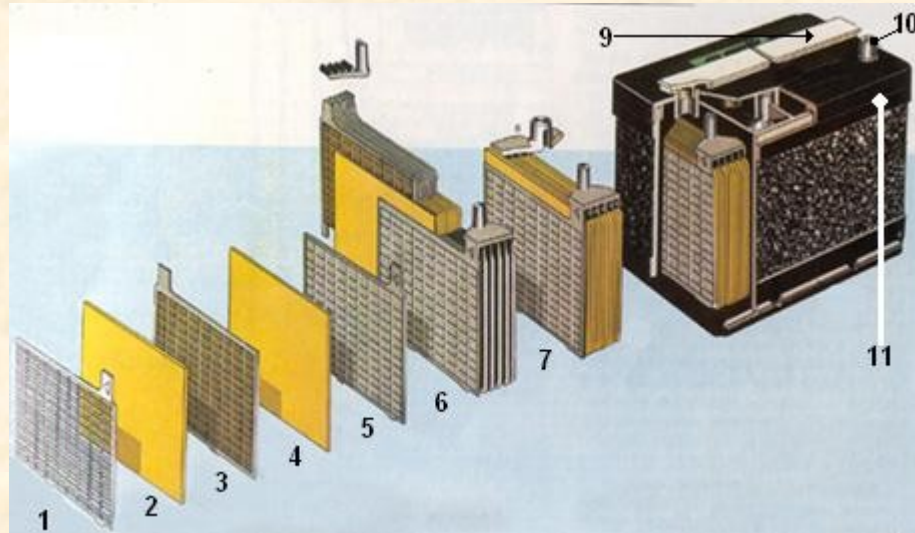


CH2-5 La batterie au plomb

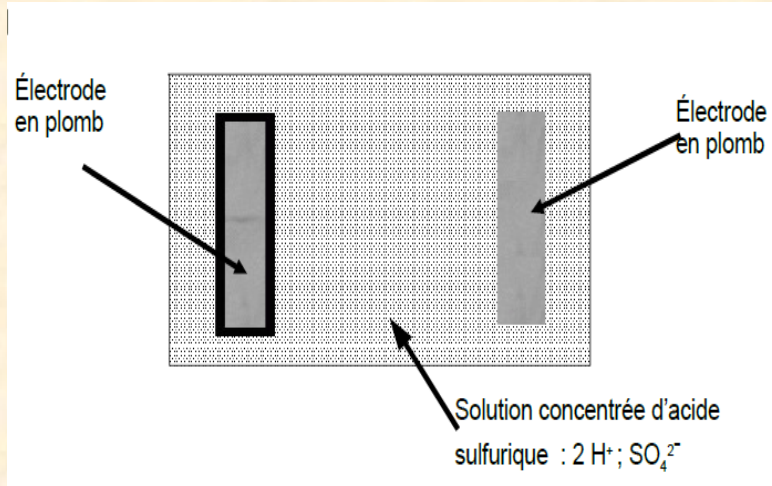
La batterie au plomb est un convertisseur électrochimique couramment utilisé. Son antériorité, le fait qu'il ne nécessite pas de matériaux rares, il est malgré ses défauts (masse élevée, densité énergétique faible, pollution due au plomb) la solution privilégiée dans les véhicules automobiles et les solutions statiques.



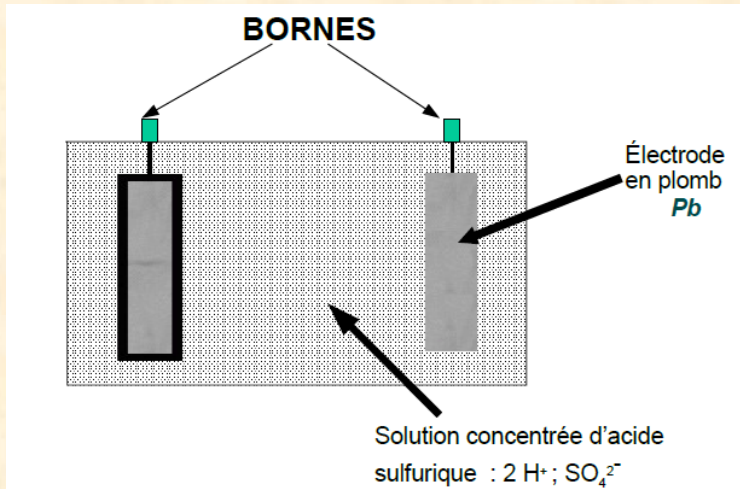
L'histoire de l'accumulateur au plomb est plus que centenaire et remonte à la découverte du premier générateur électrochimique non réversible (pile) en 1800. La réversibilité (cas de l'accumulateur ou pile rechargeable) a été observée pour la première fois en 1801 par le physicien Gauthéot.

CH2-5 La batterie au plomb

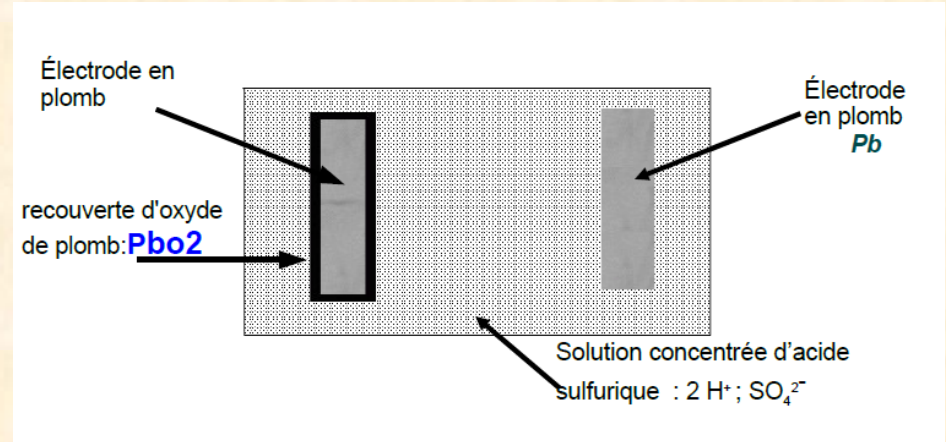
Constitution d'un élément de batterie



Des bornes permettent de relier les électrodes à un circuit électrique extérieur.



L'une des électrodes est recouverte d'oxyde de plomb PbO_2

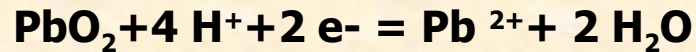


Il se produit une réaction d'oxydoréduction.

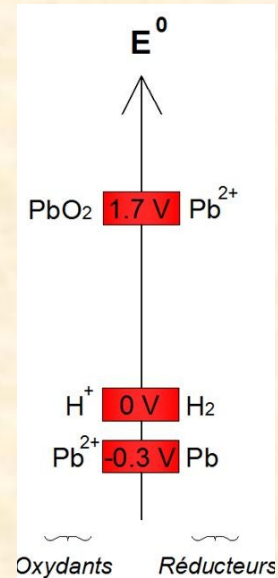
Couple $\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}$:



Couple $\text{PbO}_2 / \text{Pb}^{2+}$:



On peut envisager en fonctionnement normal (20°) une tension de 2,3V par élément. **Pb** sera oxydé. **PbO₂** sera réduit.

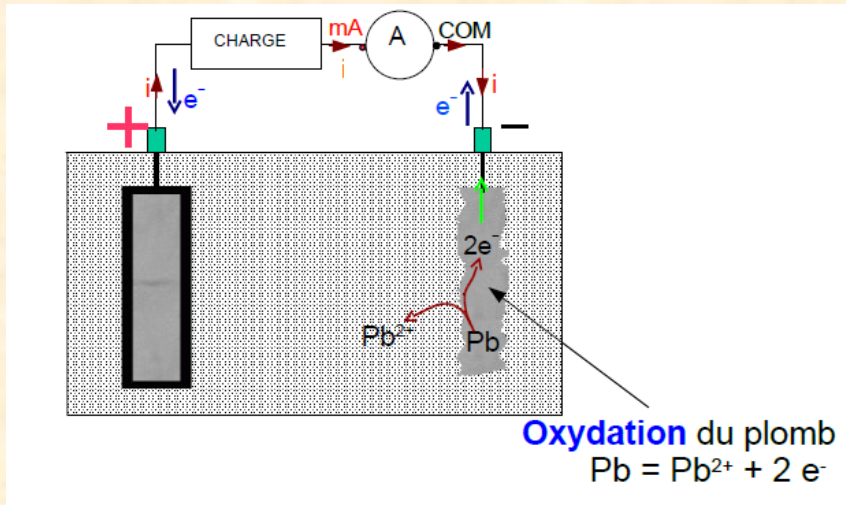


CH2-5 La batterie au plomb

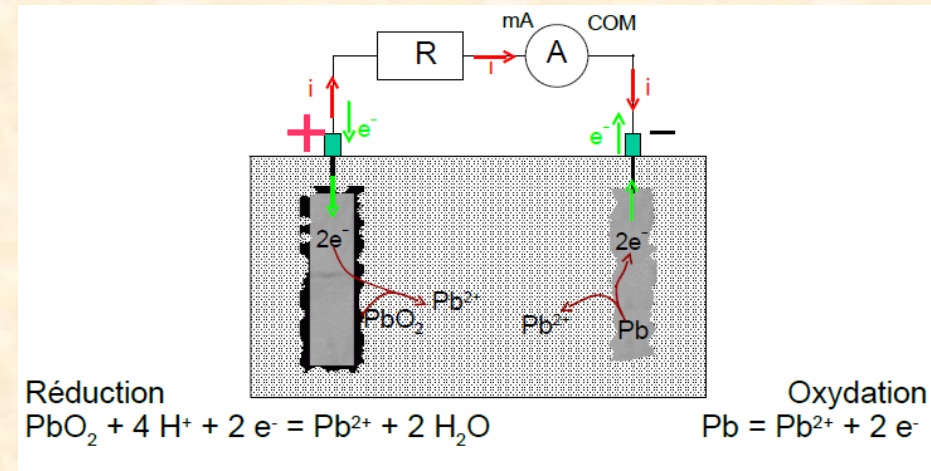
La batterie au plomb peut fonctionner de deux façons : Pile ou Électrolyse. Le fonctionnement naturel au sens de la réaction chimique est celui de la pile.

	Pile	Électrolyse
transformation	spontanée ou naturelle	forcée
type de dipôle	générateur	récepteur
fonctionnement	décharge	charge

Les électrons sont libérés par l'oxydation du plomb



RÉDUCTION : Consommation d'électron à la surface du métal

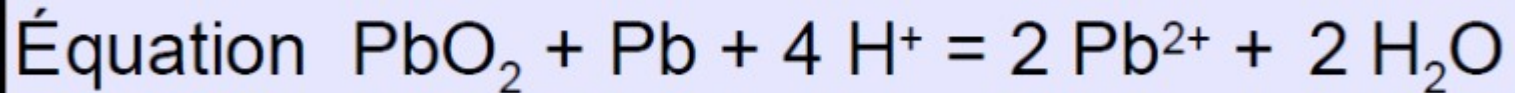
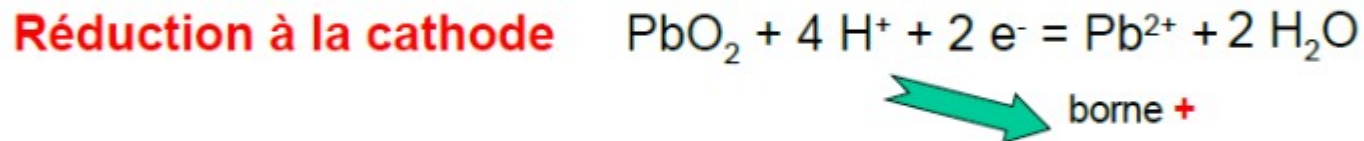
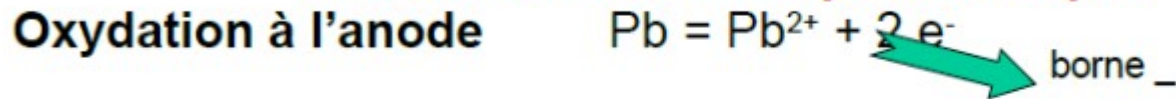


Cela consomme l'oxyde de plomb qui recouvre l'électrode

CH2-5 La batterie au plomb

Décharge de l'accumulateur au plomb

L'équation est celle du fonctionnement spontané :
exactement comme pour une pile



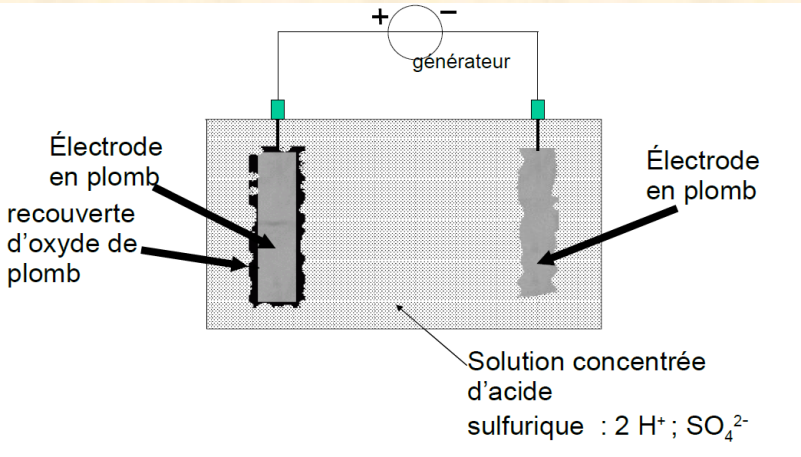
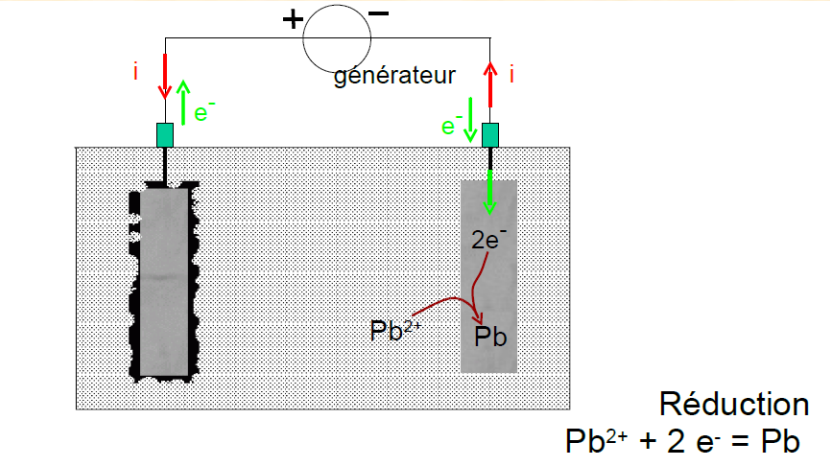
La décharge de l'accumulateur au plomb
consomme les solides des électrodes et des ions
 H^+ de l'électrolyte (le pH augmente).

CH2-5 La batterie au plomb

Charge de l'accumulateur au plomb

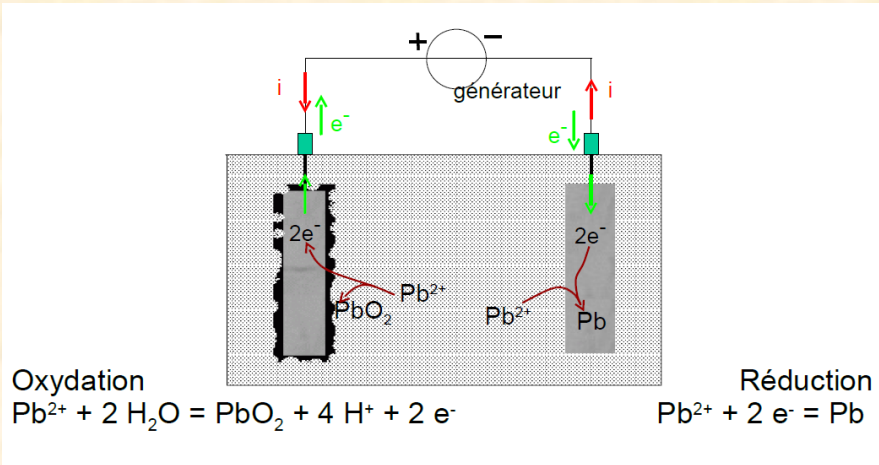
Lors de la charge, il se produit une électrolyse.
Il faut utiliser un générateur qui impose un courant pour «charger» l'accumulateur.

Dans le circuit électrique, le courant est dû à la circulation des électrons



Les électrons sont consommés par la réduction des ions plomb II

Le plomb solide qui se dépose sur l'électrode en plomb.



l'ion Pb^{2+} en solution se combine avec l'eau pour former de l'oxyde de plomb.
La concentration en H^+ augmente, le pH diminue.

CH2-5 La batterie au plomb

Anode ou cathode ?

	Décharge	Charge
transformation	spontanée	forcée
type de dipôle	pile	récepteur
électrode de Pb	anode - de la pile	cathode reliée au - du générateur
électrode de PbO ₂	cathode + de la pile	anode reliée au + du générateur

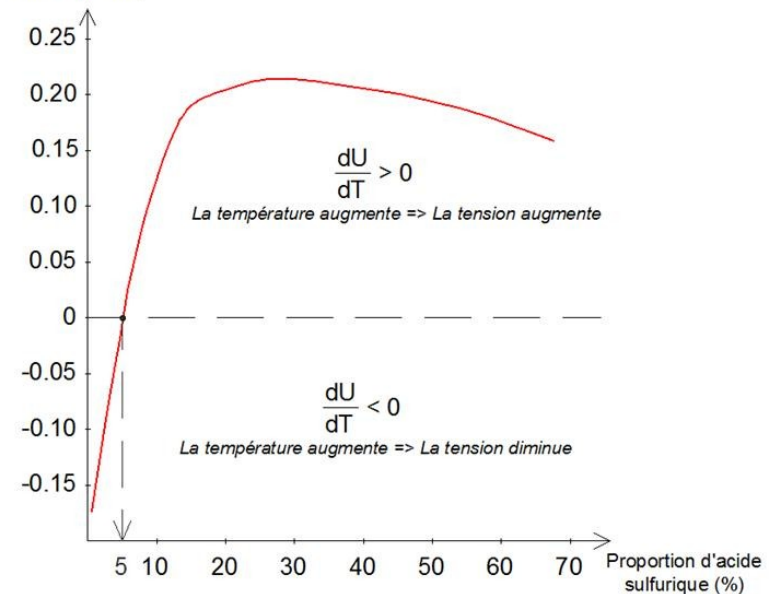
Dans le cas du fonctionnement forcé, l'anode est au + la cathode au -.

Dans tous les cas, la cathode est l'électrode où le courant est sortant.

Influence de la température

La tension de la batterie varie en fonction de la température. Cette variation se quantifie par un coefficient de température de l'ordre de 0.2 mV/°C pour un accumulateur de 2V. Lorsque la température de la batterie augmente de 1°C, la tension de l'accumulateur augmente de 0.2 mV.

Coefficient de température
 $K_T(U)$ d'un accumulateur
de 2 V (mV/°C)

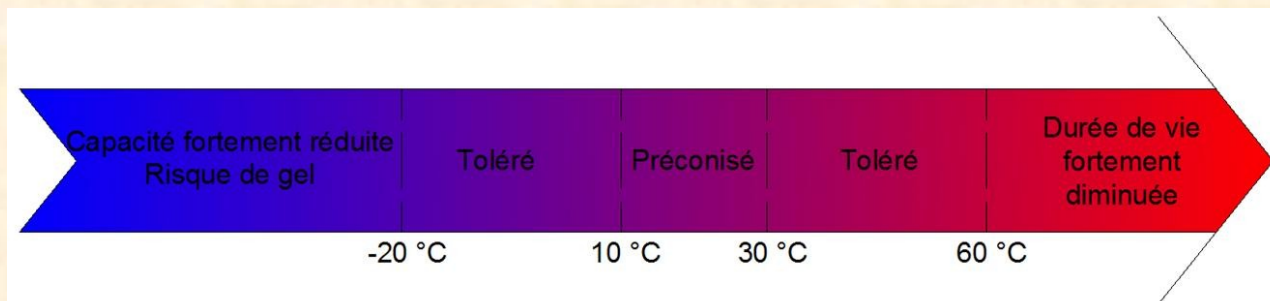


CH2-5 La batterie au plomb

La température favorise les réactions chimiques : une augmentation de 10°C double les vitesses des réactions. Ainsi, l'augmentation de la température permet une amélioration de la capacité de la batterie

Température :	-20 °C	-10 °C	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C
C ₂₀	0.63	0.74	0.85	0.94	1	1.05	1.1	1.15
C ₉	0.58	0.68	0.81	0.91	1	1.04	1.09	1.13
C ₄	0.55	0.67	0.80	0.90	1	1.07	1.15	1.22

Coefficient de température de la capacité de la batterie – Colonne rouge : température de référence, 20°C



Une batterie placée dans un environnement à 70°C présente une durée de vie de 2 ans, alors que la même batterie peut durer 10 à 15 années sous une température de 20°C.