



BLAISE PASCAL
PT 2018-2019

Programme des colles semaine 25 : du 1^{er} au 5 avril

Michelson et oxydoréduction

Au programme des questions de cours

- ▷ Rappeler la constitution d'un interféromètre de Michelson. Définir les deux configurations lame d'air et coin d'air, et préciser pour chacune le lieu de localisation des franges et la façon de l'observer ainsi que la façon dont l'interféromètre doit être éclairé.
- ▷ Établir l'expression de la différence de marche en lame d'air.
- ▷ Construire le diagramme potentiel-pH de l'eau. Les couples de l'eau doivent être connus des étudiants, et je préférerais que les potentiels standard le soient également même s'ils pourront être rappelés en cas de besoin.
 - | *Les étudiants veilleront à bien distinguer ce qui relève de la loi de Nernst « en général » et ce qui relève des conventions de tracé.*
- ▷ Sur un exemple décrit par l'interrogateur, expliquer le fonctionnement d'une pile : sens du courant, réaction aux électrodes, identifier anode et cathode, mouvement des porteurs de charge (électrons et ions du pont salin). Les potentiels standard et concentrations étant donnés, déterminer numériquement sa fém.
 - | *On se limitera aux piles « simples » : deux demi-piles reliées par un pont salin. Les cas plus complexes (électrolyte solide, pile de concentration, etc.) sont à réserver aux exercices.*
- ▷ Présenter le montage à trois électrodes.
- ▷ Sur un exemple décrit par l'interrogateur, tracer la courbe intensité-potential d'un couple redox.
 - | *On se limitera aux couples simples du type cation/métal ou cation/cation. Les informations à donner sont le potentiel standard, les concentrations, et le caractère lent ou rapide du couple avec éventuellement des valeurs numériques de surtension. Le candidat doit représenter une courbe vraisemblable, tenant notamment compte des paliers de diffusion et murs du solvant.*

Au programme des exercices

Chapitre 21 : Interférences par division d'amplitude

| *Les calculs d'éclairement par intégrale sur une source étendue ou un spectre continu me semblent à la limite des objectifs du programme (voire de l'autre côté de cette limite) : ces calculs doivent être réservés aux bons étudiants et la démarche guidée. Le programme se limite à une approche semi-quantitative.*

Extrait du programme officiel : partie 3 « Optique », bloc 4 « Exemple de dispositif interférentiel par division d'amplitude : interféromètre de Michelson ».

Dans le bloc 4, l'étude de l'interféromètre de Michelson en lame d'air permet de confronter théorie et expérience. L'étude de l'interféromètre de Michelson en coin d'air est abordée de manière exclusivement expérimentale. Pour la modélisation d'un interféromètre de Michelson on suppose la séparatrice infiniment mince.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Interféromètre de Michelson éclairé par une source spatialement étendue. Localisation (constatée) des franges.	Citer les conditions d'éclairage et d'observation en lame d'air et en coin d'air.
Lame d'air : franges d'égale inclinaison.	Régler un interféromètre de Michelson compensé pour une observation en lame d'air avec une source étendue à l'aide d'un protocole fourni. Établir et utiliser l'expression de l'ordre d'interférence en fonction de la longueur d'onde, de l'épaisseur de la lame d'air équivalente et de l'angle d'inclinaison des rayons.

Notions et contenus	Capacités exigibles
	Mettre en œuvre un protocole pour accéder à l'ordre de grandeur de la longueur de cohérence d'une raie et à l'écart spectral d'un doublet à l'aide d'un interféromètre de Michelson.
Étude expérimentale en coin d'air : franges d'égale épaisseur.	Utiliser l'expression fournie de la différence de marche en fonction de l'épaisseur pour exprimer l'ordre d'interférence. Analyser une lame de phase introduite sur un des trajets de interféromètre de Michelson. Interpréter qualitativement le spectre cannelé en lumière blanche.

En **gras**, les points devant faire l'objet d'une approche expérimentale.

Chapitre 22 : Cinétique électrochimique

| L'application des courbes i - E aux piles et aux électrolyseurs n'est pas au programme de cette colle.

Extrait du programme officiel : partie 6 « Électrochimie », bloc 1 « Approche qualitative de la cinétique électrochimique ».

Les caractéristiques générales des courbes courant-potentiel sont présentées sur différents exemples afin que les étudiants soient capables de proposer l'allure qualitative de courbes à partir d'un ensemble de données cinétiques et thermodynamiques fournies.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Surtension.	Décrire le montage à trois électrodes permettant de mesurer une surtension.
Allure des courbes intensité-potentiel ou densité de courant-potentiel : <ul style="list-style-type: none"> ▷ systèmes rapides et systèmes lents ; ▷ nature de l'électrode ; ▷ courant limite de diffusion ; ▷ vagues successives ; ▷ domaine d'inertie électrochimique du solvant. 	Relier vitesse de réaction électrochimique et intensité du courant. Reconnaître le caractère lent ou rapide d'un système à partir des courbes intensité-potentiel. Identifier les espèces électroactives pouvant donner lieu à une limitation en courant par diffusion. À partir de relevés expérimentaux, associer l'intensité du courant limite de diffusion à la concentration du réactif et à la surface immergée de l'électrode. Donner l'allure qualitative de branches d'oxydation ou de réduction à partir de données de potentiels standard, concentrations et surtensions. Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant des courbes intensité-potentiel.
Transformations spontanées : notion de potentiel mixte.	Positionner un potentiel mixte sur un tracé de courbes intensité-potentiel.

En **gras**, les points devant faire l'objet d'une approche expérimentale.

Révisions : Oxydoréduction et diagrammes potentiel-pH

Tout le programme de PTSI. Les piles ont été revues : n'hésitez pas à interroger dessus cette semaine, mais en se limitant au programme de PTSI (donc pas de courbes i - E).

Et après ?

Comment dire ... il semblerait bien que ce soit la fin ! Les colles sont définitivement terminées pour cette année : les étudiants qui passent cette semaine vivront donc pour la plupart la dernière colle de physique de leur vie ... faites-en un grand moment ☺

La préparation à l'oral reprend le jeudi 16 et vendredi 17 mai par des oraux individuels de TIPE, et le lundi 20 mai pour les séances en classe. Des oraux blancs seront organisés à cette période.

Bon courage à tous,
Étienne Thibierge.