

Programme de colle de la semaine du 25/05/26

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2025-2026

Chapitres au programme

- Chapitre S0 "Caractéristiques d'une grandeur physique", Chapitre E1 "Circuits électriques dans l'ARQS", Chapitre E2 "Etude des circuits – dipôles", Chapitre E3 "Circuits linéaires du premier ordre", Outil Mathématique "Oscillateur harmonique", Outil Mathématique "Oscillateur amorti", Chapitre E4 "Oscillateurs : régime libre et réponse indicielle", Outil mathématique "Géométrie", Chapitre M1 "Cinématique", Chapitre C1 "Systèmes physico-chimiques : description et évolution", Chapitre C2 "Évolution temporelle d'un système chimique", Chapitre M2 "Dynamique en référentiel galiléen", Chapitre M3 "Aspects énergétiques du mouvement d'un point matériel", Chapitre E5 "Régime sinusoïdal forcé", Chapitre E6 "Filtres", Chapitre S1 "Propagation d'un signal", Chapitre S2 "Superposition de signaux", Chapitre OG1 "Bases de l'optique géométrique", Chapitre OG2 "Formation des images", Chapitre OG3 "Lentilles minces", Chapitre M4 "Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique et/ou magnétique uniforme et stationnaire", Chapitre C3 "Structure des entités chimiques", Chapitre M5 "Etude des systèmes en rotation, le théorème du moment cinétique" (cas du point matériel et du solide), Chapitre M6 "Mouvement dans un champ de force centrale", Chapitre C4 "Réactions acido-basiques", Chapitre C5 "Dissolution et précipitations", Chapitre C6 "Réactions d'oxydoréduction", en exercice(s) seulement.
- Chapitre C7 "Diagrammes potentiel-pH" en cours et exercices.
- Chapitre T0 "Description d'un système thermodynamique" en cours et exercices.

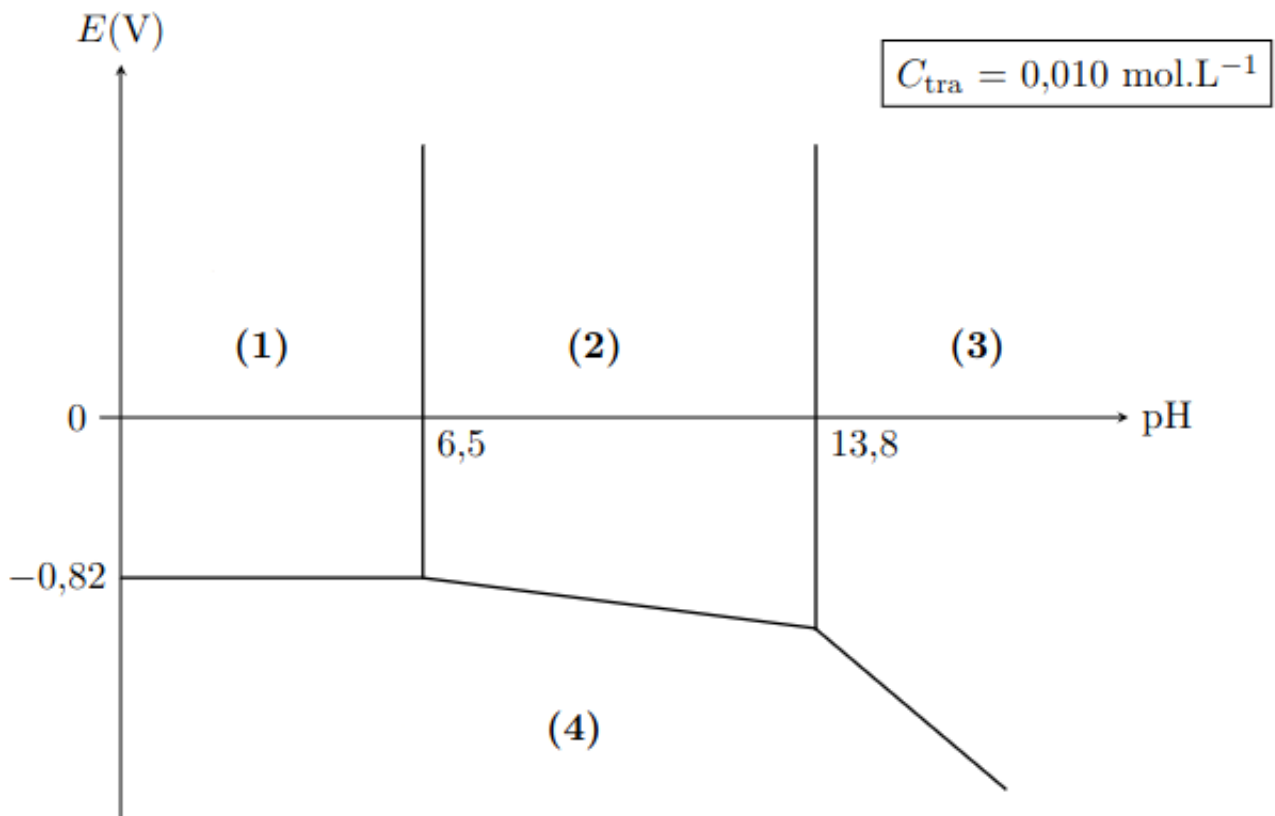
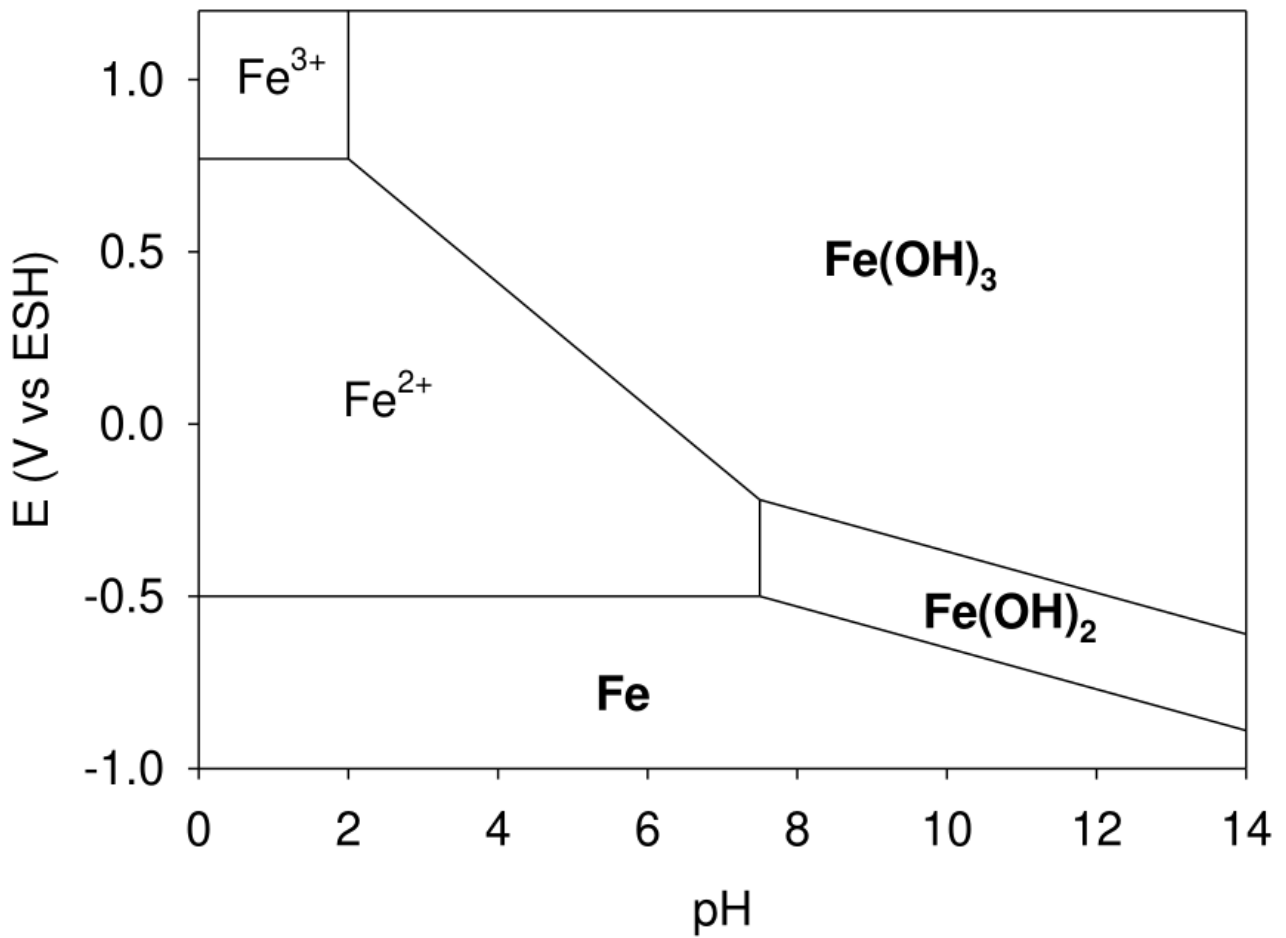
Les connaissances et les capacités sont listées dans les tableaux des acquis.

Exemples de questions de cours Une question de cours par colle. La note sera inférieure à la moyenne si le cours n'est pas su.

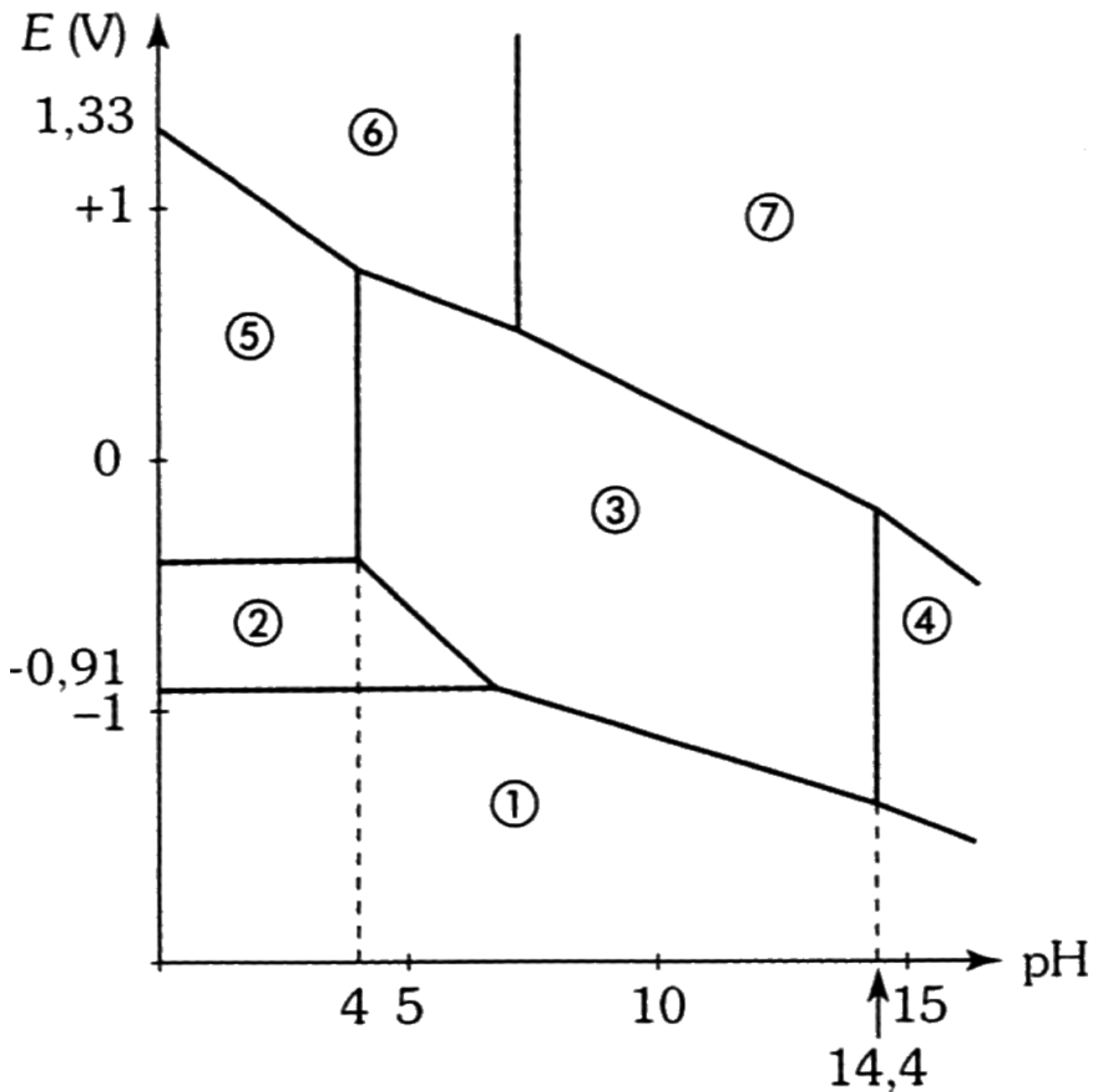
Chapitre C7 "Diagrammes potentiel-pH"

- Définir ce qu'est un diagramme potentiel-pH.
Situer dans ce plan oxydant, réducteur, acide et base.
Présenter enfin les 3 types de frontière.
- Donner les domaines de stabilité de chaque espèce dans le diagramme potentiel-pH du fer.
- Donner les domaines de stabilité de chaque espèce dans le diagramme potentiel-pH du chrome.
- Donner des informations sur la composition du système à la frontière entre 2 domaines dans le cas de 2 solutés (3 conventions possibles), entre 1 soluté et 1 solide, entre 1 solides, lorsque un des 2 composé est gazeux.
- Tracer le diagramme primitif du fer, puis le diagramme complet avec $c_{\text{tra}} = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$.
Les espèces prises en compte sont Fe (s), Fe^{2+} , Fe^{3+} , $\text{Fe}(\text{OH})_2$ (s) et $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (s).
On donne $\text{p}K_s(\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})) = 15$, $\text{p}K_s(\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})) = 38$, $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}(\text{s})) = -0.44 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77 \text{ V}$.
- A partir du diagramme potentiel-pH du fer, établir le potentiel standard de $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}(\text{s})$, le potentiel standard de $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$, les constantes de solubilité de $\text{Fe}(\text{HO})_2(\text{s})$ et de $\text{Fe}(\text{HO})_3(\text{s})$.
- Tracer le diagramme primitif puis le diagramme complet de l'eau avec $P_{\text{tra}} = 1 \text{ bar}$.
Les espèces prises en compte sont H_2O , $\text{O}_2(\text{g})$ et $\text{H}_2(\text{g})$.
On donne $E^\circ(\text{O}_2(\text{g})/\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = 1.23 \text{ V}$, $E^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{l})/\text{H}_2(\text{g})) = 0.00 \text{ V}$.
- En superposant les diagrammes potentiel-pH du fer et de l'eau, discuter la stabilité du métal fer, puis des solutions aqueuses avec les ions ferreux (ions fer II Fe^{2+}).

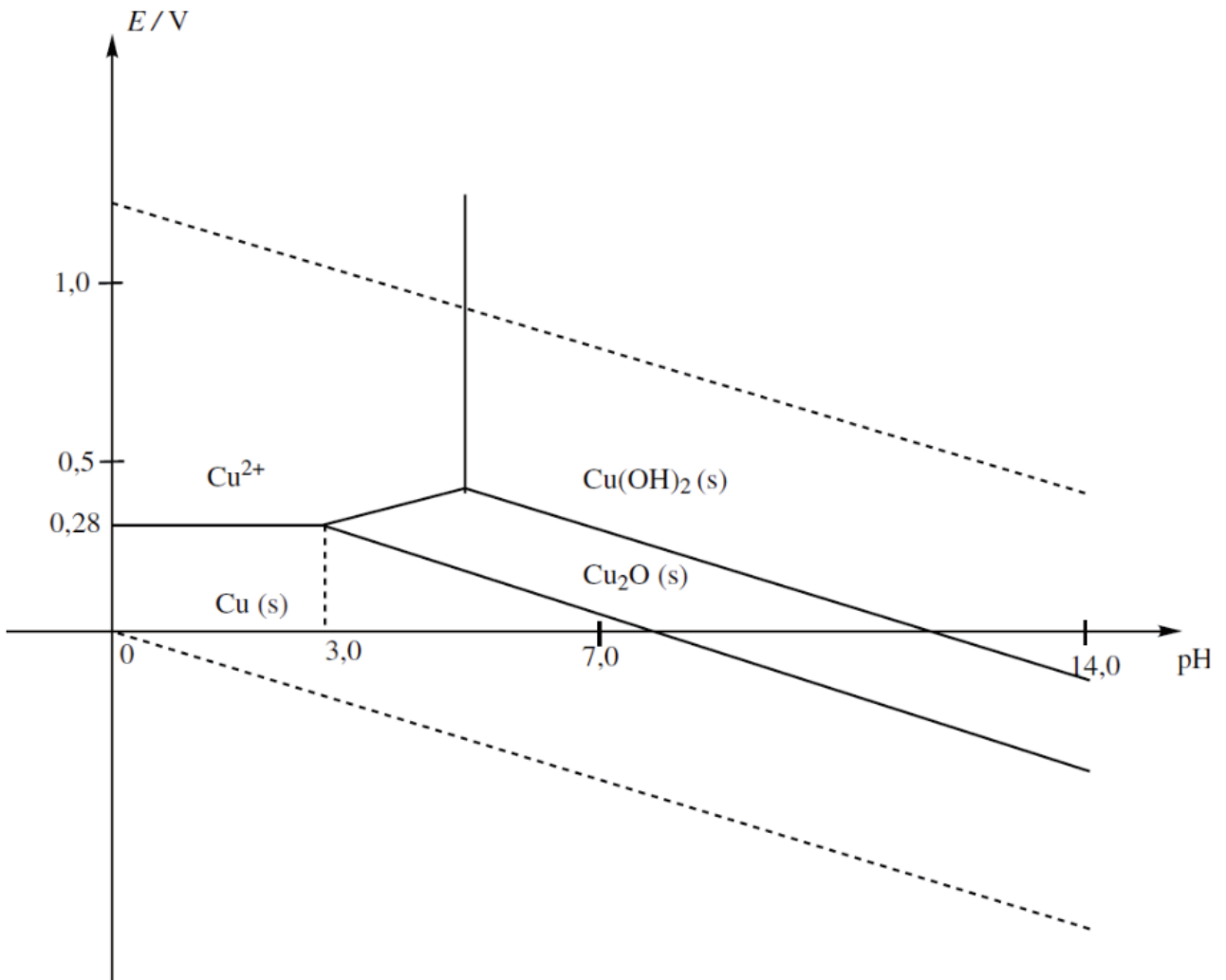
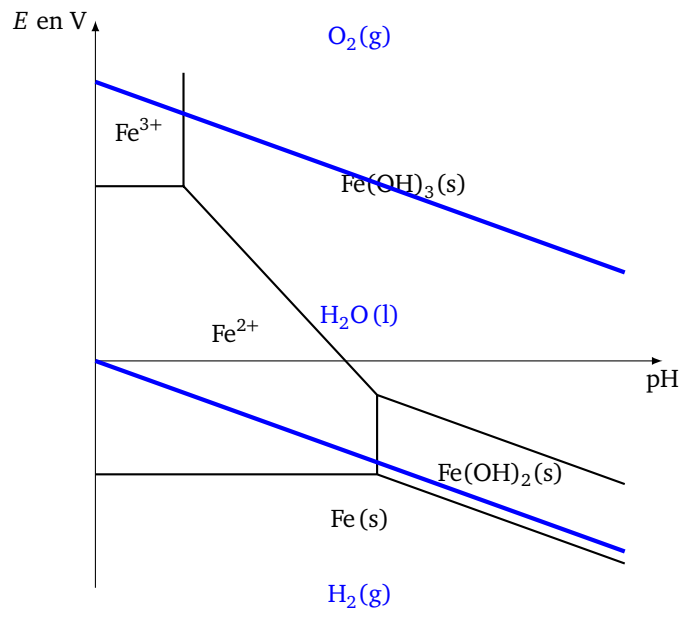
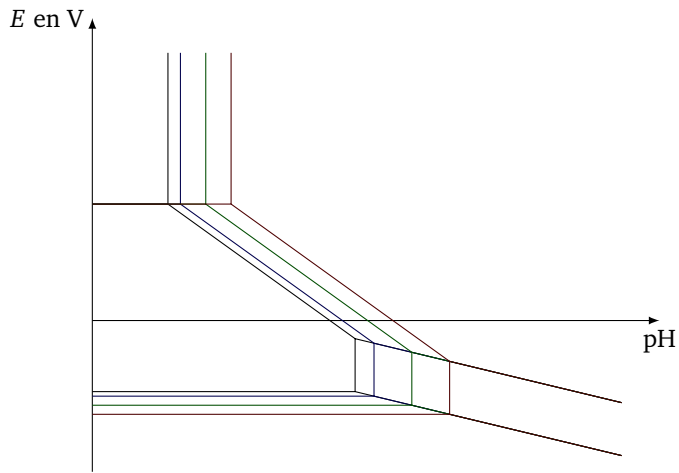
Voici les diagrammes potentiel-pH vus en cours
 La concentration de trace est $c_{\text{tra}} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

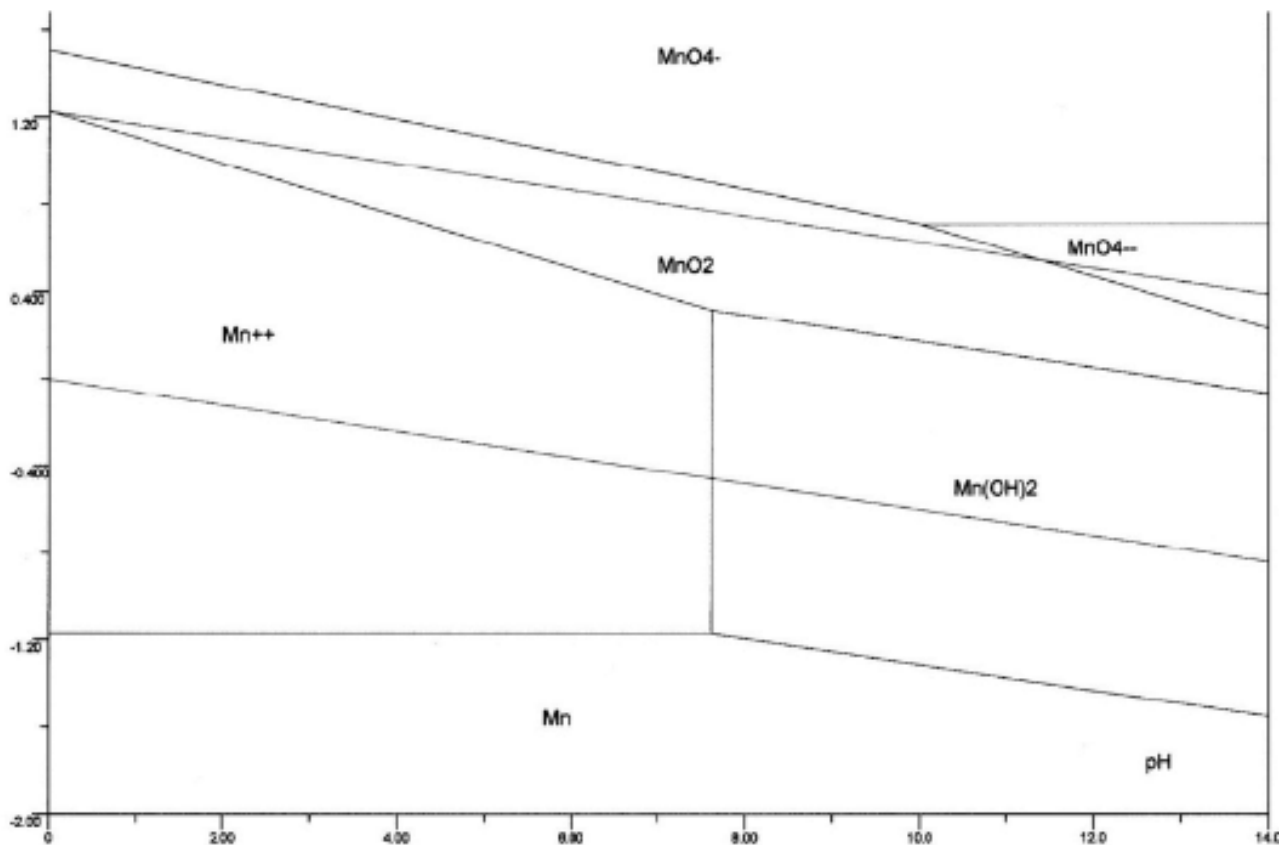
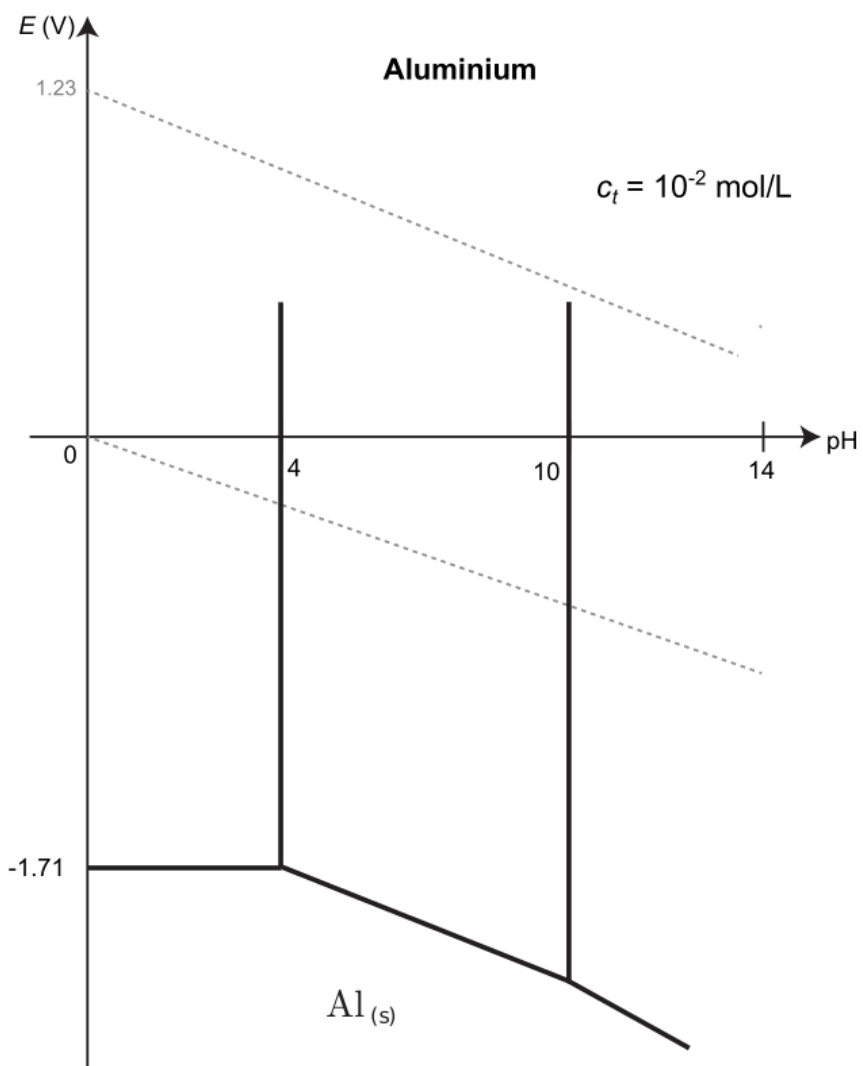


Les formes du Zinc prises en compte sont Zn(s), Zn²⁺, Zn(OH)₂(s) et Zn(OH)₄²⁻. Compléter les différentes régions du diagramme E-pH du zinc.



Les formes du chrome prises en compte sont $\text{Cr}(s)$, $\text{Cr}(\text{OH})_3(s)$, Cr^{2+} , Cr^{3+} , CrO_4^{2-} , CrO_2^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$.
 Le numéro atomique de Chrome est $Z = 24$. Compléter les différentes régions du diagramme E -pH du chrome.





Chapitre T0 "Description d'un système thermodynamique"

- Après avoir défini un système thermodynamique, définir la notion d'équilibre thermodynamique, illustrer par un ou plusieurs exemples.
- Définir l'échelle de longueur mésoscopique, puis expliquer ce qu'est un système homogène/uniforme.
- Définir précisément la notion d'énergie interne d'un système thermodynamique.
- Après avoir défini succinctement la notion d'énergie interne, citer quelques unes de ses propriétés et définir les capacités thermiques à volume constant.
Etudier les cas particuliers des gaz parfaits (monoatomique et diatomique). Citer la première loi de Joule.
- Après avoir défini un gaz parfait expérimentalement, donner son équation d'état, en déduire le volume molaire d'un gaz parfait à pression atmosphérique et à 0°C , puis à 20°C . Comparer avec le volume molaire d'un liquide.
- Représenter et expliquer la représentation de l'équation d'état du gaz parfait dans le diagramme (p, V) en échelle log-log. Différentes isothermes sont attendus.
- Définir théoriquement un gaz parfait monoatomique.
- Définir la vitesse quadratique, puis la température cinétique, puis donner les ordres de grandeur de la vitesse quadratique moyenne. Citer des illustrations.
- Préciser à quelles conditions le modèle du gaz parfait est valable (particule ponctuelle et interactions instantanées).
- Établir un ordre de grandeur du libre parcours moyen avec avoir défini ce terme.
- Présenter le fluide de Van der Waals, en déduire une explication sur les écarts constatés entre les gaz réels et le gaz parfait dans le diagramme d'Amagat.
- Définir les coefficients de dilatation isobare et de compressibilité isotherme.
Démontrer que le coefficient de compressibilité isotherme est positif.
- Définir le modèle de la phase condensée incompressible et indilatable.