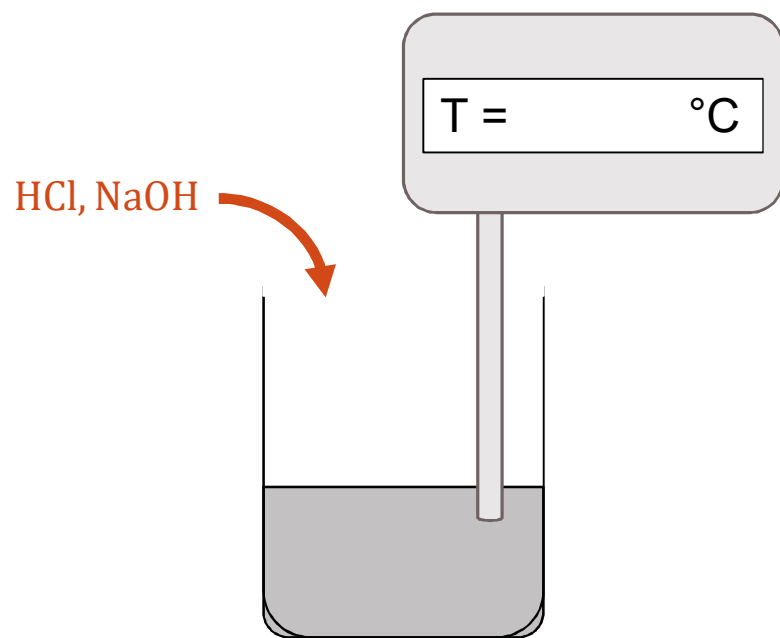


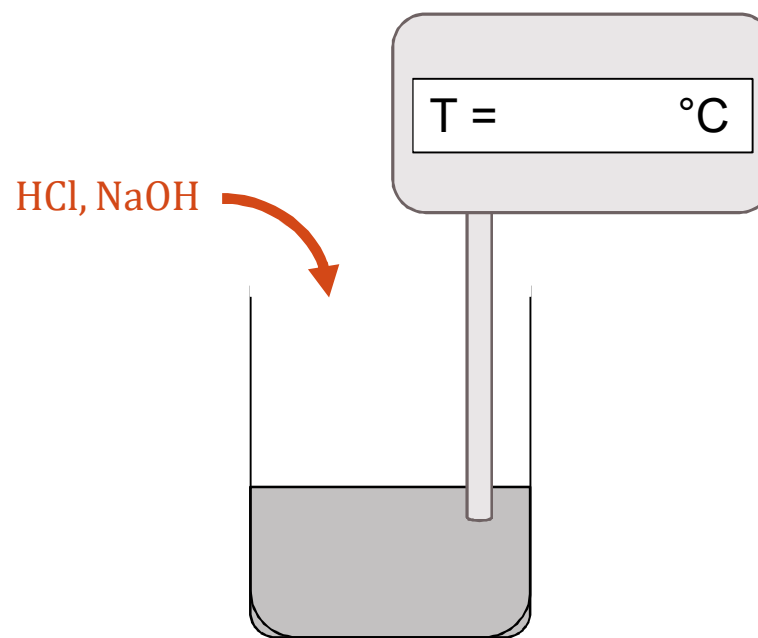
LC20 – Application du premier principe de la thermodynamique à la réaction chimique

AGRÉGATION EXTERNE DE PHYSIQUE-CHIMIE, OPTION PHYSIQUE

Introduction



HCl + NaOH
Solutions à 2 mol. L⁻¹



HCl + NaOH
Solutions à 0,2 mol. L⁻¹

I. Description thermodynamique d'une réaction

1. Etat standard et enthalpie standard de réaction

- Constituant gazeux, pur ou dans un mélange :

Gaz parfait sous la pression standard $P^\circ = 1 \text{ bar}$

- Constituant en phase condensée (liquide, solide), pur, dans un mélange, ou solvant :

Constituant pur, dans le même état physique, sous la pression standard $P^\circ = 1 \text{ bar}$

- Soluté :

État du composé, sous la pression standard, dans une solution idéale à $C^\circ = 1 \text{ mol. L}^{-1}$

I. Description thermodynamique d'une réaction

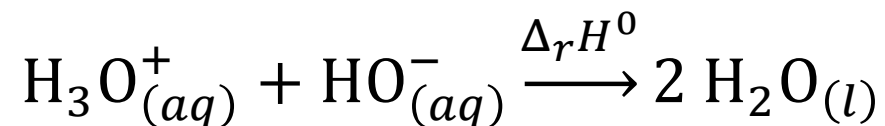
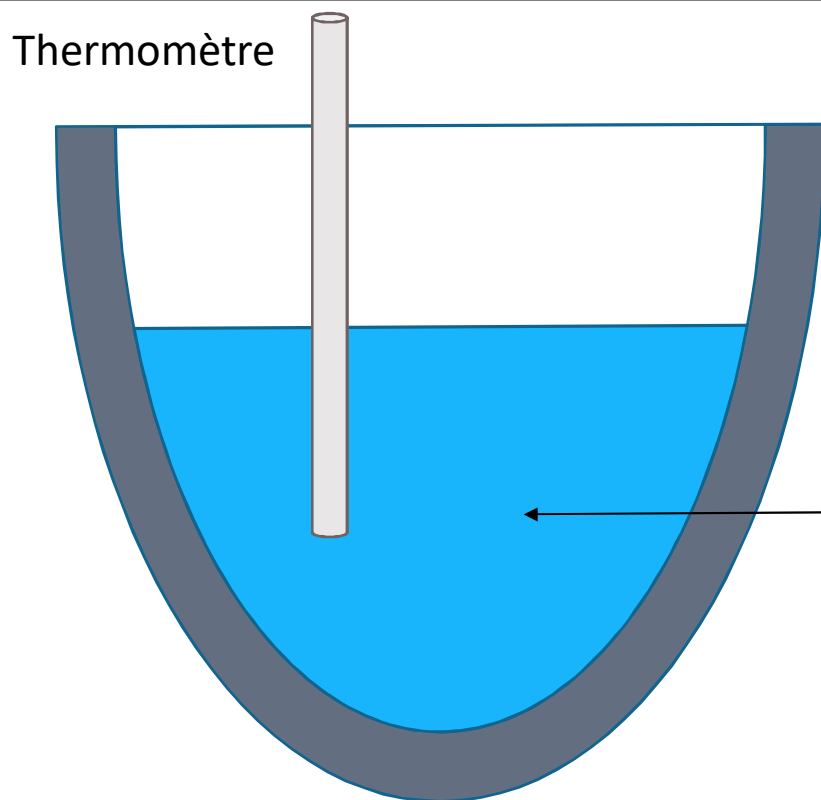
1. Etat standard et enthalpie standard de réaction

À 50 °C,

- Eau vapeur \rightarrow gaz parfait à 50 °C sous 1 bar (*état hypothétique*)
- Eau solide \rightarrow glace pure à 50 °C sous 1 bar (*état hypothétique*)
- Eau liquide \rightarrow liquide pur à 50 °C sous 1 bar (*état réalisable en pratique*)

II. Influence d'une réaction sur la température

2. Détermination expérimentale d'une enthalpie de réaction



200 mL H₂O

+ 50 mL HCl à X mol. L⁻¹

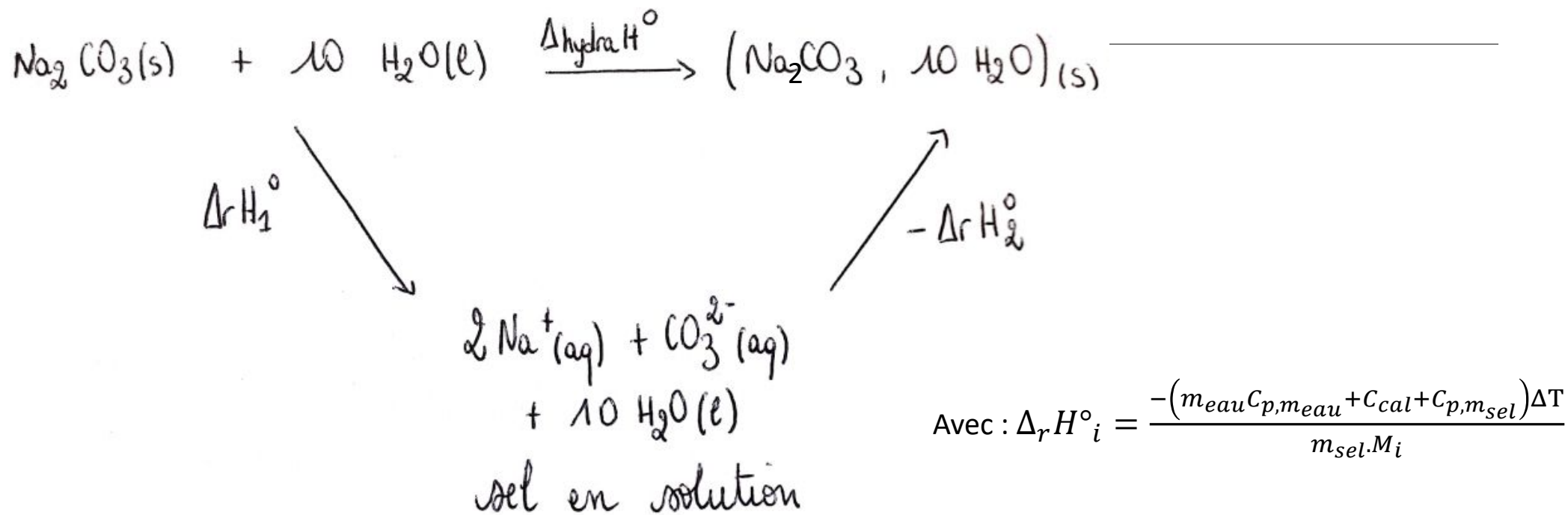
+ 50 mL NaOH à X mol. L⁻¹

III.1) Enthalpie standard de formation

- **L'état standard de référence** d'un élément, à la température T , est l'état standard du corps simple, dans l'état physique le plus stable, à cette température.
- Cas particuliers :
 - H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2 : gaz parfait diatomique à toute température
 - Carbone : graphite à toute température

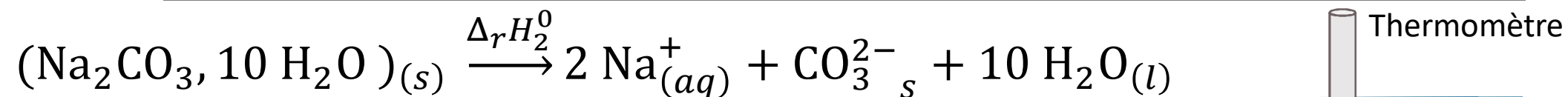
Température	État standard de référence
Eau à $T > 100\text{ °C}$	Gaz parfait pur
Eau à $0\text{ °C} < T < 100\text{ °C}$	Eau liquide pure
Eau à $T < 0\text{ °C}$	Glace pure

III.3) Détermination de $\Delta_r H^\circ$ par un cycle de Hess



Cycle de Hess pour la dissolution des sels dans l'eau

III.3) Détermination de $\Delta_r H^\circ$ par un cycle de Hess



200 mL de $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

+ $m = \dots$ g de $(\text{Na}_2\text{CO}_3, 10 \text{ H}_2\text{O})_{(s)}$

