

« Enzymes, Synthèse Organique et Environnement »

D4CI435

(50 h, 5 ECTS)

Mots-clés :

Enzyme, métalloenzyme, chiralité, prochiralité, stéréospécificité, bioconversion, catalyse, cinétique, dédoublement, synthèse asymétrique, biotechnologie, industrie, environnement.

Cours = 21 h, TD = 21 h, TP = 8 h

Coordinateur :

Laurent SALMON, ECBB-ICMMO

laurent.salmon@u-psud.fr

01 69 15 63 11

Faculté des Sciences d'Orsay, Bât. 420



Objectifs scientifiques et pédagogiques :

Cette UE a pour objectif d'apporter les connaissances de base à tout étudiant chimiste sur **l'utilisation des enzymes en tant que catalyseurs pour l'obtention d'un produit ou d'un synthon chiral** par synthèse asymétrique ou par dédoublement cinétique enzymatique d'un racémique. Les aspects **structuraux, mécanistiques et stéréospécifiques** des grandes classes d'**enzymes** et de **métalloenzymes** sont explicités, ainsi que les éléments de base de cinétique et de catalyse enzymatique **utiles au chimiste organicien**. L'importance des enzymes dans la **synthèse industrielle de composés d'intérêt** et dans les **biotechnologies** sera soulignée, de même que leur rôle déterminant dans divers **processus environnementaux** tels que la conversion de la biomasse, la fermentation, la dépollution des sols et des eaux usées...

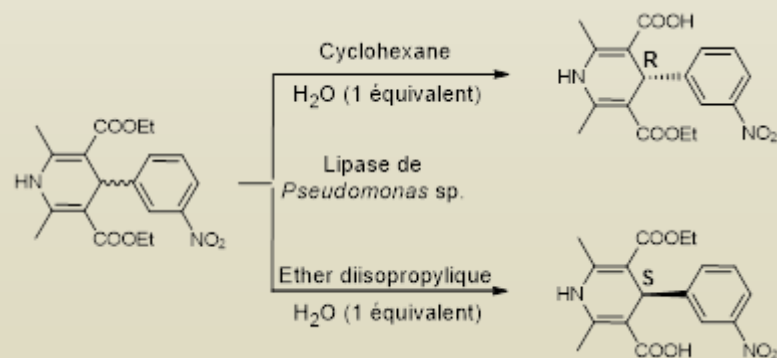
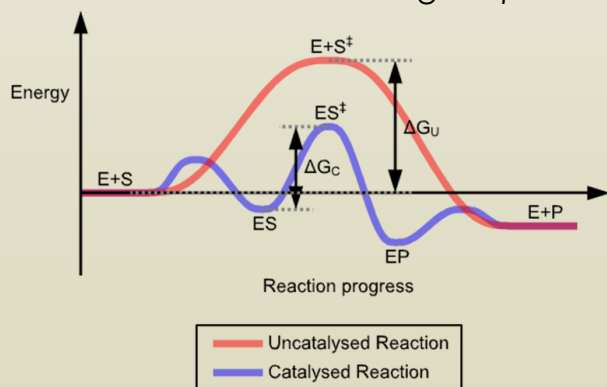
Filières concernées :

- M1 chimie (chimie organique, chimie analytique...)
- M1 chimie-biologie

Remarque :

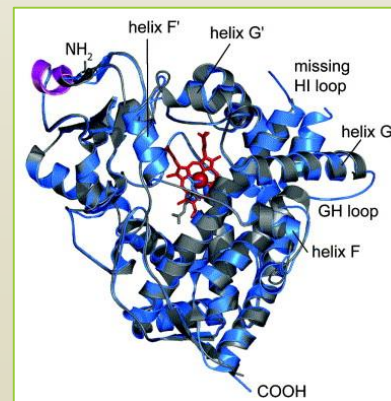
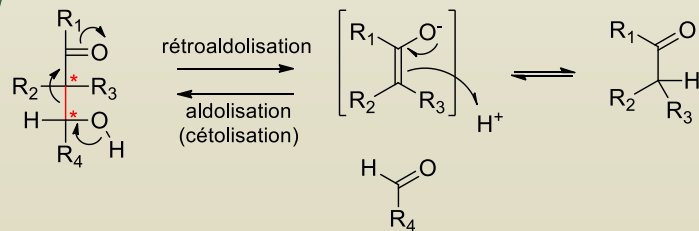
Cette UE « D4CI435 » est particulièrement adaptée aux étudiant.e.s désireux.ses d'intégrer, entre autres, les Masters 2 de l'Université Paris-Saclay suivants :

- M2 « Pollutions Chimiques et Gestion Environnementale » (PCGE)
- M2 « Ingénierie et Chimie des Biomolécules » (ICBM)
- M2 « Chimie organique »



Descriptif des enseignements :

Enseignement	Descriptif cours/TD/TP	Enseignant	Cours (h)	TD (h)	TP (h)
Enzymes et Catalyse	Introduction-Généralités	L. Salmon	2		
Cinétique enzymatique	Activités spécifique/totale, efficacité catalytique, facteur d'énantiospécificité, méthodes de détermination des paramètres cinétiques	L. Salmon	2	1,5	
Bases mécanistiques et stéréochimiques des réactions enzymatiques	Mécanismes enzymatiques de base : aldolases, protéases, déshydrogénases à NAD(P)H, enzymes à PLP (1ère partie). Stéréochimie des réactions enzymatiques, marquages isotopiques, dédoublements cinétiques enzymatiques.	L. Salmon	2	7,5	
Chimie des métalloprotéines	Rôle du métal en biologie (rappels). Méthodes physico-chimiques d'étude, rôles et mécanismes des métalloprotéines : transport de O ₂ , hémoglobine, hemocyanine, hémérythrine, monooxygénases et peroxydases. Chimie bio-inspirée : conception de mimes d'enzyme. Les métalloenzymes en environnement et en dépollution.	J.-P. Mahy	7,5	6	
Biocatalyse/Bioconversions	Utilisation des enzymes en synthèse organique, dans l'industrie et en environnement. Process enzymatiques. Introduction à l'éco-conception de principes actifs.	R. Labruère	7,5	6	
TP Dédoublement cinétique	Dédoublement cinétique enzymatique de l'octan-2-ol racémique par transestérification à l'acétate de vinyle catalysée par une lipase				8



Cytochrome P450 3A4

$$\frac{V_o^A}{V_o^B} = \frac{k_{cat}^A / K_M^A}{k_{cat}^B / K_M^B}$$

Facteur d'énantiospécificité