

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ**RAPPEL B.O. :****Thème 3 - Corps humain et santé****Durée suggérée : 10 semaines environ**

Glycémie et diabète La glycémie est un paramètre du milieu intérieur. Son maintien par l'organisme dans une gamme de valeurs étroite est un indicateur et une condition de bonne santé.

- Les glucides à grosses molécules des aliments sont transformés en glucose grâce à l'action d'enzymes digestives. Les enzymes sont des protéines qui catalysent des transformations chimiques spécifiques (ici celles de la digestion). [La digestion n'est pas en elle-même au programme. Elle est simplement l'occasion d'enseigner les notions fondamentales concernant les enzymes.]
- La régulation de la glycémie repose notamment sur les hormones pancréatiques : insuline et glucagon. [Les autres mécanismes physiologiques de régulation de la glycémie sont exclus.]
- Le diabète de type 1 résulte de la perturbation de la régulation de la glycémie provoquée par l'arrêt ou l'insuffisance d'une production pancréatique d'insuline. L'absence ou l'insuffisance de l'insuline est due à une destruction auto-immune des cellules β des îlots de Langerhans. Le diabète de type 2 s'explique par la perturbation de l'action de l'insuline. [Les mécanismes de la réaction auto-immune sont exclus.]
- Le déclenchement des diabètes est lié à des facteurs variés, génétiques et environnementaux. [La référence au surpoids, envisagée sous l'angle du lien avec le diabète de type 2, n'entraîne aucune étude exigible du tissu adipeux ou du métabolisme lipidique.]

<u>Piste d'activités envisageables dans ce thème</u>		
<u>Propriétés des enzymes</u>	enzymes = protéines	Etude de séquences peptidiques avec Anagène
		Test du biuret
		Dénaturation d'une enzyme purifiée du commerce
	Notion de biocatalyseur	Etude de l'hydrolyse de l'amidon par l'amylase sur plaque de coloration
		Comparaison avec un catalyseur minéral, HCl et avec une amylase bouillie
		ExAO avec l'amylase : cinétique de l'hydrolyse d'amidon (empois très dilué) coloré au lugol, suivi de l'absorbance par ExAO (à $\lambda=630$ nm) ou turbidimétrie.
		ExAO avec la beta-galactosidase ; le substrat ONPG est transformé en un produit jaune, suivi de l'absorbance par ExAO (à $\lambda= 410$ nm).
		Test de biuret pour la présence de l'enzyme, protéine, au début et à la fin de la réaction
	Spécificité de substrat	Etude de l'action de deux enzymes digestives (amylase et pepsine) sur deux substrats différents (sur amidon et ovalbumine)
		Hydrolyse de l'amidon par l'amylase sur plaque de coloration et comparaison avec un autre glucide, la cellulose
		ExAO avec la saccharase ou invertase extraite de la levure (sur saccharose et lactose) ; la cinétique de la réaction catalysée par la saccharase est suivie : <ul style="list-style-type: none"> - soit par l'apparition du glucose par l'intermédiaire de 2 autres réactions enzymatiques (avec Glucose Oxydase et Péroxydase), la dernière conduisant à un produit coloré dont la formation est suivie en colorimétrie (à $\lambda= 430$ nm). - soit par l'intermédiaire d'une autre réaction enzymatique (avec Glucose oxydase), l'utilisation d'O₂ étant suivie par Oxymétrie
		RASTOP pour observer le complexe enzyme-substrat
		Possibilité de faire des dosages avec courbe étalon par spectrophotométrie
	Spécificité d'action	Animations à télécharger
	Température et pH optimaux	L'amylase fonctionne bien en variant la température et le pH
	Logiciel type ENZYMO, LACTASE	
	ExAO probablement faisable avec l'invertase/saccharase, en couplant avec la peroxydase (cf ci-dessus)	
	Rq : il existe des protocoles avec la pepsine et l'ovalbumine mais c'est hors du cadre de la glycémie	
Influence des concentrations	ExAO avec l'amylase : cinétique de l'hydrolyse d'amidon (empois très dilué) coloré au lugol et suivi de l'absorbance par ExAO (à $\lambda=630$ nm) avec [E] variable	

<u>Piste d'activités envisageables dans ce thème</u>	
<u>Glycémie</u>	mise en évidence du glycogène dans un broyat d'organe (rein, muscle, foie) ; quantification dans foie et muscle
	expérience du foie lavé
	microscopie : observation d'un frottis de foie ; coloration au lugol
	microscopie : observation microscopique de pancréas, chez deux individus, sain et diabétique
	mise en évidence par ExAO de l'activation du métabolisme respiratoire par l'insuline
	observation des ilots de Langerhans par immunohistochimie (documents)
	analyse de documents sur l'évolution de la glycémie/ avec ou sans insuline et glucagon / travail avec un diabétologue
	analyse des expériences de pancréatectomie/greffe ou simulation avec le logiciel MODSIM
	construction d'un schéma fonctionnel à partir d'animations à télécharger
	analyse de documents sur de DID (phénotype, pancréas, études génétiques), analyse de documents sur de DID (phénotype, alimentation, études génétiques ; étude épidémiologique sur des tableaux Excel – influence du poids)

SITOGRAPHIE

→ Divers protocoles pour les TP d'enzymologie (ExAO ou non) ou pour les préparations microscopiques :

<http://jean-jacques.auclair.pagesperso-orange.fr>

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/catalyse/catalyse.htm>

<http://www.didier-pol.net/2ftglyco.htm>

<http://www.didier-pol.net/1glycemie2.htm>

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/glyco.htm>

→ Protocole avec une protéase (la pepsine) avec pour matériel EXAO l'interface Nortek et le capteur photomètre Micro-Billot.

<http://www5.ac-lille.fr/~svt/exao/peps-tempture/PepsTure.htm>

→ Protocole pour l'action de l'insuline

http://svtndgautier.free.fr/ps/gly/tp22_insulinpanc.pdf

http://artic.ac-besancon.fr/svt/act_ped/svt_lyc/prem/insuline/index.htm

→ Photographies en ligne afin de voir des leucocytes au niveau des ilots

<http://library.med.utah.edu/WebPath/ENDOHTML/ENDO040.html>

→ Complexe enzyme/substrat, site actif

<http://svt.ac-creteil.fr/?Des-modifications-de-la-forme-de-l>

http://www.inrp.fr/Acces/biogeo//model3d/chimdata/scripts/cpa/cadr_cpa.htm

→ Animations sur l'enzymologie, la régulation de la glycémie

<http://www.ac-creteil.fr/biotechnologies/main-biochemistry.htm>

→ Liste de logiciels pour l'enzymologie

<http://jourdan.eric.pagesperso-orange.fr/logiciel.htm>

→ vidéo synthétique sur les diabètes (1°S et T°S)

<http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&NR=1&v=W0wAx6bp1HA>

→ Animations sur le diabète de type 2

<http://www.diabete-vals.info/Outils/animation.html>

→ vidéo/animation sur le diabète

<http://www.afd.asso.fr/qu-est-ce-que-le-diabete>

ACHAT DE PRODUITS :

L'amylase est disponible auprès des pharmacies (maxilase).

L'insuline, la beta galactosidase, l'ONPG... se trouvent auprès de laboratoires spécialisés (ex : SIGMA)

→ Liste de fournisseurs

<http://www2.ac-lyon.fr/enseignement/biologie/spip.php?article99>