

II.2.4.2 Le Cycle de Krebs ou Cycle de l'acide Citrique ou Cycle de l'acide Tricarboxylique

C'est un cycle qui est composé d'une série de réactions enzymatiques qui se déroulent en milieu aérobie (en présence d'O₂). Les enzymes qui catalysent ces réactions sont localisées dans la matrice ou sur la membrane interne de la mitochondrie. Le cycle de Krebs ou cycle de l'acide citrique comporte huit principales réactions enzymatiques décomposables en réactions simples (voir Figure 2-3).

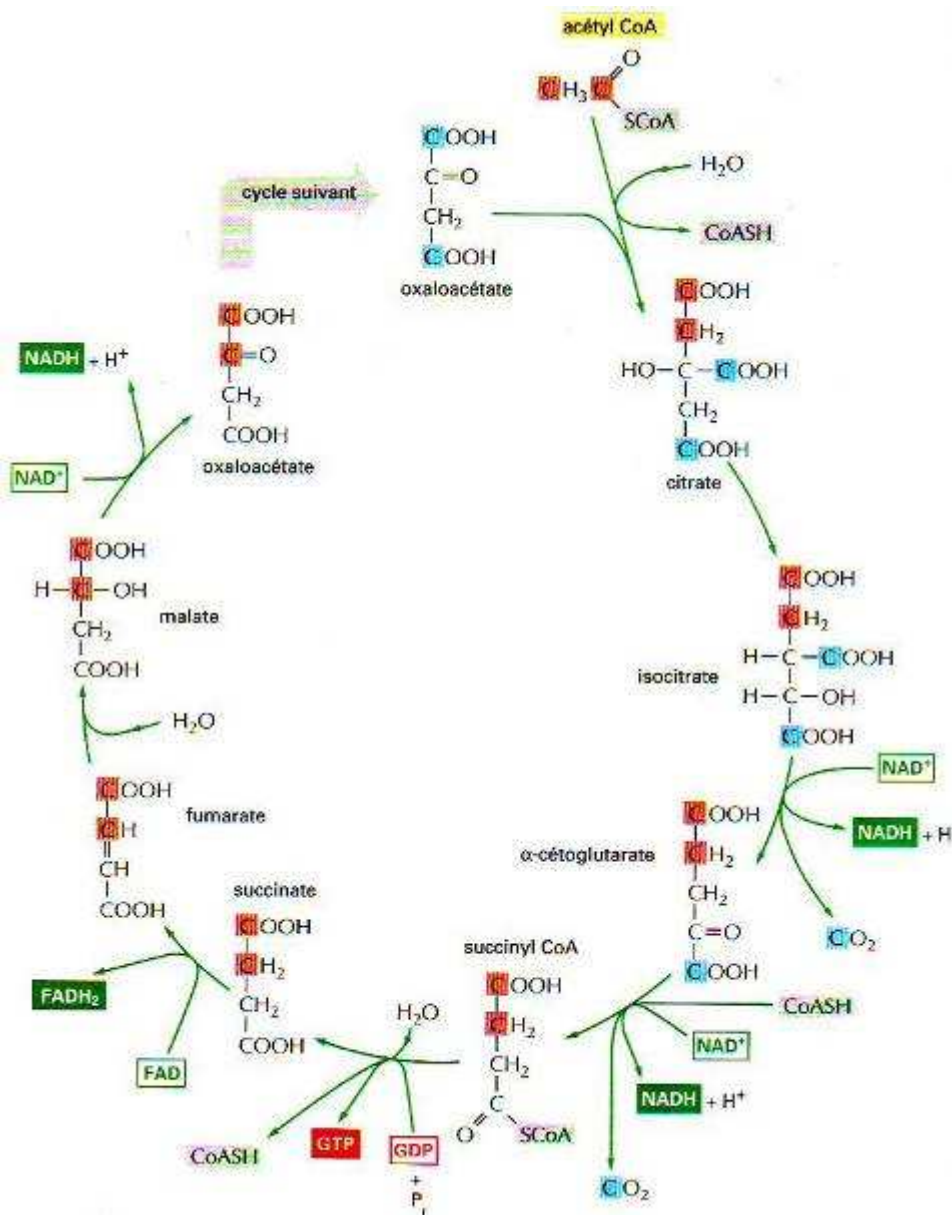
Le point de départ est une réaction de condensation entre l'oxaloacétique et l'ACoA lors de laquelle l'ACoA perd son radical acétyle. Le premier produit est l'acide citrique (acide ayant 3 groupements carboxyliques) d'où les appellations de **cycle de l'acide citrique ou cycle de l'acide tricarboxylique**. L'acide citrique subit une série des réactions d'oxydations qui aboutit à la libération de CO₂, des ions hydrogènes et la régénération de l'oxaloacétique. Les ions H⁺ et les électrons libérés seront acceptés par les NAD⁺ et la **Flavine Adénine Dinucleotide (FAD⁺)** qui par conséquence deviendront réduit en NADH + H⁺ et en FADH₂ respectivement. Ces derniers sont donc des molécules transporteuses des électrons. Ils sont riches en énergie potentielle. Il y a également la production d'une autre molécule riche en énergie. C'est le **Guanosine Triphosphate (GTP)** qui est directement convertie en molécule d'ATP.

Particularités du cycle de krebs

- Représente **l'étape finale** du catabolisme oxydatif des glucides, des acides gras et des acides aminés.
- Permet la **formation de coenzymes réduits (NADH+ H⁺ et FADH₂)** qui seront réoxydés dans la chaîne respiratoire.

Figure 2-5 Cycle de l'acide citrique (cycle de Krebs).

Les intermédiaires sont montrés sous forme d'acide libre, bien que les groupements carboxyle soient ionisés. Chacune des étapes indiquées est catalysée par une enzyme différente localisée dans la matrice mitochondriale. Les deux carbones (rouge) provenant de l'Acétyl CoA qui entre dans ce cycle seront transformés en CO_2 lors des cycles ultérieurs. Les deux autres carbones (bleu) sont transformés en CO_2 dans ce cycle. Trois molécules de NADH sont formées. La molécule de GTP produite peut être transformée en ATP par la réaction d'échange $\text{GTP} + \text{ADP} \rightarrow \text{ATP}$. La molécule de FADH_2 formée reste liée à la protéine comme élément du complexe succinate déshydrogénase dans la membrane mitochondriale interne ; ce complexe transmet les électrons acquis par le FADH_2 directement à l'ubiquinone.



Les **molécules riches en énergie produite dans chaque tour de cycle de Krebs** sont donc;

1 molécule d'ATP,

3 molécules de $\text{NADH} + \text{H}^+$ et 1 molécule de FADH_2 (Coenzymes). Ces molécules transporteuses des électrons **libéreront les électrons** de haute énergie potentielle dans la chaîne respiratoire et deviendront **réoxydés** en NAD^+ et FAD^+ qui rentreront dans le cycle de Krebs et dans la glycolyse.

NB:

Les $\text{NADH} + \text{H}^+$ formés lors de la conversion du pyruvate ainsi que ceux qui sont produits pendant la glycolyse vont également libérer leurs électrons et protons dans la chaîne respiratoire pour être réoxydés.