

# METABOLISME DES ACIDES AMINES ET RENOUVELLEMENT DES PROTEINES

<b>LE METABOLISME DES ACIDES AMINES.....</b>	<b>3</b>
ROLE DE BIOSYNTHESE .....	3
ROLE ENERGETIQUE.....	3
<b>L'ORIGINE DES ACIDES AMINES.....</b>	<b>4</b>
■ Endogène.....	4
■ Exogène.....	4
<b>LA STRUCTURE DES ACIDES AMINES .....</b>	<b>5</b>
<b>LES ENZYMES IMPLIQUEES .....</b>	<b>9</b>
LES TRANSAMINASES .....	9
■ L'aspartate aminotransférase (ASAT) .....	10
■ L'alanine aminotransférase (ALAT).....	10
■ Localisation tissulaire de ces réactions.....	11
LA GLUTAMATE DESHYDROGENASE .....	12
LA SYNTHÈSE DE GLUTAMINE.....	13
<b>LE CYCLE DE L'UREE .....</b>	<b>15</b>
LES REACTIONS DU CYCLE.....	16
■ Première réaction du cycle de l'urée.....	16
■ Deuxième réaction du cycle de l'urée.....	17
■ Troisième réaction du cycle de l'urée .....	17
■ Quatrième réaction du cycle de l'urée .....	18
LOCALISATION INTRA-CELLULAIRE ET TISSULAIRE .....	18
VUE D'ENSEMBLE DU CYCLE DE L'UREE.....	18
REGULATION DU CYCLE.....	19
PATHOLOGIE DU CYCLE .....	20
■ Pathologie héréditaire.....	20
■ Pathologie acquise.....	21
RELATION AVEC LE CYCLE CITRIQUE .....	22
INTERET DU DOSAGE DE L'UREE.....	25
■ Méthode de dosage.....	25
■ Conséquences d'une pathologie rénale.....	25
<b>LA DESTINÉE DES ATOMES DE CARBONE DES ACIDES AMINES.....</b>	<b>26</b>
LA DEGRADATION DES ACIDES AMINES A 3 CARBONES .....	28
LA DEGRADATION DES ACIDES AMINES RAMIFIES .....	29
VUE D'ENSEMBLE .....	31
<b>L'EQUILIBRE AZOTE.....</b>	<b>32</b>
INTERET DE L'ANALYSE DES ACIDES AMINES URINAIRES .....	34
■ Les hyperaminoaciduries sans altération des systèmes de transport .....	34
■ Les hyperaminoaciduries avec altération des systèmes de transport.....	35
■ Les hyperaminoaciduries secondaires .....	35

CAS PARTICULIER DE L'ALANINE (CYCLE DE CORI).....	35
REGULATION DU POOL DES ACIDES AMINES .....	37
<b>LE BILAN AZOTE.....</b>	<b>38</b>
<b>LES VOIES DE SYNTHÈSE DES ACIDES AMINES.....</b>	<b>39</b>
PRINCIPALES VOIES DE SYNTHÈSE DES ACIDES AMINES NON ESSENTIELS.....	39
EXEMPLE DE DEFAUT METABOLIQUE CONCERNANT LA METHIONINE.....	43
LE GLUTATHION.....	46
LE METABOLISME DES ACIDES AMINES AROMATIQUES .....	48
LE METABOLISME DE LA TYROSINE .....	48
LA SYNTHÈSE DES CATECHOLAMINES .....	49
LA SYNTHÈSE DES HORMONES THYROÏDIENNES.....	51

## **LE RENOUVELLEMENT DES PROTEINES.....** **53**

<b>LES PROTEASES .....</b>	<b>55</b>
LES HYDROLASES.....	55
LES PROTEINASES .....	56
■ Les sérines protéases .....	56
■ Les thiol protéases .....	57
■ Les protéases acides ou aspartyl protéases.....	57
■ Les métallo protéases .....	57
<b>LA DURÉE DE VIE D'UNE PROTEINE.....</b>	<b>57</b>
LES METHODES DE MESURE .....	57
PROPRIETES INHERENTES A LA PROTEINE.....	58
<b>LOCALISATION DE LA DEGRADATION .....</b>	<b>60</b>
LA DEGRADATION LYSOSOMALE .....	60
LA DEGRADATION CYTOPLASMIQUE : LA VOIE DE L'UBIQUITINE .....	62
<b>LE CONTROLE DE LA DEGRADATION DES PROTEINES .....</b>	<b>63</b>
LA REGULATION DE LA CONCENTRATION EN PROTEINE .....	63
■ L'équilibre dynamique.....	63
■ Le contrôle de la transcription.....	64
■ Le contrôle de la traduction.....	64
LA DEGRADATION DES PROTEINES ANORMALES .....	64
LES SIGNAUX DE DEGRADATION .....	66
■ La séquence PEST.....	67
■ La nature de l'acide aminé N terminal.....	67
LES MODIFICATIONS POST-TRADUCTIONNELLES .....	68
■ Modification des acides aminés N et C terminaux .....	68
• Modification de l'acide aminé N-terminal .....	69
• Modification de l'acide aminé C-terminal .....	70
■ Modification des acides aminés non terminaux .....	70
<b>INTERET DIAGNOSTIC.....</b>	<b>73</b>
<b>IMPLICATIONS PATHOLOGIQUES.....</b>	<b>74</b>
LA PROTEINE P53 .....	74
LA CYCLINE B .....	75
LES PROTEINES DE STRESS.....	75

<b>LA STRUCTURE DES LIPIDES .....</b>	<b>85</b>
<b>LES ACIDES GRAS.....</b>	<b>85</b>
LES ACIDES GRAS SATURES.....	85
LES ACIDES GRAS INSATURES .....	86
<b>LES TRIGLYCERIDES .....</b>	<b>88</b>
<b>LES GLYCEROPHOSPHOLIPIDES .....</b>	<b>89</b>
LES ACIDES PHOSPHATIDIQUES.....	89
LES GLYCEROLIPIDES AZOTES .....	90
LES GLYCEROLIPIDES NON AZOTES .....	91
<b>LES SPHINGOLIPIDES.....</b>	<b>91</b>
<b>LE CHOLESTEROL.....</b>	<b>93</b>
<b>LA DEGRADATION DES ACIDES GRAS.....</b>	<b>94</b>

<b>LES ETAPES PREALABLES DE LA LIPOLYSE .....</b>	<b>95</b>
LA DIGESTION DES LIPIDES .....	95
LE TRANSPORT DES LIPIDES .....	95
LA DEGRADATION DES LIPIDES .....	98
<b>LA DEGRADATION DES ACIDES GRAS .....</b>	<b>101</b>
L'ACTIVATION DES ACIDES GRAS .....	102
LE TRANSPORT DES ACIDES GRAS ACTIVES .....	103
LES ETAPES DE LA $\beta$ OXYDATION.....	106
BILAN DE LA $\beta$ -OXYDATION D'UN ACIDE GRAS A NOMBRE PAIR DE CARBONES ...	109
LA $\beta$ -OXYDATION D'UN ACIDE GRAS A NOMBRE IMPAIR DE CARBONES .....	111
LA $\beta$ -OXYDATION D'UN ACIDE GRAS INSATURE .....	112
COMPARAISON DU RENDEMENT DU METABOLISME ENERGETIQUE DES GLUCIDES ET DES LIPIDES .....	113
CONTROLE HORMONAL DE LA LIPOLYSE .....	114

<b>LA SYNTHÈSE DES LIPIDES.....</b>	<b>116</b>
-------------------------------------	------------

<b>VUE GENERALE DE LA LIPOGENESE .....</b>	<b>116</b>
<b>LA SYNTHÈSE DES ACIDES GRAS .....</b>	<b>118</b>
LA SYNTHÈSE DU MALONYL-COA .....	118
LA SYNTHÈSE DU PALMITATE .....	120
L'ELONGATION DES ACIDES GRAS .....	126
LA DESATURATION DES ACIDES GRAS .....	127
<b>LA SYNTHÈSE DES TRIGLYCERIDES.....</b>	<b>129</b>
<b>SYNTHÈSE DES GLYCEROLIPIDES AZOTES.....</b>	<b>132</b>
<b>LA VOIE DE RECUPERATION .....</b>	<b>132</b>
LA VOIE DIRECTE .....	134
<b>SYNTHÈSE D'AUTRES GLYCEROLIPIDES .....</b>	<b>136</b>
<b>LA BIOSYNTHESE DU CHOLESTEROL .....</b>	<b>137</b>
BIOSYNTHESE DES ACIDES BILIAIRES .....	145

<b>OCM.....</b>	<b>148</b>
-----------------	------------

<b>LES MONOSACCHARIDES</b>	<b>155</b>
NOTION DE SERIES D ET L	156
REACTIONS D'HEMI-ACETALISATION ET D'HEMI-CETALISATION	158
REACTIONS DE CYCLISATION DES ALDOSES (EX. : LE D-GALACTOSE)	158
REACTIONS DE CYCLISATION DES CETOSES (EX. DU D-FRUCTOSE)	159
<b>LA STRUCTURE DES DERIVES D'OSES</b>	<b>163</b>
L-FUCOSE	163
ACIDES ALDONIQUES	164
ACIDES URONIQUES	165
2-DESOXY-D-RIBOSE	165
ACIDE N-ACETYL-NEURAMINIQUE	165
DERIVES MONOMETHYLES	166
DERIVES PERMETHYLES	166
LES POLYOLS	167
ESTERS PHOSPHORIQUES	168
<b>LES DISACCHARIDES</b>	<b>170</b>
<b>LES POLYSACCHARIDES</b>	<b>171</b>

---

**LE METABOLISME ENERGETIQUE DES GLUCIDES** **173**

<b>LA GLYCOLYSE</b>	<b>173</b>
L'HYDROLYSE DES POLYHOLOSIDES ET DIHOLOSIDES	174
LES REACTIONS DE LA GLYCOLYSE	177
■ Le bilan énergétique de la glycolyse	191
<b>LE CYCLE DE KREBS</b>	<b>192</b>

---

**LA VOIE DES PENTOSE-PHOSPHATES** **200**

<b>OXYDATIONS ET DECARBOXYLATIONS</b>	<b>201</b>
<b>ISOMERISATIONS</b>	<b>203</b>
<b>INTERCONVERSIONS</b>	<b>203</b>
<b>LE BILAN</b>	<b>205</b>
<b>PATHOLOGIES LIEES A DES DEFAUTS DE LA VOIE DES PENTOSE-PHOSPHATES</b>	<b>211</b>
ANEMIE HEMOLYTIQUE	211
SYNDROME DE WERNICKE-KORSAKOFF	211
<b>LE SHUNT DU DIPHOSPHOGLYCERATE</b>	<b>212</b>

---

**LE METABOLISME DU GLYCOGENE** **213**

<b>LA GLYCOGENOLYSE</b>	<b>213</b>
<b>LA GLYCOGENOGENESE</b>	<b>215</b>

---

**VUE D'ENSEMBLE DU CATABOLISME DES GLUCIDES** **221**

# INTEGRATION DES METABOLISMES ET STRESS OXYDANT

## L'INTEGRATION DES METABOLISMES ..... 237

<b>LE CARREFOUR DU CYCLE DE KREBS.....</b>	<b>239</b>
L'OXALOACETATE.....	240
L'ISOCITRATE DESHYDROGENASE.....	241
L'ACETYL-COA.....	242
<b>LA CETOGENESE.....</b>	<b>242</b>
LA PRODUCTION DES CORPS CETONIQUES.....	242
LA REGULATION DE LA CETOGENESE.....	246
LE $\beta$ HYDROXYBUTYRATE, SUBSTRAT D'UNE NAVETTE MITOCHONDRIALE.....	247
SYNTHESE D'ACETYL-COA EXTRAMITOCHONDRIAL.....	248
<b>L'ORIENTATION DU METABOLISME GLUCIDIQUE :.....</b>	<b>.....</b>
<b>LE CYCLE PYRUVATE-MALATE.....</b>	<b>249</b>
<b>INTERCONVERSIONS METABOLIQUES.....</b>	<b>250</b>
INTERCONVERSION GLUCIDES VERS ACIDES GRAS (1).....	250
INTERCONVERSION GLUCIDES VERS ACIDES AMINES (2).....	252
INTERCONVERSION ACIDES AMINES VERS GLUCIDES (3).....	252
INTERCONVERSION ACIDES AMINES VERS LIPIDES (4).....	252
INTERCONVERSION ACIDES GRAS VERS ACIDES AMINES (5).....	252
INTERCONVERSION VERS LES ACIDES NUCLEIQUES (6).....	252
INTERCONVERSION GLUCIDES VERS LIPIDES (7).....	253
<b>L'ADAPTATION PHYSIOPATHOLOGIQUE.....</b>	<b>253</b>
<b>LA REGULATION HORMONALE.....</b>	<b>255</b>

## LE STRESS OXYDANT ..... 257

<b>LES RADICAUX LIBRES.....</b>	<b>257</b>
<b>SITES DE PRODUCTION DES RADICAUX LIBRES.....</b>	<b>260</b>
<b>LES MOYENS DE DEFENSE.....</b>	<b>263</b>
LES ENZYMES.....	263
■ La superoxyde dismutase.....	263
■ La catalase.....	264
■ La glutathion peroxydase.....	264
LES SUBSTRATS ANTIOXYDANTS.....	265
■ Les vitamines.....	265
■ Les piègeurs de métaux.....	265
<b>LES CONSEQUENCES MOLECULAIRES DU STRESS OXYDANT.....</b>	<b>266</b>
LA PEROXYDATION LIPIDIQUE.....	266
L'OXYDATION DES PROTEINES.....	268
L'OXYDATION DES ACIDES NUCLEIQUES.....	268
<b>PATHOLOGIES LIEES AU STRESS OXYDANT.....</b>	<b>269</b>
L'ATHEROSCLEROSE.....	269
L'INFECTION PAR LE VIH.....	270
L'ISCHEMIE CEREBRALE.....	271

LA POLYARTHRITE RHUMATOÏDE .....	271
LE CANCER.....	271
LE DIABETE .....	271
LES MALADIES NEURODEGENERATIVES.....	272
L'EXPOSITION A L'OZONE OU A DES RADIATIONS IONISANTES.....	272
<b>MECANISMES CELLULAIRES MIS EN JEU PAR LES RADICAUX LIBRES.....</b>	<b>273</b>
<b><u>QCM.....</u></b>	<b><u>275</u></b>
<b><u>INDEX .....</u></b>	<b><u>279</u></b>