

## Transformations forcées (Electrolyse)



## 1. Electrolyse :

Une réaction qui se déroule dans le sens opposé à l'évolution spontanée est une évolution forcée. Cette réaction s'appelle électrolyse et s'arrête dès que l'on stoppe le générateur qui apporte l'énergie nécessaire

## NB :

- Le courant imposé est inverse à celui qui serait observé lorsque le système évolue spontanément.
- Dans une électrolyse :
  - L'électrode reliée au pôle - du générateur électrique est le siège d'une **réduction** ; il s'agit de la **cathode** :
  - L'électrode reliée au pôle + du générateur électrique est le siège d'une **oxydation** ; il s'agit de l'**anode** :
- Pour une transformation forcée, le **quotient de réaction du système chimique s'éloigne de la constante d'équilibre**.

## A retenir: on doit savoir :

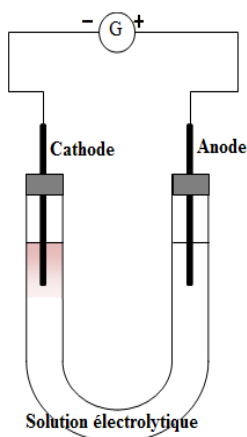
- Les espèces chimiques en solution (soluté, solvant et électrodes)
- Les couples redox intervenants
- Toutes les réactions possibles au niveau des électrodes :
  - A l'anode (**pole +**) se produit une oxydation de tout réducteur à l'exception des ions positifs
  - A la cathode (**pole -**) se produit une réduction de tout oxydant à l'exception des ions négatifs
- Les réactions qui se produisent au niveau des électrodes

## 2. Exemple:

## Electrolyse d'une solution aqueuse de chlorure de sodium NaCl

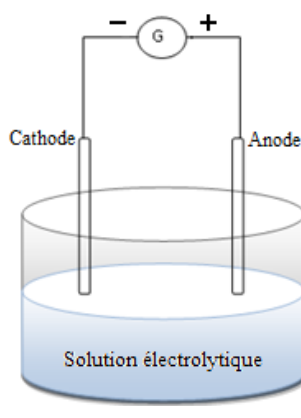
On introduit dans un tube en U une solution aqueuse de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ). Deux électrodes en graphite plongées dans la solutions et reliées chacune à l'une des bornes (positive ou négative) d'un générateur de tension continue G.

## Montage expérimentale



## Tube en U

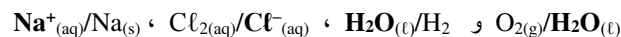
Ou



## Les espèces chimiques en solutions :

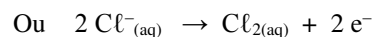
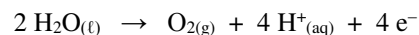
Soluté	Solvant	Electrodes
$\text{Na}^+ , \text{Cl}^-$	$\text{H}_2\text{O} , \text{H}_3\text{O}^+$ et $\text{OH}^-$	Graphite

## Les couples redox intervenant :

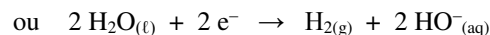
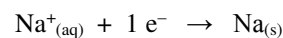


## Toutes les réactions possibles au niveau des électrodes :

- A l'anode se produit oxydation d'un réducteur :



- A la cathode se produit réduction d'un oxydant :

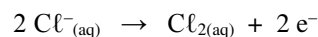


Après plusieurs minutes de fonctionnement, on constate :

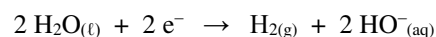
- À l'anode, il s'est formé un dégagement gazeux de dichlore  $\text{Cl}_2$  (Décoloration de l'indigo initialement bleu).
- À la cathode, il s'est formé un dégagement de dihydrogène  $\text{H}_2$  (détonation en présence d'une flamme) et il est apparu des ions hydroxyde  $\text{OH}^-$  (Phénolphthaléine prend une coloration rose).

## Les réactions qui se produisent au niveau des électrodes :

- A l'anode se produit oxydation des ions chlorure  $\text{Cl}^-$  :



- A la cathode se produit réduction de l'eau  $\text{H}_2\text{O}$  :



Equation bilan de l'électrolyse d'une solution aqueuse de NaCl

