

Bac pro maritime 2024 : corrigé de physique-chimie

Proposition de corrigé - non officielle. Baccalauréat professionnel maritime, session 2024, E12 physique-chimie, référence 0749BE12, durée 1 heure.

[Sujet officiel](#) · [Annales de ce concours ou examen](#)

Première question : pile cuivre-zinc

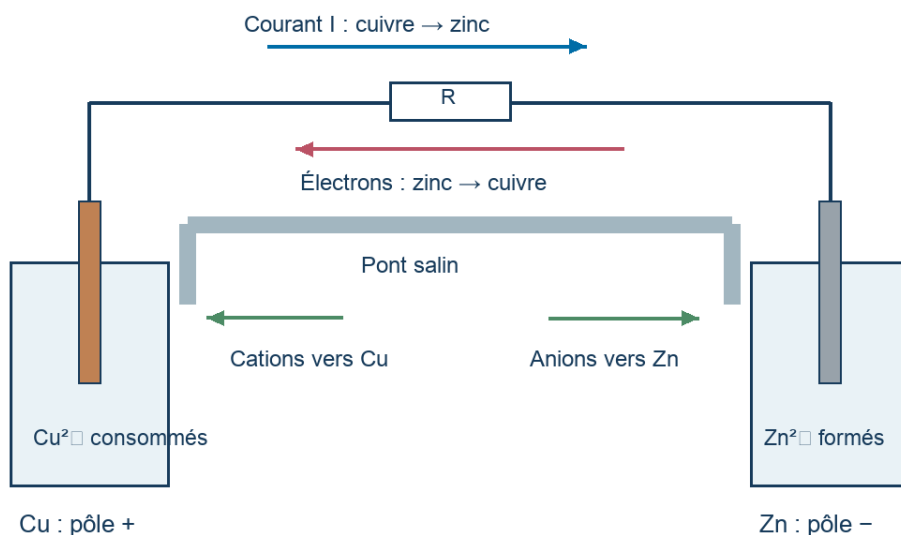
1. Les couples oxydant-réducteur

Les deux couples sont Cu^{2+}/Cu et Zn^{2+}/Zn . Un couple se note dans l'ordre oxydant/réducteur, et non métal/ion.

2. Polarités et sens conventionnel du courant

L'électrode de **cuivre**, à gauche sur l'annexe, est le **pôle positif** ; celle de **zinc**, à droite, est le **pôle négatif**. L'ampèremètre indique une valeur positive lorsque le courant entre par sa borne mA, côté cuivre, et ressort par COM. Dans le circuit extérieur, le courant conventionnel va donc du cuivre vers le zinc, à travers l'ampèremètre et R. Les électrons circulent en sens opposé, du zinc vers le cuivre.

Pile cuivre-zinc : courant et porteurs de charges



Dans les fils : électrons. Dans les solutions et le pont : ions.

Pile cuivre à gauche et zinc à droite : polarités, courant, électrons et ions du pont salin.

3. Les demi-équations

Au zinc : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$. Le métal perd des électrons : c'est une **oxydation**, à l'anode.

Au cuivre : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$. Les ions gagnent des électrons : c'est une **réduction**, à la cathode.

4. L'équation-bilan

Les deux électrons produits sont consommés : $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$. Les ions sulfate n'apparaissent pas dans cette équation ionique simplifiée : ils ne changent pas d'état d'oxydation.

5. Les porteurs de charges

À l'extérieur, dans les fils et les conducteurs métalliques, ce sont les **électrons**, du zinc vers le cuivre. À l'intérieur, les **ions** assurent la conduction. Le pont salin maintient l'électroneutralité : ses anions se dirigent vers le compartiment zinc, où des Zn^{2+} se forment ; ses cations vers le compartiment cuivre, où des Cu^{2+} sont consommés. Les électrons ne traversent pas le pont salin.

6. La plaque qui perd de la masse

La plaque de **zinc** se dissout progressivement par oxydation et perd de la masse. Du cuivre métallique se dépose à l'autre électrode.

7. Rechargeabilité

Le montage présenté est une **pile Daniell de laboratoire**, utilisée comme générateur primaire ; on ne la présente pas comme un accumulateur rechargeable. L'inversion théorique de la réaction par un apport d'énergie ne suffit pas à faire de ce montage une batterie conçue pour des cycles de charge sûrs et reproductibles.

8. Principe général

Une pile transforme l'énergie chimique d'une réaction d'oxydoréduction spontanée en énergie électrique. Séparer les deux réactions impose aux électrons de passer par le circuit extérieur, où ils peuvent alimenter un récepteur. Le pont salin ferme le circuit par conduction ionique et évite l'accumulation de charges dans les solutions. Le fonctionnement cesse lorsque les conditions chimiques ne permettent plus de fournir le courant utile.

Deuxième question : redressement et condensateur

Partie A : interrupteur ouvert

1. DC signifie *Direct Current*, courant continu ; AC, *Alternating Current*, courant alternatif. Pour la mesure de tension, ces positions correspondent respectivement à la composante continue et à la mesure alternative selon l'appareil.

2. L'**oscilloscope** permet de mesurer la période en comptant les divisions horizontales entre deux états identiques successifs. Son unité légale est la **seconde (s)**.

3. Le maximum de la sinusoïde se situe à environ **3,2 divisions** au-dessus de l'axe horizontal du zéro : le sommet dépasse légèrement la troisième division. Avec 5 V/div, $U_{\text{max}} \approx 3,2 \times 5 = 16 \text{ V}$. La lecture est graphique ; elle ne justifie pas des décimales supplémentaires.

4. Deux maxima successifs de UG sont séparés de **5 divisions** : $T_1 = 5 \times 5 \text{ ms} = 25 \text{ ms} = 0,025 \text{ s}$. Pour UR, la séparation vaut **2,5 divisions** : $T_2 = 2,5 \times 5 \text{ ms} = 12,5 \text{ ms} = 0,0125 \text{ s}$.

5. $f = 1/T$. Donc $f_1 = 40 \text{ Hz}$ et $f_2 = 80 \text{ Hz}$. Le redressement double alternance double la fréquence des bosses de tension.

6. La tension alternative change de signe à chaque demi-période. Le pont de diodes inverse l'alternance négative, si bien que **les deux alternances apparaissent du même côté du zéro** aux bornes de R. La tension redressée garde une polarité constante, mais reste pulsée : elle n'est pas encore une tension parfaitement constante.

Partie B : interrupteur fermé

7. Le condensateur se charge près des maxima de la tension redressée puis restitue de l'énergie à la résistance entre deux maxima. Il **lisse la tension**, en diminuant son ondulation. L'oscillogramme représente une tension pratiquement constante. Un condensateur réel ne supprime pas nécessairement toute ondulation : son amplitude dépend notamment de sa capacité et du courant consommé.