

Le Courant Passe, la nouvelle série

Episode 2 : En avant la musique !



Résumé de l'épisode précédent :

- On a monté un potentiostat avec deux chargeurs USB et un potentiomètre
- On a pu tracer une première courbe I-E

Le thème du jour : améliorer la manip

Pour ça il faudrait entre autres :

- Faire des électrodes de surface définie
- Pouvoir les nettoyer correctement
- On en profite pour proposer un autre potentiostat
- Agiter la solution

1) Fabrication des électrodes

Les matériaux d'électrodes les plus utilisés sont le platine (pas courant à la maison), l'or (je vais pas m'arracher mon plombage !) ou plein de sortes de carbone, dont le graphite qui constitue les mines de crétérium : on va prendre ça !

Pour faire des électrodes de taille définie, facile il suffit de les insérer dans un tube.

J'avais deux stylos qui ne marchaient plus...

Avec le rouge coup de chance en forçant un peu la mine de \varnothing 2 mm rentre juste, je colle quand même, plus qu'à faire un contact.



Pour la mine de \varnothing 0,5 mm idem.



J'ai utilisé le corps du stylo pour faire une troisième électrode.

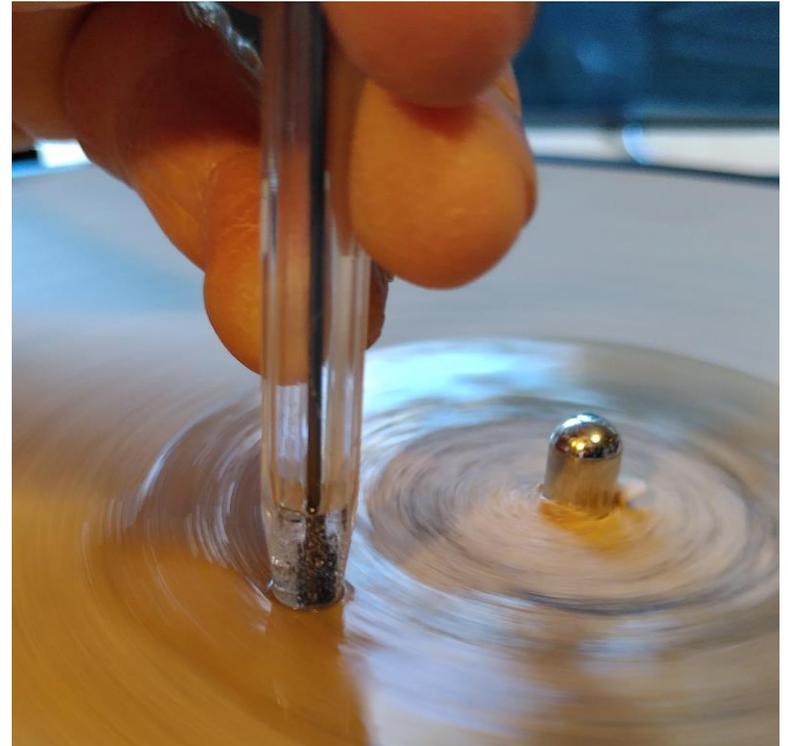


2) Nettoyage des électrodes

Si on ne veut pas retrouver les cochonneries des manip précédentes il faut polir l'électrode, c'est un peu la vaisselle des électrochimistes. Pour ça on utilise une polisseuse, mais j'ai pas ça chez moi... Par contre j'ai récupéré récemment un tourne disque, et **le vinyl revient en force !** On peut prendre du papier de verre pour un premier nettoyage, et un feutre à coller et de la crème à récurer pour affiner.

On en plus on a deux vitesses ! 33 et 45 tours/min.

Papier de verre, avec un peu d'eau



Crème à récurer sur un feutre, avec beaucoup d'eau



3) Un nouveau potentiostat !

Bon pour l'épisode 1 j'avais la chance d'avoir un potentiomètre chez moi, peut-être n'est-ce pas le cas de tout le monde, même si deux étudiants de L1 m'ont l'air contaminés ...

Bref si on n'a pas de potentiomètre on peut à nouveau utiliser les mines de criterium comme indiqué par des collègues de Lille.*



*<http://phymain.unisciel.fr/faire-un-potentiometre-avec-une-mine-de-crayon/>

Avec une seule mine, attention ça chauffe trop la résistance est trop faible, **danger** ! Avec 6 résistances, impec on a environ 300 Ω sur 50 cm, ça fait une précision de 10-20 mV. Galère à assembler et relier électriquement avec des fils (j'avais pas de fer à souder...)
Pas si mal vu le prix...

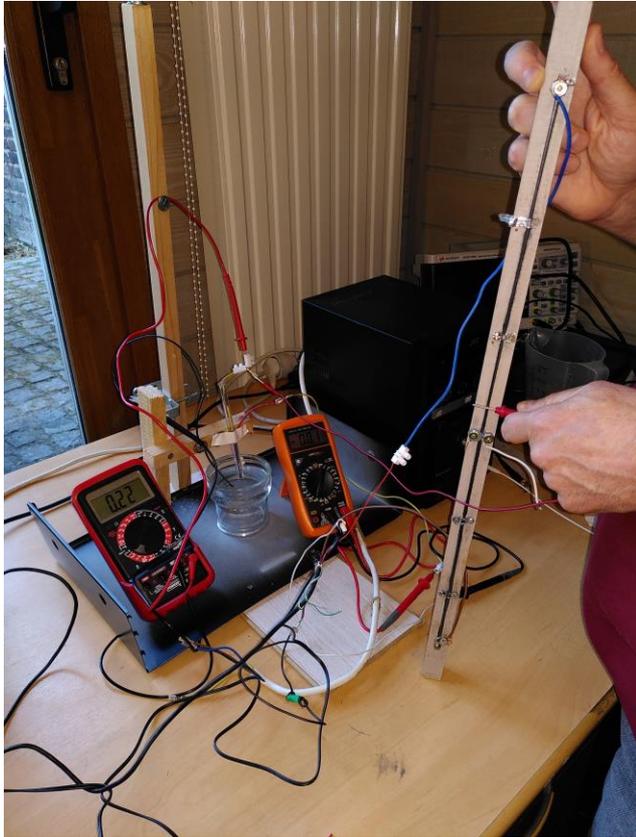
On règle le potentiel en promenant le conducteur (clou, embout de multimètre, ...) sur le potentiomètre. On joue du potentiostat comme d'un instrument de musique*

C'est pour ça que j'ai appelé cette version...

* Il jouait du potentiostat debout c'est peut être un détail pour vous mais pour moi ça veut dire beaucoup.

Le Rostropostiostat !

En hommage au célèbre violoncelliste Mstislav Rostropovitch qui a joué à Berlin lors de la chute du mur*



Mstislav Rostropovitch à Berlin, le 11 novembre 1989. akg-images / ullstein bild

* Après tout nous aussi on essaie de faire chuter les murs !

* https://www.lemonde.fr/international/article/2019/11/08/berlin-1989-le-maestro-et-le-mur_6018497_3210.html

4) Maîtriser la convection

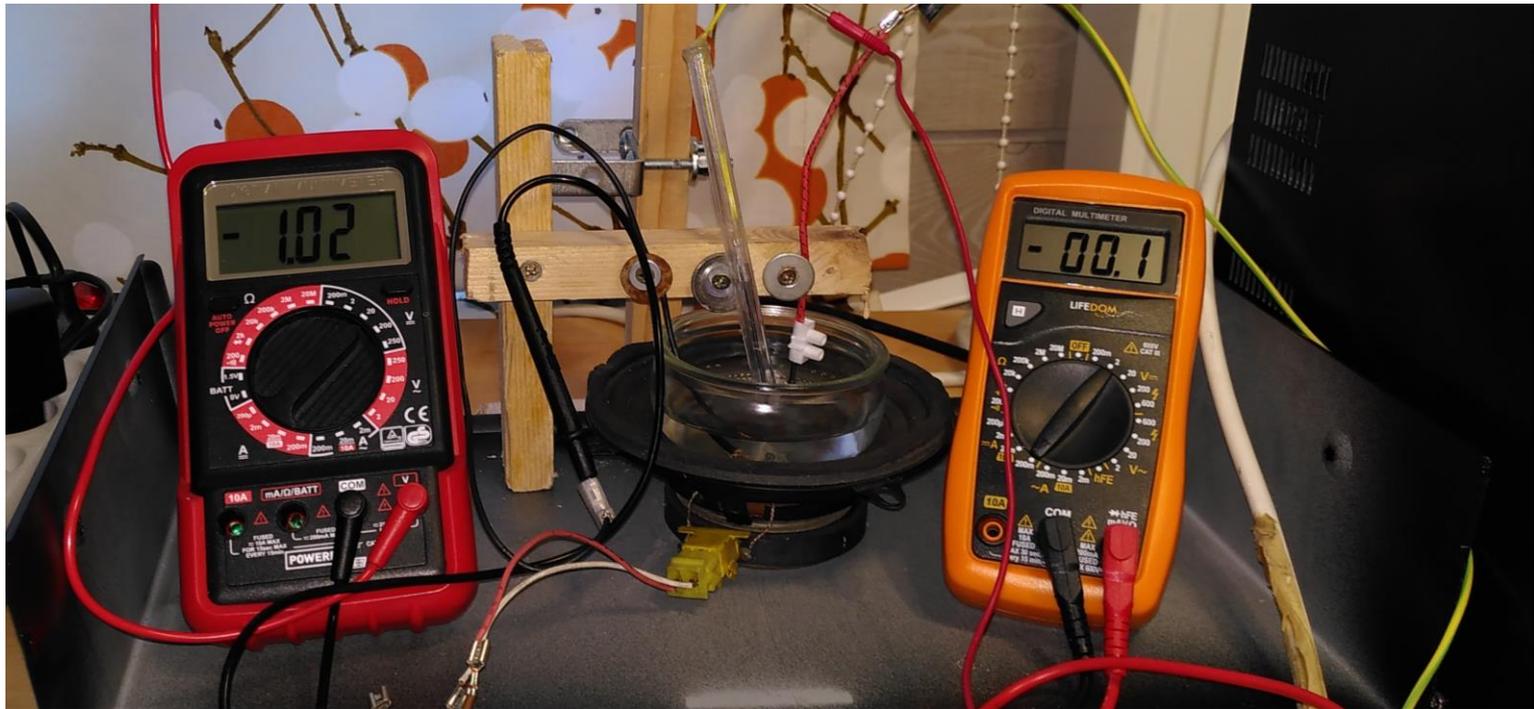
En attendant de faire une électrode tournante, le top du top des TPs de L3, j'ai essayé d'agiter la solution autrement. J'avais pas de quoi faire un agitateur magnétique, mais par contre des écouteurs à sacrifier, un haut parleur en plus, et le souvenir de mon post-doc en sonoélectrochimie.



- Les goguettes (en trio mais à quatre) <https://www.youtube.com/watch?v=BFOJtRFIY-8>

4) Maîtriser la convection

Le téléphone rentre sur la chaîne, la cellule est posée sur le haut parleur. L'électrode de travail est au centre. On peut voir la solution vibrer quand on est proche de la résonance du système (HP+cellule).



C'est ça que j'ai pris pour le teaser de la série :

<https://www.youtube.com/watch?v=WM02UvBMlkk&t=10s>

Je me suis mis vers -1,0 V vs ref Cu (un jour on va améliorer cette ref...) pour réduire l'oxygène dissout. En mettant les écouteurs dans la sauce, RAS, normal pas assez de puissance. Avec le haut parleur sous la cellule, et en envoyant le son (plus le courant est négatif plus ça marche) :

Pas de son



Courant -35,8 μA

ACDC, obligé pour l'électrochimie
"Highway to hell"
En accord avec l'actualité



-39,2 μA
Yeahh, petite variation
Vive la batterie !

John Lennon
"Imagine"
Faut garder espoir



-37,6 μA
Moins bon
Pas assez de basses...

Les goguettes (en trio mais à quatre)
"T'as voulu voir le salon"
Faut soutenir la chanson française



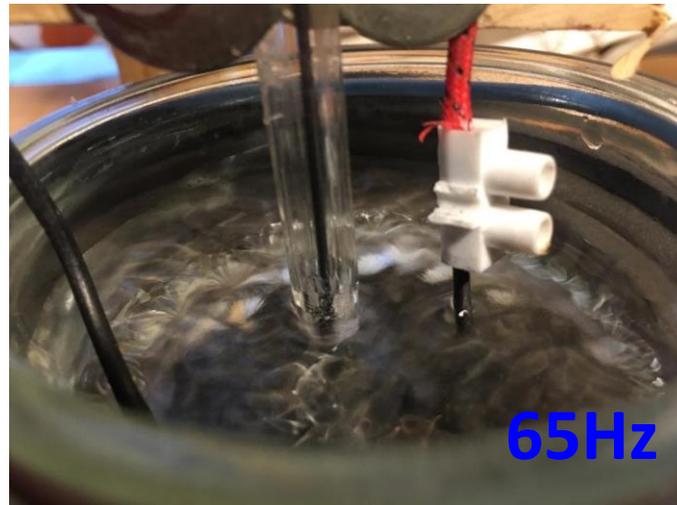
-37,3 μA
Le piano et la voix c'est
pas le mieux...

Au passage, les courants sont en μA , donc on est assez sensibles quand même !

Plus scientifiquement...

l'appli phyphox permet d'envoyer des fréquences bien définies*

Bingo !



* <https://phyphox.org/>



Résonance vers 65 Hz, courant plus négatif, on voit les oscillation à l'œil nu !

A la résonance, l'oxygène arrive plus vite à l'électrode... bon c'est par hyper amplifié et très démonstratif, mais ça marche quand même un peu...

Conclusions

- Décidément, les électrochimistes seraient malheureux dans un monde sans musique
- On peut quand même faire des trucs avec des moyens rudimentaires
- Il reste une bonne marge de progression...
- Il faudrait aller piquer 2/3 trucs au labo (le dites pas à mon chef !)

Le jeu de la fin, une énigme en vidéo

Que se passe-t-il sur :

<https://www.youtube.com/watch?v=3hk4f5i3Clg&feature=youtu.be>

La recette est à améliorer on compte sur vous !

Au prochain épisode...

Pas de prise de tête !