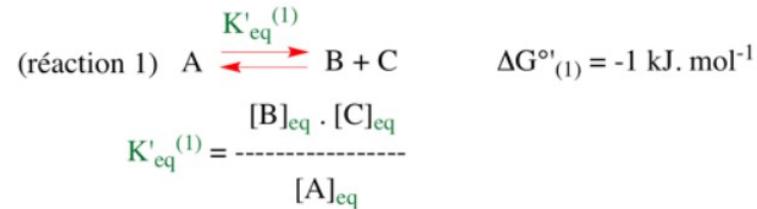


## Solutions exercices bioénergétique

### Exercice N°1

1. Le clivage d'un composé A donne les produits B et C. La réaction est caractérisée par une variation d'énergie libre standard de  $-1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

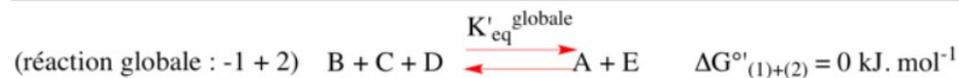
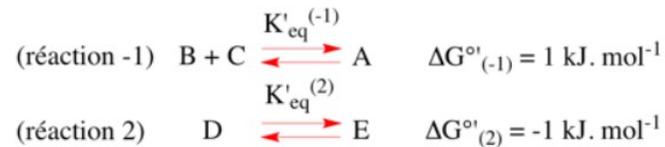


$$\Delta G^{0'} = -RT \cdot \text{Ln}K'_{\text{eq}} \Rightarrow K'_{\text{eq}} = e^{-\left(\frac{\Delta G^{0'}}{R \cdot T}\right)}$$

$$\Rightarrow K'_{\text{eq}} = e^{-\left(\frac{-1000}{8,32 \times 283,3}\right)} = 1,53 \text{ (M)}$$

$$T = 273,3^\circ\text{K} + 10^\circ\text{C} = 283,3^\circ\text{C} \quad R = 8,32 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$$

2. On couple la formation de A (à partir de B et C) à l'isomérisation d'un composé D en E. Cette isomérisation est également caractérisée par une variation d'énergie libre standard de  $-1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .



$$K'_{\text{eq}}(\text{globale}) = \frac{[A]_{\text{eq}} \cdot [E]_{\text{eq}}}{[B]_{\text{eq}} \cdot [C]_{\text{eq}} \cdot [D]_{\text{eq}}} \Rightarrow \Delta G_0'(\text{globale}) = -R \cdot T \text{Ln}K'_{\text{eq}}(\text{globale}) \Rightarrow K'_{\text{eq}}(\text{globale}) = 1 \text{ (M}^{-1}\text{)}$$

## Exercice N°2

1. La réaction de formation de l'ATP s'écrit :  $\text{ADP} + \text{P}_i \rightleftharpoons \text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$

Cette réaction de la glycolyse est catalysée par la **pyruvate kinase**. Elle permet la synthèse nette d'ATP au cours de cette voie métabolique.

$$K'_{\text{eq}}(1) = \frac{[\text{ATP}]_{\text{eq}}}{[\text{ADP}]_{\text{eq}}} \cdot \frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{P}_i]_{\text{eq}}}$$

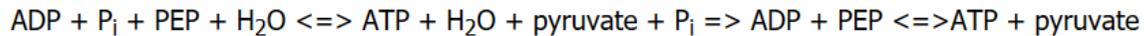
Remarque : La concentration de l'eau vaut [masse de 1 L d'eau / masse molaire de l'eau] =  $1000/18 = 55,5$  M.

- Une telle concentration est 5 ordres de grandeur plus élevée que la plus forte concentration de métabolites dans la cellule.
- La concentration de l'eau est donc considérée comme **constante** : son terme peut ou non être écrit dans l'expression de la constante d'équilibre.

2. La réaction d'hydrolyse du PEP s'écrit :  $\text{PEP} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{pyruvate} + \text{P}_i$

$$K'_{\text{eq}}(2) = \frac{[\text{pyruvate}]_{\text{eq}}}{[\text{PEP}]_{\text{eq}}} \cdot \frac{[\text{P}_i]_{\text{eq}}}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

3. La réaction résultant du couplage s'écrit :



$$K'_{\text{eq}}(3) = \frac{[\text{ATP}]_{\text{eq}}}{[\text{ADP}]_{\text{eq}}} \cdot \frac{[\text{pyruvate}]_{\text{eq}}}{[\text{PEP}]_{\text{eq}}}$$

$$\Rightarrow K'_{\text{eq}}(1) \cdot K'_{\text{eq}}(2) = 4,432 \cdot 10^{-6} \times 7,135 \cdot 10^{10} = 3,16 \cdot 10^5 \Rightarrow \Delta G_0'(3) = -RT \ln K'_{\text{eq}}(3) = -7,47 \text{ kcal.mol}^{-1}$$