

**Annales CC1 Métabolisme**

**Partie de H. Becker**

**Questions Qa1 à Qa19 : Bilan énergétique**

Le **Tableau ci-dessous** présente les réactions qui doivent être prises en compte lorsqu'on veut faire le bilan énergétique (nombre d'ATP formées) pour une molécule d'acétyl-CoA empruntant le cycle de Krebs. L'ordre des réactions est aléatoire.

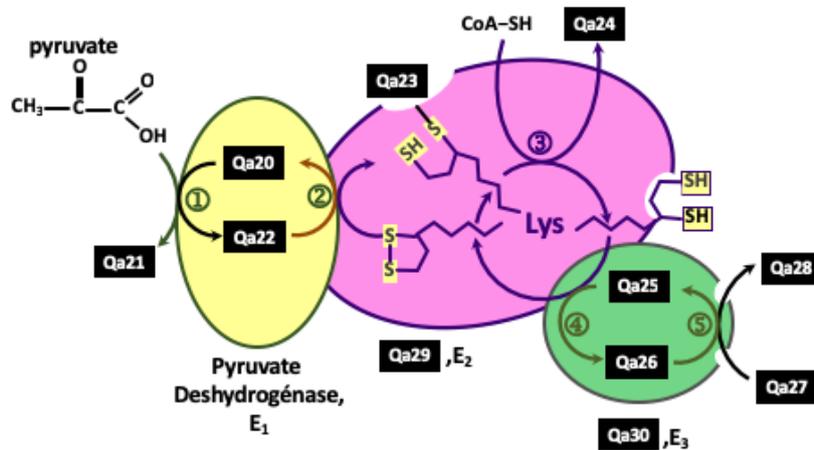
Vous considérez qu'une molécule de NADH+H<sup>+</sup> et de FADH<sub>2</sub> permettront la formation de 2,5 et 1,5 molécules d'ATP, respectivement et vous prenez en compte la réaction de la Nucléoside diphosphate kinase (qui ne figure pas dans le tableau).

Réaction	équivalents ATP
Qa1 + Qa2 ⇌ Isocitrate	
Qa3 + Qa4 ⇌ Fumarate + Qa5	Qa17 ATP
Malate + Qa6 ⇌ Oxaloacétate + Qa7	
α-cetoglutarate + CoA-SH + NAD <sup>+</sup> ⇌ Qa8 + Qa9 + NADH	+ 2,5 ATP
Isocitrate + NAD <sup>+</sup> ⇌ Qa10 + CO <sub>2</sub> + NADH	+ 2,5 ATP
Acétyl-CoA + Qa11 + H <sub>2</sub> O → Citrate + Qa12 + H <sup>+</sup>	
Qa13 ⇌ Cis-Aconitate + H <sub>2</sub> O	
Succinyl-CoA + Qa14 ⇌ Qa3 + Qa15 + CoA-SH	Qa18 ATP
Qa16 + H <sub>2</sub> O ⇌ Malate	
Acétyl-CoA + 2 H <sub>2</sub> O + 3 NAD <sup>+</sup> + Qa4 + Qa14 → 2 CO <sub>2</sub> + 3 NADH + Qa5 + Qa15 + 2H <sup>+</sup> + CoA-SH	Qa19 ATP

Identifiez Qa1 à Qa19 en vous aidant du tableau ci-dessous

A	Succinate	J	FADH <sub>2</sub>	S	GDP
B	Aconitate	K	CO <sub>2</sub>	T	Malatee
C	Cis-Aconitate	L	α-cetoglutarate	U	+10
D	H <sub>2</sub> O	M	GTP	V	+7,5
E	FAD	N	NADH + H <sup>+</sup>	W	+8,5
F	Pi + GDP	O	CoA	X	+1
G	NAD <sup>+</sup>	P	CoA-SH	Y	+1,5
H	Succinyl-CoA	Q	Citrate	Z	+2,5
I	Oxaloacétate	R	Fumarate		

**Questions Qa20 à Qa30 :** Dans la réaction décrite dans la **Figure** ci-dessous, identifiez les composés, substrats, produits et enzymes de ce complexe enzymatique qui ont été remplacés par Qa20 à Qa30 en vous aidant du tableau situé sous la figure.



Identifiez **Qa20** à **Qa30** en vous aidant du tableau ci-dessous

A : acétyl	I : carboxyéthyl-TPP	Q : Dihydrolypoyl transacétylase
B : acétyl-CoA	J : Dihydrolypoyl réductase	R : hydroxyméthyl-TPP
C : TPP	K : AcétylCoA transacétylase	S : NAD <sup>+</sup>
D : hydroxyméthyl	L : carboxyméthyl-TPP	T : FAD
E : méthyl	M :hydrolypoyl transacétylase	U : FADH <sub>2</sub>
F : éthyl	N : AcétylCoA deshydrogénase	V : NADH + H <sup>+</sup>
G : CO <sub>2</sub>	O : Dihydrolypoyl deshydrogénase	W : Dihydrolypoyl transméthylase
H : CoA-SH	P : hydroxyéthyl-TPP	X : coA

### Qa1 à Qa8 : Bilan énergétique

Le **Tableau 1** présente les réactions qui doivent être prises en compte lorsqu'on veut faire le bilan énergétique (nombre d'ATP formées) pour une molécule de glucose empruntant la voie de la glycolyse et le cycle de Krebs lorsque la moitié du pyruvate emprunte la voie de la fermentation alcoolique. L'ordre des réactions est aléatoire.

Vous considérerez qu'une molécule de NADH+H<sup>+</sup> et de FADH<sub>2</sub> permettront la formation de 2,5 et 1,5 molécules d'ATP.

**Tableau 1**

Réaction	ATP, GTP, CoEz réduits ou oxydés
<b>A</b> Glucose → Glucose 6-P	- 1 ATP
<b>B</b> Fructose 6-P → Fructose 1,6-bisP	- 1 ATP
<b>C</b> 2 Glyceraldéhyde-3P → 2 1,3-bisphosphoglycerate	<input type="text" value="1"/>
<b>D</b> succinyl-CoA → succinate	<input type="text" value="2"/>
<b>E</b> 2 phosphoenolpyruvate → 2 pyruvate	2 ATP
<b>F</b> pyruvate → acétyl-CoA	<input type="text" value="3"/>
<b>G</b> malate → oxaloacétate	1 NADH + H <sup>+</sup>
<b>H</b> α-cétoglutarate → succinyl-CoA	1 NADH + H <sup>+</sup>
<b>I</b> Isocitrate → α-cétoglutarate	1 NADH + H <sup>+</sup>
<b>J</b> acétaldéhyde → éthanol	<input type="text" value="4"/>
<b>K</b> succinate → fumarate	<input type="text" value="5"/>
<b>L</b> pyruvate → acétaldéhyde	<input type="text" value="6"/>
<b>M</b> 2 1,3 bisphosphoglycerate → 2 3-phosphoglycerate	2 ATP

---

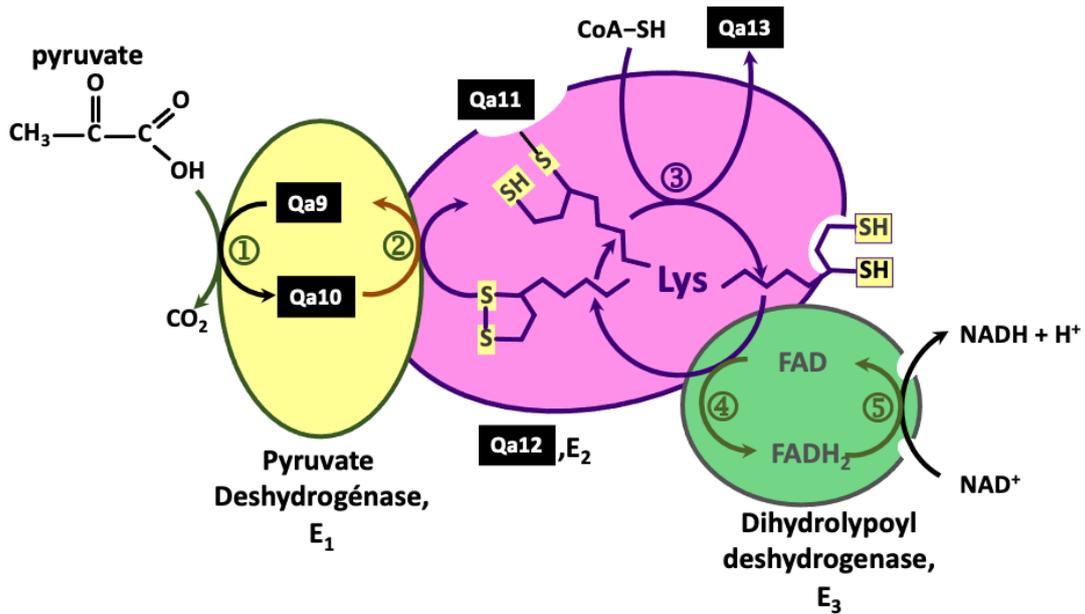
- Nombre total de molécules d'ATP produites:

- Nombre total de molécules d'ATP produites en prenant en compte la réaction de la Nucléoside diphosphate kinase :

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 <sub>2</sub>	J- 1 ATP	S- 32
B- -2 (NADH + H <sup>+</sup> )	K- - 1 GTP	T- 10
C- 1 NADH + H <sup>+</sup>	L- - 1 ATP	U- 22
D- - 1 (NADH + H <sup>+</sup> )	M- 1 TPP	V- 24
E- 1 FAD	N- 2 ATP	W- 17
F- 1 NADPH + H <sup>+</sup>	O- 2 GTP	X- 15
G- 1 NADP <sup>+</sup>	P- 2 (NADH + H <sup>+</sup> )	Y- 16
H- 1 FADH <sub>2</sub>	Q- 0 NADH + H <sup>+</sup> et 0 ATP	Z- 18
I- 1 GTP	R- 12	

**Questions Qa9 à Qa13 (5 points):** Dans la réaction décrite dans la **Figure** ci-dessous, identifiez les composés, substrats, produits et enzymes de ce complexe enzymatique qui ont été remplacés par **Qa36** à **Qa40** en vous aidant du tableau situé sous la figure.



A : acétyl	G : carboxyéthyl-TPP	M : $\text{CO}_2$
B : acétyl-CoA	H : Lipoyl-lysine	N : CoA
C : TPP	I : AcétylcoA transacétylase	O : CoA-SH
D : hydroxyméthyl	J : éthyl	P : hydroxyéthyl-TPP
E : méthyl	K : hydrolypoyl transacétylase	Q : Dihydrolypoyl transacétylase
F : pyruvate	L : AcétylCoA deshydrogénase	R : hydroxyméthyl-TPP

### Questions Qa14 (1 point)

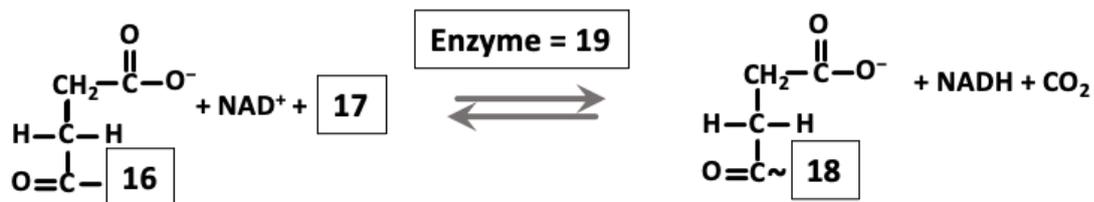
Quelles sont les réactions du **Tableau 1** qui sont des décarboxylations?

**Question Qa15 : (1 point)** Quelle(s) est (sont) la (les) réaction(s) du **Tableau 1** s'effectuant par Phosphorolyse ?

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

A-	<b>A</b>	F-	<b>F</b>	K-	<b>K</b>
B-	<b>B</b>	G-	<b>G</b>	L-	<b>L</b>
C-	<b>C</b>	H-	<b>H</b>	M-	<b>M</b>
D-	<b>D</b>	I-	<b>I</b>		
E-	<b>E</b>	J-	<b>J</b>		

**Questions Qa16-Qa19 (4 points)** : complétez les composés et nom de l'enzyme catalysant la réaction présentée ci-dessous.



A : Phosphate (PO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	G : OH	M : Alpha-cetoglutarate kinase
B : Carboxyle (COO <sup>-</sup> )	H : CH <sub>2</sub> -OH	N : Succinate kinase
C : CoA-SH	I : CH <sub>3</sub>	O : Succinyl-CoA décarboxylase
D : CoA	J : Citryl-CoA synthase	P : Hydroxyethyl-coA-synthase
E : Succinate déshydrogénase	K : Alpha-cetoglutarate synthase	Q: Succinyl-Co Synthase
F : Alpha-cetoglutarate décarboxylase	L : Alpha-cetoglutarate déshydrogénase	R : Citryl-CoA-décarboxylase