



Fiche : Piles et électrolyse

FICHE • C17 • TERMINALE

Spécialité de terminale, programme officiel. Cours original rédigé avec une IA. Le cours de ton enseignant fait foi.

Sommaire du cours

L'essentiel	1
Formules et définitions à connaître	2
Pièges à éviter	2
Je me teste	3

L'essentiel

- Un oxydant capte des électrons, un réducteur en cède ; un couple Ox/Red s'écrit $\text{Ox} + n e^- = \text{Red}$.
- Une pile réalise un transfert indirect d'électrons : oxydant et réducteur sont séparés, les électrons passent par le circuit extérieur.
- Une pile est formée de deux demi-piles (électrode + électrolyte) reliées par un pont salin.
- L'anode est toujours le siège d'une oxydation, la cathode le siège d'une réduction.
- Dans une pile, l'anode est la borne négative et la cathode la borne positive.
- Les électrons circulent de la borne - vers la borne + dans le circuit extérieur ; le courant va en sens inverse ; dans les solutions et le pont salin, ce sont les ions qui se déplacent.
- Le pont salin ferme le circuit et maintient l'électroneutralité des solutions.
- Une pile fonctionne parce que $Q_{\text{red},i} < K$: la réaction est spontanée ; la pile est utilisée quand un réactif est épuisé ou quand $Q_{\text{red}} = K$.
- La tension à vide E se mesure à courant nul ; en fonctionnement, $U = E - rI$.
- La capacité d'une pile est la charge maximale qu'elle peut débiter : $Q_{\text{max}} = n(e^-)_{\text{max}} \times F$, fixée par le réactif limitant.
- Une électrolyse est une transformation forcée par un générateur : Q_{red} s'éloigne de K .
- Dans un électrolyseur, l'anode est reliée au + du générateur, la cathode au -.
- Un accumulateur fonctionne en pile pendant la décharge et en électrolyseur pendant la charge.
- L'énergie électrique stockée vaut $W = U \times Q$; l'électrolyse de l'eau et la pile à combustible permettent de stocker l'énergie sous forme de dihydrogène.



Formules et définitions à connaître

Grandeur	Formule	Unité	Condition
Constante de Faraday	$F = N_a \times e \approx 9,65 \times 10^4$	$C \cdot mol^{-1}$	charge d'une mole d'électrons
Charge électrique	$Q = I \times \Delta t$	C (A, s)	intensité constante
Charge et électrons	$Q = n(e^-) \times F$	C	toujours
Capacité	$Q_{max} = z \times x_{max} \times F$	C	z électrons par avancement unitaire
Ampère-heure	$1 A \cdot h = 3\,600 C$		conversion
Tension aux bornes	$U = E - r \times I$	V	modèle linéaire de la pile
Énergie électrique	$W = U \times Q = P \times \Delta t$	J ($1 W \cdot h = 3\,600 J$)	tension constante
Volume de gaz	$V = n \times V_m$	L	$V_m \approx 24,0 L \cdot mol^{-1}$ à 20 °C

Pièges à éviter

- Retenir « anode = + » : c'est faux pour une pile, vrai seulement pour un électrolyseur.
- Faire passer des électrons dans le pont salin ou les solutions.
- Compter les électrons sans avoir cherché le réactif limitant, ou oublier le facteur z.



- Oublier de convertir les heures en secondes et les mA en A.
- Additionner les capacités de piles en série : seule la tension s'additionne.
- Confondre tension à vide E et tension en fonctionnement U .

Je me teste

1. Siège de l'oxydation ? → L'anode, dans tous les dispositifs.
2. Borne négative d'une pile Daniell ? → L'électrode de zinc.
3. Rôle du pont salin ? → Fermer le circuit et assurer l'électroneutralité.
4. Valeur de F ? → Environ $9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$.
5. $1 \text{ A} \cdot \text{h}$ en coulombs ? → $3\,600 \text{ C}$.
6. Où place-t-on l'objet à recouvrir lors d'une électrodéposition ? → À la cathode, reliée au - du générateur.
7. Que vaut $n(\text{Cu})$ si $0,020 \text{ mol}$ d'électrons réduisent Cu^{2+} ? → $0,010 \text{ mol}$.
8. Pourquoi l'électrolyse est-elle forcée ? → Elle fait évoluer le système dans le sens opposé au sens spontané, grâce au générateur.
9. Que se passe-t-il pendant la charge d'un accumulateur ? → Une électrolyse qui reconstitue les réactifs.
10. Énergie d'une batterie de $3,7 \text{ V}$ et $4,0 \text{ A} \cdot \text{h}$? → $14,8 \text{ W} \cdot \text{h}$, soit environ $5,3 \times 10^4 \text{ J}$.