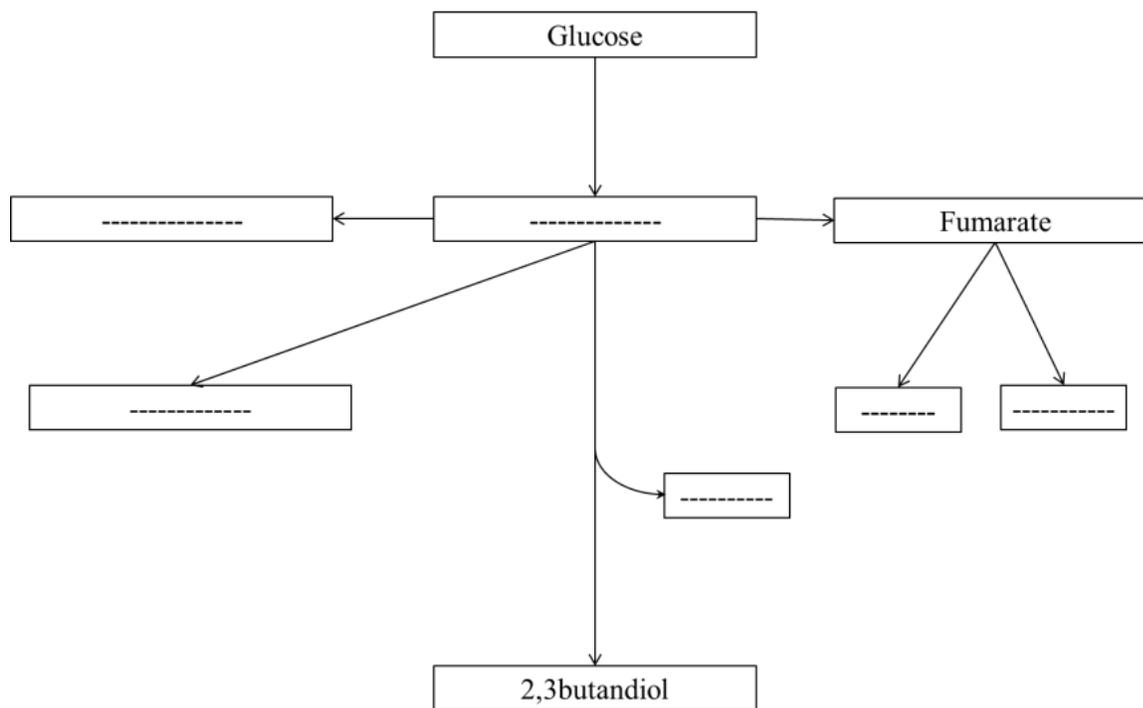


Travaux dirigés biochimie microbienne

01. Donnez les trois parties de la voie de pentose avec l'explication

- Une partie oxydative: série de réaction qui oxyde le glucose-6p, réduisent NADP⁺ en NADPH, H⁺ et aboutissent à la formation du ribulose-5p.
- Une partie non oxydative: réactions réversibles d'isomérisation et épimérisation.
- Une partie non oxydative: réaction de transcétolisation et de transaldolisation (transfère de groupement contenant plusieurs carbones).

02. Titrez et légendez le schéma ci-dessous

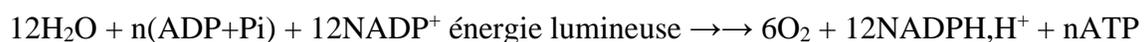
Le titre : fermentation butylène-glycolique

03. Citez les trois exemples utilisés par lesquels ont fait interrompre le cycle de Krebs et le shunt glyoxylique pour fermenter divers acides organiques

- pH ;
- Présence d'inhibiteurs des enzymes transformant normalement le produit formé ;
- Peut être également obtenue par une mutation portant sur les gènes contrôlant ces enzymes.

04. Citez les étapes de la photosynthèse, en donnant le bilan pour chaque étape

Phase lumineuse et phase obscure





05. Par quelle bactérie est donné ce bilan



Clostridium acetobutylicum: fermentation acetone-butylique

06. Il ya trois fermentations selon le produit final (Butylène glycolique, Acide butyrique et Acide propionique) et des fermentations dérivées au cycle de Krebs:

01- Les trois fermentations sont :

- a-Fermentation acide mixte et butylène glycolique ;
- b-Fermentation butyrique ;
- c-Fermentation propionique.

02- Explication des trois fermentations :

a- Fermentation acide mixte et butylène glycolique :

Les espèces appartenant au genre *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigilla*, *Protéus* et *bactéroïdes* réalisent des Fermentation mixtes caractérisées par la production d'éthanol et d'acide organiques : propionique, lactique, acétique, butyrique, formique et succiniques.

Certain espèces (*E. coli*) décomposent l'acide formique en Hydrogène et CO₂ grâce à une Enzyme : Hydrogène lyase formique.



Les espèces appartenant au genre *Enterobacter*, *Klinsiella*, *Seratia*, *Aeromonas* et *Bacillus* produisent en plus des acides organiques du 2-3-butanediol avec un peu d'éthanol. Des composés voisins du 2,3 butanediol sont présents c'est le cas d'acétoïne et diacétyle.

b- Fermentation butyrique:

Certains *Clostridium* et les *Butyribacterium* produisent principalement de l'acide butyrique accompagné d'acide acétique, de CO₂ et d'H₂. Il ya une condensation de deux moles d'acétyl CoA qui a donné de l'acide acétolactate qui réduit en L-hydroxy butyrate puis en butyrate (ou un acide butyrique). Une partie d'acétyl CoA formé du pyruvate peut donner de l'acide acétique avec d'ATP.



c- Fermentation propionique:

Espèce anaérobie stricte appartenant au genre *Veillonella* et des bactéries anaérobies facultatives (*Propionibacterium* et *Clostridium*) produisent des acides propioniques par deux mécanismes différents :

1^{er} mécanisme : réduction (production) du pyruvate.

2^{ème} mécanisme : décarboxylation d'acide succinique.

L'intérêt de ce type de bactérie *Propionibacterium* : pour 3 moles de Glu on a 4 moles d'acide propionique plus 2 moles d'acide acétique et 2 moles CO₂.

03- Les fermentations dérivées du Cycle de KREBS (TCA) sont des fermentations aérobies réalisé par des **moisissures**. Les produits terminaux sont divers acides organiques issue du cycle de krebs: ces produits s'accumulent quand le cycle est interrompu.

04- Le type des microorganismes interrompent le Cycle de Krebs dans le cas des variations des conditions physicochimiques et inhibiteurs d'enzymes est particulier uniquement aux **moisissures**.

05- Les fermentations de formation d'acides organiques par les moisissures sont :

- a- Fermentation de l'acide citrique ;
- b- Fermentation de l'acide itaconique ;
- c- Fermentation de l'acide fumarique ;
- d- Fermentation de l'acide oxalique.

06- Explication:

1- Acide citrique: c'est un antioxydant, émulsifiant et un acidifiant produit par des souches d'*Aspergillus niger*, ou d'*Aspergillus wentii*. On obtient cet acide par fermentation Koji sur son de blé, fermentation de surface sur mélasses et culture agitée sur mélasses. L'accumulation d'acide citrique est obtenue à l'aide des mutants ou par des modifications du milieu (carence en phosphate).

2-Acide itaconique: il est produit par *Aspergillus itaconicus* et *Aspergillus terreus*, il provient de la décarboxylation de l'acide cis-aconitique. Cette réaction est catalysée par cis-aconitate décarboxylase. L'acide itaconique peut être décomposé en acide itatartarique. Le calcium, le cuivre ou un pH (<2.2) bas peuvent bloquer l'enzyme conduisant à l'acide itatartarique. L'acide itaconique est utilisé comme copolymère dans la synthèse des résines acryliques.

3- Acide fumarique: il est utilisé dans l'industrie des résines polyesters produits par de nombreuses souches d'*Aspergillus* et de *Rhizopus*. La Fermentation de Glucide en milieu aéré et agité en présence de CaCO₃ conduit à la cristallisation sous forme de fumarate de calcium.

4- Acide oxalique: Il est produit par diverse souche fongique surtout *A. niger* en réalité c'est un sous-produit de la fermentation citrique.

