

TD 5 : Métabolisme des glucides

Exercice 1 : Glycolyse

Établir le bilan de la glycolyse.

Exercice 2 : Glucose-6-phosphate isomérase

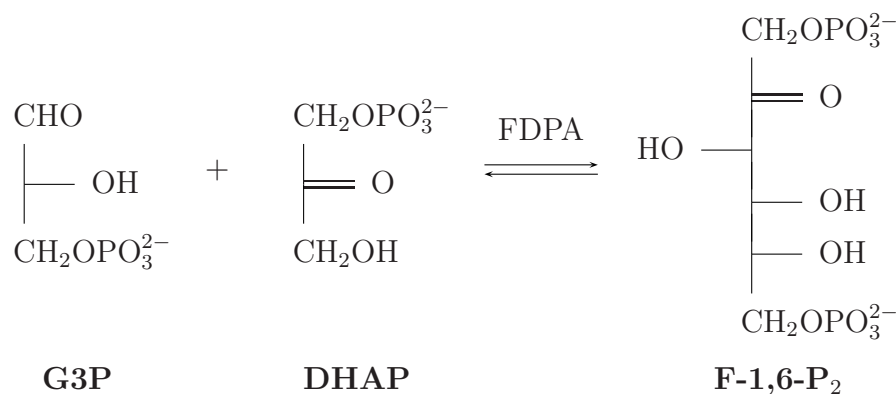
Lors de la 2^e étape de la glycolyse, le glucose-6-phosphate est isomérisé en fructose-6-phosphate :



Cette isomérase utilise un glutamate qui catalyse un transfert de proton entre le C2 du glucose et le C1 du fructose, l'ouverture du cycle est assistée par une lysine et une histidine joue également un rôle dans la stabilisation de l'intermédiaire *cis*-enediolate. Proposer un mécanisme détaillé pour cette étape d'isomérisation.

Exercice 3 : Fructose-1,6-diphosphate aldolase

La D-fructose-1,6-diphosphate aldolase (FDPA) est une aldolase qui catalyse l'équilibre entre le D-glycéraldéhyde-3-phosphate **G3P**, la dihydroxyacétone-1-phosphate **DHAP** et le D-fructose-1,6-diphosphate **F-1,6-P₂** :



- Quelle est la nature des deux faces de **G3P** ?
- Donner les configurations absolues des carbones 3 et 4 de **F-1,6-P₂**.
- Rappeler le mécanisme probable de la transformation ci-dessus, sachant qu'un résidu lysine de l'enzyme est directement impliqué. Expliquer la stéréosélectivité.
- Quelle est la nature des deux hydrogènes du carbone 3 de **DHAP** ? Quelle expérience proposeriez-vous afin de déterminer lequel de ces deux hydrogènes est perdu au cours de la réaction d'aldolisation ?

Exercice 4 : Fermentation alcoolique

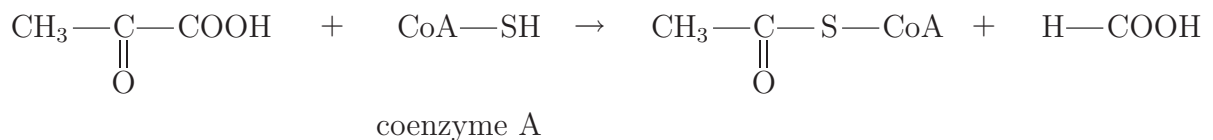
La levure de bière fermente le glucose selon l'équation :



On utilise du glucose dont le C₁ est radioactif (¹⁴C). Sur quel produit de la réaction, éthanol ou dioxyde de carbone, retrouvera-t-on la radioactivité ?

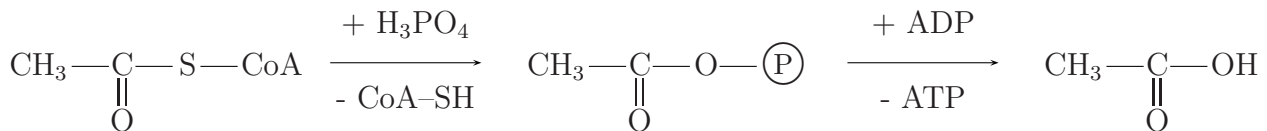
Exercice 5 : Fermentation bactérienne

Une espèce bactérienne réalise la fermentation du glucose avec production d'acides et d'alcools comme l'acide acétique, l'acide butyrique, le butanol, etc. Toutes ces fermentations empruntent la voie de la glycolyse (ou voie d'Embden-Meyerhof). L'acide pyruvique est ensuite scindé en acétyl-coenzyme A et acide formique :

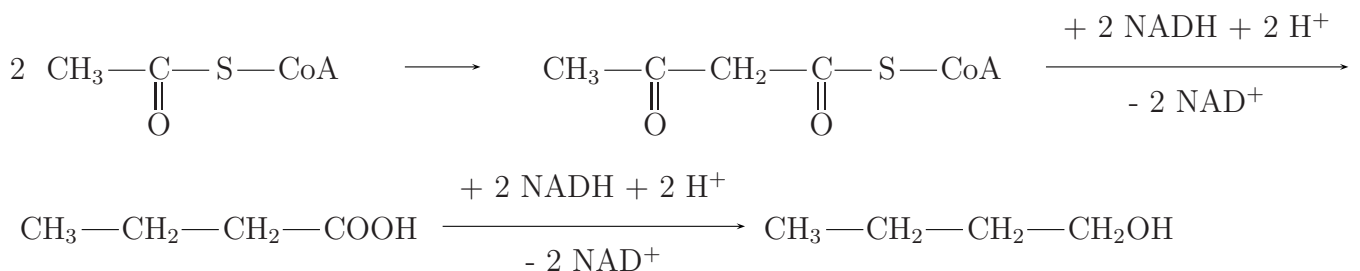


L'acétyl-coenzyme A subit ensuite diverses transformations, par exemple :

- production d'acide acétique :



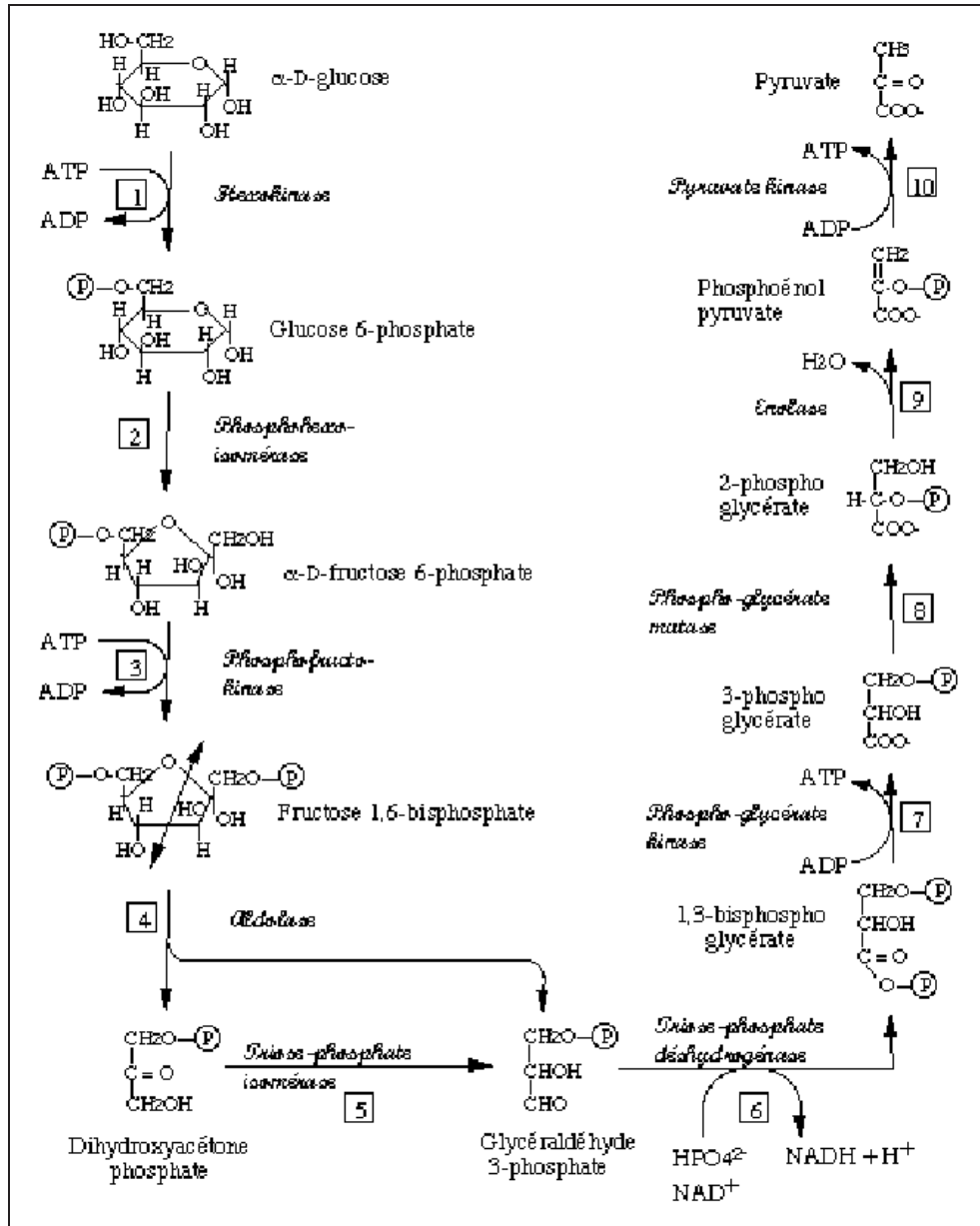
- production de butanol :



1. Quel est le bilan en NADH ou NAD⁺ utilisés lorsqu'il se forme 1 molécule d'acide acétique et 1 molécule de butanol (à partir de glucose) ?

2. Quelle doit être la proportion acide acétique/butanol pour que ce bilan soit nul ? Quel sera alors le bilan en ATP ?

Glycolyse (voie d'Embden-Meyerhof)



Fermentation alcoolique

