

UE : Métabolisme

Ecrit Notions de cours H. Becker & A-M DUCHENE

Durée 45 minutes

Enseignant référent : Pr. H. Becker

L'usage des téléphones portables est interdit pendant toute la durée des épreuves, y compris lors de la préparation des épreuves orales. Les appareils doivent impérativement être éteints pendant les épreuves. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme chronomètre ou calculatrice. Aucune calculatrice n'est autorisée pendant toute la durée de l'épreuve.

N° d'anonymat :

Questions 1 à 7 : Bilan énergétique (7 points)

Le **Tableau 1** présente toutes les réactions qui doivent être prises en compte lorsqu'on veut faire le bilan énergétique (nombre d'ATP formées) pour une molécule de glucose métabolisée par la levure en empruntant la voie de la glycolyse et dont la moitié du pyruvate résultant est utilisée par la pyruvate décarboxylase alors que l'autre est utilisée par la pyruvate deshydrogénase. L'ordre des réactions est aléatoire.

Vous considérerez qu'une molécule de NADH+H⁺ et de FADH₂ permettront la formation de 2,5 et 1,5 molécules d'ATP, respectivement ; et vous prendrez en compte la réaction de la Nucléoside diphosphate kinase (qui ne figure pas dans le **Tableau 1**).

Tableau 1

Réaction	ATP, CoEz réduits ou oxydés
a Glucose → Glucose 6-P	- 1 ATP
b Fructose 6-P → Fructose 1,6-bisP	- 1 ATP
c succinyl-CoA → succinate	1
d 2 Glyceraldéhyde-3P → 2 1,3-bisphosphoglycerate	2
e 2 phosphoenolpyruvate → 2 pyruvate	+ 2 ATP
f pyruvate → acétyl-CoA	+ 1 NADH
g malate → oxaloacétate	3
h α-cétoglutarate → succinyl-CoA	+ 1 NADH
i Isocitrate → α-cétoglutarate	+ 1 NADH
j succinate → fumarate	4
k acétaldéhyde → éthanol	5
l pyruvate → acétaldéhyde	6
m 2 1,3 bisphosphoglycerate → 2 3-phosphoglycerate	+ 2 ATP

Nombre total de molécules d'ATP produites: 7

Les numéros encadrés correspondent à un composé ou un nombre que vous avez à choisir dans la liste ci-dessous et correspondent au numéro de la question :

A- + 2 FADH ₂	J- + 1 ATP	S- 17
B- - 2 (NADH + H ⁺)	K- - 1 GTP	T- 16
C- + 1 NADH + H ⁺	L- - 1 ATP	U- 22
D- - (1 NADH + H ⁺)	M- + 1 UPP	V- 24
E- + 1 FAD	N- + 2 ATP	W- 0 NADH + H ⁺ + 0 ATP
F- + 1 NADPH + H ⁺	O- + 2 GTP	X- 12
G- + 1 NADP ⁺	P- + 2 (NADH + H ⁺)	Y- 29,5
H- + 1 FADH ₂	Q- 32	Z- 34
I- + 1 GTP	R- 22,5	

Questions 8 et 9 (2 points)

Quelles sont les réactions du **Tableau 1** catalysées par la pyruvate décarboxylase (**question 8**) et par la pyruvate deshydrogénase (**question 9**) ?

Question 10 : (1 point) Quelle(s) est (sont) la (les) réaction(s) du **Tableau 1** s'effectuant par Phosphorolyse ?

Question 11 : (1 point) Quelle(s) est (sont) la (les) réaction(s) d'hydratation du **Tableau 1**? Vous ne tiendrez pas compte des réactions d'isomérisation.

Vous vous aiderez de la colonne en fond noir située à gauche du **Tableau 1** et de la liste ci-dessous pour répondre aux **questions 8, 9, 10 et 11**.

A- a	F- f	K- k
B- b	G- g ⁺	L- l
C- c	H- h	M- m
D- d ⁺	I- i	
E- e	J- j	

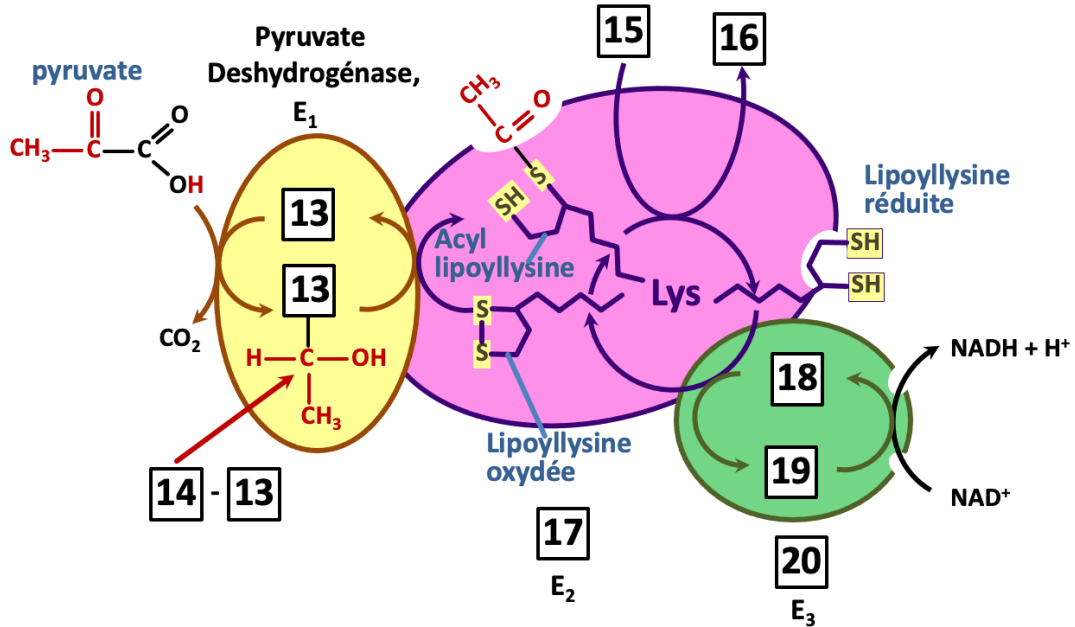
Question 12 : liaison riche en énergie (1 point)

Lors de la glycolyse, les liaisons riches en énergie qui sont créées ou coupées sont les suivantes :

- A- uniquement phospho-anhydride
- B- phospho diester et Phospho anhydride
- C- uniquement thioester
- D- uniquement acyl-phosphate
- E- uniquement énonl-phosphate
- F- phospho diester et acyl-phosphate et énonl-phosphate
- G- phospho-anhydride et acyl-phosphate et énonl-phosphate
- H- phospho-anhydride et acyl-phosphate et thioester
- I- phospho-anhydride et thioester et énonl-phosphate
- J- énonl-phosphate et acyl-phosphate
- K- uniquement phospho diester

Questions 13 à 20 : (9 points) Dans les réactions décrites dans la **Figure 2** ci-dessous, identifiez les composés, substrats, produits et enzymes de ce complexe enzymatique qui ont été remplacés par les nombres 13 à 20 encadrés.

Figure 2 :



Les nombres encadrés correspondent à un substrat, un produit, un coenzyme ou une enzyme que vous avez à choisir dans la liste ci-dessous et correspondent au numéro de la question :

A : FMN	M : Pyruvate deshydrogénase
B : acétyl-CoA	N : AcétylCoA deshydrogénase
C : TPP	O : hydroxypoyl deshydrogénase
D : dihydrométhyl	P : dihydrolypoyl deshydrogénase
E : dihydroéthyl	Q : CoA-SH
F : éthyl	R : dihydrolypoyl acétylase
G : FAD	S : hydrolypoyl deshydrogénase
H : FADH ₂	T : Hydroxyméthyl
I : CO ₂	U : Dihydrolypoyl réductase
J : CoA	V : Hydroxyméthyl transacétylase
K : AcétylcoA transacétylase	W : Hydroxyméthyl transacétylase
L : dihydrolypoyl transacétylase	X : hydroxyéthyl-coA