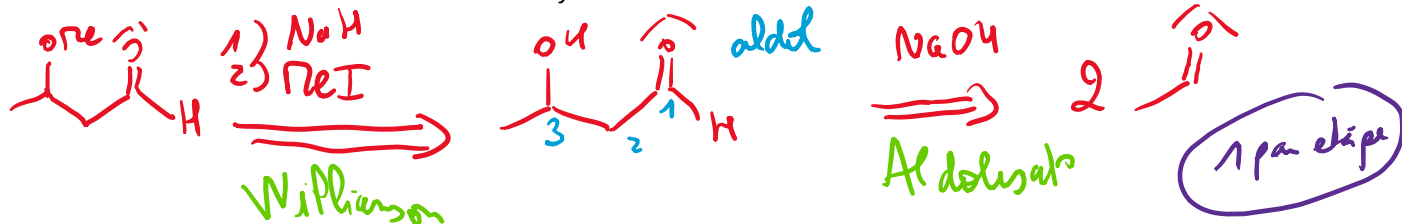
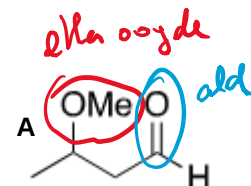


1. Rétrosynthèse : proposer une synthèse de la molécule A ci-contre à partir de molécule organique d'au plus 2 C. Vous avez le droit à tous les solvants et réactifs inorganiques. Seuls les COP et les intermédiaires de synthèse sont attendus.



2. Calculer les nombres d'oxydation no des éléments en gras espèces suivantes :

	Cr³⁺	Cr₂O₇²⁻
no	+ III (0,25)	+ VI (0,5)

$$2 \text{no}(\text{Cr}) + 7 \text{no}(\text{O}) = -2$$

-11

3. Donner l'expression littérale du potentiel de Nernst du couple Cr₂O₇²⁻/Cr³⁺ à 25°C



$$E = E^\circ + \frac{0.06}{6} \log \left(\frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] \text{h}^{14}}{[\text{Cr}^{3+}]^2 \text{C}^{13}} \right) = E^\circ - 0.14 \text{pH} + 0.01 \times \log \left(\frac{[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] \text{C}^\circ}{[\text{Cr}^{3+}]^2} \right)$$

4. Donner ci-contre la **relation entre l'intensité i du courant anodique et la vitesse v d'oxydation** du fer selon $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^-$. Préciser l'unité de chacun des termes.

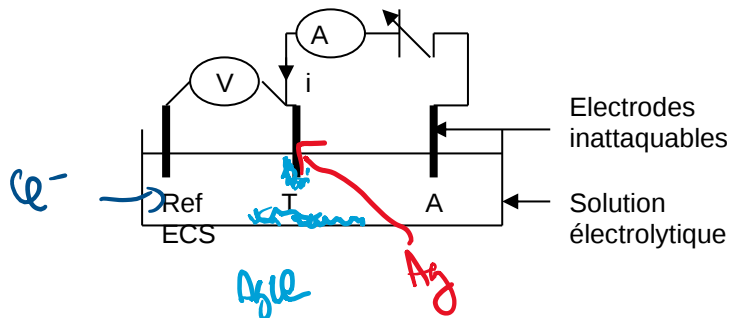
$$i = nF \frac{d\xi}{dt} = 2FV v_{\text{ox,Fe}}$$

5. On souhaite tracer la courbe i-E du couple AgCl/Ag : donner le montage associé, en identifiant chaque électrode (rôle et type), la solution électrolytique :

Montage à 3 électrodes :

- Electrode de travail : Ag recouvert d'AgCl car couple AgCl/Ag, électrode dont on cherche le potentiel
- Electrode de ref : ECS par exemple, électrode de potentiel fixe pour déterminer E_{travail} par mesure de ddp, attention en présence de Cl⁻, elle doit être protégée par une allonge (bonus)
- Electrode auxiliaire : Pt ou graphite (inoxydable), pour faire circuler le courant (surtout pas dans la ref)

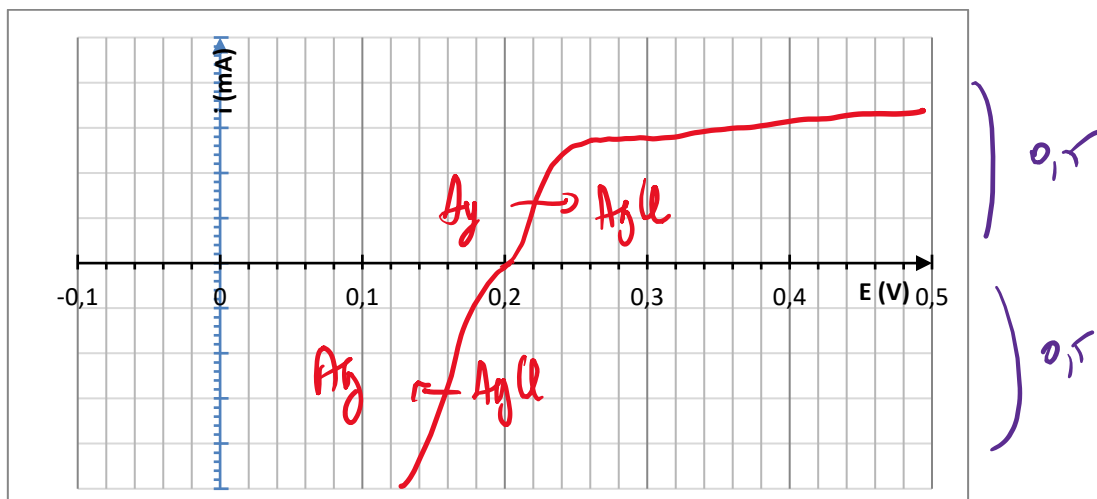
Il faut du Ag(s), du AgCl(s) et des Cl⁻ en contact



6. Donner la courbe i-E obtenue pour le couple AgCl/Ag :

Données : potentiels redox standard à 25 °C : E°(AgCl/Ag) = 0.20 V. On considèrera ce couple comme rapide

A l'anode				A la cathode			
½ réaction	E _N	R/L	Pal?	½ réaction	E _N	R/L	Pal?
$\text{Ag(s)} + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl} + 1 \text{e}^-$	0.20	R	Oui Cl ⁻ soluté	$\text{AgCl(s)} + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} + \text{Cl}^-$	0.20	R	NON



7. Donner l'allure de la courbe i - E globale lorsque la solution aqueuse (à $\text{pH} = 0$) contient comme espèces électroactives : H^+ , I^- , Sn^{2+} et Sn^{4+} (les concentrations des espèces I^- , Sn^{2+} et Sn^{4+} sont comparables).

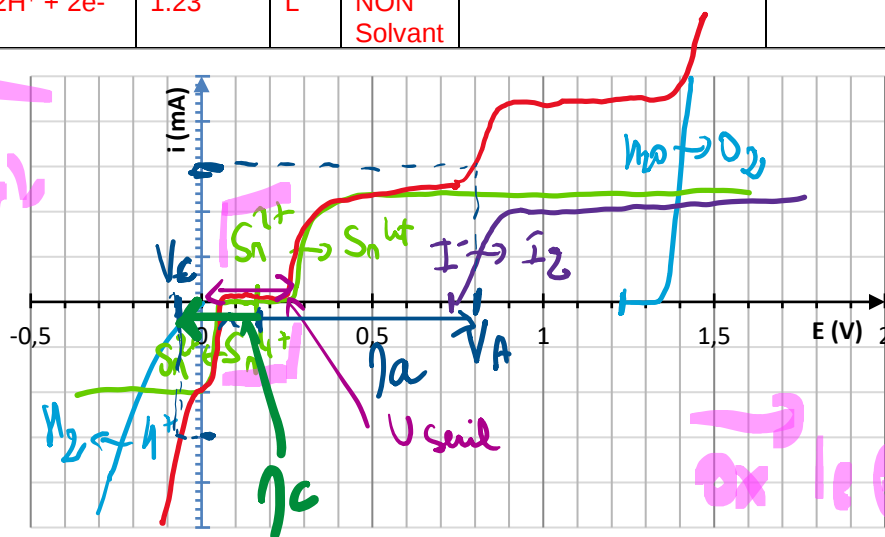
Données : potentiels redox standard à 25 °C :

$E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0,15 \text{ V}$ (en milieu HCl) ; $E^\circ(\text{I}_2(\text{aq})/\text{I}^-) = 0,62 \text{ V}$

Les couples H^+/H_2 et $\text{I}_2(\text{aq})/\text{I}^-$ sont des systèmes électrochimiques rapides sur électrode de platine.

Les couples $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ et $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ sont des systèmes électrochimiques lents sur électrode de platine (on donne l'ordre de grandeur des surpotentiels à vide en valeur absolue : 0,1 V).

A l'anode				A la cathode			
½ réaction	E_N	R/L	Pal?	½ réaction	E_N	R/L	Pal?
$\text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + 2 \text{e}^-$	0.15	L	OUI Soluté	$\text{Sn}^{4+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$	0.15	L	OUI Soluté
$2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{e}^-$	0.62	R	OUI Soluté	$2\text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	0	R	NON Solvant
$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	1.23	L	NON Solvant				



A partir de la courbe i - E tracé :

8. Le potentiel à courant nul est-il bien défini ?

NON $\exists$ une infinité de potentiels compris entre 0.05V et 0.25V où $i=0$

9. Quelle est la réaction la plus favorisée ? sera-t-elle spontanée ou forcée ?

Ox le plus fort $\Rightarrow \text{Sn}^{4+}$; red le plus fort Sn^{2+}

$\Rightarrow$ réaction la plus favorisée : $\text{Sn}^{4+} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$

Branche anodique à droite de la cathodique $\Rightarrow$ réaction forcée

10. Si cette réaction est spontanée : donner la tension à vide et la tension de service pour un i donné
Forcée : donner la tension de seuil et la tension du générateur pour un i donné

Vous pouvez faire figurer des points particuliers sur la courbe précédente.

$U_{\text{seuil}} = E_{\text{NA}} - E_{\text{NC}} + \eta_{\text{a},0} - \eta_{\text{c},0} = 0 + 0.1 - (-0.1) = 0.2 \text{ V}$; $U_{\text{service}} = E_{\text{NA}} - E_{\text{NC}} + \eta_{\text{a}} - \eta_{\text{c}} + Ri = \eta_{\text{a}} - \eta_{\text{c}} + Ri$