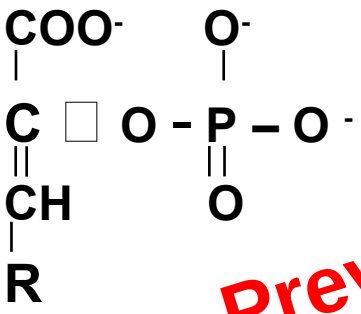
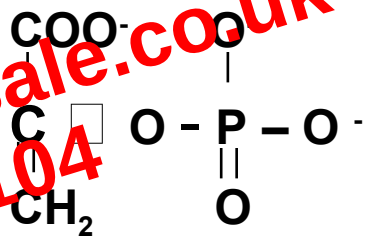
Preview from Notesale.co.uk
Page 1 of 104

BIOENERGETIQUE

3 - Liaison énol phosphate : Phosphoénol pyruvate (PEP)

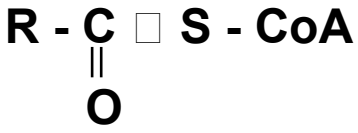




Preview from Notesale.co.uk
Page 14 of 104

$\Delta G^{0'} = -62$ kJ/mol

4 - Liaison thioester : Acétyl CoA



$CH_3 - CO \sim S - CoA$

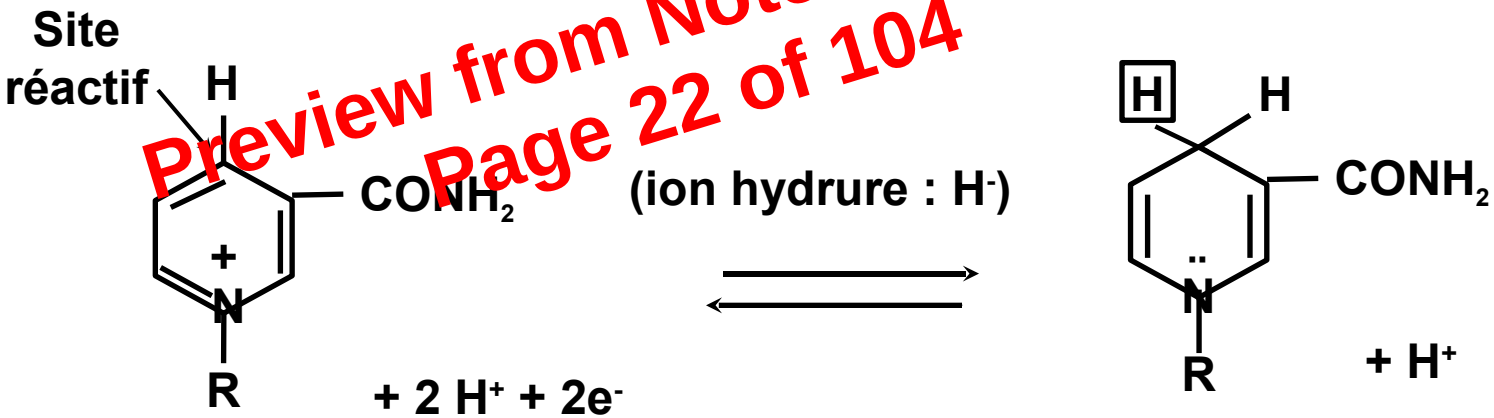
Acyl CoA

$CH_3 - (CH_2)_{n-2} - CO \sim S - CoA$

$\Delta G^{0'} = -31$ kJ/mol

NAD+
Coenzyme des déshydrogénases

Preview from Notesale.co.uk
Page 22 of 104



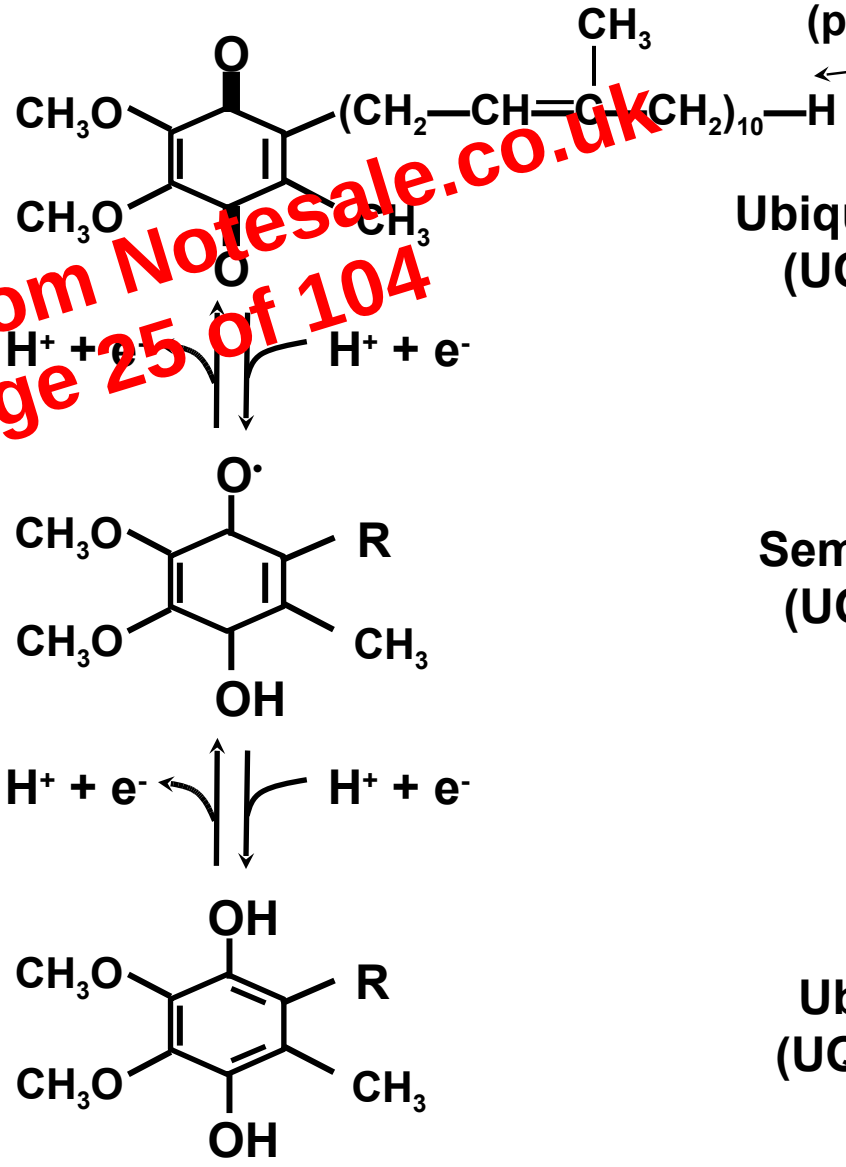
NAD+
Forme oxydée

NADH
Forme réduite

- Le NAD+ est un coenzyme libre : sa liaison aux enzymes est réversible
- Caractéristiques : - ne traverse pas la membrane mitochondriale
  - d'où 2 pools intracellulaires : cytosolique / mitochondrial

Coenzyme Q (Q)
(ou Ubiquinone, UQ)

Chaîne très apolaire
(polyisoprénique = R)



Preview from Notesale.co.uk
Page 25 of 104

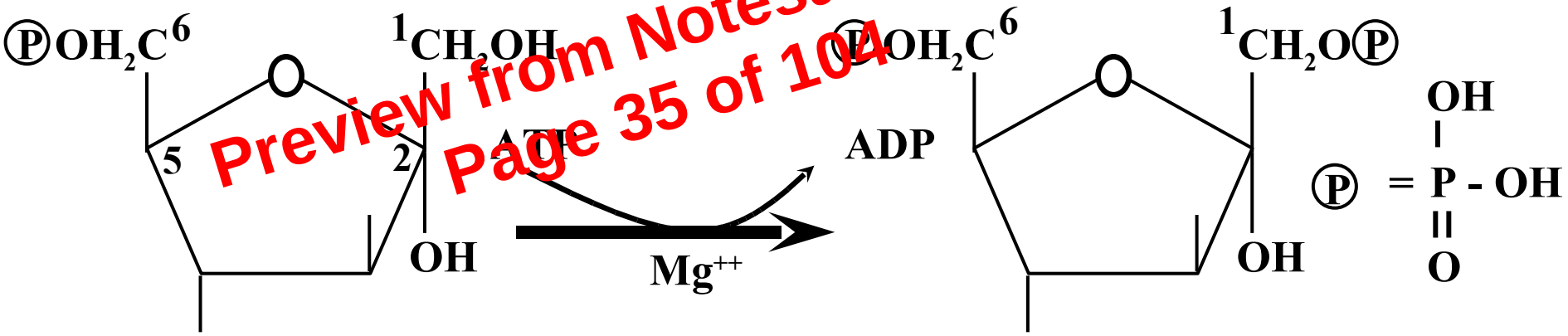
- Caractéristiques : – coenzyme mobile peut échanger des électrons avec des coenzymes monovalents

Etape 3

Fructose 6P ⟶ Fructose 1,6 bisP

Preview from Notesale.co.uk
Page 35 of 104

<u>Phosphorylation du Fructose 6P</u> : Phosphofructokinase 1 (PFK1)



Fructose 6 Phosphate (F 6P)

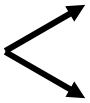
Fructose 1,6 bisPhosphate (F 1,6 biP)

- **Réaction fortement exergonique = irréversible**
- **1 ATP consommé**
- **PFK1 est une Enzyme clé : - sa vitesse est la plus lente de la glycolyse**
  - étape limitante de la voie métabolique
  - sa régulation est étroite (ATP, AMP …)
  - dépend du niveau énergétique de la cellule

Bilan de la phase préparatoire

Preview from Notesale.co.uk
Page 38 of 104

Une molécule de Glc entraine :

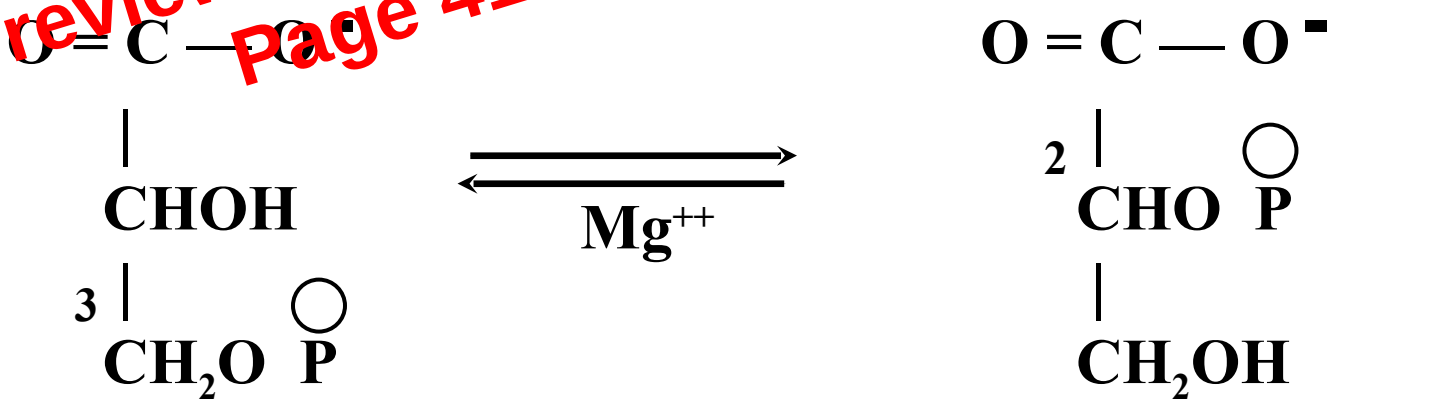
- **La consommation de 2 ATP** 
  - **Glu ⟶ Glu 6P**
  - **Fru 6P ⟶ Fru 1,6 bisP**
- **La formation de 2 Glycéraldéhydes-3P + 2 ADP**

La phase préparatoire a un coût énergétique de 2 ATP

Etape 8
Isomérisation du 3P glycérate en 2P glycérate

Preview from Notesale.co.uk
Page 41 of 104

Déplacement d'un phosphate : Phosphoglycérate mutase



3 Phospho Glycérate **2 Phospho Glycérate**

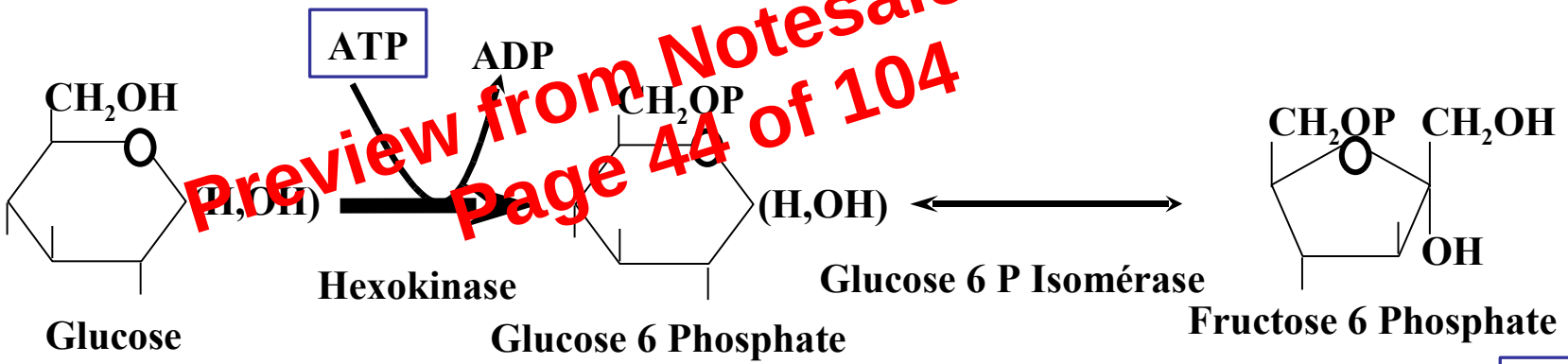
- **Réaction faiblement endergonique, réversible**

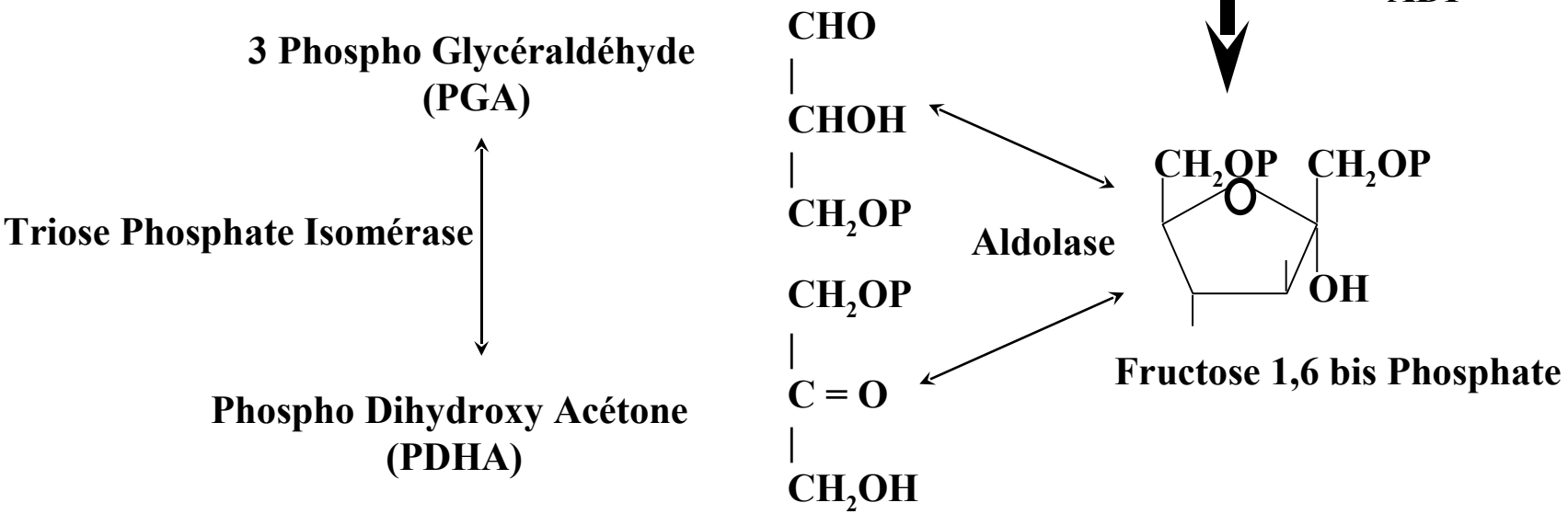
Schéma de la glycolyse (1)

1 - Phase de préparation : activation

2 Phosphorylations = consommation de 2 ATP

Preview from Notesale.co.uk
Page 44 of 104





Bilan de la glycolyse cytoplasmique (1)

Preview from Notesale.co.uk
Page 46 of 104

- Le terme ultime de la glycolyse est le Pyruvate

  1 hexose (C6) ⟶ 2 pyruvates (C3)

- Jusqu'au stade pyruvate, toute la voie se déroule en anaérobiose dans le cytoplasme

- La réaction générale s'écrit :

  1 glucose ($C_6H_{12}O_6$) ⟶ 2 pyruvates (CH_3-CO-COO^-)

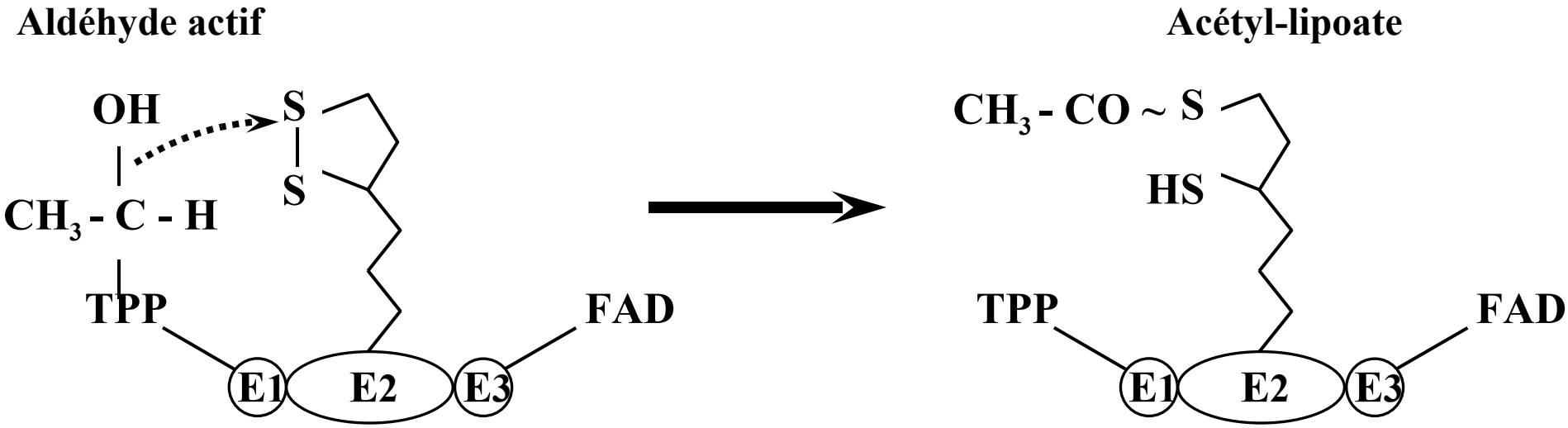
  + 2 NAD^+ + 2 ADP → + 2 NADH, H^+ + 2 ATP

  + 2 P_i → + 2 H_2O

2ème Etape
La sous-unité E2-lipoïque régénère E1-TPP

Preview from Notesale.co.uk
Page 56 of 104

- C'est une réaction d'oxydoréduction avec création d'une liaison thioester riche en énergie = Acétyl lipoate



Vue d'ensemble sur le cycle de Krebs

Preview from Notesale.co.uk
Page 63 of 104

1 - Il a pour but :

- **d'oxyder l'acétylCoA en 2 CO_2 + 2 H_2O**
- **d'extraire l'énergie de l'acétylCoA et**
- **de réduire NAD^+ en $NADH, H^+$**
  FAD en $FADH_2$

qui entrent dans la CRM

2 - Il nécessite un ensemble coordonné de 8 réactions qui catabolisent l'AcétylCoA (⟵ glucides, AG, certains AA) et qui se font :

- **en aérobiose, dans la matrice mitochondriale**
- **grâce à 7 enzymes solubles**
- **et 1 enzyme fixé dans la membrane interne : la succinate déshydrogénase**

3 - Il est couplé à la CRM :

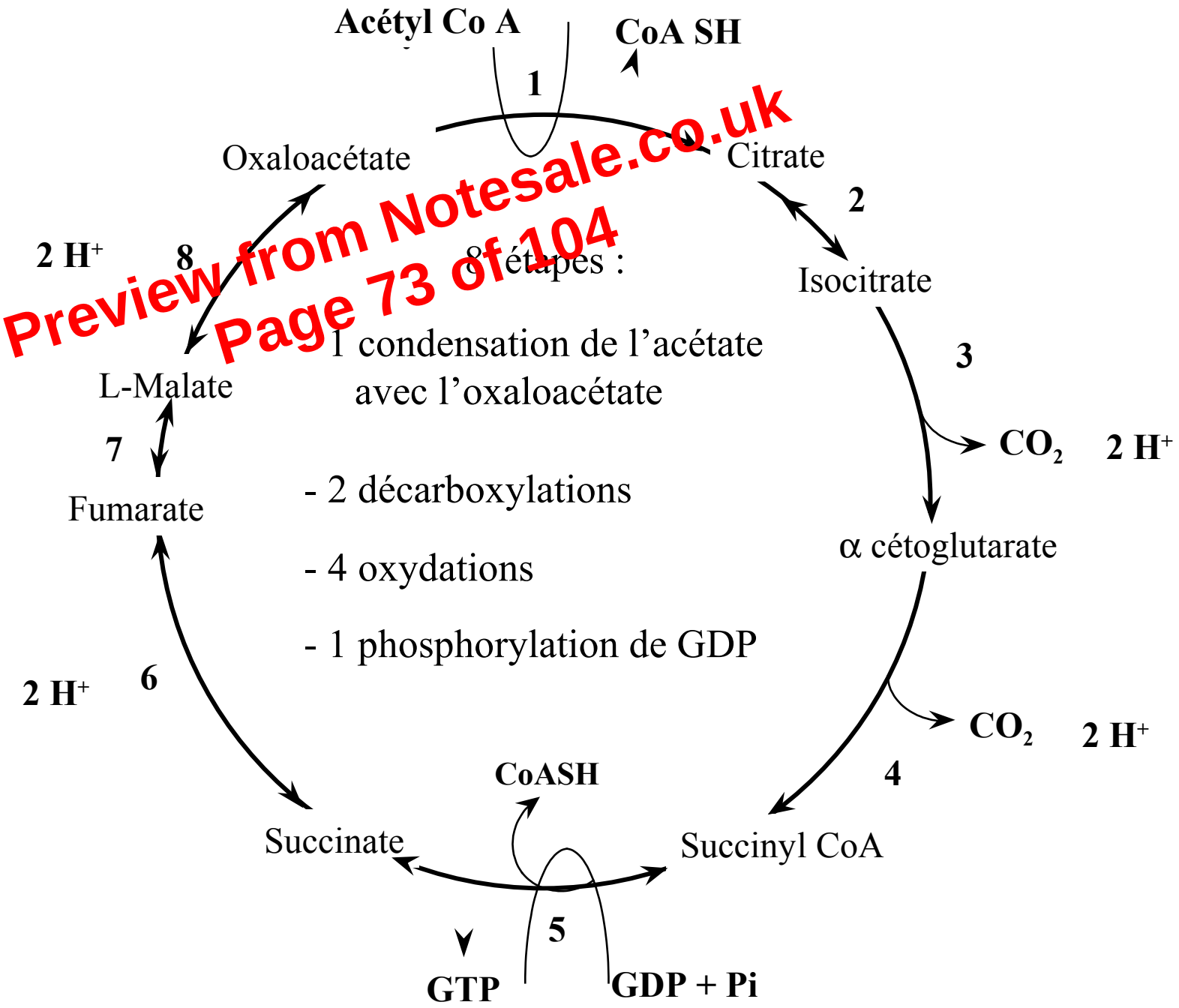
les coenzymes réduits formés dans le cycle (3 NADH, H^+ et 1 $FADH_2$) permettent la synthèse d'ATP dans la CRM

Les réactions du cycle de Krebs

Preview from Notesale.co.uk
Page 64 of 104

Le cycle de Krebs comporte 8 étapes :

- **1 condensation de l'AcétylCoA avec l'oxaloacétate à 4 C ⟶ Acide Citrique (= Acide tricarboxylique)**
- **2 décarboxylations**
- **4 oxydations**
- **1 phosphorylation du GDP**



Preview from Notesale.co.uk
Page 73 of 104

Régulation du cycle de Krebs

Preview from Notesale.co.uk
Page 75 of 104

1 - La vitesse d'oxydation de l'acétyl-CoA dans le cycle de Krebs dépend :

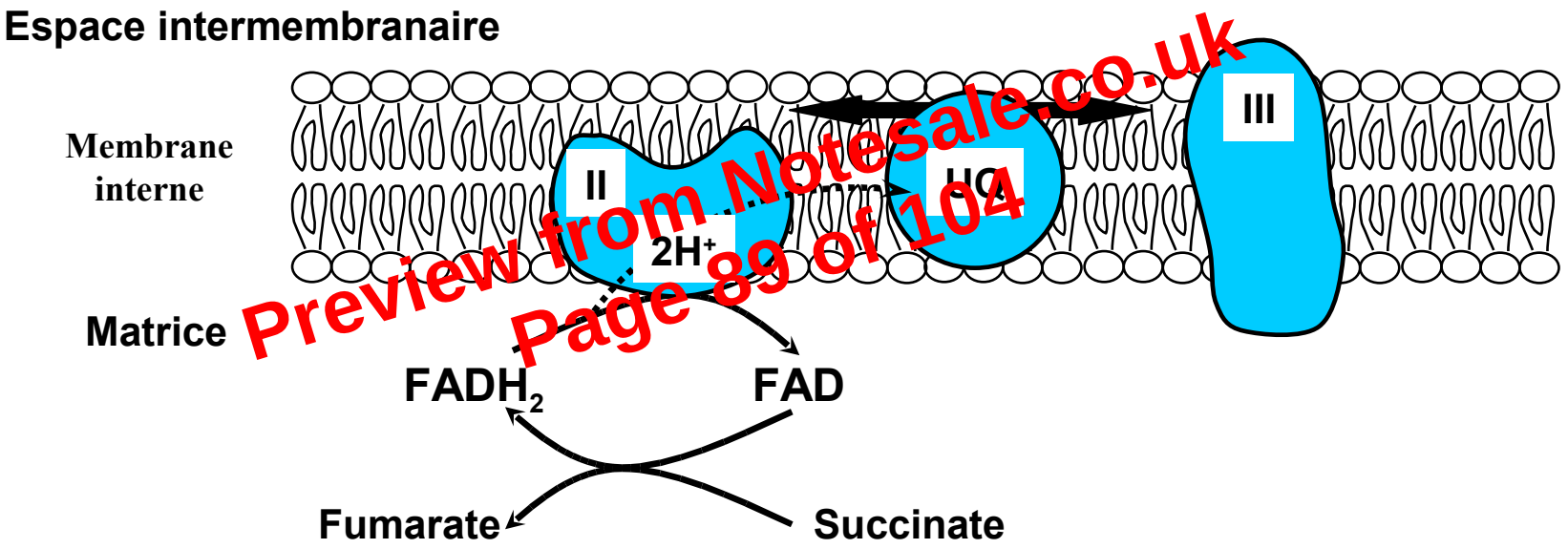
- **de la concentration en acétyl-CoA qui provient de la glycolyse et de la β oxydation des acides gras**

- **de l'accumulation des produits énergétiques : NADH (fonctionnement de la chaîne respiratoire) et ATP (niveau énergétique de la cellule)**

- **de l'accumulation de produits intermédiaires du cycle**

2 - Le cycle ne peut fonctionner que si, en aval, la CRM dispose d'un apport suffisant en O_2

Schéma du Complexe II : Succinate-Coenzyme Q réductase



Preview from Notesale.co.uk
Page 89 of 104

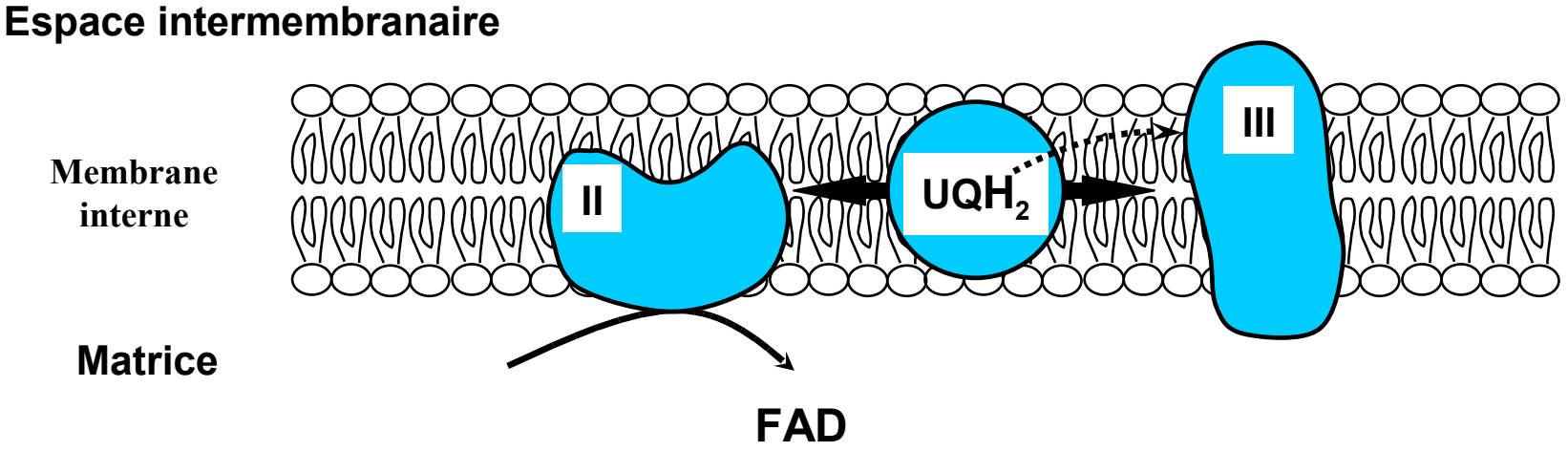
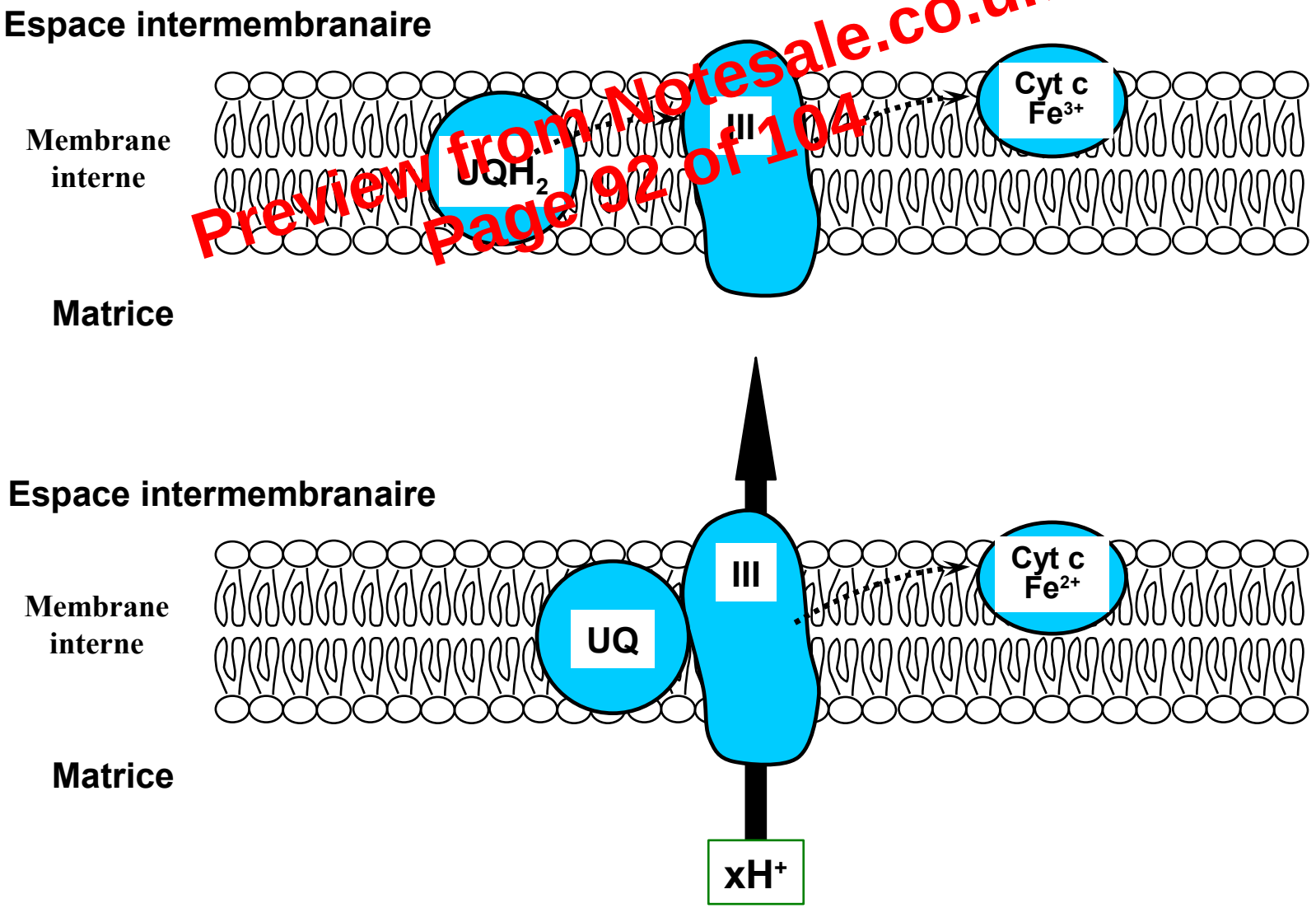


Schéma du Complexe III : Cytochrome c réductase

Preview from Notesale.co.uk
Page 92 of 104



Pompe à protons car saut d'énergie suffisant

Découplage du transport d'e^- et de la phosphorylation

1 - Il y a découplage entre les 2 fonctions :
- Chaîne respiratoire : transport d'e^-
- Phosphorylation de l'ADP en ATP

Preview from Notesale.co.uk
Page 101 of 104

2 - Agents découplants :
- Dinitrophénol
- Arséniate
- Hormones thyroïdiennes

3 - Les agents découplants agissent en :
- ramenant les H^+ de l'espace intermembranaire à la matrice sans passer par le Cpl. V : donc pas de synthèse d'ATP
- <u>mais</u> le transport des e^- le long de la chaîne n'est pas touché : la chaîne respiratoire continue de fonctionner

→ • les découplants affectent le couplage, empêchent donc la récupération d'énergie et entraînent une accélération de la chaîne et de la respiration cellulaire