

**UE1B – Biomolécules, génome,
bioénergétique, métabolisme**

Annales Classées Corrigées

Le cycle du citrate ou cycle de Krebs

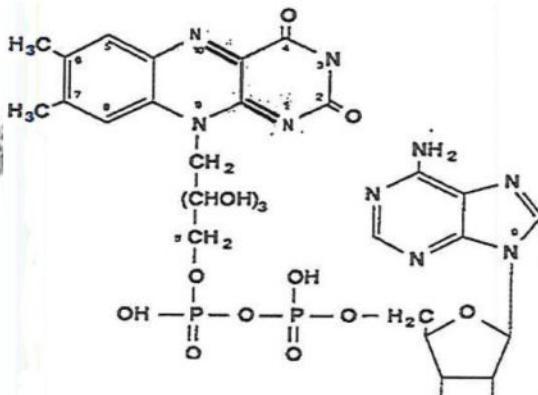
Les Oxydations Phosphorylantes

SUJET

2019

QCM 7 et 8

Concernant le composé A suivant :



QCM 7

- A : Il peut transporter 2 protons et 2 électrons
- B : Ce transport implique la réduction des doubles liaisons portées par deux atomes d'azote de la flavine
- C : Ce composé fait partie du complexe 2 de la chaîne respiratoire
- D : Il est sous forme réduit
- E : C'est un coenzyme de l'acyl-CoA déshydrogénase

QCM 8

Quelle(s) enzyme (s) du cycle de Krebs a (ont) comme coenzyme le composé A

- A : malate déshydrogénase
- B : citrate synthase
- C : isocitrate déshydrogénase
- D : succinate déshydrogénase
- E : succinyl-CoA synthétase

QCM 16 Concernant la chaîne respiratoire

- A : Les complexes I, III et IV participent à la formation du gradient de protons
- B : L'oxygène est l'accepteur final des électrons au niveau du complexe V
- C : Le complexe II utilise le NADH_{H+}
- D : L'ubiquinone transfère les électrons du complexe III au complexe IV
- E : La thermogénine est un agent découpant physiologique dissipant le gradient de protons mitochondrial

QCM 17 Soit l'étape métabolique suivante



Cette étape nécessite le (ou les) cofacteur (s) suivant (s)

- A : Thiamine diphosphate
- B : NAD⁺
- C : Biotine
- D : Acide lipoïque
- E : FAD

2018

QCM 16

Concernant le composé suivant :

- A - C'est le substrat de la succinate déshydrogénase
- B - C'est le produit de la succinyl-CoA synthétase
- C - C'est le produit de l' α -cétoglutarate déshydrogénase
- D - Son oxydation en fumarate nécessite la présence du coenzyme FAD
- E - Sa formation à partir du succinyl-CoA génère 1 molécule de GTP

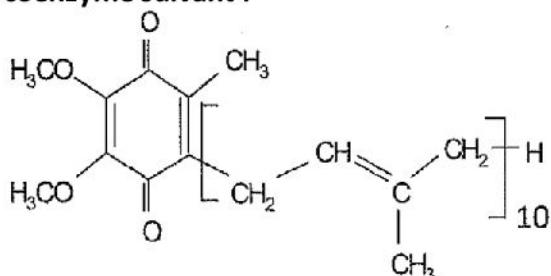
QCM 17

Concernant le cycle de Krebs, la (les) étape(s) irréversible(s) du cycle est (sont) catalysée(s) par :

- A - La succinyl-CoA synthétase $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COO}^- \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{COO}^- \end{array}$
- B - La succinate déshydrogénase
- C - L'isocitrate déshydrogénase
- D - L' α -cétoglutarate déshydrogénase
- E - La malate déshydrogénase

QCM 18

Le coenzyme suivant :



- A - est sous forme oxydée
 - B - est un transporteur protéique mobile d'électrons de la chaîne respiratoire
 - C - peut capter deux protons et deux électrons provenant du complexe I ou du complexe II de la chaîne respiratoire
 - D - peut capter des électrons des systèmes enzymatiques glycérol-3P-déshydrogénase et acyl-CoA déshydrogénase
 - E - peut transférer des électrons au cytochrome c1

OCM 19

Concernant le bilan énergétique de la chaîne respiratoire mitochondriale, le nombre de protons traversant la membrane mitochondriale interne :

- A - est de 6 à partir du NADH + H⁺
B - est de 10 à partir du succinate
C - est de 6 à partir du complexe III
D - est de 4 à partir du complexe IV
E - est de 6 à partir du FADH₂ apporté par la navette du glycérol-3-phosphate

2017

QCM 16

Synthèse et dégradation des acides gras

- A La synthèse des acides gras a lieu dans la mitochondrie
- B La β -oxydation des acides gras nécessite leur activation sous forme d'acyl-ACP
- C L'oxydation des acides gras met en jeu une enzyme fonctionnant avec le NAD⁺
- D Le FADH₂ formé à l'étape d'oxydation de l'acyl-CoA transfère 2 H⁺ et 2 électrons à l'ubiquinone
- E La dégradation des acides gras aboutit au malonyl-CoA

QCM 17

La décarboxylation oxydative du pyruvate et le cycle de Krebs

- A La décarboxylation oxydative du pyruvate aboutit à l'acétyl-CoA dans la mitochondrie
- B La décarboxylation oxydative de l' α -cétoglutarate aboutit au malonyl-CoA
- C L'étape catalysée par la succinyl-CoA synthétase permet la formation d'une liaison riche en énergie au niveau d'un nucléotide
- D La formation d'oxalo-acétate à partir du glutamate est une réaction anaplérotique du cycle
- E Ce cycle produit des équivalents réducteurs qui seront utilisés par la chaîne respiratoire

QCM 18

Chaîne respiratoire : A quelle(s) étape(s) de la chaîne respiratoire se constitue le gradient de protons :

- A NADH deshydrogénase (complexe I)
- B Succinate deshydrogénase (complexe II)
- C Ubiquinol — cytochrome c oxydoréductase (complexe III)
- D Cytochrome oxydase (complexe IV)
- E ATP synthase

2016

QCM 15 Le complexe de la pyruvate déshydrogénase :

- A** fait partie du cycle de Krebs
- B** a une localisation mitochondriale
- C** catalyse la décarboxylation oxydative du pyruvate en oxaloacétate
- D** utilise le NAD⁺ comme coenzyme
- E** catalyse une étape indispensable lors de la mise en réserve des glucides alimentaires sous forme d'acides gras

QCM 16 Concernant le métabolisme des acides gras et la cétogenèse :

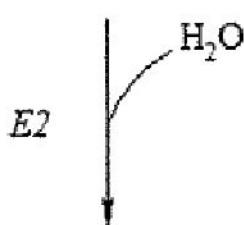
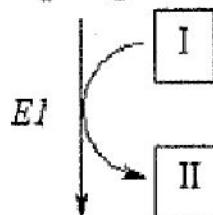
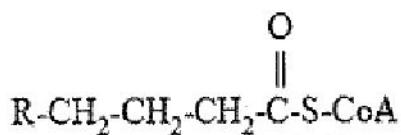
- A** La β-oxydation des acides gras, considérée à partir de l'acyl-CoA, a lieu dans le cytosol
- B** Chaque cycle de la β-oxydation amène à la formation d'une molécule de pyruvate
- C** La biosynthèse des acides gras implique une carboxylation de l'acétyl-CoA grâce à une enzyme utilisant la biotine comme coenzyme
- D** Le rendement énergétique (par atome de C) de la dégradation des acides gras est plus élevé que celui de la dégradation des acides aminés
- E** La cétogenèse correspond à la synthèse d'acétoacétate et d'hydroxybutyrate au niveau des cellules nerveuses

QCM 17 Concernant le cycle de Krebs :

- A** Sa localisation est mitochondriale
- B** Le pyruvate et l'acétyl-CoA sont des substrats du cycle de Krebs
- C** Une réaction anaplérotique du cycle de Krebs aboutit au glutamate
- D** L'oxydation du malate en oxaloacétate est couplée à une réaction de phosphorylation au niveau du substrat
- E** L'ATP et le NADH inhibent la citrate synthase

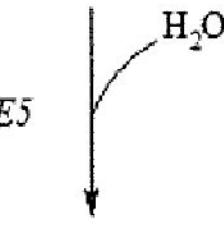
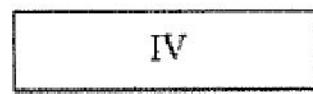
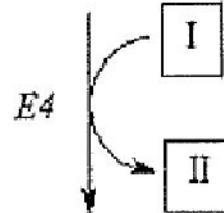
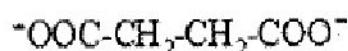
QCM 18 Soient les 2 séquences métaboliques :

Séquence 1



3 cétoacylCoA

Séquence 2



Oxaloacétate

- A I représente le FADH₂
- B IV représente le fumarate
- C VII représente le NADH + H⁺
- D L'enzyme E6 est la malate déshydrogénase
- E La séquence 2 fait partie du cycle de Krebs

Colles plus

QCM 19 Concernant la chaîne respiratoire mitochondriale :

- A L'essentiel de l'ATP cellulaire est produit grâce à la chaîne respiratoire mitochondriale
- B Elle assure une production moyenne de 2,5 ATP par molécule de FADH₂
- C Le gradient de protons fournit l'énergie nécessaire à la synthèse d'ATP
- D En présence d'un agent découpant, le transfert d'électrons s'arrête
- E La théorie chimio-osmotique de Mitchell suppose des intermédiaires chimiques dont l'énergie emmagasinée est utilisée pour la synthèse d'ATP

2015

QCM 32

Sources de l'acétyl-CoA, acides gras et corps cétoniques :

- A La dégradation des acides gras aboutit au pyruvate
- B L'acyl-CoA déshydrogénase a pour coenzyme le NAD⁺
- C L'activation sous forme d'acyl-CoA des acides gras à longue chaîne nécessite la dégradation d'une molécule d'ATP en ADP
- D La décarboxylation oxydative du pyruvate est catalysée par le complexe de la pyruvate déshydrogénase
- E Un excès d'acétyl-CoA venant de la dégradation du glucose aboutit à la formation de corps cétoniques

QCM 34

Le cycle de Krebs :

- A Le cycle de Krebs a lieu à la fois dans le cytosol et la mitochondrie
- B Le citrate est formé par condensation du fumarate avec l'acétyl-CoA
- C L'étape catalysée par l'aconitase permet la formation d'une liaison riche en énergie
- D La décarboxylation oxydative de l'isocitrate déshydrogénase aboutit à la formation de NADH
- E La formation d'oxaloacétate à partir de l'acétyl-CoA est une réaction anaplérotique du cycle

QCM 35

Chaîne respiratoire :

- A La chaîne respiratoire contient de nombreux complexes multi-protéiques
- B Les électrons passent d'un couple rédox de haut potentiel standard de réduction vers un couple rédox de bas potentiel standard
- C Le transfert d'électrons au niveau de la NADH déshydrogénase (complexe I) est couplé au transfert de 4 protons de la matrice vers l'espace intermembranaire
- D La succinate déshydrogénase (complexe II) fait aussi partie du cycle de Krebs
- E L'oxygène est l'accepteur final des électrons au niveau de la chaîne respiratoire

2014

QCM 19

A propos du coenzyme NAD⁺/NADH + H⁺ :

- A C'est une carboxylase
- B En présence de cyanure (qui bloque la chaîne respiratoire) il est majoritairement à l'état réduit
- C *Il est composé de deux nucléotides*
- D *C'est un coenzyme libre de la pyruvate déshydrogénase*
- E A l'état oxydé, il est réduit par les coenzymes flaviniques de la chaîne respiratoire

QCM 29

La pyruvate déshydrogénase :

- A Fait partie du cycle de Krebs
- B A une localisation cytosolique
- C Catalyse la décarboxylation oxydative du pyruvate en malonyl-CoA
- D Utilise deux coenzymes à l'état libre : le NAD⁺ et le CoASH
- E Est une étape indispensable lors de la transformation des glucides alimentaires en acides gras

QCM 33

Les deux enzymes isocitrate déshydrogénase et α -cétoglutarate déshydrogénase :

- A Font partie du cycle de Krebs
- B Catalysent deux réactions irréversibles
- C Utilisent le FAD comme coenzyme
- D Nécessitent la présence de CoASH
- E Sont inhibées par l'ATP

QCM 34

Chaîne respiratoire mitochondriale et oxydations phosphorylantes :

- A Le transfert des électrons le long de la chaîne respiratoire aboutit à la réduction de l'oxygène pour former de l'eau
- B L'ubiquinol est un transporteur mobile qui transfert ses électrons au complexe II
- C Les agents découplants permettent l'activation du complexe de phosphorylation
- D A l'état physiologique, l'intensité de la respiration cellulaire dépend étroitement de la concentration en ADP et ATP
- E Une oxydation partielle d'O₂ peut générer des composés dangereux comme l'anion superoxyde

2013**QCM 31****Cycle de Krebs :**

- A Le cycle de Krebs se situe dans la mitochondrie
- B La dégradation de l'acétyl-CoA dans le cycle de Krebs aboutit à la synthèse de 2 NADH et 2 FADH₂
- C La malate déshydrogénase catalyse l'oxydation du malate en oxaloacétate
- D La formation d' α -cétoglutarate à partir de glutamate constitue une réaction anaplérotique du cycle
- E Le malonate est inhibiteur de la succinate déshydrogénase

QCM 32**Chaîne respiratoire :**

- A Lors d'une réaction entre 2 couples rédox, le transfert des électrons se fait vers le couple qui a le potentiel E° le plus bas
- B La réaction de transfert d'électrons au niveau du complexe I (NADH deshydrogénase) est couplée au transfert de protons de la matrice vers l'espace inter-membranaire
- C L'ubiquinone ou coenzyme Q est un transporteur de la chaîne respiratoire de nature protéique
- D Le transfert d'électrons au niveau du complexe IV (cytochrome oxydase) aboutit à la formation d'H₂
- E Le transfert d'électrons au niveau de la chaîne respiratoire est étroitement couplé à l'hydrolyse de l'ATP

2012**QCM 27****Cycle de Krebs**

- A Le cycle de Krebs a un rôle uniquement catabolique : la dégradation de l'acétyl-CoA
- B La succinate deshydrogénase catalyse une réaction aboutissant au fumarate
- C La formation d' α -cétoglutarate à partir du glutamate est une réaction anaplérotique du cycle
- D Le coenzyme commun à l'isocitrate deshydrogénase et la malate deshydrogénase est le FAD
- E Le bilan énergétique de la dégradation complète du pyruvate est de 10 ATP

QCM 28**Chaîne respiratoire mitochondriale**

- A Elle est formée (entre autres) de cytochromes qui transportent les électrons jusqu'à l'oxygène
- B L'ubiquinone accepte les électrons du complexe III de la chaîne respiratoire
- C Le complexe II (succinate deshydrogénase) fait aussi partie du cycle de Krebs
- D Le nombre de protons nécessaires (devant traverser la membrane) pour la synthèse d'une molécule d'ATP est égal à 2
- E La thermogénine agit comme agent de couplage au niveau de la chaîne respiratoire

2011

QCM 25 Concernant la pyruvate déshydrogénase (PDH) :

- A Sa localisation est cytoplasmique
- B Elle constitue un complexe multi-enzymatique fonctionnant avec 2 coenzymes
- C Ses substrats sont le pyruvate et l'acétyl-CoA
- D Elle est régulée par 2 enzymes appelées PDH kinase et PDH phosphatase
- E Elle est active sous forme phosphorylée

QCM 27 Cycle de Krebs

- A Le cycle de Krebs débute par la condensation de l'acide fumrique avec l'acétyl-CoA
- B La succinate deshydrogénase catalyse une réaction de phosphorylation au niveau du substrat
- C Une réaction anaplérotique du cycle de Krebs aboutit au pyruvate
- D La fourniture d'acide glutamique (précurseur de biosynthèse) peut avoir lieu à partir d'un intermédiaire du cycle
- E Le bilan énergétique de la dégradation d'un acétyl-CoA (cycle de Krebs + chaîne respiratoire) est de 12,5 ATP

QCM 28 Chaîne respiratoire mitochondriale

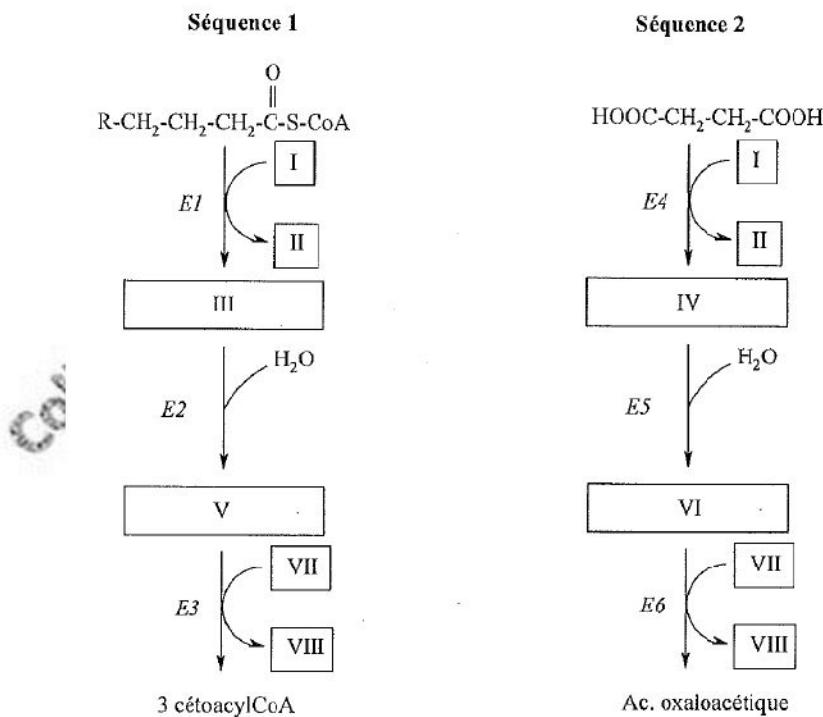
- A Elle est située dans la membrane mitochondriale externe
- B Elle est formée (entre autres) de cytochromes qui transportent les protons jusqu'à l'oxygène
- C Les électrons passent d'un couple rédox de haut potentiel standard vers un couple rédox de bas potentiel standard
- D Le nombre de protons nécessaires (devant traverser la membrane) pour la synthèse d'une molécule d'ATP est égal à 4
- E En aérobiose les oxydations phosphorylantes fournissent moins de 50% de l'ATP synthétisé dans les cellules

2010

QCM 29 Énergétique cellulaire

- A La décarboxylation oxydative du pyruvate aboutit à la formation d'acétyl CoA
- B Le rendement énergétique (par atome de C) de la dégradation des acides aminés (exemple : alanine) est plus élevé que celui de la dégradation des glucides (exemple : glucose)
- C Les corps cétoniques sont utilisés comme carburant énergétique par les tissus périphériques (extra-hépatiques)
- D La dégradation des acides aminés en C3 aboutit au pyruvate
- E Le glucose-6-phosphate est un composé à haut potentiel d'hydrolyse

QCM 30 et 31 Soient les 2 séquences métaboliques



N.B. tous les composés ne sont pas nécessairement représentés

QCM 30

- A Ces deux séquences comportent successivement une réaction d'oxydation, puis une réaction d'hydrolyse, puis une réaction d'oxydation
- B Il représente le FAD
- C L'enzyme E1 est l'acylCoA déshydrogénase
- D Le composé V est l'enoyl CoA
- E La séquence 1 fait partie de la β -oxydation des acides gras

QCM 31

- A L'enzyme E5 est la fumarase
- B Le composé VI est l'acide malique
- C Le composé VIII est la forme réduite du composé VII
- D L'acide oxaloacétique se condense avec l'acétyl CoA pour donner le citrate au niveau du cycle de Krebs
- E Le but de ces 2 séquences est la synthèse de coenzymes réduits, substrats de la chaîne respiratoire

QCM 32 Cycle de Krebs

Quelle(s) est (sont) la (les) réaction(s) permettant la fourniture de précurseurs de biosynthèse à partir de composés du cycle de Krebs ?

- A formation d'acides aminés à partir du citrate
- B formation d'acétyl CoA à partir du pyruvate
- C formation d'acide gras à partir de l'a-cétoglutarate
- D formation de phosphoénolpyruvate
- E formation de leucine