

TD n°10 : métabolisme des glucides

Exercice 1 :

1/ Ecrire la réaction globale d'oxydation du glucose par la glycolyse.

Exercice 2 :

Soient les étapes successives de la glycolyse à partir du fructose-6-phosphate



1/ Nommer X1, X2, X3, X4, X5, X6

2/ Nommer A, B, C, D, E, F et G.

3/ Quel est le nom des enzymes qui interviennent dans les réactions irréversibles de ce schéma métabolique ?

4/ Quel est le nom d'enzyme qui régule cette voie métabolique ?

5/ Quel est le nom d'enzyme ayant X4 comme substrat ?

6/ Quel est le bilan énergétique de la glycolyse et du cycle de Krebs à partir du fructose-6-phosphate ?

7/ Quel est le bilan énergétique, si le fructose-6P est dégradé jusqu'au lactate ?

Exercice 03

On incube une mole de glucose marqué au ^{14}C au niveau C1 en présence de tissu hépatique et on isole de l'acide pyruvique.

- 1- Décrire les étapes importantes de la glycolyse.
- 2- Quel atome de carbone de l'acide pyruvique sera marqué au ^{14}C ?
- 3- Quel sera le pourcentage d'acide pyruvique marqué ?
- 4- Donner le bilan biochimique et énergétique exprimé en ATP.

Exercice 04

Combien de moles d'ATP obtient-on lors de l'oxydation de 90g de glucose en acétyl CoA ?

Exercice 05

Donner parmi les enzymes suivants celui (ceux) intervenant dans une (des) réaction(s) irréversible (s) du cycle de Krebs :

a/ α -cétoglutarate déshydrogénase

b/pyruvate kinase

c/pyruvate déshydrogénase

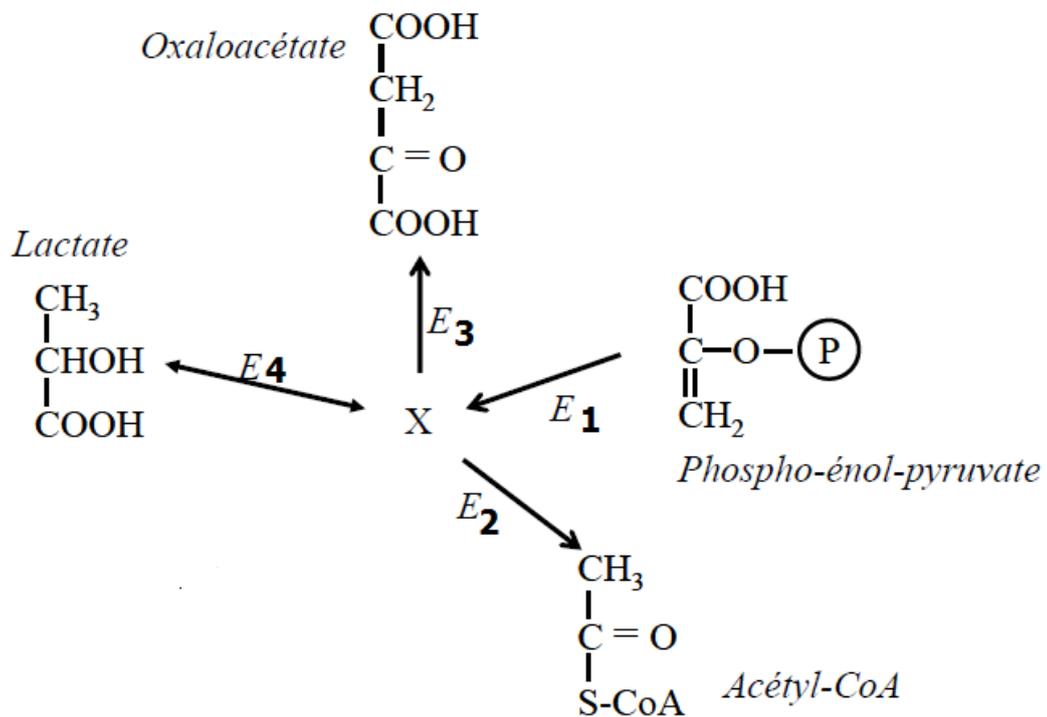
d/citrate synthase

e/succinate déshydrogénase

f/isocitrate déshydrogénase

Exercice 6

Soit le schéma métabolique suivant :



- 1- Indiquer le nom et la structure du composé X
- 2- Donner le nom des enzymes E1, E2, E3, E4

Correction

Exercice 1

L'équation globale de l'oxydation du glucose par la glycolyse



EXERCICE2

X1 : fructose 1,6 bis P

X2 : 1,3 bis phosphoglycérate

X3 : 3-phosphoglycérate

X4 : 2-phosphoglycérate

X5 : phosphoenolpyruvate (PEP)

X6 : pyruvate

A : phosphofructokinase I

B: Aldolase

C: phosphoglycérate déshydrogénase

D: phosphoglycérate kinase

E : phosphoglycérate mutase

F : émolase

G : pyruvate kinase

3. le nom des enzymes qui interviennent dans des réactions irréversibles sont :

1. phosphofructokinase I

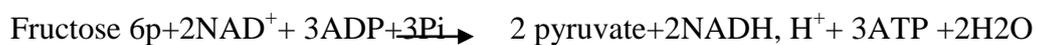
2. pyruvate kinase

4. l'enzyme qui régule cette voie métabolique est : la phosphofructokinase I

Elle catalyse l'étape d'engagement des glucides dans le métabolisme énergétique. C'est une enzyme allostérique. Un de ses effecteurs l'ATP.

5. émolase

6. Le bilan énergétique de cette voie (à partir du fructose 6 p) :



+énergie

Donc le bilan énergétique égale à 9ATP

Le bilan énergétique du cycle de Krebs

Glycolyse : 3ATP+2NADH,H⁺.....9 ATP

Pyruvateacetyl coa.....6ATP

Pyruvate +HSCoA+NAD⁺.....AcétylCoa+CO₂+NADH+H⁺

1 Cycle de Krebs → 1GTP+3NADH,H⁺+1FAD⁺ → 12 ATP

2pyruvate → 24 ATP

Bilan énergétique: 9ATP+6ATP+24 ATP → 39 ATP

7. Bilan énergétique de cette voie en anaérobie (de la glycolyse anaérobie)

Fructose 6 p+ 2NADH, H⁺+3ADP+3Pi → 2 lactate+ 3ATP+2H₂O

Exercice 2

1. La glycolyse passe par 10 réactions dont 3 sont importantes et irréversibles :

La 1^{ère} réaction: glucose+ATP $\xrightarrow{\text{Hexokinase}}$ Glucose 6p+ ADP+énergie

Glucokinase

2^{ème} réaction : fructose 6p+ ATP $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ Fructose 1,6 bis p

Phosphofructokinase I (PFKI)

La réaction est exergonique et irréversible. La PFKI est l'enzyme la plus lente de cette voie métabolique. Elle catalyse l'étape d'engagement des glucides dans le métabolisme énergétique. Elle est l'enzyme clé de la glycolyse. Elle est allostérique.

3^{ème} réaction : PEP+ADP $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ Pyruvate+ ATP

L'enzyme catalyse le transfert direct du radical phosphoryl et de l'énergie sur l'ADP, ce qui rend cette réaction irréversible.

2. L'atome du carbone qui sera marqué est : *CH₃-C=O-COO⁻

Le % est de 50%

3. Le bilan biochimique

Glucose+2ADP+2Pi+2NAD⁺ $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ 2pyruvate+2ATP+2NADH,H⁺

+2H₂O+Energie

Bilan énergétique en ATP : 8 ATP

EXERCICE 4

90 g de glucose = 0.5 mole de glucose

0.5 mole de glucose \longrightarrow 1 acetyl CoA

Glycolyse : 0.5 mole de glucose \longrightarrow 1 pyruvate + 1 ATP + 1 NADH, H⁺
4 ATP

1 pyruvate \longrightarrow 1 acetyl CoA + 1 NADH, H⁺
7 ATP

Donc le bilan de ½ mole (90g de glucose) est : 07 ATP

EXERCICE 5

a, f

EXERCICE 6

X = Pyruvate CH₃-CO-COOH

E1: pyruvate kinase

E2: pyruvate déshydrogénase

E3: pyruvate carboxylase

E4: lactate déshydrogénase