



# Tut'Rentrée 2013

# BIOCHIMIE

# Cours 3

## Le Cycle de Krebs

# Cours 3 – Le Cycle de Krebs

**I- Introduction**

**II- Devenir du Pyruvate**

**III- Les Etapes du Cycle de Krebs**

**IV- Régulation du Cycle de Krebs**

# I- Introduction

## 1) Rappels sur le Métabolisme

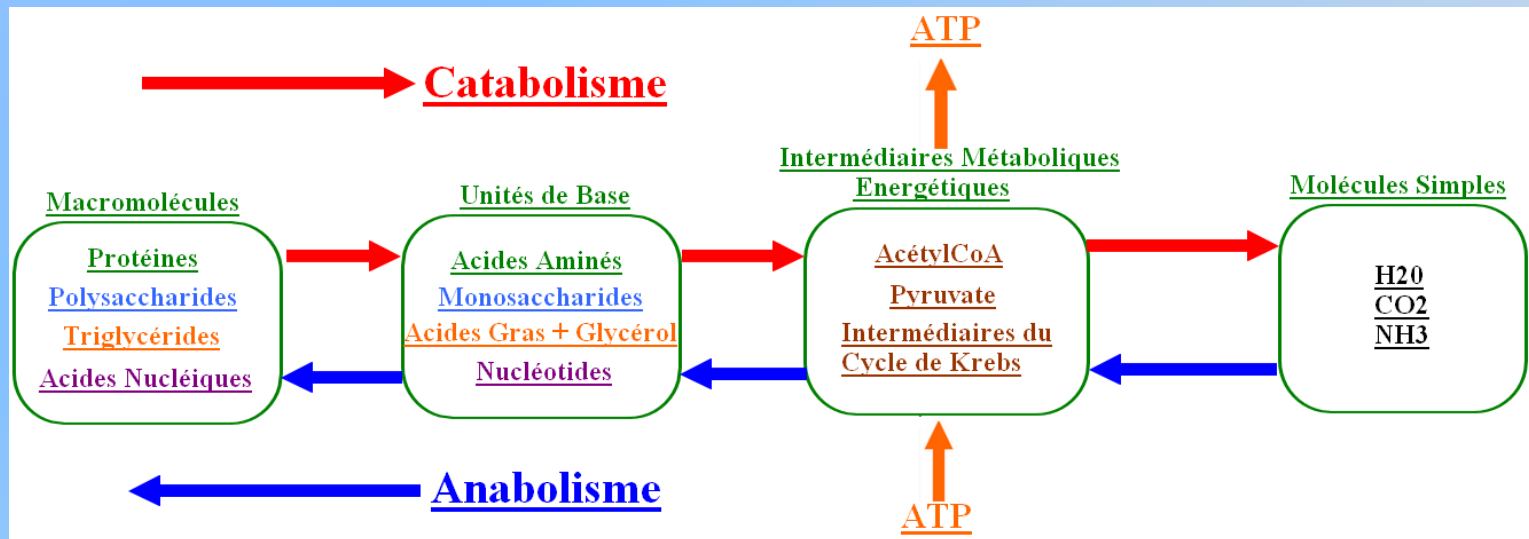
## 2) L'Acétyl-CoA

## 3) Le Cycle de Krebs

# 1) Rappels sur le Métabolisme

**catabolisme: dégradation & formation d'énergie**

**anabolisme: synthèses de molécules**

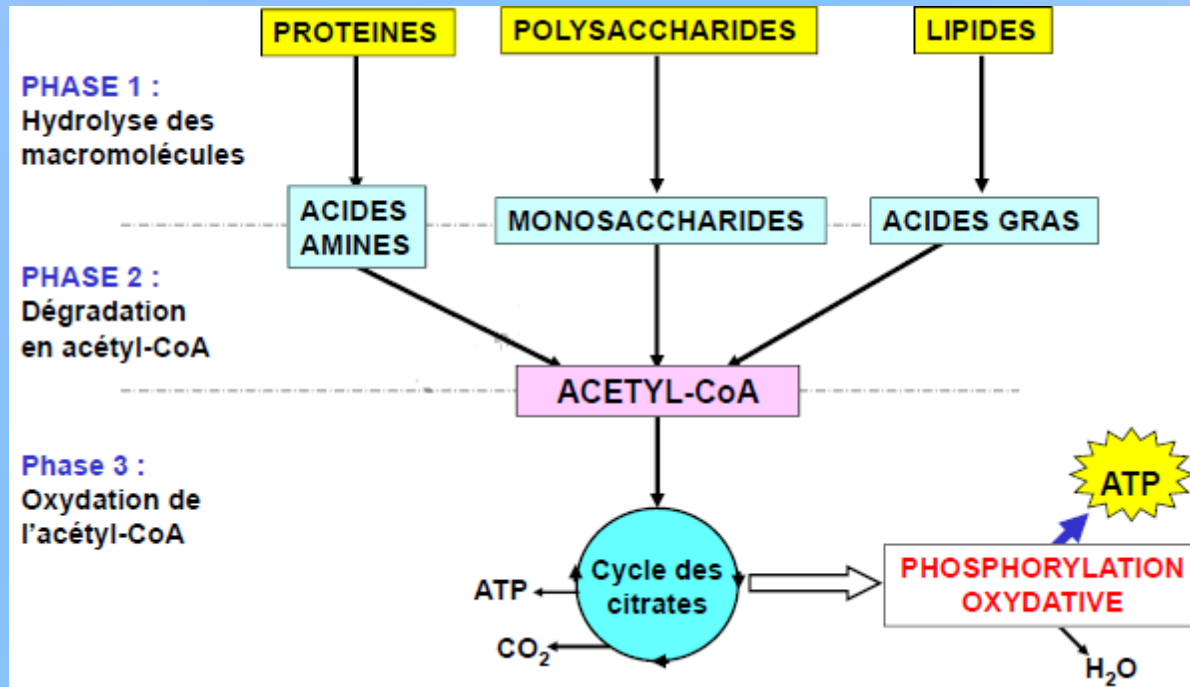


## 2) L'Acétyl-CoA

**convergence des catabolismes** protéique, lipidique, et glucidique

- **AA** cétogènes
- **corps cétoniques**
- **AG**
- **pyruvate** issu de la glycolyse

## 2) L'Acétyl-CoA



**Cycle de Krebs: dégrade l'Acétyl-CoA en 2 molécules de CO<sub>2</sub>**

# 3) Le Cycle de Krebs

- **voie finale de l'oxydation des molécules énergétiques**
- **couplé à la Chaîne Respiratoire Mitochondriale**
- **ne fonctionne qu'en présence d'oxygène**  
*(catabolisme aérobie)*
- **se déroule dans les mitochondries des cellules**  
- **donc pas dans les GR**

# II- Devenir du Pyruvate

## 1) La Mitochondrie

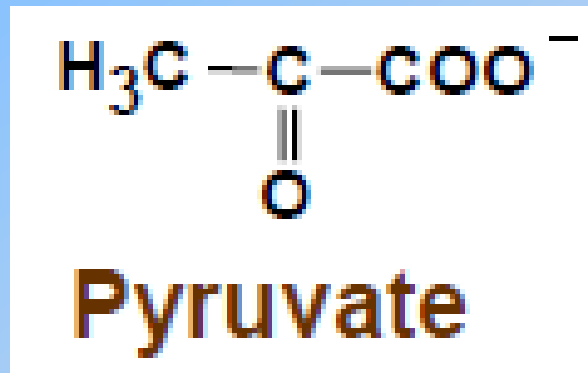
## 2) Translocation du Pyruvate

## 3) Devenir du Pyruvate

## 3) Décarboxylation Oxydative du Pyruvate

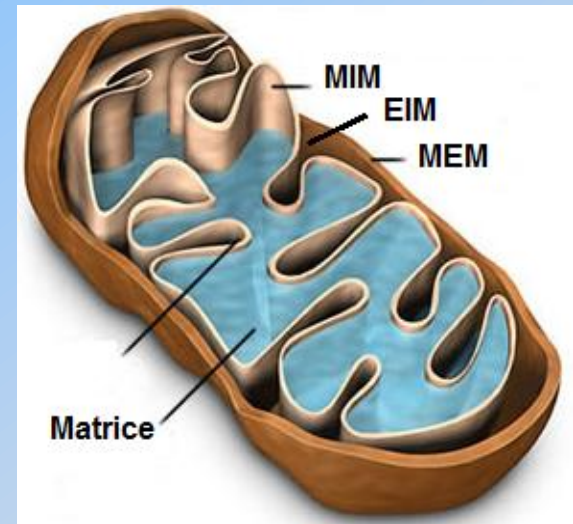
## II- Devenir du Pyruvate

- Glycolyse: Glucose -> 2x Pyruvate (cytosol)
- Pyruvate -> Acétyl-CoA (mitochondrie)
  - selon besoins énergétiques



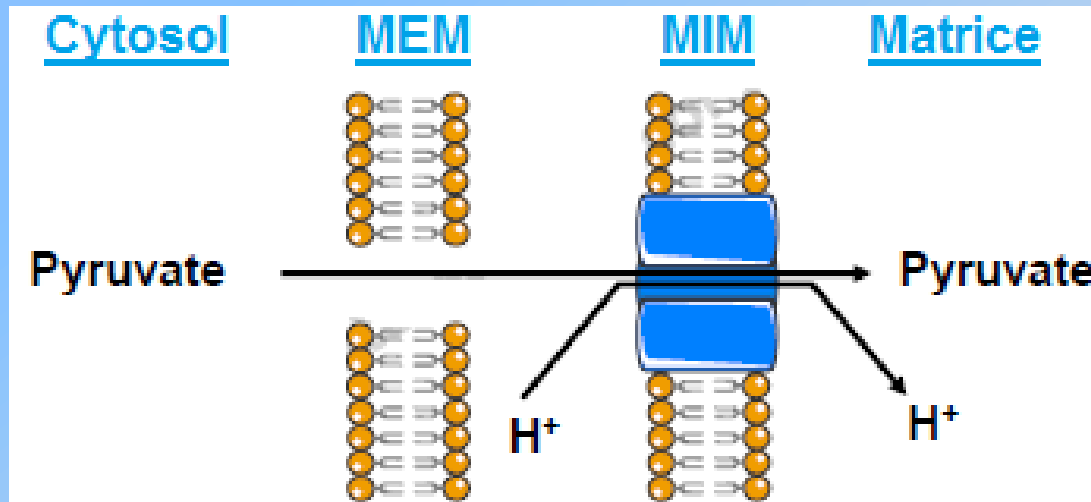
# 1) La Mitochondrie

- **membrane externe:**
  - perméable
  - peu sélective
- **membrane interne:**
  - imperméable
  - sélective



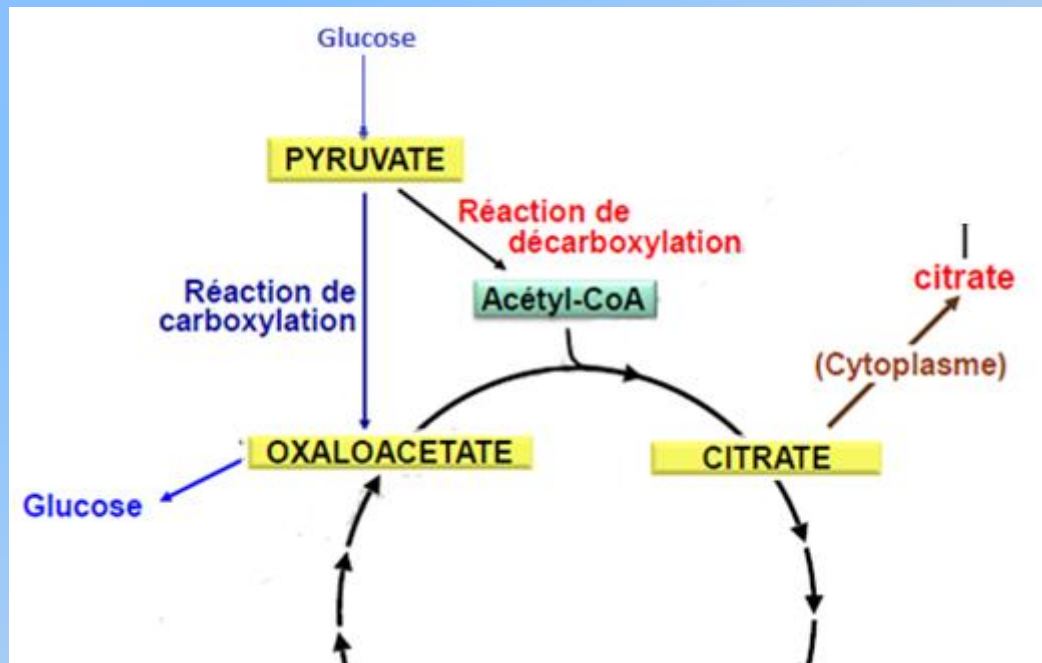
## 2) Translocation du Pyruvate

**Pyruvate Translocase:**  
**- symport  $H^+$**

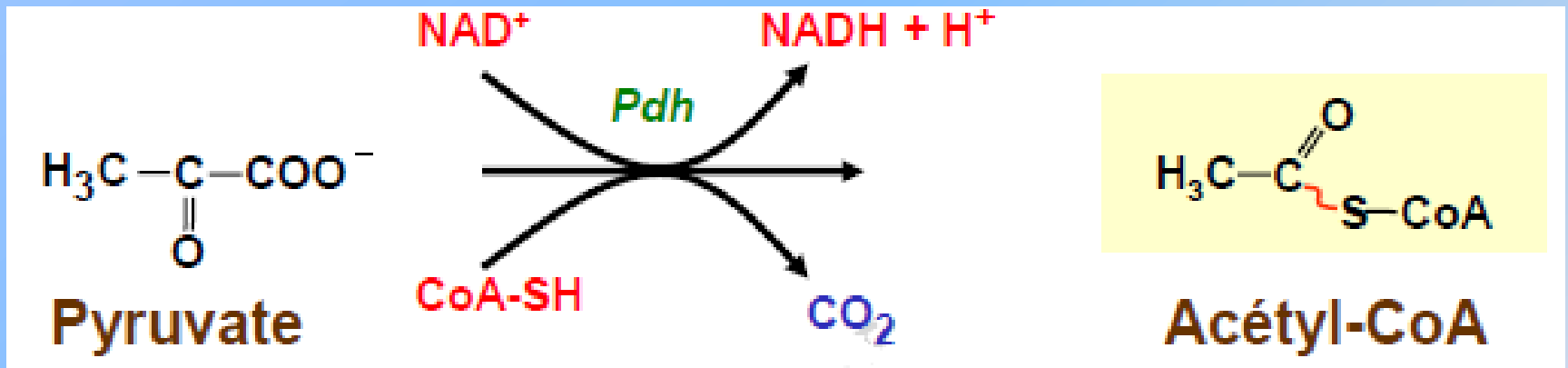


# 3) Devenir du Pyruvate

- Niveau énergétique bas: production d'énergie
- Niveau énergétique haut: anabolisme



# 4) Décarboxylation Oxydative

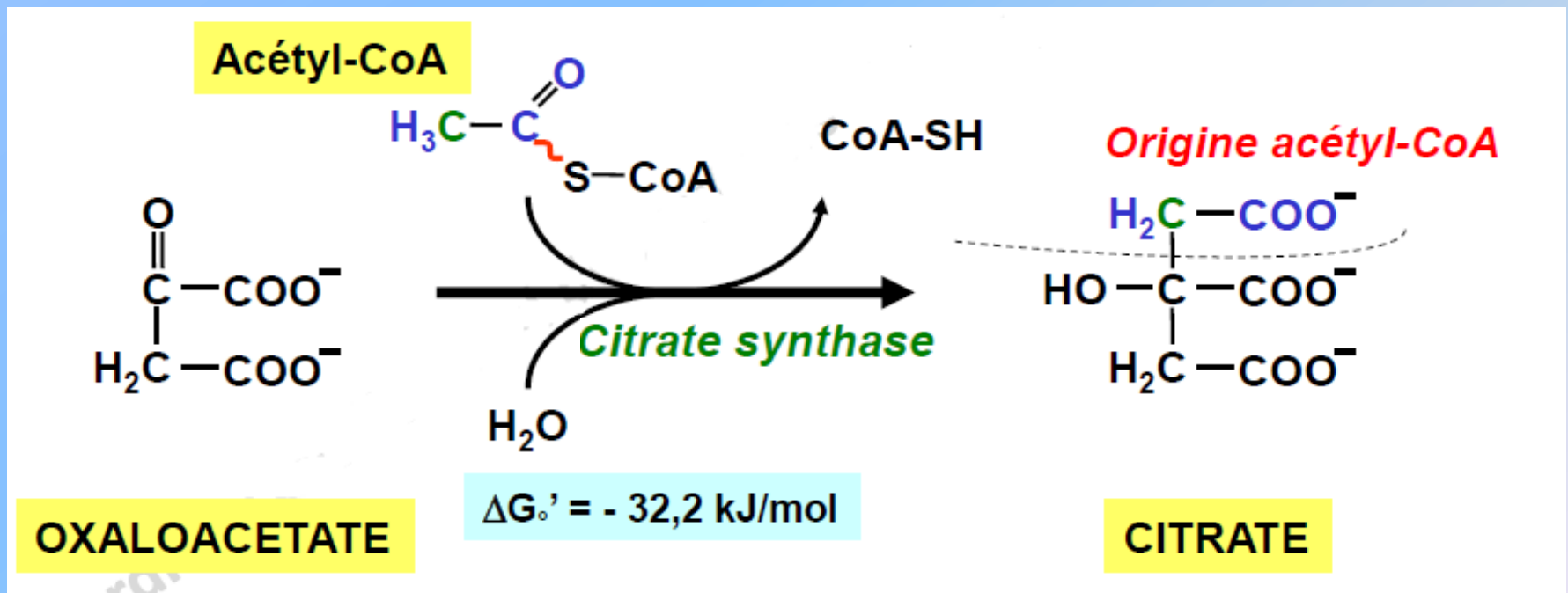


- Pyruvate Déshydrogénase
- irréversible
- lien entre Glycolyse et Cycle de Krebs

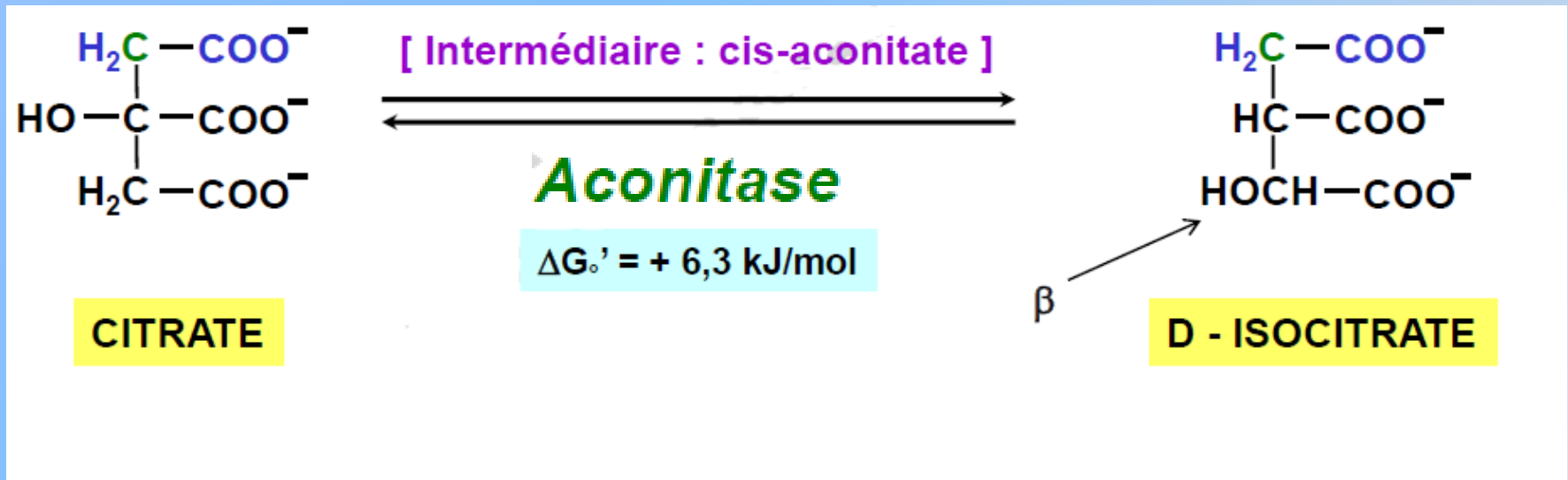
# III- Etapes du Cycle de Krebs

- 8 réactions
- Enzymes dans la matrice mitochondriale
  - SAUF Succinate Déshydrogénase: sur la MIM
- élimination de 2 Carbones sous forme de 2 CO<sub>2</sub>
- Acétyl-CoA: porte d'entrée principale du Cycle
  - mais possibilité de rejoindre le Cycle au niveau d'autres intermédiaires

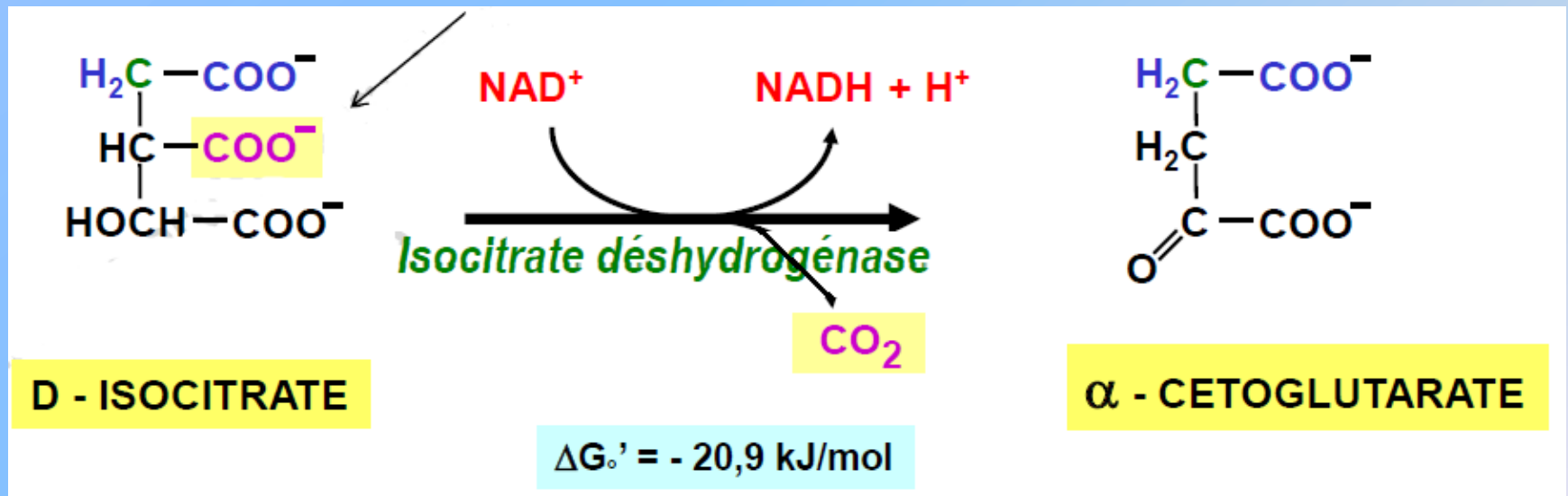
# 1) Phase d'Introduction



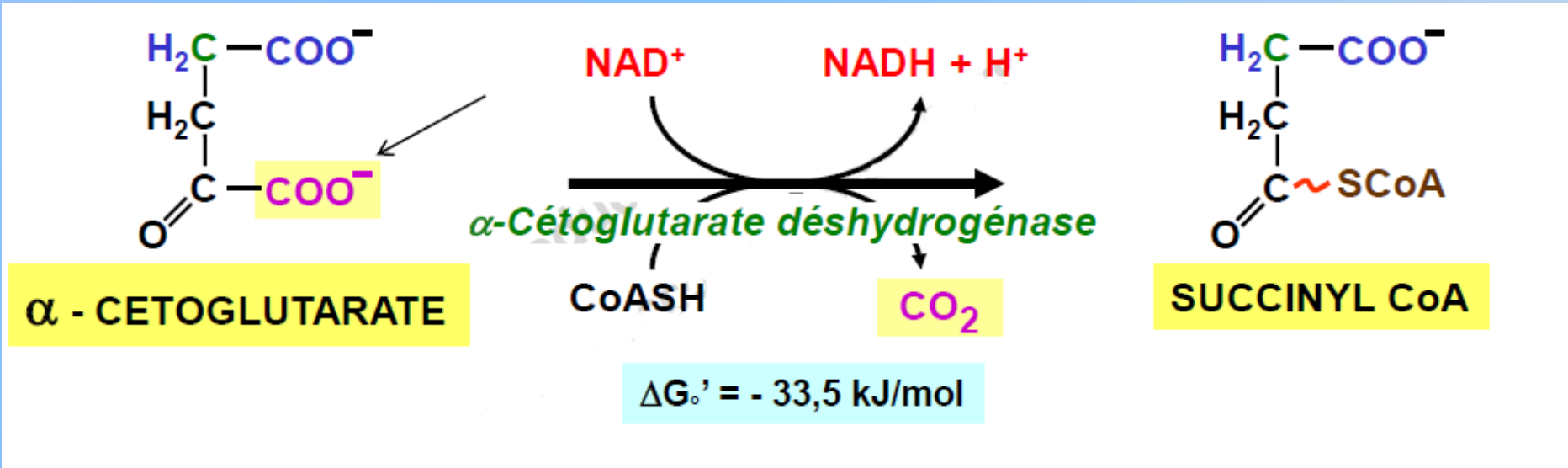
## 2) Phase de Perte de 2 Carbones



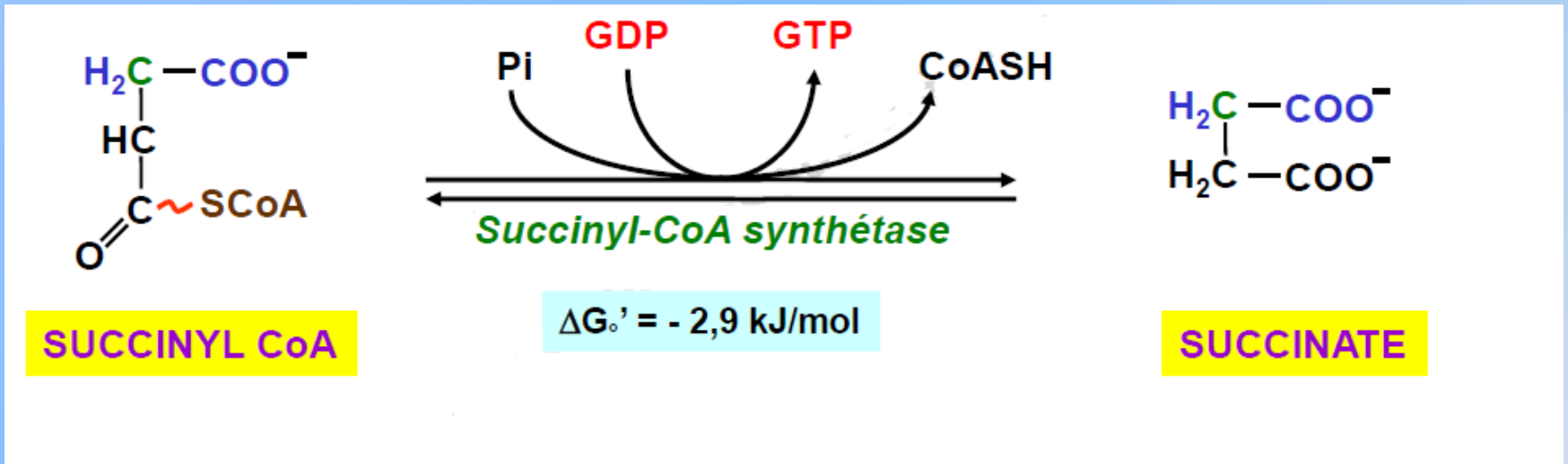
# 3) 1<sup>ère</sup> Décarboxylation Oxydative



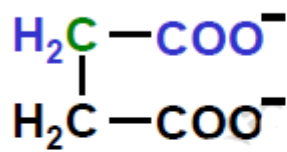
# 4) 2<sup>ème</sup> Décarboxylation Oxydative



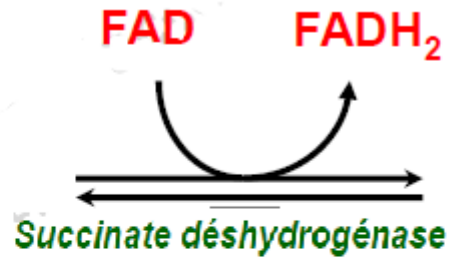
# 5) Etape 5



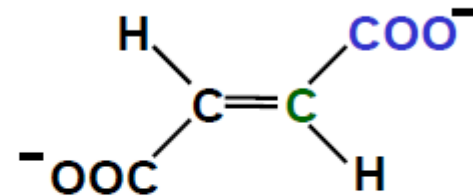
# 6) Etape 6



SUCCINATE

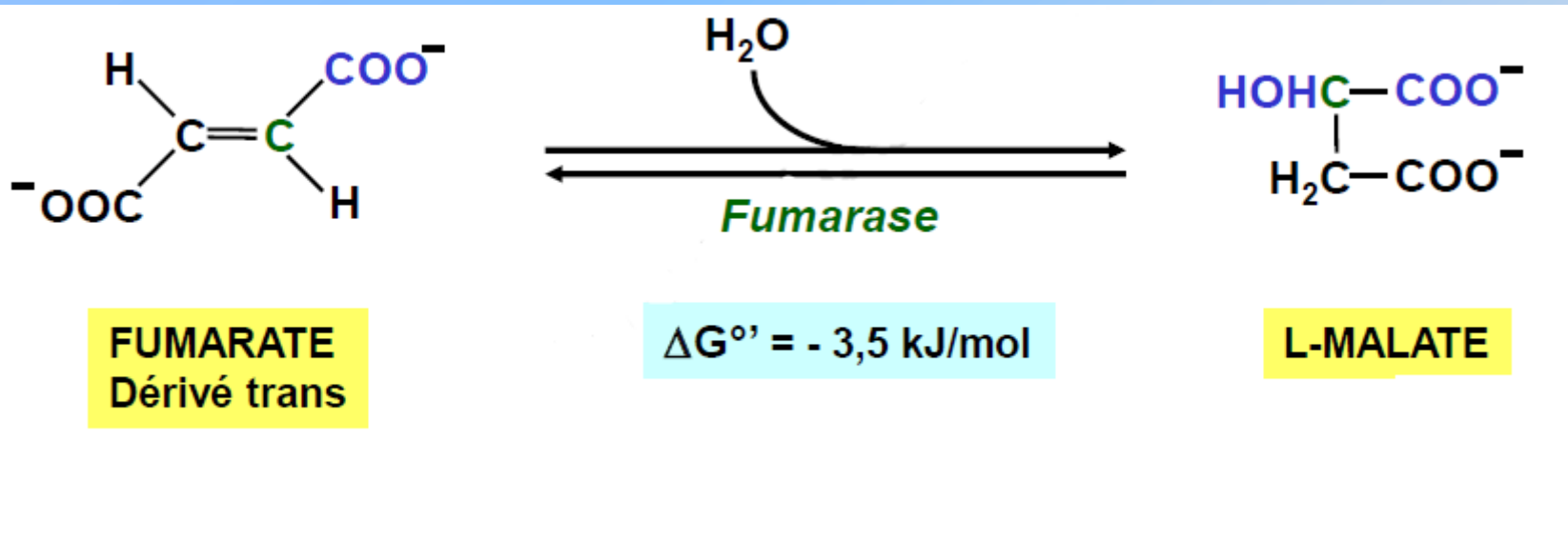


$\Delta G^{\circ'} = 0 \text{ kJ/mol}$

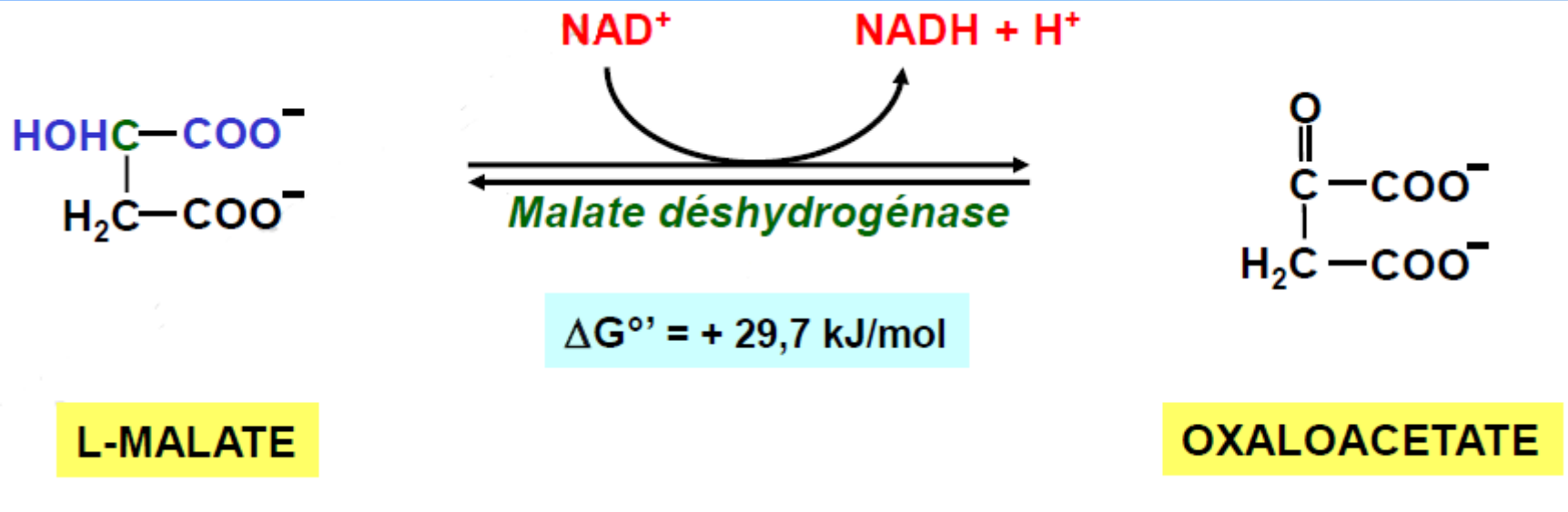


FUMARATE  
Dérivé trans

# 7) Etape 7



# 8) Etape 8



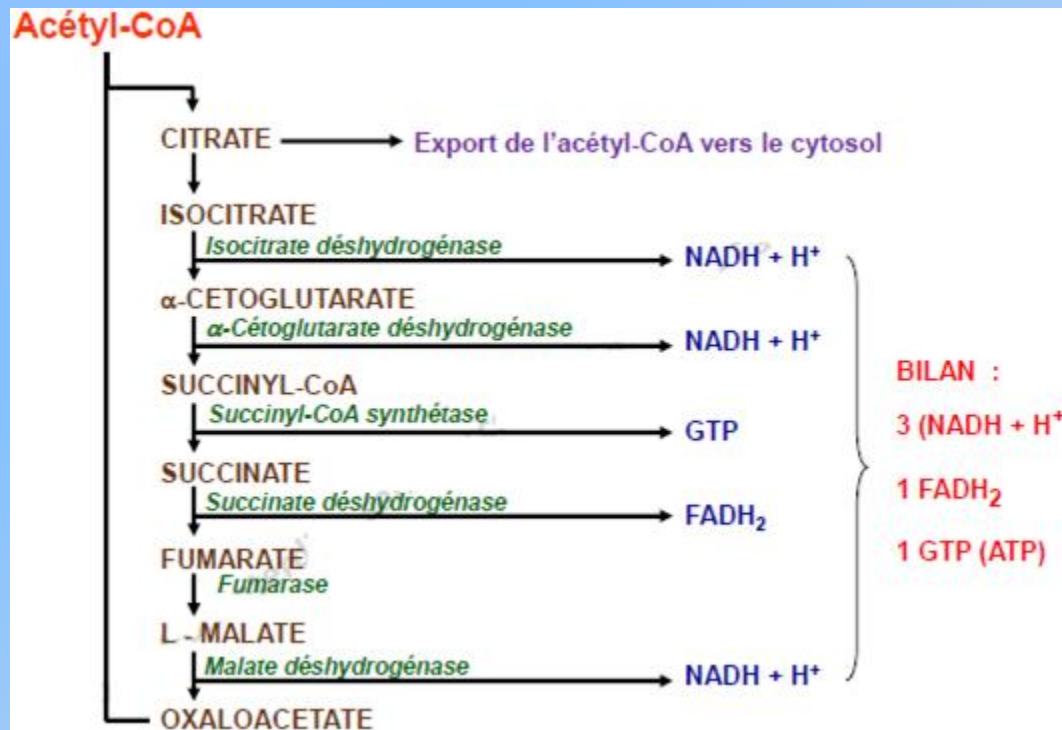
# Bilan du Cycle de Krebs

Acétyl-CoA + 2 H<sub>2</sub>O + 3 NAD<sup>+</sup> + FAD + GDP + P<sub>i</sub>



CoA-SH + 2 CO<sub>2</sub> + 3 NADH + H<sup>+</sup> + FADH<sub>2</sub> + GTP

# Bilan du Cycle de Krebs



# IV- Régulation du Cycle de Krebs

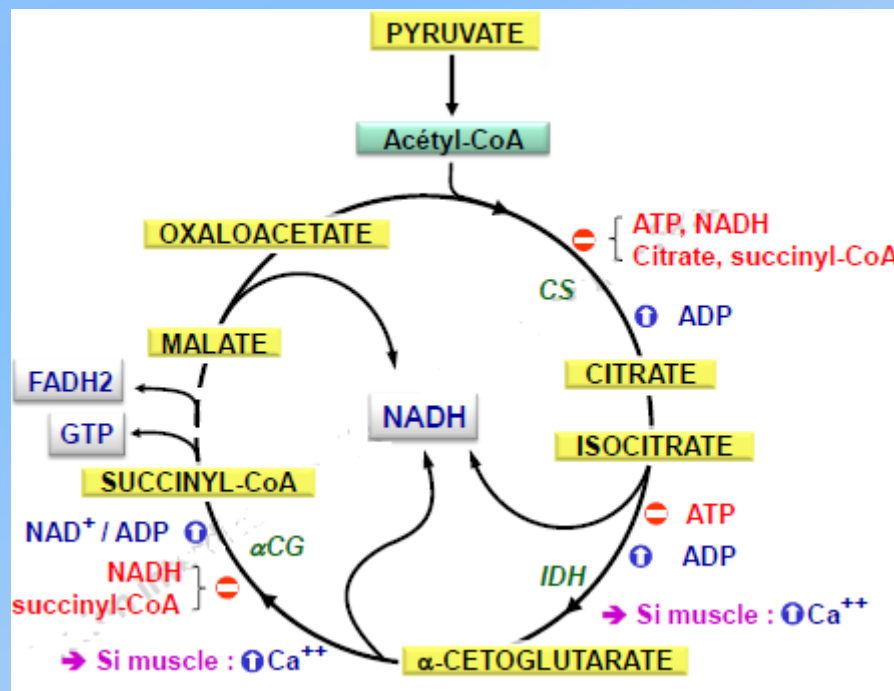
- **Citrate synthase :**

Activateurs	ADP
Inhibiteurs	ATP, NADH, Citrate, Succinyl-CoA
- **Isocitrate déshydrogénase :**

Activateurs	ADP, Ca <sup>++</sup> (si isoforme musculaire)
Inhibiteurs	ATP
- **$\alpha$ -cétoglutarate déshydrogénase :**

Activateurs	ADP, Ca <sup>++</sup> (si isoforme musculaire)
Inhibiteurs	ATP, NADH, Succinyl-CoA
- Le rapport **[citrate]/[isocitrate]** commande la vitesse de production d'Acétyl-CoA cytosolique

# Régulation du Cycle de Krebs



# Le Cycle de Krebs : “plaque tournante du métabolisme”

