

1 – Courbes intensité-potentiel, systèmes lents et rapides

La figure 1 présente un exemple de courbe intensité de courant - potentiel d'une cellule électrochimique que nous supposons correspondre à la représentation symbolique suivante :



U est la différence de potentiel entre les deux électrodes. On précise que le système mettant en jeu $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ sur Pt est rapide et que le système H^+/H_2 est lent sur le mercure Hg.

Plusieurs points de fonctionnement spécifiques sont indiqués avec une numérotation de ① à ⑤.

Les différents graphes de la figure 2 représentent les courbes intensité-potentiel pour chacune des deux électrodes.

I.a) Le but de cette partie est de compléter les différents graphes figure 2 (de ① à ⑤):

A titre d'exemple, pour le point de fonctionnement ②, le graphe ② est complété : ce point de fonctionnement correspond à l'état « d'abandon » de la cellule, elle n'est traversée par aucun courant, ΔE correspond à la force électromotrice, l'électrode de droite est la positive et l'électrode de gauche la négative. Il vous reste à compléter les autres graphes en répondant aux questions (i) à (v)

(i) Sur le graphe ①, reporter sur la courbe de chaque électrode le point correspondant au point de fonctionnement spécifique numéro ① de la figure 1, faire de même pour les autres graphes.

(ii) Montrer pour chaque graphe avec une flèche la différence de potentiel qui correspond, le cas échéant, à la tension U de la cellule (la direction de la flèche doit correspondre au signe, positif ou négatif, de ΔE).

(iii) Indiquer quelle électrode est la cathode et quelle électrode est l'anode ainsi que leur polarité (+ ou -), le cas échéant.

(iv) Donner les demi-réactions redox qui ont lieu aux deux électrodes pour chaque type de fonctionnement spécifique (écrire les réactions stœchiométriques correspondant à chacune des branches des courbes intensité-potentiel concernées) le cas échéant.

(v) Préciser pour chaque graphe le mode de fonctionnement de la cellule (spontané, forcé ou en court-circuit (c'est-à-dire $\Delta E = 0$)).

I.b) On considère maintenant la cellule électrochimique suivant :



Quelle différence fondamentale y-a-t-il par rapport au cas précédent ?

Sur les figures 3a et 3b, respectivement associées aux deux électrodes et à la cellule électrochimique complète, tracer les courbes intensité-potentiel correspondantes et préciser sur la figure 3b les points de fonctionnement correspondants aux modes (i) abandon (ii) pile à combustible (iii) électrolyseur (iv) court-circuit.

Figure 1

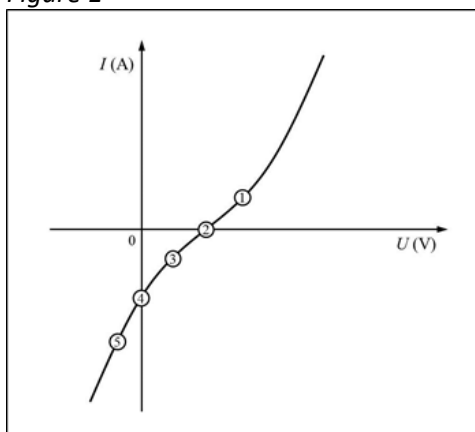


Figure 2 (à compléter)

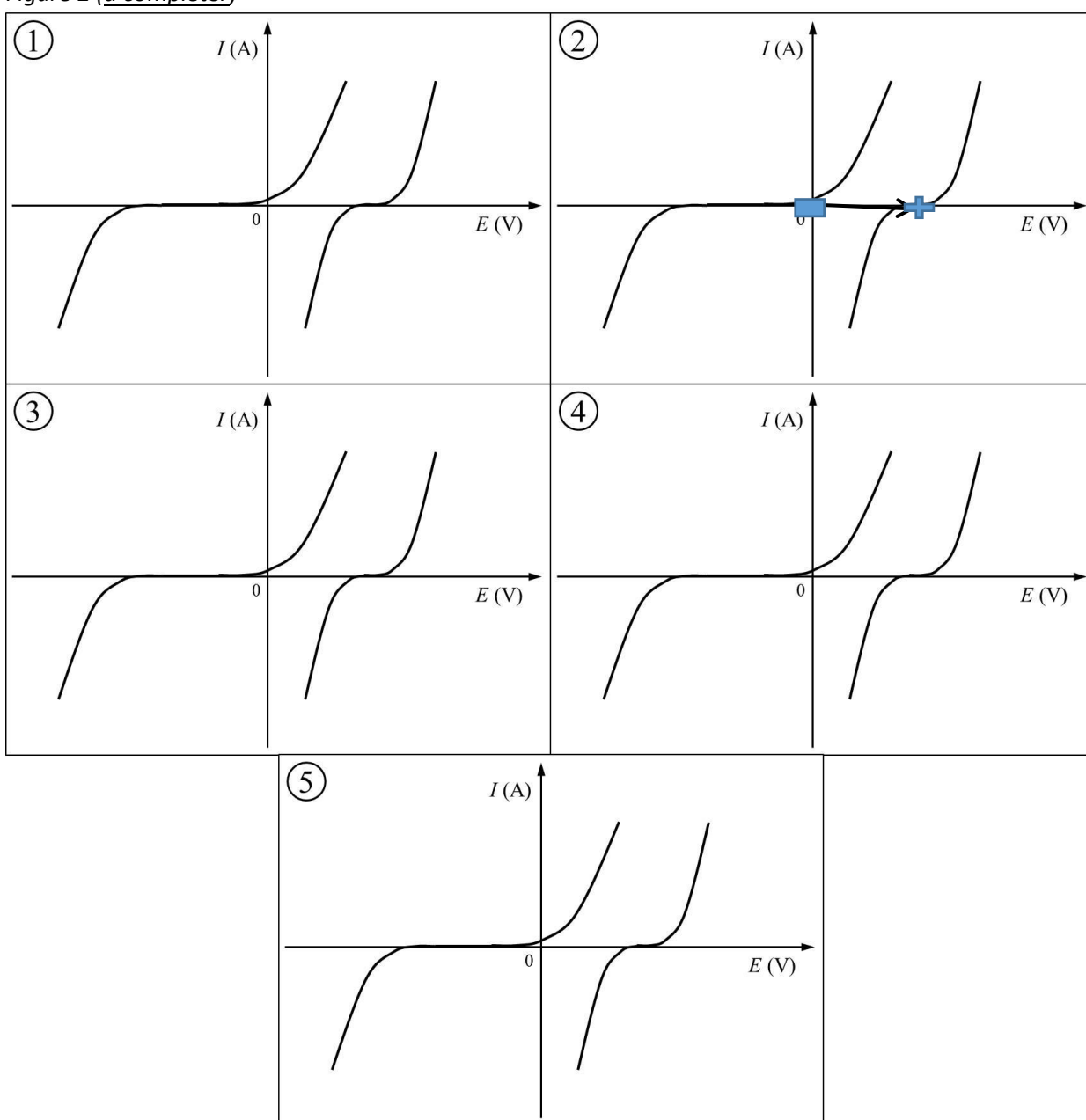


Figure 3 (à compléter)

