

PSI 2025-2026 : cahier de texte de physique-chimie					
date		horaire	type	Activités de la séance	A faire
Lun	01-sept	8-9	accueil		
Lun	01-sept	9h - 10h30	cours	Remplissage de fiches, explication du fonctionnement en physique-chimie. EQ1 (Stabilité des systèmes linéaires) : rappels sur les régimes sinusoïdaux forcés : les fonctions sinusoïdales, somme de deux sinusoïdes de même fréquence, notation complexe, vecteurs de Fresnel. Rappels d'électricité : potentiels, tensions, conventions générateur et récepteur.	
Mar	02-sept	8-10 & 10-12	TP	Reprise en main du matériel : oscilloscope, générateur basse fréquence. Utilisation des vecteurs de Fresnel.	
Mar	02-sept	17-19	TIPE	Entretiens avec des étudiants pour valider ou non leur sujet TIPE 2026	
Mer	03-sept	8h-10h	cours	EQ1 : Relations caractéristiques des résistances, bobines, condensateurs. Rappels sur les mutuelles. Pont diviseur de tension. Loi des nœuds exprimée avec les potentiels. Représentation d'un système linéaire par une équation différentielle ; exemple. Représentation par une fonction de transfert : représentation spectrale d'un signal périodique (amplitude et phase). Théorie de Fourier. Exemples de décompositions en série de Fourier le créneau impair et le créneau pair. Critères pour prévoir la nullité de certains termes. Spectre d'un signal quelconque. Fonction de transfert en régime harmonique : intérêt, définition, Notation opérationnelle. Lien entre la physique et les S2I.	
Mer	03-sept	13-14 et 15-16	TD	Feuille 1 (cristallographie) n°1, 2, et début 3	Début Feuille 1 (cristallographie)
Mer	03-sept	17-19	TIPE	Entretiens avec des étudiants pour valider ou non leur sujet TIPE 2026	
Jeu	04-sept	10h-11h45	cours	EQ1 : Retour sur l'exemple précédent : calcul de sa fonction de transfert en régime harmonique. Lien entre équation différentielle et fonction de transfert. Stabilité des systèmes d'ordre 1, de type passe-bas. Stabilité des systèmes d'ordre 1 passe-haut, d'ordre 2. Rappels sur les diagrammes de Bode des systèmes d'ordre 1.	
Jeu	04-sept	13h-16h	cours	EQ1 : Bode ordres 2. Spectres en échelle linéaire. Action d'un système linéaire sur une sinusoïde puis sur une somme de sinusoïdes. Aspect spectral. Suppression des composantes continues ou des discontinuités. Illustrations avec un pgm python. EQ2 (rétroaction en électronique) : rappels sur les impédances d'entrée et de sortie. Intérêt des impédances d'entrée infinies et de sortie nulle.	
Jeu	04-sept	17-19	TIPE	Entretiens avec des étudiants pour valider ou non leur sujet TIPE 2026	
Ven	05-sept	10-11 et 11-12	TD	Fin du n°3, n°4 et n°5 feuille 1	Fin du n°3, n°4 et n°5 feuille 1
Ven	05-sept	13h-14h	cours	EQ2 : ALI idéal et en fonctionnement linéaire : symbole, propriétés, condition a priori pour un fonctionnement linéaire, saturation en tension. Montages de base : suiveur, ampli inverseur, généralisation aux montages de même structure, dérivateur.	
Ven	05-sept	14h-16h	TIPE	Entretiens avec des étudiants pour valider ou non leur sujet TIPE 2026	
Lun	08-sept	8-10	cours	EQ2 : Montage intégrateur, ampli non inverseur. Mise en cascade de quadripôles : condition suffisante pour pouvoir multiplier les fonctions de transfert. Contre-exemple. ALI réel : datasheet, défauts (fonction de transfert interne, résistance d'entrée, résistance de sortie, slew rate, tableau comparatif ALI idéal/réel. Un montage à rétroaction négative, l'ampli non inverseur à ALI réel : présentation et schéma bloc.	DM1 (atomistique, cristallographie, optique géométrique)
Mar	09-sept	8-10 & 10-12	TP	ALI : étude détaillée du montage ampli inverseur. Saturations en tension. Défauts de l'Ali 741 : bande passante limitée (mesure du facteur de mérite), slew rate, saturation en courant.	

Mer	10-sept	8h-10h	cours	EQ2 : Fonction de transfert, stabilité. Diagramme de Bode. Comparaison entre le diagramme de Bode de l'ALI seul et du système bouclé. Montage à rétroaction positive : le comparateur à hystérésis inverseur : schéma bloc, fonction de transfert, instabilité. ALI en régime saturé : cas où ça se produit. Caractéristique entrée-sortie d'un ALI, idéal ou non. Comparateur simple. Comparateur simple inverseur. EQ3 (Oscillateurs quasi-sinusoïdaux) : schéma de principe. Condition d'auto-oscillation purement sinusoïdale. Exemple du circuit à pont de Wien : montage.	
Mer	10-sept	13-14 et 15-16	TD	Feuille 2 n° 1, 2, 3, 4	Feuille 2 n° 1, 2, 3, 4
Jeu	11-sept	10h-11h45	Abs	Mariage Vincent	
Ven	12-sept	10-11 et 11-12	TD	Assuré par L. Torterotot Feuille 3, n° 1 et 2	Feuille 3, n° 1, 2 et 4
Ven	12-sept	13h-14h	cours	Assuré par L. Torterotot EQ3 : condition d'auto-oscillation purement sinusoïdale, démarrage des oscillations. Illustration expérimentale.	
Ven	12-sept	14h-16h	TIPE	Assuré par L. Torterotot	
Lun	15-sept	8-10	Abs	Cours de Français avec K. Sire	
Mar	16-sept	8-10 & 10-12	TP	EQ5 (Modulation et démodulation) : les différents types de modulations, intérêts de la modulation. Aspect temporel pour une porteuse modulée par une sinusoïde pure, pour un taux de modulation $m < 1$ ou $m > 1$. Observation expérimentale.	
Mer	17-sept	8-10	cours	EQ3 : Fonctionnement périodique avec alternance de régimes linéaire et saturé de l'ALI. Montage résistance négative ; utilisation pour réaliser un oscillateur quasi sinusoïdal. EQ4(Oscillateurs de relaxation) : schéma de principe, caractéristique entrée-sortie d'un comparateur à hystérésis non inverseur.	
Mer	17-déc	13-14 et 15-16	TD	Feuille 3, n° 3 et 5, et 4 avec le groupe 1	Feuille 3, n° 3 et 5
Jeu	18-sept	10h-11h45	cours	EQ4 : Application à une entrée sinusoïdale. Effet mémoire. Comparateur à hystérésis inverseur. Astable réalisé avec un comparateur à hystérésis non inverseur : étude qualitative, mise en équation, obtention de la période. Astable avec comparateur à hystérésis inverseur.	
Ven	19-sept	10-11 et 11-12	TD	Feuille 3 n° 5 ou 4, selon le groupe, et n°1 feuille 4. N°2 feuille 4 commencé	Feuille 3 n° 5 ou 4 à terminer, selon le groupe, et n°1 feuille 4
Ven	19-sept	13h-14h	cours	TH0 (Rappels de thermodynamique) : notions et vocabulaire de base ; différence entre température et chaleur ; convention d'orientation des grandeurs d'échange. Différence entre "petite quantité de" et "petite variation de". Travaux des forces de pression : rappel de la formule générale.	
Ven	19-sept	14h-16h	TIPE	Entretiens avec des étudiants pour les aider à démarrer leur étude approfondie.	
Lun	22-sept	8-10	cours	TH0 : illustration de l'influence du chemin emprunté. Méthode du "volume balayé" pour les travaux des forces de pression. Premier principe pour une transformation finie. Premier principe pour une transformation infinitésimale. Différence de nature entre les membres de gauches de l'équation et ceux de droite. Rappels sur l'énergie interne du gaz parfait, des phases condensées, premier principe pour des transformations monobares ou isochores. Illustration du premier principe : bouteille vide qu'on ouvre brutalement. Second principe. Illustration du second principe avec deux solides de température différentes placés dans une même enceinte adiabatique.	DM2 : EQ et Optique Géom

Lun	22-sept	13-15	cours	TH0 : Identités thermodynamiques. Rappels importants sur les machines thermiques : algébrisation des grandeurs d'échange, notion de source thermique idéale, moteur, récepteur. Signes des grandeurs énergétiques d'échange selon le type de machine. Analogie avec un écoulement de liquide entre un point haut et un point bas, avec un fonctionnement de turbinage ou de pompage. Révisions sur les machines thermiques : démonstrations des deux relations importantes, sens de parcours du cycle, aire du cycle en diagramme (P,V) et (T,S), coefficients de performance, quand faut-il utiliser ΔW plutôt que W pour un travail sur un cycle. Exercice 1 : réfrigérateur parfait avec un gaz parfait comme fluide interne : cycles (T,S) et (P,V) ; efficacité. Exercice 2 : pompe à chaleur parfaite mais dont la source chaude est une masse m d'eau. TH1 (Bilans d'énergie et d'entropie en présence d'écoulement) : vocabulaire de base.	
Mar	23-sept	8-10 & 10-12	TP	EQ5 : Aspect spectral de la modulation d'amplitude. Démodulation synchrone ; nécessité de remultiplier par LA porteuse qui avait servi à moduler. Mise en œuvre expérimentale.	
Mer	24-sept	8h-10h	cours	TH1 : Bilan de masse. Bilan d'énergie : premier principe industriel exprimé sous forme énergétique ou sous forme de puissance. Cas où l'énergie potentielle macroscopique se limite à celle de pesanteur. Cas fréquent où on néglige les termes cinétique et potentiel. Premier principe industriel exprimé sous forme de puissance. Cas où l'énergie potentielle macroscopique se limite à celle de pesanteur. Cas fréquent où on néglige les termes cinétique et potentiel. Illustration : réchauffement d'une rivière servant à refroidir une centrale thermique.	
Mer	24-sept	13-14 et 15-16	TD	Fin du 2 feuille 4, et 3 feuille 4	Fin du 2 feuille 4, et 3 feuille 4
Jeu	25-sept	10h-11h45	cours	TCh1 (Applications du premier principe à la chimie) : Grandeurs molaires, état standard, grandeurs molaires standard. Enthalpie standard de réaction. Etat standard de référence. Réaction de formation. Enthalpie standard de changement d'état, loi de Hess. Chaleur de réaction. Réactions exothermiques, endothermiques, athermiques. Température atteinte lors d'une transformation isobare : démarche.	
Jeu	25-sept	12h45 - 16h45	DS	DS1 : Électronique, cristallographie	
Ven	26-sept	10-12 classe entière	TD	4 Feuille 4, 1,2,3 et 6 feuille 5	4 Feuille 4, 1,2,3 et 6 feuille 5
Ven	26-sept	13h-14h	cours	TCh1 : Cas classique d'une réaction totale, en proportions stoechiométriques, sans spectateurs, dans une enceinte adiabatique. Cas plus général. Conditions pour maximiser la température finale. Exemple de la combustion du méthane, dans le cas idéal, puis avec un spectateur et des fuites thermiques.	
Ven	26-sept	14h-16h	TIPE	Aide au choix de sujet pour les étudiants qui n'en ont pas. Réponses aux questions de ceux qui ont des sujets mais cherchent à affiner la problématique. Réflexion sur les expériences possibles pour le sujet "recycleur de O ₂ en plongée".	
Lun	29-sept	8-10	cours	TH2 (Diffusion thermique) : les 3 modes de transfert thermique, vecteur densité de flux thermique conductif. Flux thermique conductif. Loi de Fourier. Notion d'équilibre thermodynamique local. Bilan local thermique en 1D, très détaillé.	
Mar	30-sept	8-10 & 10-12	TP	EQ5 (fin) : la diode (réelle, modèle idéal), le montage détecteur de crête, fonctionnement détaillé pour une entrée purement sinusoïdale, choix du produit RC pour faire de la démodulation d'amplitude. Cas des forts taux de modulation. Conclusion sur la démodulation d'amplitude : les deux montages possibles, la nécessité d'un opérateur non linéaire, les avantages et inconvénients de la démodulation synchrone et de la détection de crête. Observations expérimentales.	

Mer	01-oct	8h-10h	cours	TH2 : Bilan local thermique en 1D, avec une seconde démonstration, s'appuyant sur une orientations différente des surfaces d'échange. Bilan local en 2D, 3D, généralisation. Equation de la diffusion thermique en 1D.	DM3 facultatif Thermo Mollier
Mer	01-oct	13-14 et 15-16	TD	1 feuille 6, et 3,1,1 et 3,1,2 feuille 7	1 feuille 6, et 3,1,1 et 3,1,2 feuille 7
Jeu	02-oct	10h-11h45	cours	TH2 : Equation de la diffusion thermique en 2D, 3D, puis équation générale avec l'opérateur laplacien scalaire. Exemples de termes de sources. Caractéristiques de l'équation de diffusion : différence avec l'équation de d'Alembert ; irréversibilité contenue dans la forme de l'équation.	
Ven	03-oct	10-12	TD	Fin feuille 7 (sauf 1,3,5 à 1,3,7)	Fin feuille 7 et 1 feuille 8
Ven	03-oct	13h-14h	cours	TH2 : Caractère linéaire de l'équation de la diffusion. Conditions aux limites pour le flux thermique, puis pour la température (contact thermique parfait ou conducto-convection et loi de Newton). Paroi parfaitement calorifugée. Particularité du vecteur densité de flux thermique conductif, en régime stationnaire : notion de champ à flux conservatif ; illustration s'appuyant sur le théorème d'Ostrogradski.	
Ven	03-oct	14h-16h	TIPE	Aide au choix du sujet pour une étudiante (autogire). Aide au choix des contours pour le sujet sur les détecteurs de pneus sous-gonflés, et pour le sujet sur la lévitation acoustique. Aide documentaire sur le saxophone, sur les bateaux à foils, sur les recycleurs de plongée. Aide à la mise en route d'expériences sur les tags RFID.	
Lun	06-oct	8-10	cours	TH2 : Résolution de l'équation de la diffusion thermique en régime stationnaire, en 1D, sans terme de création (méthode mathématique puis méthode plus physique). Résolution de l'équation de la diffusion thermique en 2D à symétrie cylindrique sans terme de création (méthode mathématique puis physique), résolution en 3D (méthode physique puis mathématique). Notion de résistance ou conductance thermique en régime stationnaire. Résistance ou conductance thermique en régime stationnaire (ou quasi) en 1D. Exemple de problème avec régime transitoire dans l'ARQS thermique.	
Mar	07-oct	8-10 & 10-12	TP	EQ6 (électronique numérique) : expérience introductive sur un oscilloscope, quelques mots sur la stroboscopie avec un disque tournant, simulations python, critère de Shannon-Nyquist pour un signal sinusoidal. Expériences et simulations python pour des signaux quelconques. Numérisation d'un signal dont le spectre contient plusieurs fréquences. Critère de Shannon-Nyquist pour un signal quelconque. Filtre anti-repliement.	
Mer	08-oct	8h-10h	cours	TH2 : Résistance ou conductance thermique en régime stationnaire (ou quasi) : 2D, 3D. Lien entre le cas 2D et le cas 1D lorsque l'épaisseur de la couche cylindrique est fine devant les deux rayons, grâce à un développement limité. Associations de résistances thermiques (1D série, avec ou sans prise en compte de conducto-convection, 1D parallèle). ARQS thermique : notion, condition de validité. Exemple de problème avec régime transitoire dans l'ARQS thermique.	
Mer	08-oct	13-15 et 15-17	TD	Fin feuille 7 et 1 + 2 feuille 8 et 3 feuille 6	Fin feuille 7 et 1 + 2 feuille 8 et 3 feuille 6
Jeu	09-oct	10h-11h45	cours	TH2 : Onde thermique en 1D : mise en équation. Résolution pour la source de température indépendante du temps. Résolution pour la source harmonique, puis solution globale. Notion d'épaisseur de peau thermique, d'effet de cave. Relation de dispersion. Vitesse de phase. Notion de milieu dispersif. TH3 (diffusion de particules, avec poly) : introduction qualitative à l'aide de vidéos. Les deux modes de transport des particules. Densité volumique de particules, loi de Fick.	
Ven	10-oct	10-12	TD	1 et 2 feuille 9, 3 feuille 9 presque terminé.	3 feuille 8, 1 à 3 feuille 9

Ven	10-oct	13h-14h	cours	Correction du 3 feuille 8. TH3 (fin) : Tableau comparatif pour le transport d'énergie thermique et pour le transport de particules. Résolution de l'équation de diffusion en régime stationnaire. Exemple. Commentaires sur une solution analytique non stationnaire fournie. Application de la diffusion à l'enrichissement en Uranium 235.	
Ven	10-oct	14h-16h	TIPE	Recherche de la présence d'un BMS dans une batterie d'un ancien vélo électrique. Echanges à propos d'une expérience de chimie inspirée de la pile d'Evans pour mesurer un taux de O2 dans un mélange gazeux. Fourniture de nouveaux matériels pour l'étude de la RFID (circuit pour Arduino). Etude expérimentale de la charge et de la décharge d'un accu. LiPo. Discussions autour de la tendance des autogires à partir en roulis lors du décollage, du fait d'une vitesse de rotation du rotor insuffisante.	
Lun	13-oct	8-10	cours	TCh2 (applications du second principe à la chimie) : Enthalpie libre G, nouvelle identité thermodynamique pour un système de composition fixe, évolution de G pour une transformation isotherme et isobare d'un système de composition variable. Potentiel chimique d'un corps pur monophasé. Premier exemple de système de composition variable : mélange diphasé d'un corps pur (sens de l'évolution si les potentiels chimiques des deux phases sont différents ; condition pour un équilibre chimique). Potentiel chimique d'un constituant d'un mélange, identité thermodynamique pour un système de composition variable, expression de G en fonction des potentiels chimiques et des nombres de moles. Entropie molaire standard, potentiel chimique standard, évolutions avec la température. Expression générale du potentiel chimique d'un constituant. Activité chimique pour les différents types de constituants au programme. TCh3 (transformation chimique) : enthalpie libre de réaction, grandeur standard associée. Identité thermodynamique, expression de l'enthalpie libre de réaction en fonction des potentiels chimiques. Condition d'équilibre chimique, condition de déplacement dans le sens direct ou indirect, à T et P fixés. 3 exemples de profils de la fonction G(xi) .	
Mar	14-oct	8-10 & 10-12	TP	EQ6 (fin) : Choix des 3 paramètres d'un convertisseur analogique (Te, Ne, Ta). Filtrage numérique : principe, exemple du filtre passe-bas d'ordre 1 avec Latis Pro et la méthode d'Euler.	
Mer	15-oct	8h-10h	cours	EQ6 (complément) : exemple de programme python pour un filtre passe-bas d'ordre 1. TCh3 (suite) : 4ème exemple de profil G(xi). Taux de transformation, rendement, loi de Van't Hoff, température d'inversion. Combinaison de réactions chimiques. Méthode pour calculer une constante d'équilibre. Equilibres simultanés, équilibres successifs.	
Mer	15-oct	13-14 et 15-16	TD	Fin du 3 feuille 9, 4 feuille 9. La solution du 5 feuille 8 est sur Hugoprepas	Fin du 3 feuille 9, 4 feuille 9, 5 feuille 8
Jeu	16-oct	10h-11h45	cours	TCh3 (fin) : 4 exemples de réactions chimiques avec, pour chacun, calcul du quotient de réaction initial, prévision du sens de déplacement, puis recherche d'un éventuel état d'équilibre. MF0 (statique des fluides) : les 3 échelles micro, méso, macro. Les forces de volume, les forces de surface (de pression). Equivalent volumique des forces de pression. Résultante des forces de pression pour une surface fermée soumise à une pression uniforme ; application au calcul de la résultante des forces de pression sur une surface difforme s'appuyant sur un contour fermé.	
Jeu	16-oct	12h45 - 16h45	DS	DS n°2	
Ven	17-oct	10-11 et 11-12	TD	heures rendues à M. Nemoz	
Ven	17-oct	13h-14h	cours	Interclasses de sport	
Ven	17-oct	14h-16h	TIPE	Interclasses de sport	

Lun	03-nov	8-10	cours		DM5
-----	--------	------	-------	--	-----