

Examen de Juin 2012 ([Réponses brèves](#))

1/ (3 points)

On considère la réaction suivante:



- a- (0,5 points): donner [les noms](#) de X' (provient de X) et de Y.
- b- (0,5 points): Quel nom pourriez-vous donner à cette réaction ?
- c- (2 points): [Quel est](#) le but de cette réaction ?

2/ (6 points)

Le composé Y s'engage dans la voie de biosynthèse des acides gras (AG)

- a- (2 points): Donner la réaction d'initiation de cette [synthèse](#) (formules horizontales, noms [des produits](#), réactifs et enzyme)
- b- (4 points): Ecrire la réaction globale de la synthèse à [partir](#) de Y d'un acide gras saturé à quatre [atomes de carbone](#) en précisant le nom de l'acide gras formé.

3/ (3 points): Sachant que cette synthèse nécessite du NADPH₂, comme [agent réducteur](#), écrire les réactions de formation de ce réducteur, tout en précisant les noms des précurseurs directs de ce réducteur (sans formule, ni enzymes).

4/ (8 points): Si la synthèse d'acide gras à partir de Y se poursuit jusqu'au [stade](#) acide gras saturé à dix atomes de carbone.

- a- (4 points): Quelle sera l'équation globale de cette [voie métabolique](#) à partir de Y ?
- b- (4 points): Préciser pour chacun des [réducteurs utilisés](#) les origines et le nombre avec justificatif.

Réponses brèves de l'examen 2012

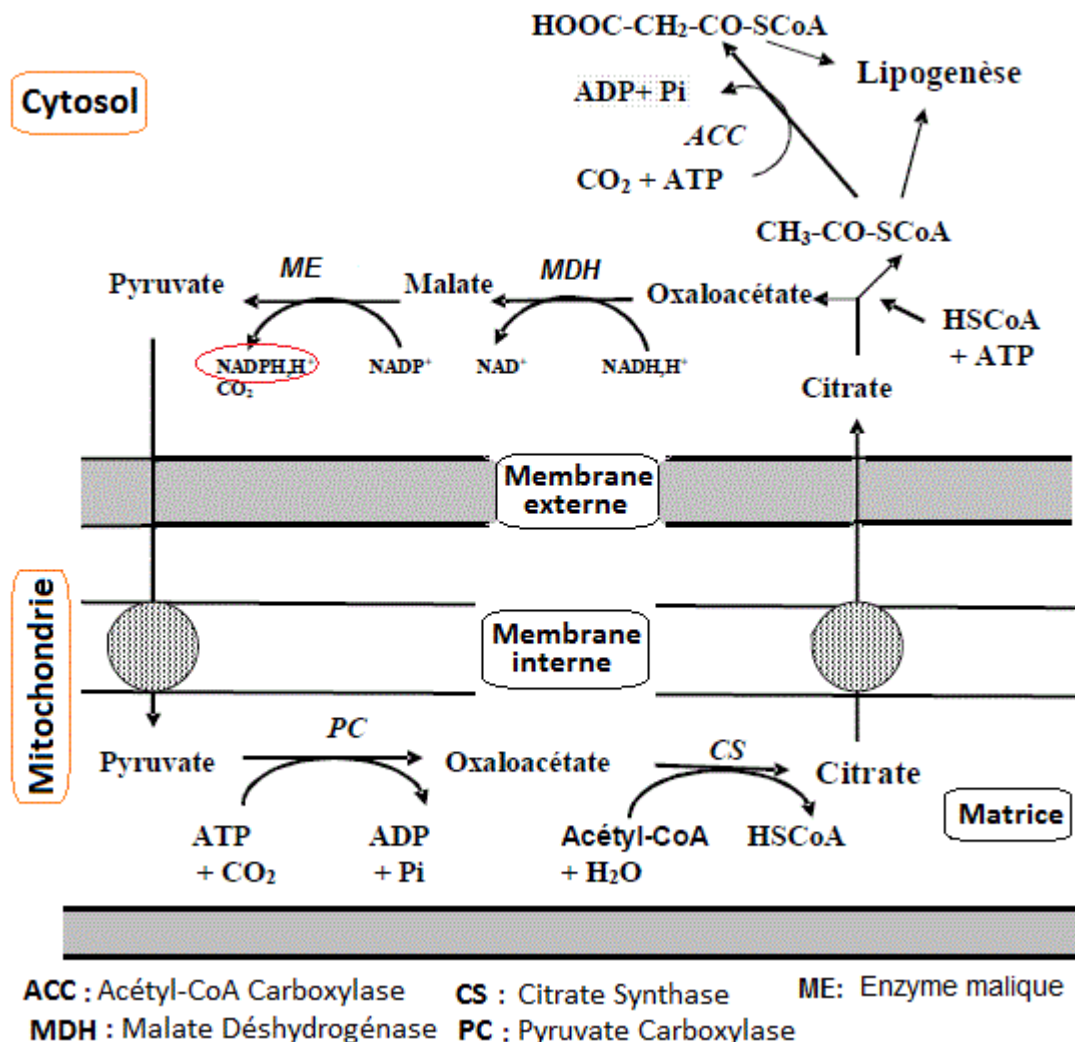
Avertissement: Les éléments d'information [ci joints](#) ne peuvent constituer les réponses complètes aux questions posées, considérant d'éventuels manques de précisions que le responsable de l'épreuve pourrait fournir suite à la demande des étudiants.

a- X' (provient de X) = ADP, Y = [Acétyl](#)-CoA.

b- Nom à donner à cette réaction : navette citrate, navette acétyl-CoA, [transport de l'acétyl-CoA](#). Réaction de transfert du radical acétyle de la mitochondrie dans le cytosol, catalysée par une citrate synthase ATP-dépendante. Le **citrate** est clivé en **acétyl-CoA** et en **oxaloacétate** qui régénère le [pyruvate](#). La séquence des réactions est la suivante :

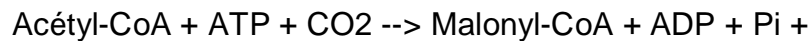
- Citrate + HSCoA + ATP ---> Oxaloacétate + Acétyl-CoA + ADP + Pi (citrate synthase ATP-dépendante)
- Oxaloacétate + NADH,H+ --> malate + NAD+ (malate DH à NAD+)
- Malate + NADP+ --> Pyruvate + CO₂ + NADPH,H+ (malate DH à NADP+)

c- But de cette réaction : [Sortie](#) de l'acétyl-CoA pour la synthèse des [acides gras](#).



2. Biosynthèse des acides gras (AG):

a- Réaction d'**activation** de la biosynthèse d'acides gras (initiation):

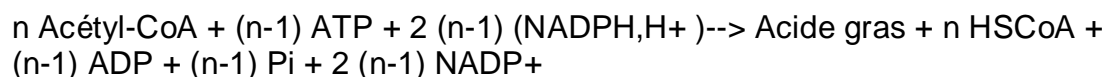


Réaction irréversible catalysée par l'**Acétyl-CoA carboxylase** (étape limitante)

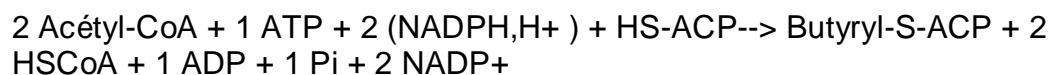
Pour rappel la Biosynthèse des acides gras se fait en 3 étapes: Activation, Elongation et Terminaison.

b- Réaction globale de la synthèse d'un acide gras à 4 atomes de carbone:

Règle: acide gras à $2n$ atomes de carbone:



Avec acide gras à 4 atomes de carbone ($n=2$):



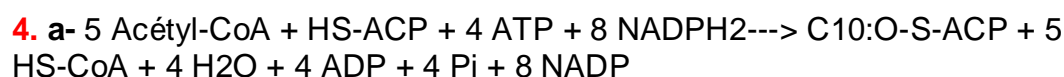
3. NADPH utilisé comme réducteur dans la biosynthèse des acides gras.

Le NADPH utilisé par la synthèse des acides gras (voie anabolique) provient des sources principales:

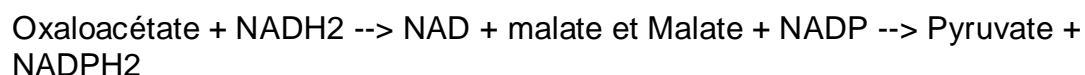
- $\text{Glu-6P} + \text{NADP} \rightarrow 6\text{-phosphogluconate} + \text{NADPH}_2$ (voie des pentoses, Phase oxydative)

- $6\text{-phosphogluconate} + \text{NADP} \rightarrow + \text{NADPH}_2$ (voie des pentoses phosphates)

- $\text{Malate} + \text{NADP} \rightarrow \text{Pyruvate} + \text{NADPH}_2 + \text{CO}_2$ (Enzyme malique)



b- On utilise 8 HADH_2 et on a la réaction $\text{Citrate} + \text{HS-CoA} + \text{ATP} \rightarrow \text{Oxaloacétate} + \text{ADP} + \text{P}_i + \text{Acétyl-CoA}$.



Comme on a Acétyl-CoA qui arrivent par le citrate, on aura 5 NADPH_2 qui proviennent du malate. Donc: $8-5 = 3 \text{ NADPH}_2$ qui proviennent de la voie des pentoses phosphate.

Examen d'Avril 2011 (Réponses brèves)

- Exercice 1 (4 points)

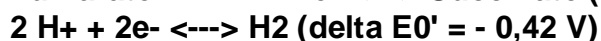
1- Répondre par oui ou non à propos des questions suivantes

- a (0,5 point) - le lactate est obtenu par oxydation du pyruvate
- b (0,5 point) - pour une molécule de glucose 2 molécules d'ATP et de NADH₂ sont produites lors de la fermentation lactique

2- Quel intérêt présente cette réaction pour les cellules (2 lignes maximum)

- Exercice 2 (1,5 points)

On donne les valeurs des potentiels standards d'oxydoréduction pour les réactions suivantes:



1 (1 point) - calculer les variations d'énergie libre associées au passage de 2 électrons de l'hydrogène au succinate. Détaillez les calculs.

2 (0,5 point) - comment peut-on qualifier cette réaction d'un point de vue énergétique ?

- Exercice 3 (6 points)

Des patients souffrant d'une maladie périphérique des artères sont examinés. Cette maladie est associée à des défauts de la chaîne de transport des électrons au niveau des tissus musculaires. Des biopsies (prélèvements) de muscles sont analysées en mesurant les activités enzymatiques suivantes:

Activités enzymatiques (nmol/min/g protéines mitochondriales)	Patients	Témoins
NADH déshydrogénase	2,45	3,35
NADH-Cytochrome C oxydoréductase	0,072	0,150
Succinate déshydrogénase	0,108	0,110
Ubiquinol-Cytochrome C oxydoréductase	0,95	1,47
Citrate synthase	21,4	19,8

1 (2 points) - que représente la succinate déshydrogénase et quel est son rôle ?

2 (1 point) - quelles sont les anomalies de la chaîne de transport des électrons des tissus musculaires des patients .

3 (1 point) - à quoi correspond l'activité citrate synthase (réaction complète sans formules) ?

4 (2 point) - pourquoi on mesure l'activité citrate synthase ?

NB: une activité est considérée anormale quand elle est inférieure d'au moins 30% à celle du témoin.

- Exercice 4 (8,5 points)

Du pyruvate totalement marqué au deutérium sur le carbone N° 3 et de l'oxaloacétate marqué par du carbone 14 sur le carbone N° 4, sont ajoutés à un extrait cellulaire contenant les enzymes et les cofacteurs du cycle de Krebs et du complexe pyruvate déshydrogénase.

1-a (0,5 point) - comment appelle-t-on la réaction catalysée par le complexe pyruvate déshydrogénase ?

1-b (1 point) - quel est l'intérêt de ce complexe ?

2 - Les réactifs marqués s'engagent dans la voie catabolique.

- **a (0,5 point)** - donnez la réaction complète (sans formules) des produits formés juste après la première libération de l'un des deux traceurs.

- **b (1 point)** - écrire les noms ainsi que les formules des métabolites formés en précisant par des couleurs différentes le(s) isotope(s).

3 (2 points) - Ecrire l'équation totale et équilibrée lorsque le métabolite formé à partir du pyruvate et de l'oxaloacétate aura perdu un deuxième élément marqué

4 (1 point) - donnez la formule développée et le nom du métabolite libéré après cette dernière réaction, en précisant le(s) marquage(s).

5 (0,5 point) - quel est le bilan énergétique dans ce cas ?

6 -a (0,5 point) - que devient ce bilan en présence d'antimycine ?

-**b (1 point)** - justifiez votre réponse (exp: x NADH₂ -> y ATP)

Réponses brèves (en attente)

- Exercice 1

1-a: Non. Le lactate résulte d'une réduction du pyruvate (avec oxydation du

NADH). Plus de détail dans le volet [fermentation lactique \(QCM\)](#)

1-b: Oui. Une molécule de glucose donne deux molécules de pyruvate (bilan de 2 ATP). Chaque molécule de pyruvate (cétacide) peut donner une molécule de lactate et une molécule de NAD⁺ (coenzyme réoxydé). Plus de détail dans le volet [métabolisme et ATP](#)

2: Intérêt de la réaction: La [fermentation permet de renouveler le stock en coenzyme oxydé \(NAD⁺\) de la cellule](#), nécessaire pour une nouvelle glycolyse

