

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

semaine n°22

C'est la dernière !

du lundi 31 mars au samedi 5 avril 2025

<http://perso.numericable.fr/willy.payet/>**I. Entêtes du programme officiel :**Programme de 1^{ère} année**1.2 Évolution temporelle d'un système, siège d'une transformation chimique**Programme de 2^{ème} année**6. Physique des ondes**

6.1. Phénomènes de propagation non dispersifs : équation de d'Alembert

6.1.3. Bilan de Poynting de l'énergie électro-magnétique dans un milieu quelconque

6.1.4. Ondes électromagnétiques dans le vide

6.2. Phénomènes de propagation linéaires : absorption et dispersion

6.2.1. Relation de dispersion

6.2.3. Ondes électromagnétiques planes dans des milieux conducteurs

6.3. Interfaces entre deux milieux

6.3.2. Cas des ondes électromagnétiques

8. Aspects thermodynamiques et cinétiques de l'électrochimie

8.1. Étude thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction

8.2 Étude cinétique des réactions d'oxydo-réduction : courbe courant-potentiel

8.3. Stockage et conversion d'énergie dans des dispositifs électrochimiques (uniquement les piles, pas les électrolyses)

Détails des contenus disciplinairesProgramme de 1^{ère} année**1.2 Évolution temporelle d'un système, siège d'une transformation chimique**

Notions et contenus	Capacités exigibles
Cinétique en réacteur fermé de composition uniforme Vitesse volumiques de consommation d'un réactif et de formation d'un produit. Vitesse de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique (supposée sans accumulation d'intermédiaires).	Relier la vitesse de réaction, dans les cas où elle est définie, à la vitesse volumique de consommation d'un réactif ou de formation d'un produit.

<p>Lois de vitesse : réactions sans ordre, réactions avec ordre simple (0, 1, 2), ordre global, ordre apparent. Temps de demi-vie d'un réactif, temps de demi-réaction.</p> <p>Loi empirique d'Arrhenius ; énergie d'activation.</p>	<p>Établir une loi de vitesse à partir du suivi temporel d'une grandeur physique.</p> <p>Exprimer, pour une transformation modélisée par une seule réaction chimique, la loi de vitesse si la réaction chimique admet un ordre et déterminer la valeur de la constante de vitesse à une température donnée. Déterminer la vitesse de réaction à différentes dates en utilisant une méthode numérique ou graphique. Déterminer un ordre de réaction à l'aide de la méthode différentielle ou à l'aide des temps de demi-réaction. Confirmer la valeur d'un ordre par la méthode intégrale, en se limitant strictement à une décomposition d'ordre 0, 1 ou 2 d'un unique réactif, ou se ramenant à un tel cas par dégénérescence de l'ordre ou conditions initiales stœchiométriques.</p> <p>Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation ou d'un logiciel dédié, et à partir de données expérimentales, tracer l'évolution temporelle d'une concentration, d'une vitesse volumique de formation ou de consommation, d'une vitesse de réaction et tester une loi de vitesse donnée.</p> <p>Déterminer l'énergie d'activation d'une réaction chimique. Déterminer la valeur de l'énergie d'activation d'une réaction chimique à partir de valeurs de la constante cinétique à différentes températures.</p>
<p>Facteurs concentration et température en stratégie de synthèse et d'analyse : dilution, chauffage, reflux, trempe.</p>	<p>Reconnaître, dans un protocole, des opérations visant à augmenter ou à diminuer une vitesse de réaction.</p>

Programme de 2^e année

6. Physique des ondes

Notions et contenus	Capacités exigibles
6.1. Phénomènes de propagation non dispersifs : équation de d'Alembert	
6.3. Interfaces entre deux milieux	
6.3.1. Cas des ondes sonores	
<p>Réflexion, transmission d'une onde sonore sur une interface plane entre deux fluides : coefficients de réflexion et de transmission en amplitude des vitesses, des surpressions et des puissances sonores.</p>	<p>Expliciter des conditions aux limites à une interface. Établir les expressions des coefficients de transmission et de réflexion en amplitude de surpression, en amplitude de vitesse ou en puissance dans le cas d'une onde plane progressive sous incidence normale. Relier l'adaptation des impédances au transfert maximum de puissance.</p>
6.1.3. Bilan de Poynting de l'énergie électro-magnétique dans un milieu quelconque	
<p>Densité volumique d'énergie électromagnétique et vecteur de Poynting. Équation locale de Poynting.</p>	<p>Identifier les différents termes de l'équation locale de Poynting.</p>

	Interpréter la puissance rayonnée à travers une surface à l'aide du vecteur de Poynting.
6.1.4. Ondes électromagnétiques dans le vide	
Propagation des vecteurs champs électrique et magnétique dans une région sans charge ni courant.	Citer les domaines du spectre des ondes électromagnétiques et leur associer des applications. Établir les équations de propagation.
Structure d'une onde plane progressive harmonique.	Utiliser la notation complexe. Établir la relation entre le vecteur champ électrique, le vecteur champ magnétique et le vecteur d'onde. Associer la direction du vecteur de Poynting et la direction de propagation de l'onde. Associer le flux du vecteur de Poynting à un flux de photons en utilisant la relation d'Einstein-Planck. Citer quelques ordres de grandeur de flux énergétiques surfaciques moyens (laser hélium-néon, flux solaire) Utiliser le principe de superposition d'ondes planes progressives harmoniques.
Polarisation rectiligne.	Identifier l'expression d'une onde électromagnétique plane progressive polarisée rectilignement. Utiliser des polariseurs et étudier quantitativement la loi de Malus.
6.3. Interfaces entre deux milieux	
6.3.2. Cas des ondes électromagnétiques	
Relations de passage du champ électromagnétique en présence d'une distribution surfacique de charge ou de courant.	Interpréter le vecteur densité de courant surfacique comme un modèle pour décrire un déplacement de charges à travers un domaine d'épaisseur faible devant l'échelle de description. Utiliser les relations de passage fournies.
Réflexion d'une onde électromagnétique polarisée rectilignement sur un conducteur parfait, en incidence normale. Pression de radiation	Exploiter la continuité de la composante tangentielle du champ électrique pour justifier l'existence d'une onde réfléchie et calculer celle-ci. Établir l'expression du champ électromagnétique de l'onde réfléchie et du vecteur densité de courant surfacique. Calculer le coefficient de réflexion en puissance. Déterminer l'expression de la pression de radiation à l'aide de l'expression fournie de la force de Laplace
6.2. Phénomènes de propagation linéaires : absorption et dispersion	
6.2.1. Relation de dispersion	

Propagation unidimensionnelle d'une onde harmonique dans un milieu linéaire.	Identifier le caractère linéaire d'une équation aux dérivées partielles. Établir la relation de dispersion. Relier, pour un signal proportionnel à $\exp(j(\omega t - kx))$ la partie réelle de \underline{k} à la vitesse de phase, la partie imaginaire de \underline{k} à une dépendance spatiale de l'amplitude.
6.2.3. Ondes électromagnétiques planes dans des milieux conducteurs	
Conducteur ohmique de conductivité réelle : effet de peau.	Identifier une analogie formelle avec les phénomènes de diffusion. Établir l'expression de la profondeur de peau. Citer l'ordre de grandeur de l'épaisseur de peau du cuivre à 50 Hz. Associer l'atténuation de l'onde à une dissipation d'énergie
Modèle du conducteur parfait en présence d'un champ électromagnétique variable.	Justifier que les champs électrique et magnétique sont nuls dans le conducteur.
Onde plane transverse électrique harmonique dans un plasma dilué. Conductivité complexe du milieu. Fréquence de coupure. Vitesse de phase, vitesse de groupe Interprétation énergétique. Ondes évanescentes.	Exprimer la conductivité complexe du milieu et établir la relation de dispersion. Relier la fréquence de coupure aux caractéristiques du plasma et citer son ordre de grandeur dans le cas de l'ionosphère. Associer le caractère imaginaire pur de la conductivité complexe à l'absence de puissance échangée entre le champ et les porteurs. Distinguer qualitativement les ondes évanescentes et les ondes progressives du point de vue du transport de l'énergie.

8. Aspects thermodynamiques et cinétiques de l'électrochimie

Notions et contenus	Capacités exigibles
8.1. Étude thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction	
Relation entre enthalpie libre de réaction et potentiels des couples mis en jeu dans une réaction d'oxydo-réduction.	Citer et exploiter la relation entre l'enthalpie libre de réaction et les potentiels des couples mis en jeu dans une réaction d'oxydo-réduction.
Relation entre enthalpie libre standard de réaction et potentiels standard des couples impliqués.	Déterminer l'enthalpie libre standard d'une réaction d'oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples. Déterminer la valeur du potentiel standard d'un couple d'oxydo-réduction à partir de données thermodynamiques.
8.2 Étude cinétique des réactions d'oxydo-réduction : courbe courant-potentiel	
Courbes courant-potentiel sur une électrode en régime stationnaire : <ul style="list-style-type: none"> – surpotentiel – systèmes rapides et systèmes lents – nature de l'électrode ; – courant limite de diffusion ; – vagues successives ; 	Décrire le montage à trois électrodes permettant de tracer des courbes courant - potentiel. Relier vitesse de réaction électrochimique et intensité du courant.

<p>– domaine d’inertie électrochimique dusolvant.</p>	<p>Identifier le caractère lent ou rapide d’un système à partir des courbes courant-potentiel.</p> <p>Identifier les espèces électroactives pouvant donner lieu à une limitation en courant par diffusion.</p> <p>Identifier des paliers de diffusion limites sur des relevés expérimentaux.</p> <p>Relier, avec la loi de Fick, l’intensité du courant limite de diffusion à la concentration du réactif et à l’aire de la surface immergée de l’électrode.</p> <p>Tracer l’allure de courbes courant-potentiel de branches d’oxydation ou de réduction à partir de données fournies, de potentiels standard, concentrations et de surpotentiels.</p> <p>Tracer et exploiter des courbes courant-potentiel.</p>
<p>8.3. Stockage et conversion d’énergie dans des dispositifs électrochimiques</p>	
<p>Conversion d’énergie chimique en énergie électrique : fonctionnement des piles.</p> <p>Transformations spontanées et réaction modélisant le fonctionnement d’une pile électrochimique.</p> <hr/> <p>Courbes courant-potentiel et fonctionnement d’une pile électrochimique.</p>	<p>Établir l’inégalité reliant la variation d’enthalpie libre et le travail électrique.</p> <p>Relier la tension à vide d’une pile et l’enthalpie libre de la réaction modélisant son fonctionnement.</p> <p>Déterminer la capacité électrique d’une pile.</p> <hr/> <p>Exploiter les courbes courant-potentiel pour rendre compte du fonctionnement d’une pile électrochimique et tracer sa caractéristique.</p> <p>Citer les paramètres influençant la résistance interne d’une pile électrochimique.</p>

Prévisions pour la semaine prochaine : REVISIONS !!!