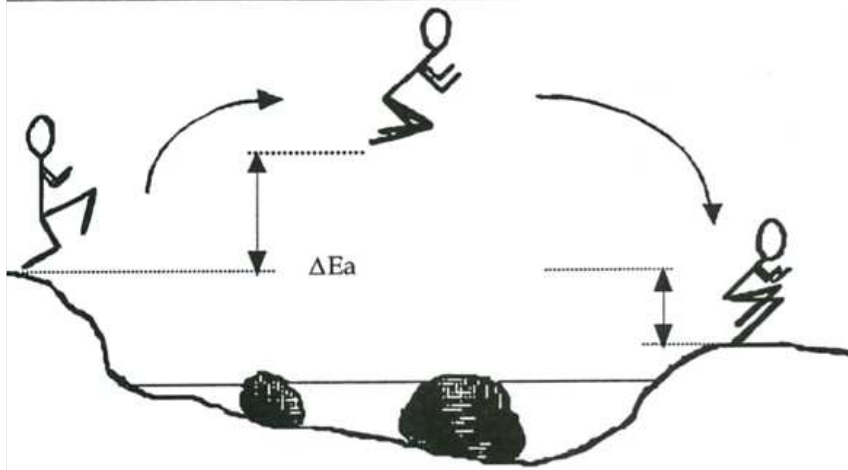
Réaction - (couleur jaune) indique l'absence d'amidon.

La couleur rouge indique la présence de dextrans, polyholosides de masse moléculaire plus faible que celle de l'amidon.

2. Réaction à la liqueur de fehling

Réaction + (précipité rouge brique) indique la présence de sucre réducteur.

Réaction - (pas de précipité rouge brique) indique l'absence de sucre réducteur.

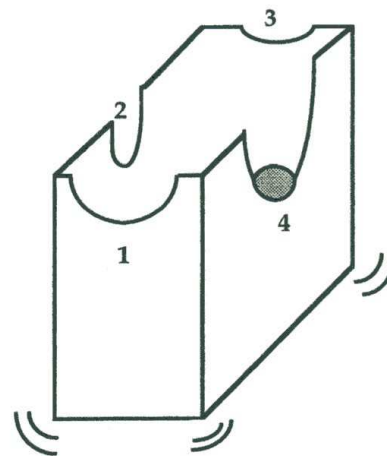


Document 3. Modèle analogique de la boîte à encoches.

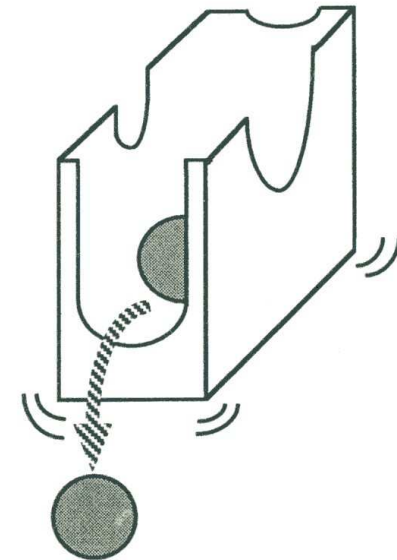
D'après ALBERTS et coll., " Biologie moléculaire de la cellule ", 1995.
 (in : AUGERE B., " Les enzymes, biocatalyseurs protéiques ", Ellipses Ed., 2001).

Document 2. Analogie simple illustrant le rôle d'un catalyseur.

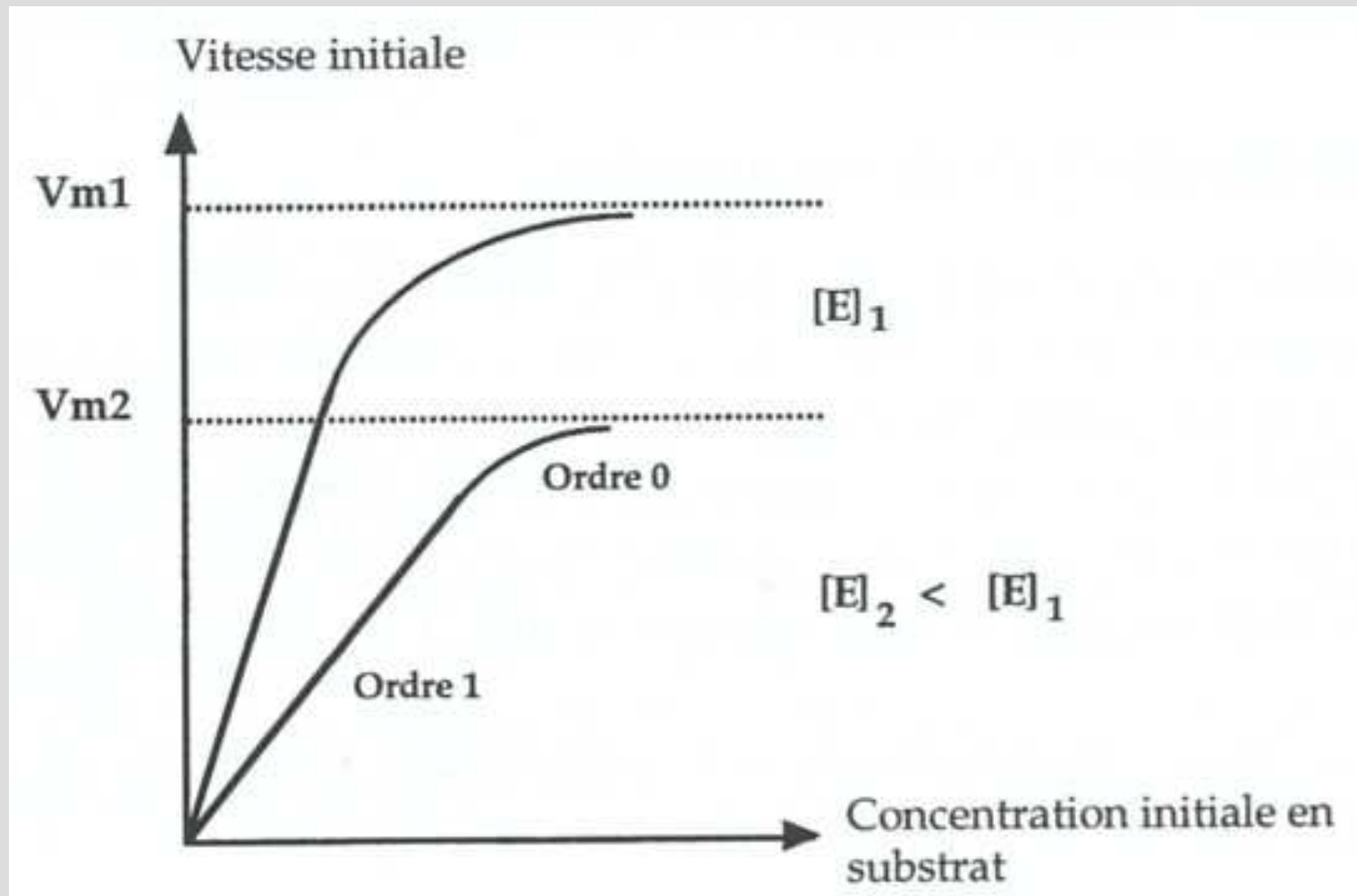
D'après une idée de PELMONT, " Enzymes et catalyseurs du monde vivant ", 1995.
 (in : AUGERE B., " Les enzymes, biocatalyseurs protéiques ", Ellipses Ed., 2001).



Une agitation énergique est indispensable pour faire sortir la bille

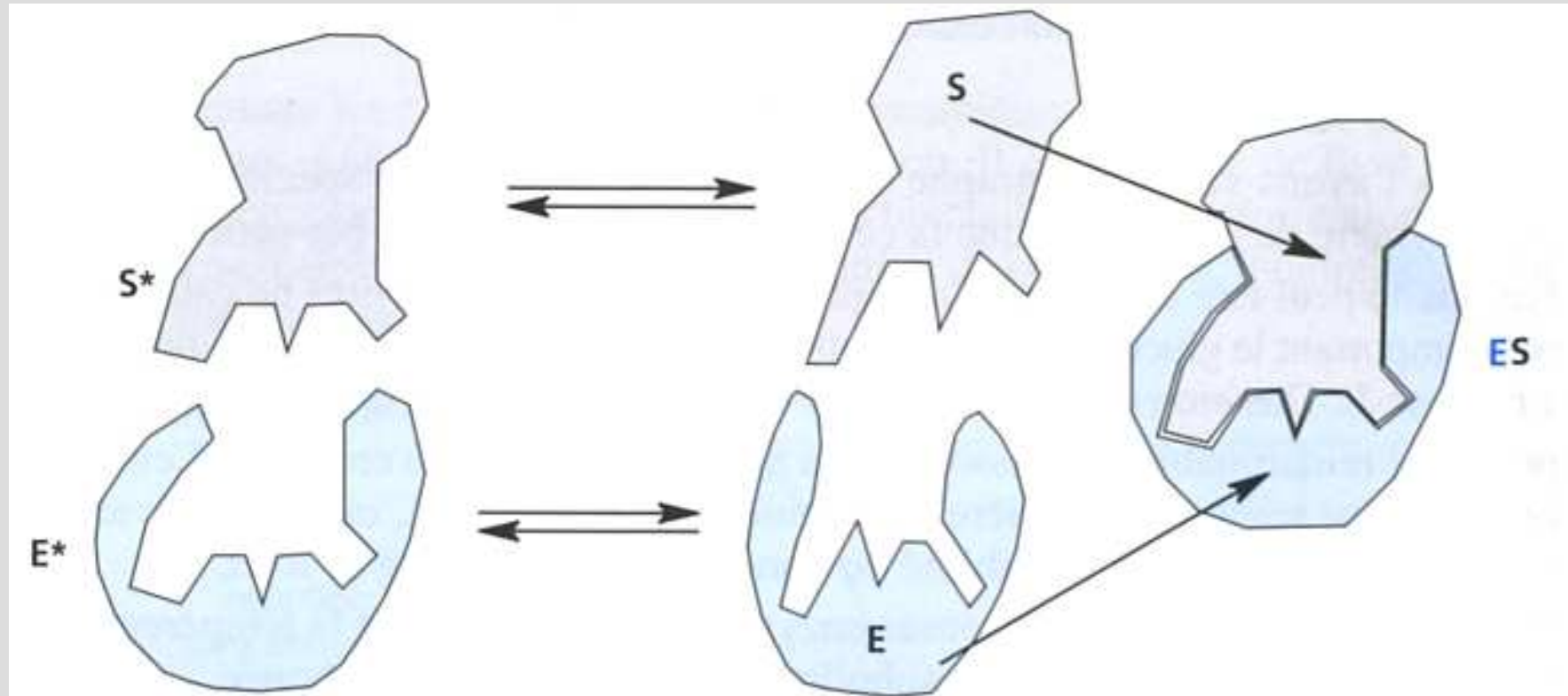


Une agitation modérée suffit pour faire sortir la bille grâce à l'encoche plus profonde



Document 4. Variation de la vitesse initiale en fonction de la concentration.

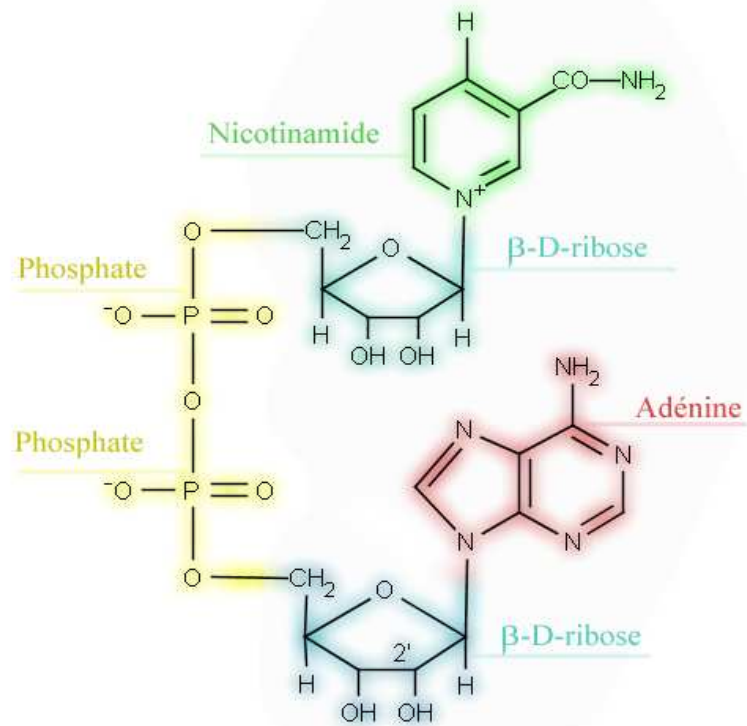
(AUGERE B., " Les enzymes, biocatalyseurs protéiques ", Ellipses Ed., 2001).



Document 5. Modèle de l'adaptation induite, montrant une complémentarité entre le site actif et l'état de transition du substrat.

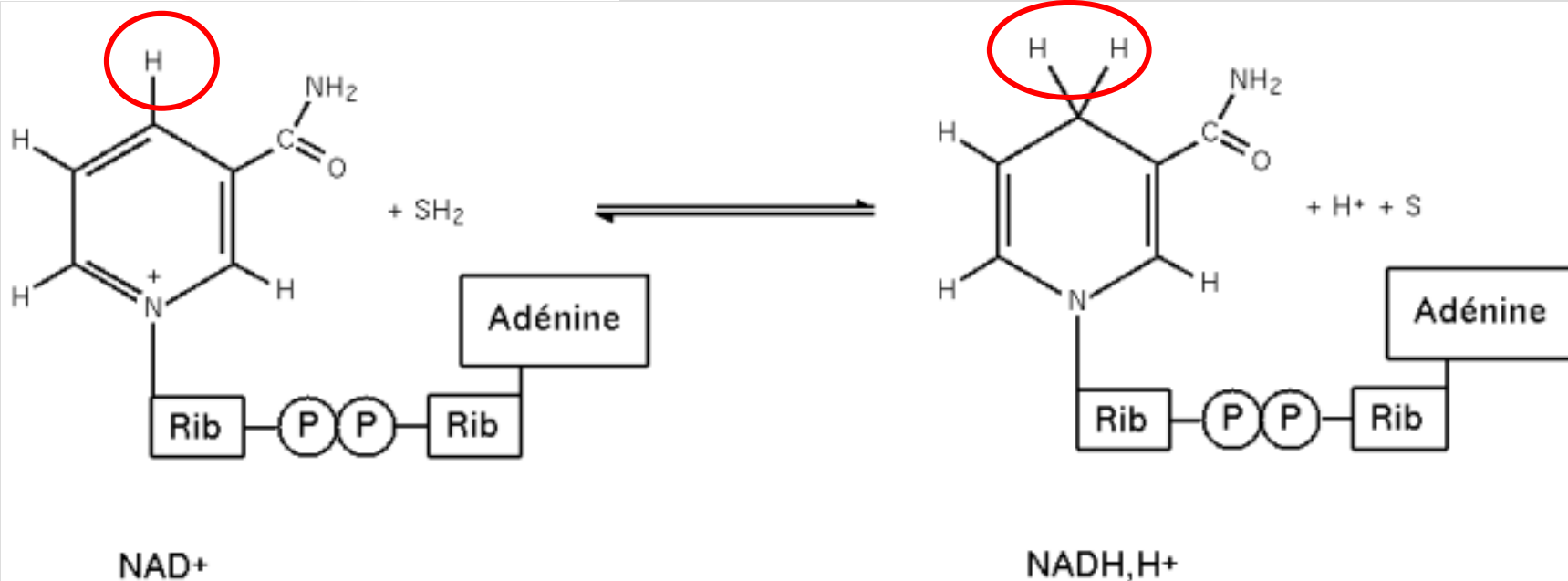
E* et S* correspondent à la forme induite par la liaison et sont figurés pour comparer avec la forme initiale.

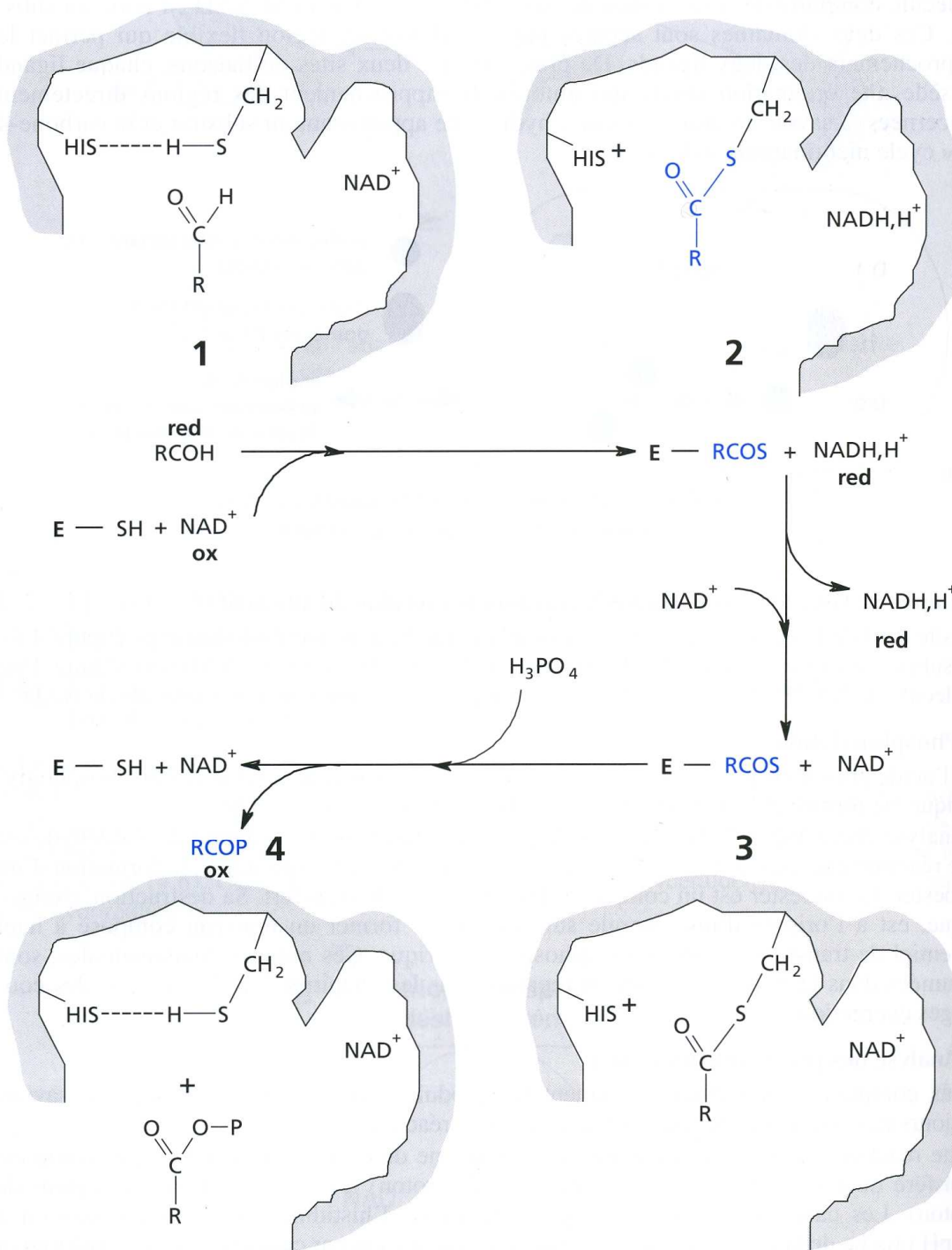
(PEYCRU P. et coll., " Biologie 1^{ère} année BCPST ", Dunod Ed., 2007).



NAD⁺ ou nicotinamide adénine dinucléotide : forme oxydée et forme réduite

Le noyau nicotinamide fixe un H⁺ et deux e⁻





Document 6. Déroulement de la réaction catalysée par la Pgald déshydrogénase au niveau du site actif.

RCOH : Pgald

(phosphoglycéraldéhyde)

RCOP : 1,3 – PGA (acide 1,3 bisphosphoglycérique)

E – SH : enzyme dans laquelle on fait apparaître la fonction – SH de la cystéine

HIS : résidu histidine

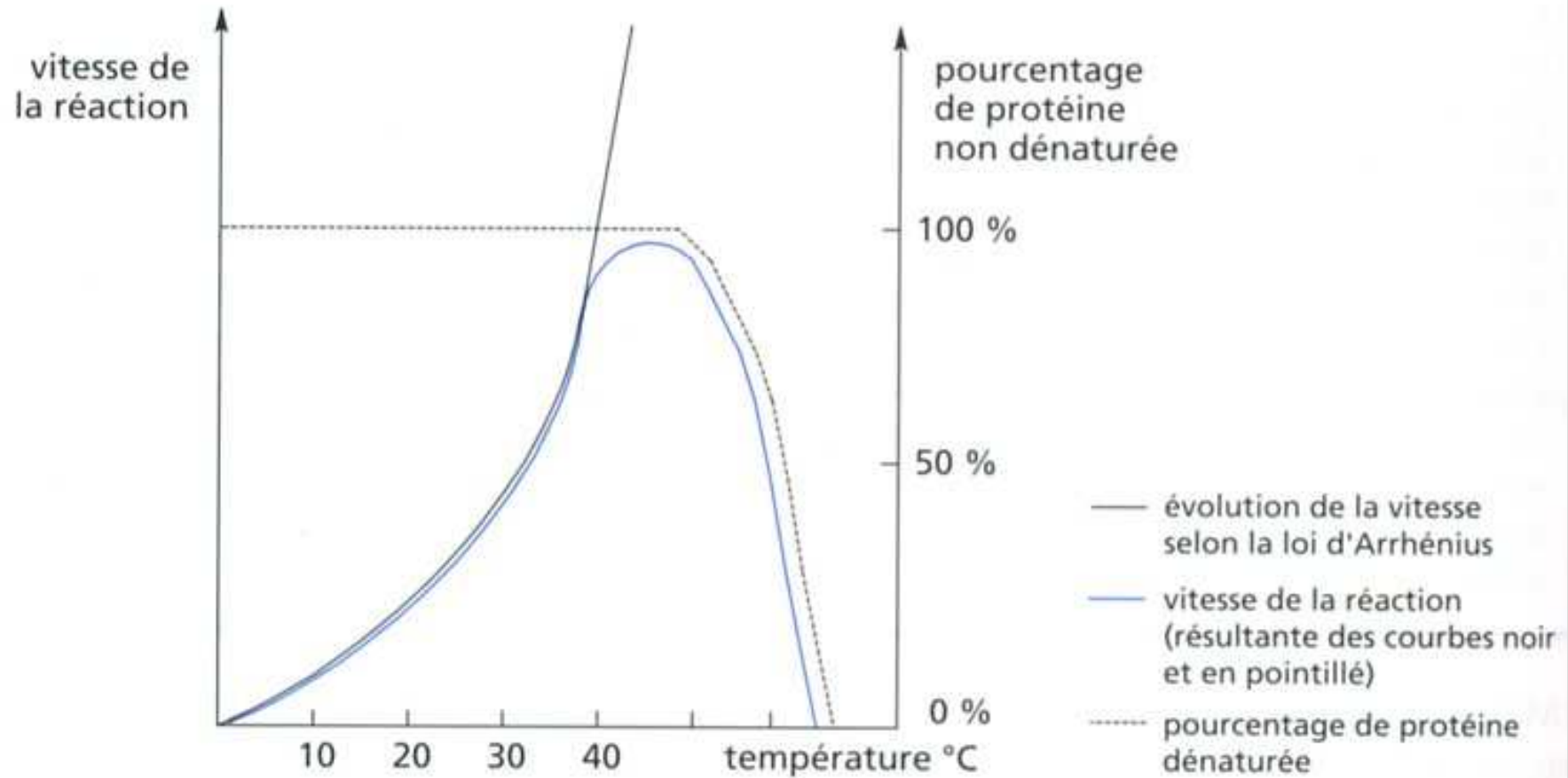
Ox : état oxydé

Red : état réduit

* : composés à haut potentiel de transfert

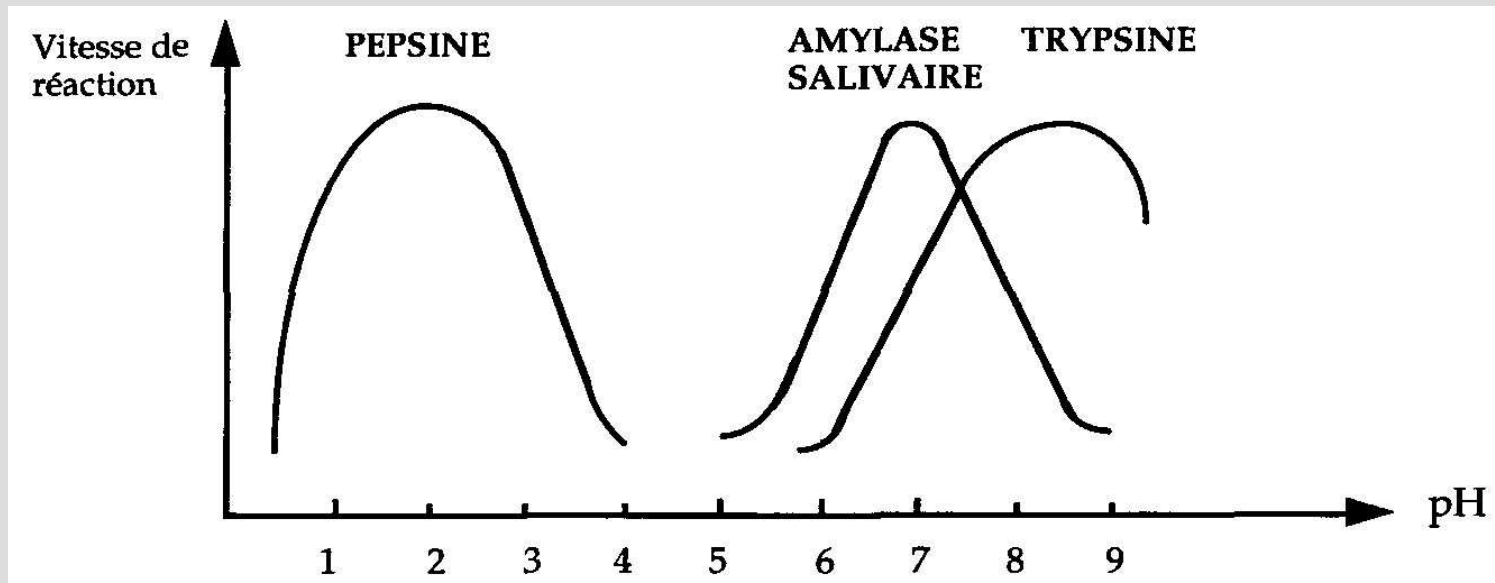
1 à 4 : stades de la réaction

(PEYCRU P. et coll., " Biologie 1^{ère} année BCPST ", Dunod Ed., 2007).



Document 7. Influence de la température sur l'activité enzymatique.

(PEYCRU P. et coll., " Biologie 1^{ère} année BCPST ", Dunod Ed., 2007).

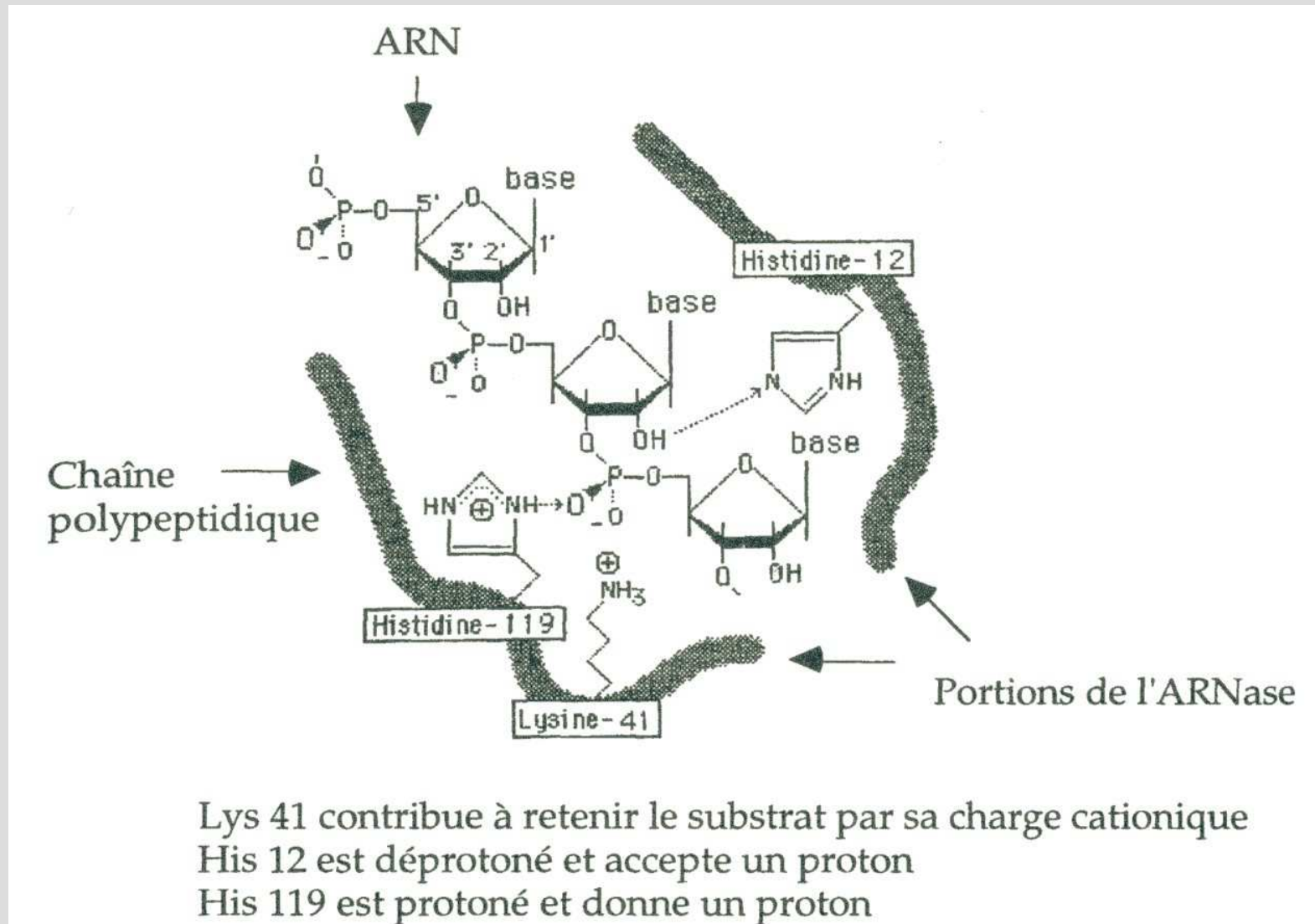


L'amylase salivaire catalyse l'hydrolyse de l'amidon.
 La pepsine est une enzyme gastrique qui agit dans l'estomac.
 La trypsine est une enzyme pancréatique qui agit dans le duodénum.

Document 8. Influence du pH sur l'activité de quelques enzymes.

Le maximum atteint par les courbes correspond à la vitesse maximale (en U.A.).

(AUGERE B., " Les enzymes, biocatalyseurs protéiques ", Ellipses Ed., 2001).

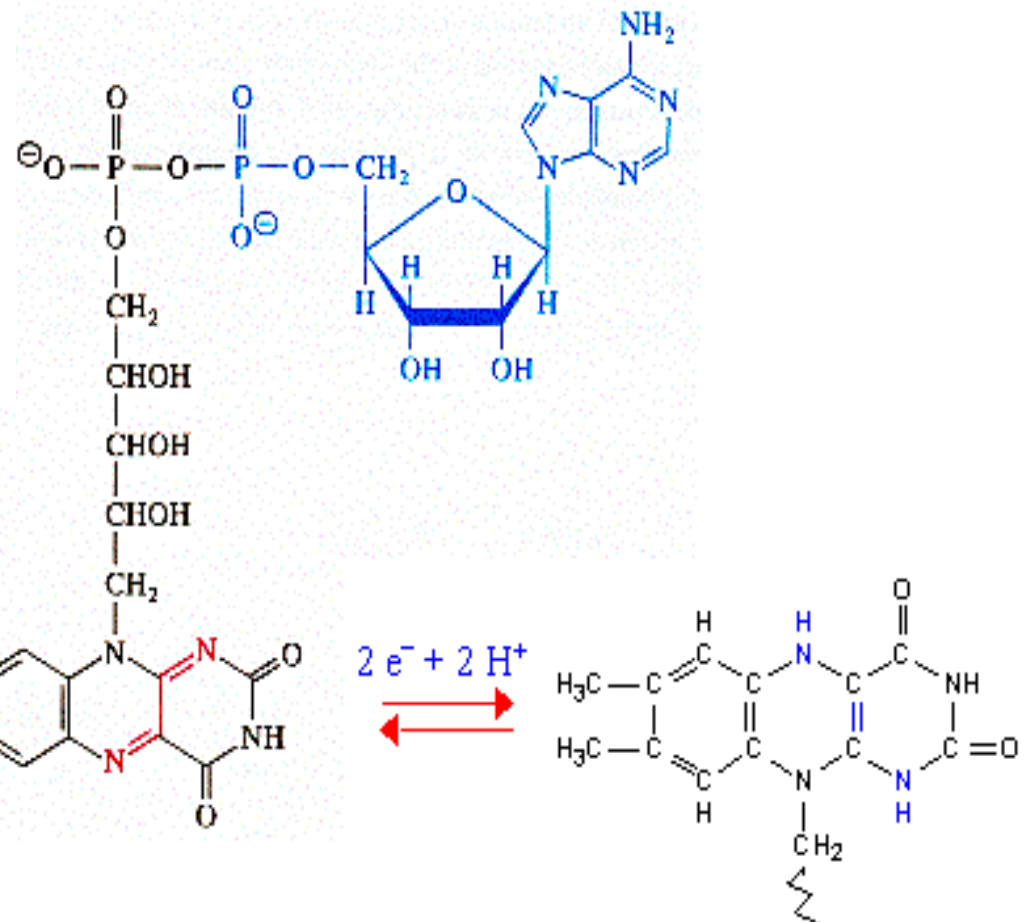
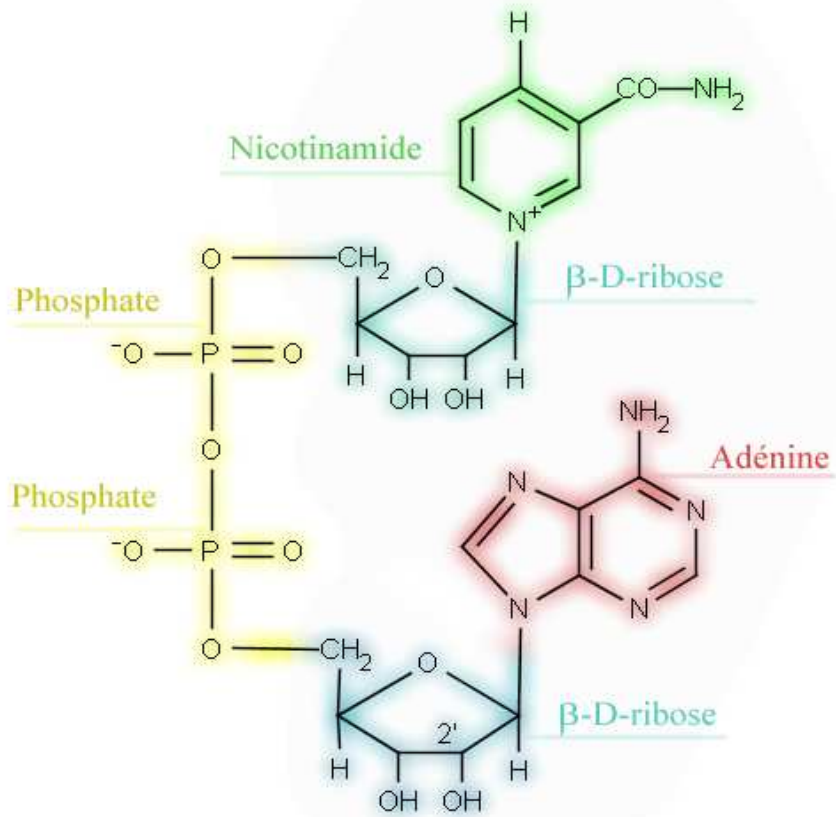


Document 9. Le complexe ARN – ARNase.

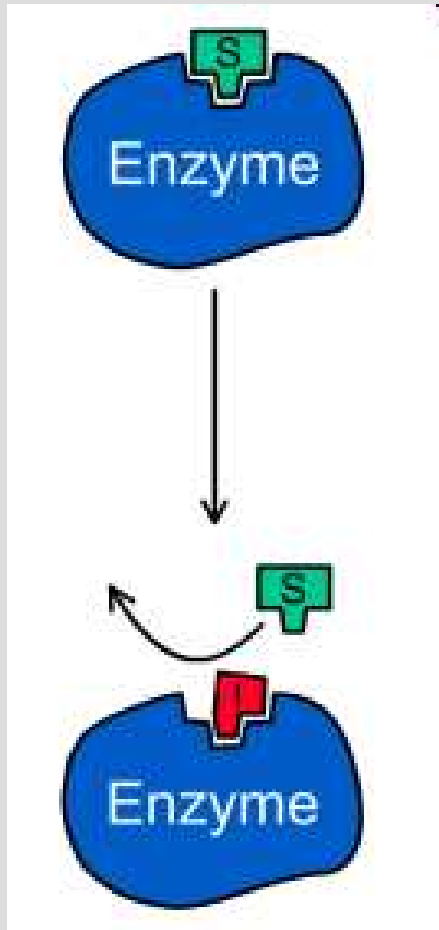
D'après PELMONT, " Enzymes
 et catalyseurs du monde vivant ", 1995.

(in : AUGERE B., " Les enzymes, biocatalyseurs protéiques ", Ellipses Ed., 2001).

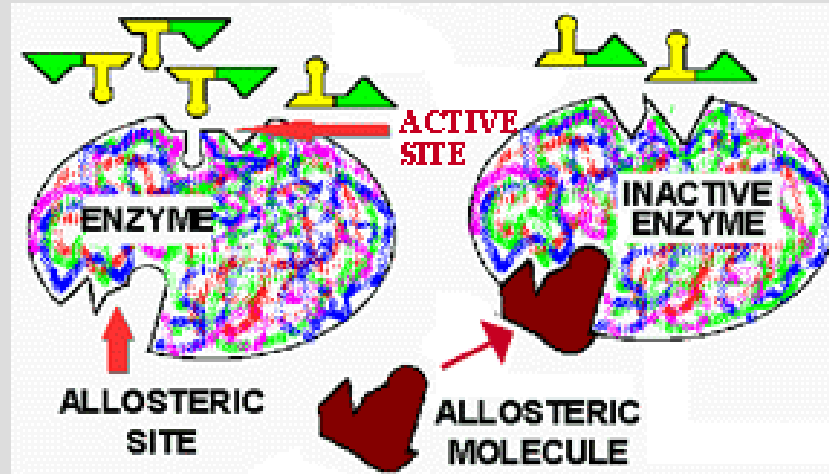
NAD⁺ ou nicotinamide adénine dinucléotide



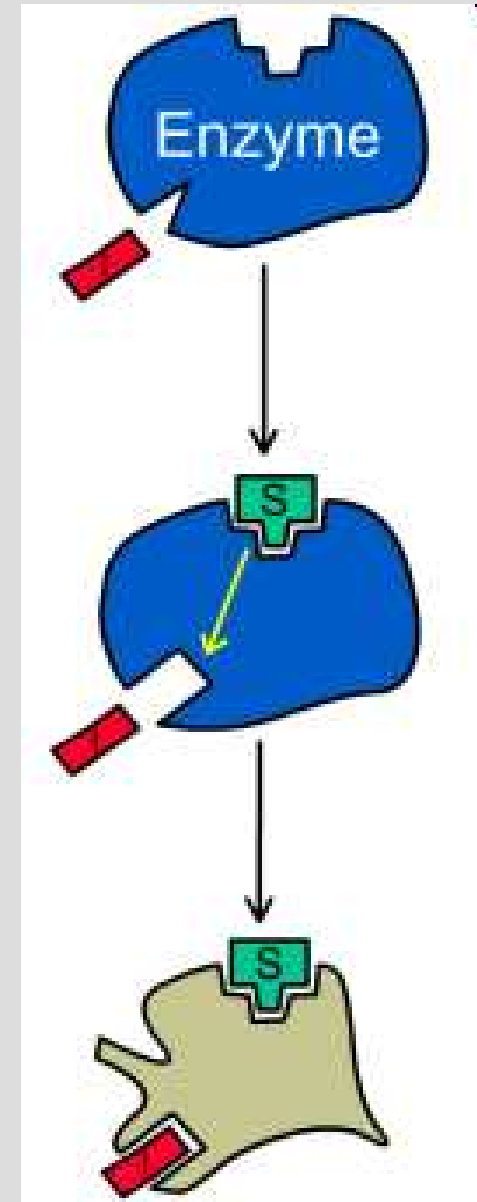
La flavine adénine dinucléotide (FAD)



Inhibition compétitive

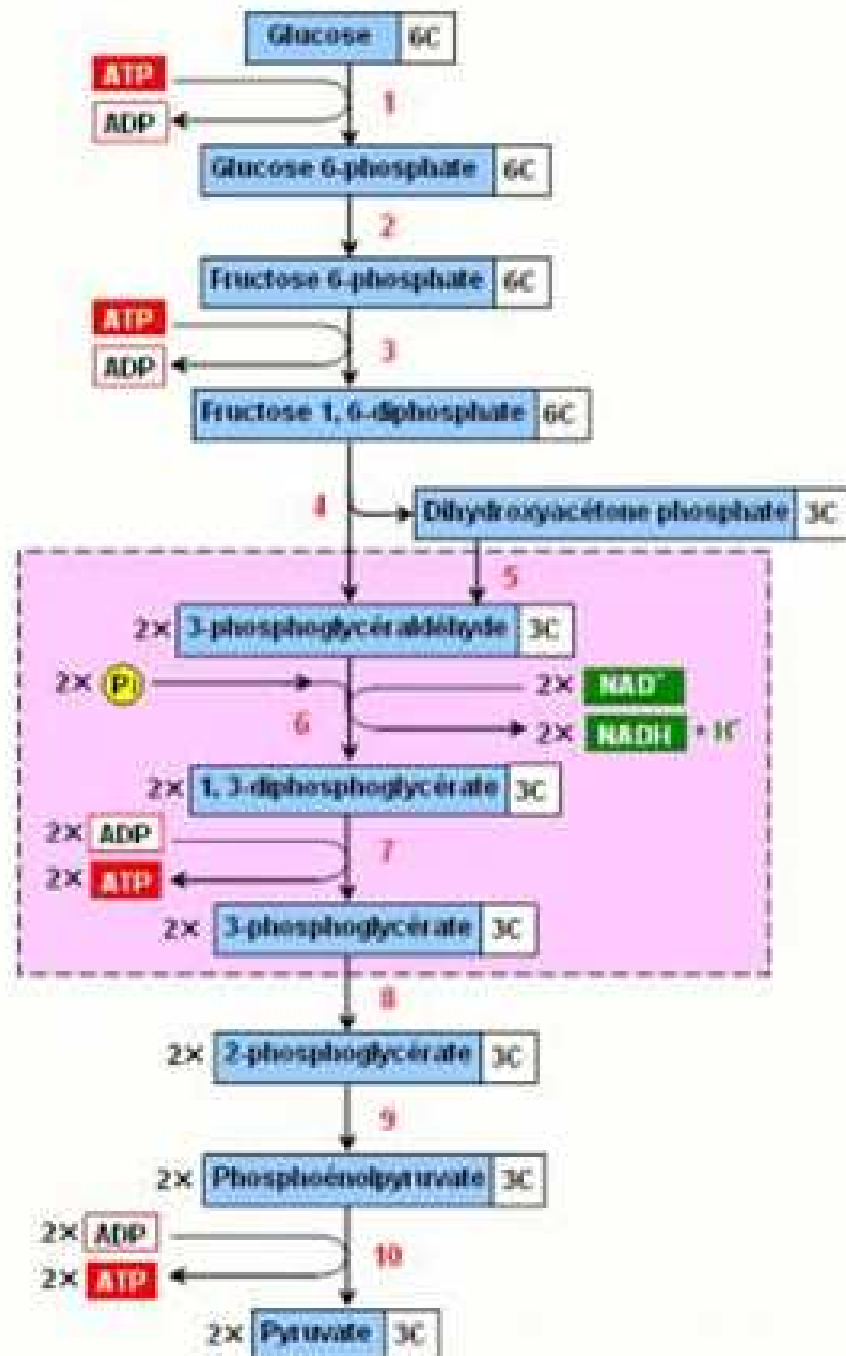


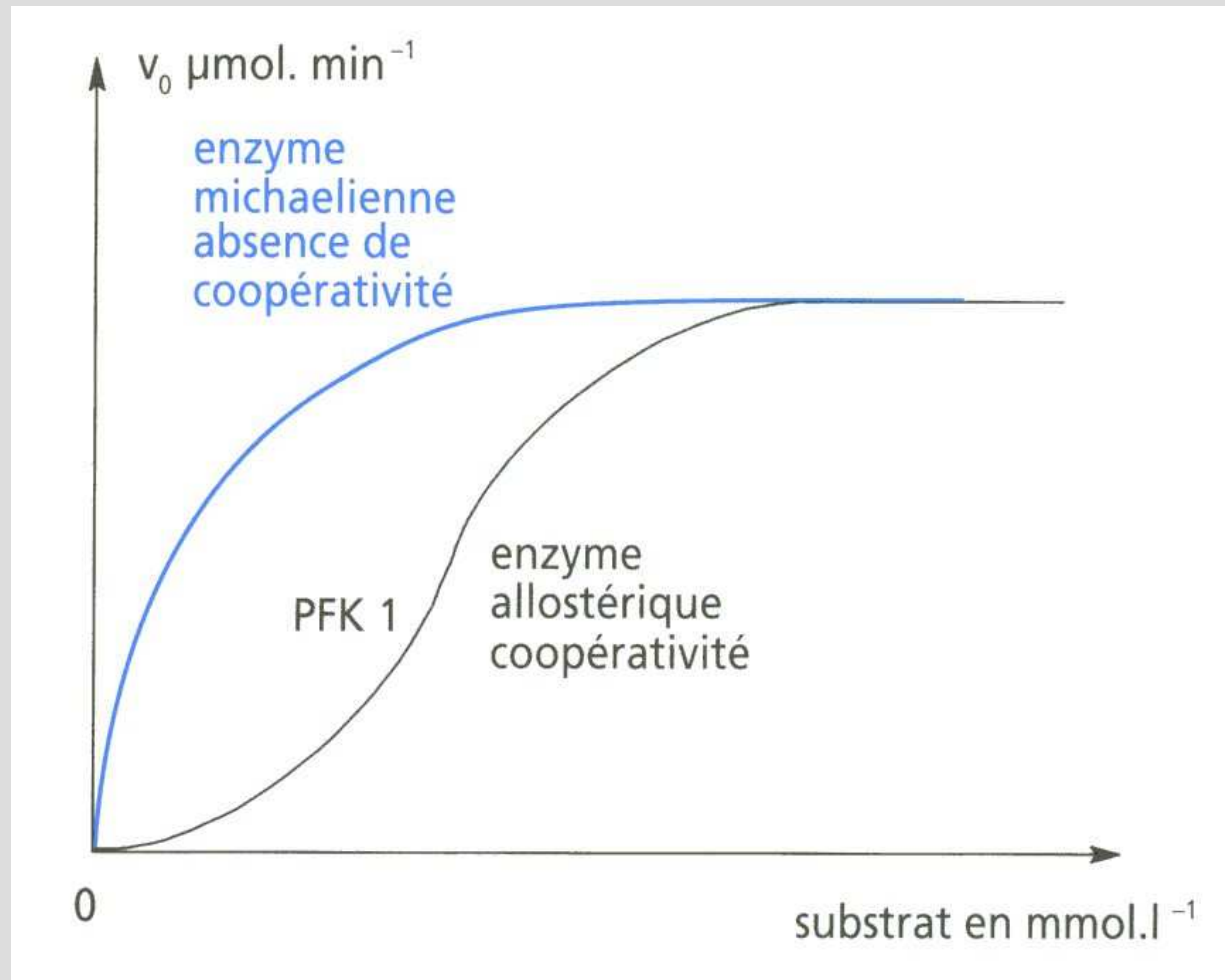
Inhibition non compétitive



Inhibition incompétitive

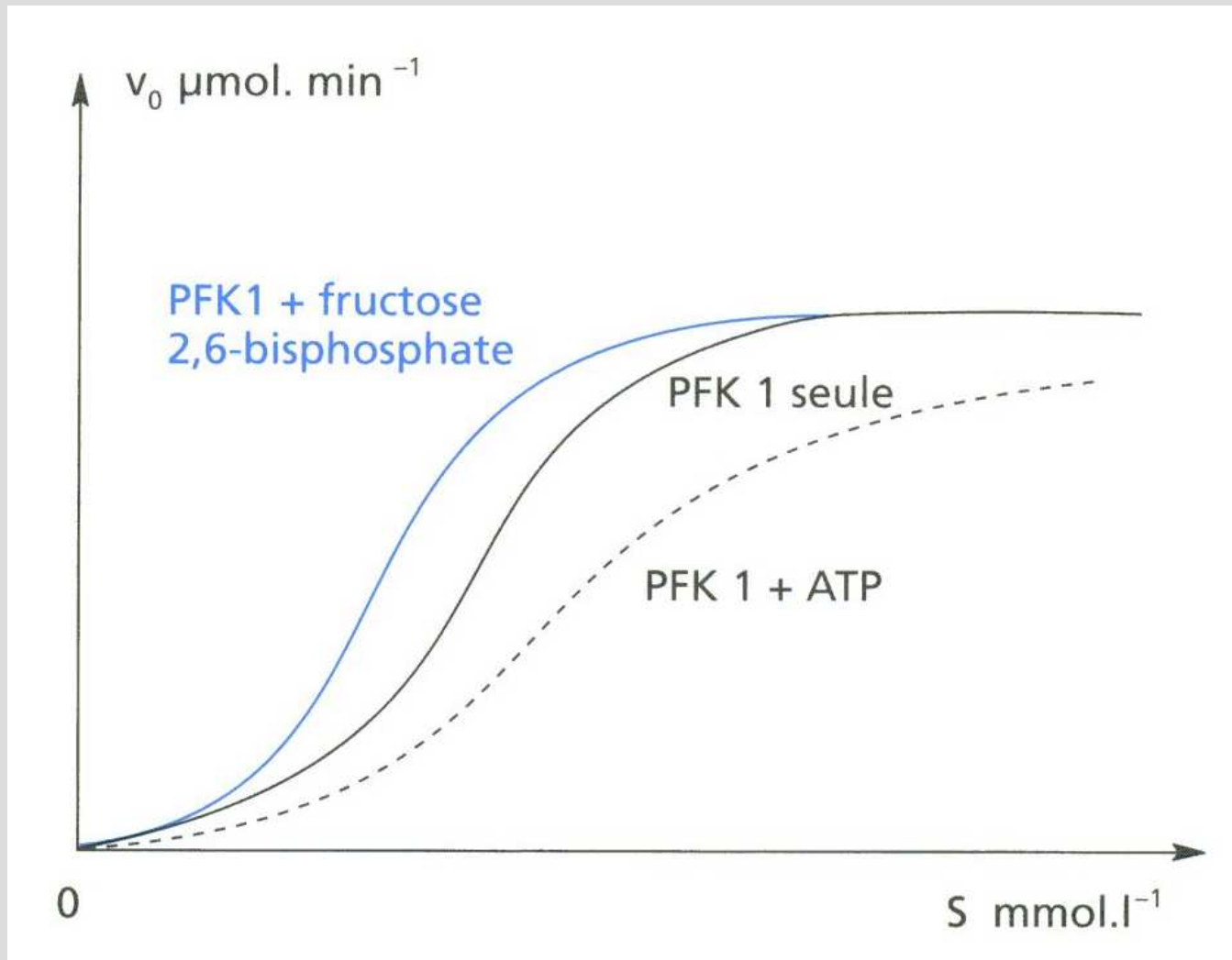
Les étapes de la glycolyse





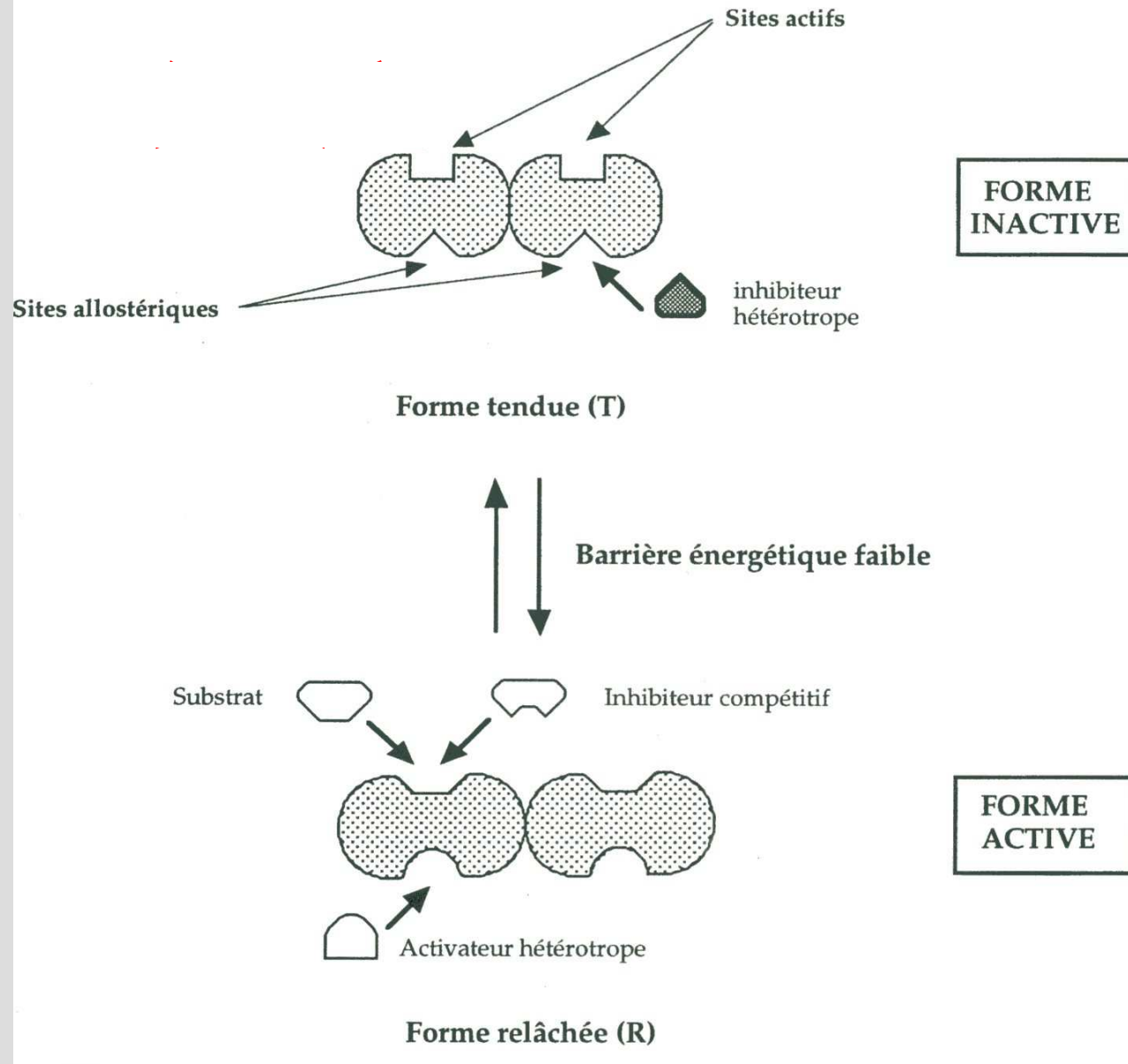
Document 10. Comparaison des cinétiques michaelienne et de la PFK1 (non michaelienne).

(PEYCRU P. et coll., " Biologie 1^{ère} année BCPST ", Dunod Ed., 2007).



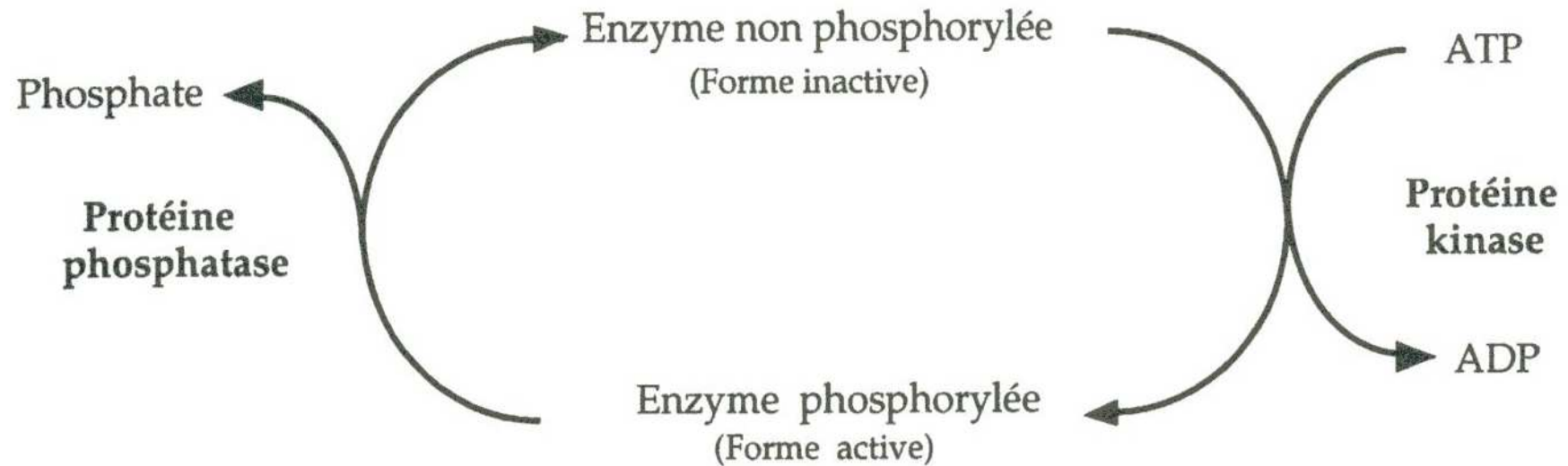
Document 11. Activité de la PFK1, seule (témoin) et en présence d'effecteurs allostériques.

(PEYCRU P. et coll., " Biologie 1^{ère} année BCPST ", Dunod Ed., 2007).



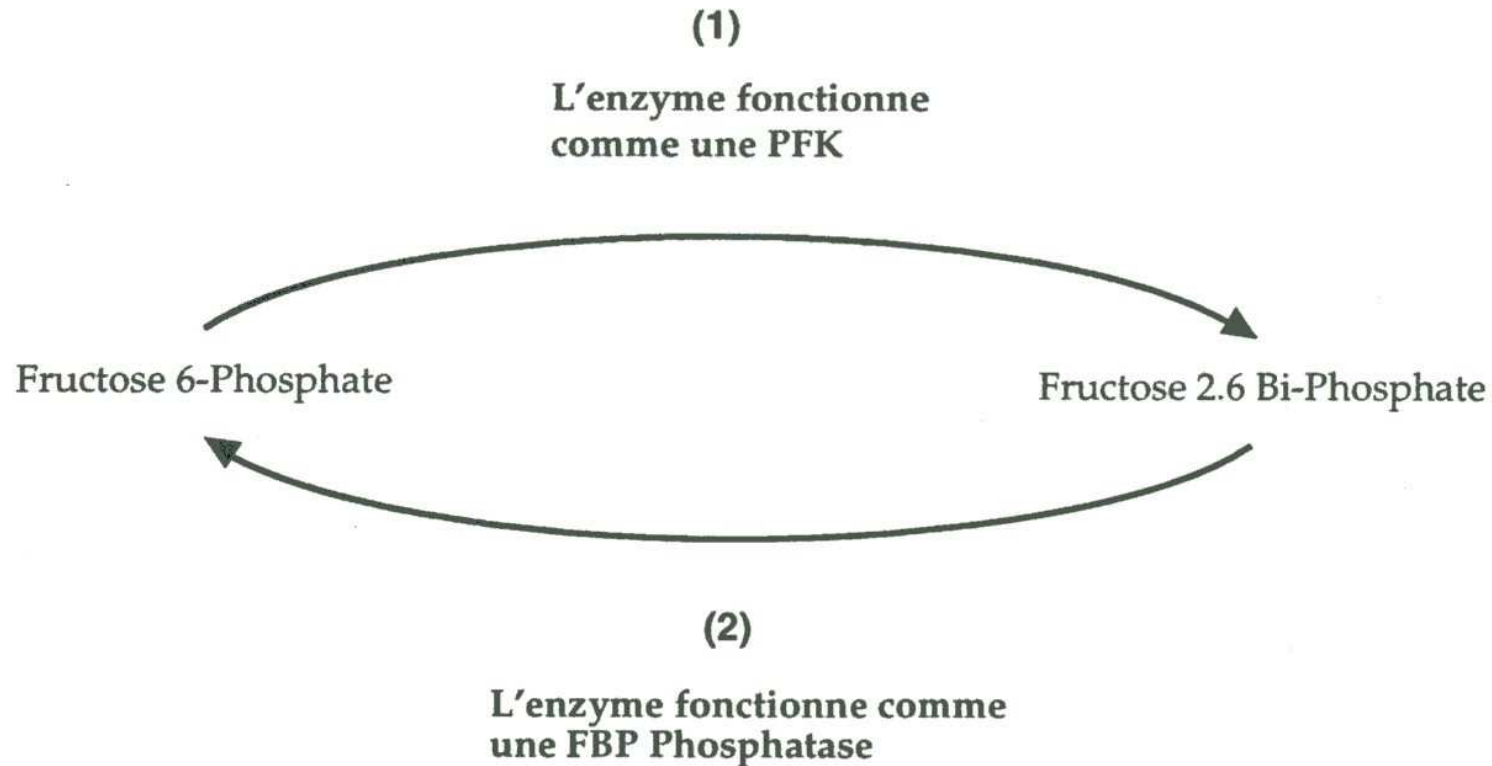
Document 12. Transition allostérique entre forme relâchée et forme tendue sous l'effet de ligands homotropes et hétérotropes.

(AUGERE B., " Les enzymes, biocatalyseurs protéiques ", Ellipses Ed., 2001).



Document 13. Principe de régulation des enzymes par phosphorylation et déphosphorylation.

(AUGERE B., " Les enzymes, biocatalyseurs protéiques ", Ellipses Ed., 2001).



1: Faible taux d'ATP, l'enzyme est déphosphorylée. Elle travaille comme kinase.
2: Fort taux d'ATP, l'enzyme est phosphorylée. Elle travaille comme phosphatase.

PFK: PhosphoFructoKinase
FBP: FructoseBiPhosphate

Document 14. Schématisation du fonctionnement “ en tandem ” de la PFK2.

(AUGERE B., “ Les enzymes, biocatalyseurs protéiques ”, Ellipses Ed., 2001).