

PARCOURS EXCELLENCE

PHYSIQUE

Lycée de Cachan – 63 Avenue du Président Wilson 94230 Cachan - Académie de Créteil

I Génèse du projet

La réforme du lycée et le principe de choix des spécialités en terminale ont conduit à un éclatement des parcours scientifiques. Les élèves devant maintenant renoncer à une discipline scientifique à l'entrée en terminale, ne leur permet pas toujours de s'épanouir pleinement dans leur formation.

Cette organisation pose une difficulté particulière pour les élèves qui souhaitent rejoindre une classe préparatoire scientifique (PTSI, PCSI, MPSI, etc.), où un haut niveau est attendu en **mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur**.

Sans revenir à l'ancien système du baccalauréat S-SI et en nous inspirant de l'option déjà existante Mathématiques Expertes, nous proposons un dispositif complémentaire en sciences physiques permettant de préparer efficacement les élèves à l'entrée dans les études supérieures, améliorant la formation fragilisée par la réforme.

Sous l'impulsion de **M. MARAVAL**, proviseur du lycée de Cachan, et avec le soutien Mr **LE BOURHIS** qui souhaitent donner toutes leurs chances aux élèves du lycée de Cachan, nous avons proposé d'ajouter un enseignement optionnel de **2 heures hebdomadaires de physique-chimie** pour les élèves de terminale ayant choisi la spécialité Sciences de l'Ingénieur.

Ce dispositif vient s'ajouter au complément obligatoire de 2 heures, ce qui porte l'ensemble de la spécialité à :

6h de Sciences de l'Ingénieur + 4h de Physique-Chimie.

Cet aménagement alourdit l'emploi du temps des élèves, mais il leur permet surtout de renforcer leurs qualités scientifiques et de gagner en endurance de travail, deux qualités indispensables à la réussite dans le supérieur.

En concertation avec les enseignants de CPGE, ainsi qu'avec l'équipe de SI, **M. GAILHAC** et **M. DETCHEVERRY** nous avons donc retenu un programme (détaillé par la suite) qui met l'accent sur :

- la **chimie**, afin d'anticiper un retard lié au manque de la spécialité physique et permettre aux élèves d'acquérir des bases plus solides,
- la **physique complémentaire** (électronique, mécanique approfondie, optique géométrique), introduites pour développer les compétences en modélisation et habituer les élèves à développer une aisance mathématique approfondie.

L'ouverture de ce parcours constitue notre réponse aux limites de l'organisation actuelle des spécialités scientifiques au lycée. Elle offre aux élèves l'opportunité de consolider leur formation et de développer des méthodes de travail proches de celles exigées dans l'enseignement supérieur.

En enrichissant leur parcours de terminale, ces élèves seront prêts à relever les défis des classes préparatoires, et plus largement de tout cursus exigeant, renforçant leur candidatures sur Parcoursup.

II Bilan du Premier Trimestre : Parcours Excellence (Option SI)

A Assiduité et Motivation

L'engagement des étudiants de la spécialité Sciences de l'Ingénieur (SI) dans le **Parcours Excellence** est particulièrement remarquable. L'intégralité du groupe, soit 16 étudiants, a choisi d'assister à ce cours, malgré son positionnement exigeant (le mercredi en fin de journée, de 16h30 à 18h30). Cette participation volontaire, en dehors des heures de cours classiques, témoigne d'une motivation exceptionnelle et d'une forte détermination à approfondir leurs connaissances en vue de leur réussite future.

Résolution des contraintes d'emploi du temps : des ajustements initiaux, rendus nécessaires par le chevauchement avec d'autres options (cinéma et italien), ont été effectués en interne dès les premières semaines. Ces problèmes ont été résolus avec succès, permettant à tous les étudiants de suivre l'intégralité du cours dès la troisième semaine du trimestre.

B Retour des étudiants

Afin de confirmer nos impressions sur la réussite de cette option dans le temps, il nous fallait un retour des étudiants. Pour cela, j'ai proposé un formulaire anonyme composé de six questions rapides. L'idée principale était d'évaluer l'impact de l'option de **Parcours Excellence** qui ajoute deux heures de chimie sur la charge de travail globale, le bien-être des étudiants ainsi que leur confiance quant à poursuivre des études scientifiques.

Dans la suite je vais vous énoncer les questions, les réponses données ainsi qu'une analyse courte :

Q1 : Je ressens un niveau de stress élevé lié à ma charge de travail cette année

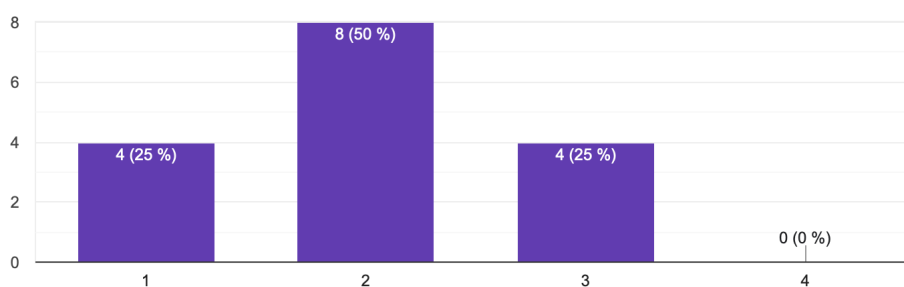


FIGURE 1 – Réponses à la question 1

Le niveau 1 correspond à une absence de stress, le niveau 4 correspond à un stress élevé.

La distribution des réponses montre que la grande majorité des étudiants (75%) se situe dans les niveaux 1 et 2, indiquant une charge de travail gérable et un niveau de stress faible à modéré. La moitié des répondants (8 sur 16) se sent légèrement stressée (Niveau 2), ce qui peut être considéré comme un niveau de stress correct lié à la motivation et l'engagement académique.

Aucun étudiant n'a reporté un stress élevé (Niveau 4), et seulement 25% se situe au Niveau 3. Cela suggère que l'ajout des deux heures de chimie dans l'option Parcours Excellence n'a pas entraîné

une surcharge de travail excessive perçue comme dangereuse pour le bien-être des étudiants. L'objectif d'évaluer l'impact sur la charge de travail est donc rassurant.

Q3 : L'ajout de 2h de chimie par semaine augmente mon stress de façon significative.

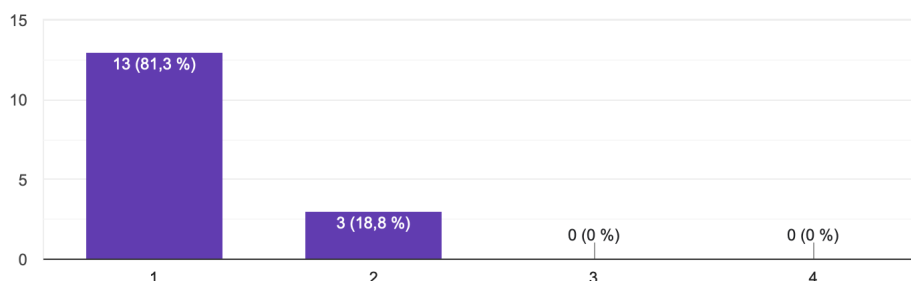


FIGURE 2 – Réponses à la question 3

Le niveau 1 correspond à une absence d'ajout de stress, et le niveau 4 correspond à un ajout de stress conséquent.

Cette question cible spécifiquement l'impact de l'option Parcours Excellence (les deux heures de chimie supplémentaires) sur le bien-être des étudiants, complétant ainsi l'analyse de la Question 1 (stress global).

Les résultats sont extrêmement positifs :

1. Majorité écrasante : **81.25%** des étudiants (13 sur 16) déclarent que ces deux heures n'entraînent aucune augmentation de stress (Niveau 1).
2. Absence de stress élevé : Aucun étudiant n'a choisi les Niveaux 3 ou 4.

Ceci confirme de manière claire que l'option additionnelle de chimie est perçue non pas comme une contrainte ou une surcharge anxiogène, mais plutôt comme un enrichissement gérable. Elle est donc bien intégrée dans la charge de travail globale sans compromettre le bien-être des étudiants, ce qui est un indicateur de réussite majeur pour un programme d'excellence.

Q2 : Je suis certains de candidater pour une classe préparatoire aux grandes écoles.

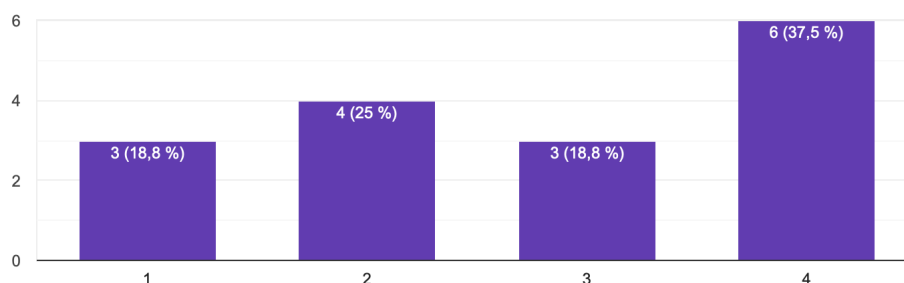


FIGURE 3 – Réponses à la question 2

Le niveau 1 correspond à une certitude de ne pas candidater en CPGE, et le niveau 4 correspond à une certitude de candidater.

Les résultats indiquent une forte propension des étudiants de cette option à envisager une poursuite d'études ambitieuse. Près de 56% des répondants se situent aux Niveaux 3 et 4, avec une majorité claire (37.5%) ayant la certitude de candidater en CPGE (Niveau 4).

- 37.5% (Niveau 4) sont certains de candidater.
- 18.75% (Niveau 1) sont certains de ne pas candidater.

Cela suggère que l'option Parcours Excellence, en renforçant les connaissances scientifiques et en accueillant des étudiants motivés, renforce ou valide l'ambition d'une majorité d'entre eux à s'orienter vers des filières sélectives. Le succès de cette option peut donc également s'évaluer par sa capacité à accroître la confiance des étudiants dans la poursuite d'études scientifiques exigeantes.

Q4 : Le temps de travail personnel demandé par cet option me semble raisonnable.

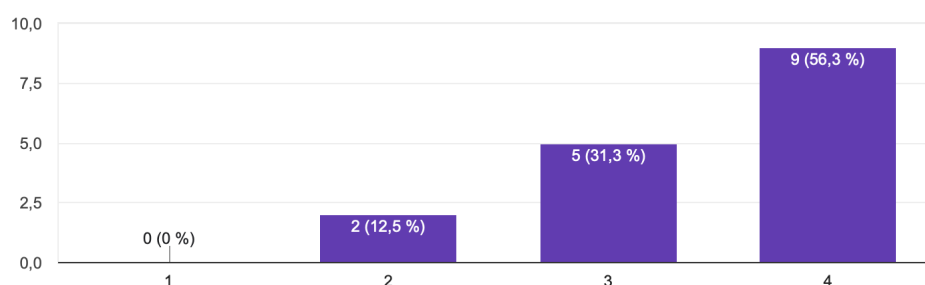


FIGURE 4 – Réponses à la question 4

Le niveau 1 correspond à un temps déraisonnable et le niveau 4 à un temps de travail supplémentaire correct.

Cette question évalue la perception des étudiants sur la charge de travail en dehors des cours directement liée à l'option. Les résultats confirment la tendance observée dans les questions précédentes concernant le stress :

1. Majorité très positive : **56.25%** des étudiants considèrent que le temps de travail supplémentaire est tout à fait correct (Niveau 4).
2. Consensus : Un total de **87.5%** des répondants (Niveaux 3 et 4) jugent ce temps de travail raisonnable.
3. Absence de rejet : Aucun étudiant n'a jugé ce temps de travail déraisonnable (Niveau 1).

Le Parcours Excellence parvient donc à augmenter le contenu scientifique sans entraîner une charge de travail perçue comme excessive ou injustifiée par les étudiants, ce qui est essentiel pour maintenir leur motivation et leur adhésion au programme. L'option est vue comme un investissement raisonnable en termes d'effort personnel.

Q5 : Grâce à cette option, je me sens mieux préparé au BAC ainsi qu'aux attendus des études supérieures.

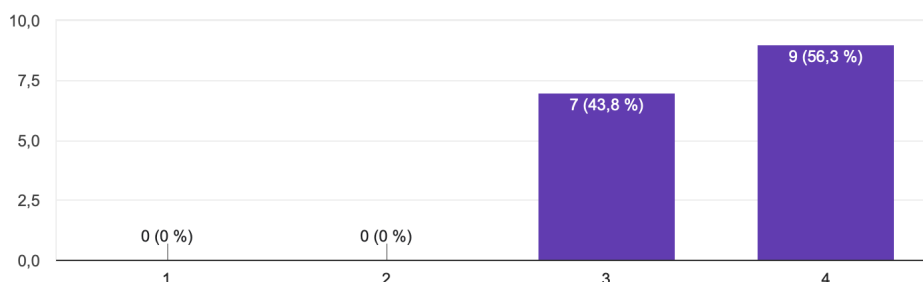


FIGURE 5 – Réponses à la question 5

Le niveau 1 correspond à une réponse négative et le niveau 4 correspond à une réponse affirmative.

Cette question est cruciale car elle évalue la valeur ajoutée perçue par les étudiants concernant leur préparation future, objectif principal du Parcours Excellence. Les résultats sont unanimes et extrêmement positifs :

1. Consensus total : **100%** des répondants se situent aux Niveaux 3 et 4.
2. Conviction forte : **56.25%** des étudiants (la majorité) sont totalement convaincus (Niveau 4) que l'option améliore significativement leur préparation pour le baccalauréat et, surtout, pour les études supérieures (notamment les CPGE, comme vu en Q2).

Le Parcours Excellence atteint son objectif de renforcement de la confiance et de l'acquisition de compétences nécessaires pour l'enseignement supérieur scientifique. L'investissement en temps et en charge de travail (jugé raisonnable en Q4) est clairement perçu comme bénéfique et pertinent pour leur projet d'orientation. C'est l'indicateur le plus fort de la réussite pédagogique de cette option.

Q6 : Le contenu de cette option a renforcé mon attrait pour les sciences.

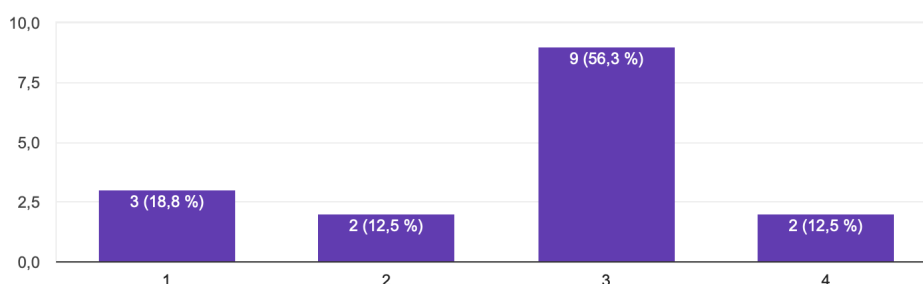


FIGURE 6 – Réponses à la question 6

Le niveau 1 correspond à une réponse négative et le niveau 4 correspond à une réponse affirmative.

Cette dernière question évalue l'impact de l'option sur la motivation intrinsèque des étudiants envers le domaine scientifique.

1. Effet globalement positif : Une majorité significative (**68.75%**) des étudiants se situent aux Niveaux 3 et 4, indiquant que l'option a renforcé leur attrait pour les sciences, même si l'impact fort (Niveau 4) est moins fréquent qu'en Q5.
2. Impact le plus fréquent (Niveau 3) : Plus de la moitié des étudiants (**56.25%**) ont ressenti un renforcement notable, mais pas radical, de leur intérêt.
3. Absence de renforcement : Environ **31.25%** des étudiants (Niveaux 1 et 2) n'ont pas ressenti de renforcement de leur attrait. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces étudiants étaient déjà très attirés par les sciences en début d'année (effet de sélection), l'option ayant alors davantage servi à valider leur choix initial et à les préparer (Q5) plutôt qu'à créer un nouvel attrait.

En conclusion : L'option maintient et renforce l'intérêt d'une grande partie du groupe pour les sciences, même si, pour une minorité, l'attrait était déjà suffisamment élevé. Associé au fort sentiment de meilleure préparation (Q5) et à la faible charge de stress (Q3 et Q4), les retours sont extrêmement positifs.

C Modalités de Notation et Progression

La gestion des notes, en l'absence de statut officiel pour cette option, a été traitée de manière à valoriser concrètement l'investissement des étudiants dans leur parcours.

- **Valorisation des acquis :** Les notes obtenues dans le Parcours Excellence Physique sont reportées dans le bulletin sous la forme de points bonus appliqués aux notes de physique du parcours complémentaire obligatoire en Terminale SI. Cette méthode est jugée pertinente, notamment lorsque les notions abordées sont transversales et renforcent directement le socle de connaissances exigé.
- **Résultats de la classe :** Hormis deux exceptions, l'ensemble du groupe affiche une moyenne supérieure à 10/20.
- **Progression des étudiants spécifiques :** Les deux étudiants dont la moyenne est inférieure à 10/20 n'avaient pas suivi la spécialité physique en Première. Ils présentent donc des lacunes initiales, principalement en chimie. Leur engagement hebdomadaire pour combler ces lacunes est notable, et leur progression quantitative est clairement observable dans l'évolution de leurs notes au cours du trimestre.

D Valorisation de l'Option pour l'Enseignement Supérieur

Il est de notre volonté d'assurer une valorisation maximale de cette option qui exige un investissement personnel soutenu.

- Mention dans le bulletin : Une mention spécifique soulignant l'investissement des étudiants dans le **Parcours Excellence** sera ajoutée au bulletin trimestriel.
- Soutien ParcoursSup : Nous encourageons vivement les étudiants à mentionner ce parcours dans les sections "Activités et centres d'intérêt" et "Projet de formation motivé" de leurs dossiers ParcoursSup, car il témoigne d'une forte capacité de travail et d'un intérêt marqué pour les sciences.
- Lettres de recommandation : M. LE BOURHIS et moi-même nous engageons à rédiger des lettres de recommandation personnalisées pour les étudiants qui se seront montrés les plus méritants et impliqués.

ANNEXE : Programme établi

E Partie Chimie

Le programme de chimie de ce **Parcours Excellence** s'inscrit dans une démarche stratégique et préventive visant à renforcer les bases indispensables aux études scientifiques post-baccalauréat, notamment en classes préparatoires scientifiques.

En effet, la chimie abordée est essentiellement constituée des notions fondamentales habituellement couvertes par le programme de Terminales spécialité Physique-Chimie. Ces notions sont cruciales pour la suite du cursus scientifique, et cela leur permet notamment de postuler sur des cursus dans lesquels la chimie est présente (ex : PCSI).

Forte d'une analyse approfondie des besoins académiques en Classes Préparatoires aux Grandes Écoles (CPGE) et enrichie par les retours d'expérience de l'équipe enseignante concernant les profils de bacheliers SI (Sciences de l'Ingénieur), une tendance récurrente a été identifiée.

Les étudiants n'ayant pas maintenu la spécialité Physique-Chimie en Terminale présentent souvent des lacunes marquées, notamment dans des domaines fondamentaux.

L'objectif de cette option est donc de combler proactivement ces écarts et de fournir une base solide en chimie, assurant ainsi une transition plus sereine et plus efficace vers les exigences académiques des CPGE.

Cinétique chimique

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|--|---|
| Suivi temporel et modélisation macroscopique | |
| Transformations lentes et rapides. Facteurs cinétiques : température, concentration des réactifs. Catalyse, catalyseur. | Justifier le choix d'un capteur de suivi temporel de l'évolution d'un système. Identifier, à partir de données expérimentales, des facteurs cinétiques. Citer les propriétés d'un catalyseur et identifier un catalyseur à partir de données expérimentales. |
| Vitesse volumique de disparition d'un réactif et d'apparition d'un produit. Temps de demi-réaction. | À partir de données expérimentales, déterminer une vitesse volumique de disparition d'un réactif, une vitesse volumique d'apparition d'un produit ou un temps de demi-réaction. |
| Loi de vitesse d'ordre 0, 1, 2. | Identifier, à partir de données expérimentales, si l'évolution d'une concentration suit ou non une loi de vitesse d'ordre 0, 1 ou 2. Capacité numérique : À l'aide d'un langage de programmation et à partir de données expérimentales, tracer l'évolution temporelle d'une concentration, d'une vitesse volumique d'apparition ou de disparition et tester une relation donnée entre la vitesse volumique de disparition et la concentration d'un réactif. Capacité mathématique : Résoudre des équations différentielles d'ordre 1. |

Équilibre de réaction

| A) Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique | |
|--|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| État final d'un système siège d'une transformation non totale : état d'équilibre chimique . Modèle de l'équilibre dynamique. | Relier le caractère non total d'une transformation à la présence, à l'état final du système, de tous les réactifs et de tous les produits . Mettre en évidence la présence de tous les réactifs dans l'état final d'un système siège d'une transformation non totale, par un nouvel ajout de réactifs. |
| Quotient de réaction Q_r . Système à l'équilibre chimique : constante d'équilibre $K(T)$. Critère d'évolution spontanée d'un système hors équilibre chimique. | Déterminer le sens d'évolution spontanée d'un système . Déterminer un taux d'avancement final à partir de données sur la composition de l'état final et le relier au caractère total ou non total de la transformation. Déterminer la valeur du quotient de réaction à l'état final d'un système, siège d'une transformation non totale, et montrer son indépendance vis-à-vis de la composition initiale du système à une température donnée. |

Cristallographie

| 4.3. Structure et propriétés physiques des solides | |
|---|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| Solide amorphe, solide cristallin, solide semi-cristallin ; variétés allotropiques. | Illustrer l'influence des conditions expérimentales sur la formation de solides et de solides cristallins . |
| Modèle du cristal parfait. Description du cristal parfait ; population, coordinence, compacité, masse volumique. | Décrire un cristal parfait comme un assemblage de mailles parallélépipédiques. Déterminer la population, la coordinence et la compacité pour une structure fournie (Cubique simple, cubique centrée, cubique à faces centrées). |

Acide base

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|---|---|
| Constante d'acidité K_A d'un couple acide-base, produit ionique de l'eau K_e . | <p>Associer K_A et K_e aux équations de réactions correspondantes.</p> <p>Estimer la valeur de la constante d'acidité d'un couple acide-base à l'aide d'une mesure de pH.</p> |
| Réaction d'un acide ou d'une base avec l'eau, cas limite des acides forts et des bases fortes dans l'eau. | <p>Associer le caractère fort d'un acide (d'une base) à la transformation quasi-totale de cet acide (cette base) avec l'eau.</p> <p>Prévoir la composition finale d'une solution aqueuse de concentration donnée en acide fort ou faible apporté.</p> <p>Comparer la force de différents acides ou de différentes bases dans l'eau.</p> <p>Mesurer le pH de solutions d'acide ou de base de concentration donnée pour en déduire le caractère fort ou faible de l'acide ou de la base.</p> <p>Capacité numérique : Déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, le taux d'avancement final d'une transformation, modélisée par la réaction d'un acide sur l'eau.</p> <p>Capacité mathématique : Résoudre une équation du second degré.</p> |
| Solutions courantes d'acides et de bases. | Citer des solutions aqueuses d'acides et de bases courantes et les formules des espèces dissoutes associées : acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, $\text{Cl}^-(\text{aq})$), acide nitrique ($\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, $\text{NO}_3^-(\text{aq})$), acide éthanoïque ($\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$), soude ou hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq})$, $\text{HO}^-(\text{aq})$), ammoniac ($\text{NH}_3(\text{aq})$). |
| Diagrammes de prédominance et de distribution | <p>Représenter le diagramme de prédominance d'un couple acide-base.</p> <p>Exploiter un diagramme de prédominance ou de distribution.</p> <p>Justifier le choix d'un indicateur coloré lors d'un titrage.</p> <p>Capacité numérique : Tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un couple acide-base de pK_A donné.</p> |
| Solution tampon. | Citer les propriétés d'une solution tampon. |

Oxydoréduction

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|---|---|
| Transformation spontanée modélisée par une réaction d'oxydo-réduction. | Illustrer un transfert spontané d'électrons par contact entre réactifs et par l'intermédiaire d'un circuit extérieur. |
| Pile, demi-piles, pont salin ou membrane, tension à vide. Fonctionnement d'une pile ; réactions électrochimiques aux électrodes. | Justifier la stratégie de séparation des réactifs dans deux demi-piles et l'utilisation d'un pont salin. Modéliser et schématiser, à partir de résultats expérimentaux, le fonctionnement d'une pile. |
| Usure d'une pile, capacité électrique d'une pile. | Déterminer la capacité électrique d'une pile à partir de sa constitution initiale. Réaliser une pile, déterminer sa tension à vide et la polarité des électrodes, identifier la transformation mise en jeu, illustrer le rôle du pont salin. |
| Oxydants et réducteurs usuels. | Citer des oxydants et des réducteurs usuels : eau de Javel, dioxygène, dichlore, acide ascorbique, dihydrogène, métaux. Justifier le caractère réducteur des métaux du bloc s. |

Titrages et dosages

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|---|--|
| Titrage avec suivi pH-métrique. Titration avec suivi conductimétrique. | Établir la composition du système après ajout d'un volume de solution titrante, la transformation étant considérée comme totale. Exploiter un titrage pour déterminer une quantité de matière, une concentration ou une masse. Dans le cas d'un titrage avec suivi conductimétrique, justifier qualitativement l'évolution de la pente de la courbe à l'aide de données sur les conductivités ioniques molaires. Mettre en œuvre le suivi pH-métrique d'un titrage ayant pour support une réaction acide-base. Mettre en œuvre le suivi conductimétrique d'un titrage. Capacité numérique : Représenter, à l'aide d'un langage de programmation, l'évolution des quantités de matière des espèces en fonction du volume de solution titrante versé. |

La classification périodique

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|--|---|
| <p>Le noyau de l'atome, siège de sa masse et de son identité.</p> <p>Numéro atomique, nombre de masse, écriture conventionnelle : ${}^A_Z\text{X}$ ou X^A.</p> <p>Élément chimique.</p> <p>Masse et charge électrique d'un électron, d'un proton et d'un neutron, charge électrique élémentaire, neutralité de l'atome.</p> | <p>Citer l'ordre de grandeur de la valeur de la taille d'un atome.</p> <p>Comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau.</p> <p>Établir l'écriture conventionnelle d'un noyau à partir de sa composition et inversement.</p> <p>Capacités mathématiques : effectuer le quotient de deux grandeurs pour les comparer. Utiliser les opérations sur les puissances de 10. Exprimer les valeurs des grandeurs en écriture scientifique.</p> |
| <p>Le cortège électronique de l'atome définit ses propriétés chimiques.</p> <p>Configuration électronique ($1s, 2s, 2p, 3s, 3p$) d'un atome à l'état fondamental et position dans le tableau périodique (blocs s et p).</p> <p>Électrons de valence.</p> <p>Familles chimiques.</p> | <p>Déterminer la position de l'élément dans le tableau périodique à partir de la donnée de la configuration électronique de l'atome à l'état fondamental.</p> <p>Déterminer les électrons de valence d'un atome ($Z \leq 18$) à partir de sa configuration électronique à l'état fondamental ou de sa position dans le tableau périodique.</p> <p>Associer la notion de famille chimique à l'existence de propriétés communes et identifier la famille des gaz nobles.</p> |

F Partie Physique

Le contenu du **Parcours Excellence** en physique a été élaboré pour maximiser la préparation de nos étudiants aux études supérieures en tenant compte à la fois des fondamentaux et des exigences spécifiques des filières post-bac.

Au-delà du rattrapage en chimie, trois axes principaux structurent l'enseignement :

- Approfondissement de l'Électronique et des Circuits : L'accent est mis sur les thèmes très présents en CPGE, notamment l'Électronique. Cet approfondissement vise à transformer un domaine qui n'est pas abordé complétement en spécialité SI.
- Réactivation (ou activation pour les étudiants non spécialistes en première) de l'Optique Géométrique : L'Optique géométrique a été réintroduite pour revoir des notions fondamentales qui ont tendance à s'oublier après la classe de Première.
- Renforcement des Compétences Transversales : Un objectif central est d'améliorer les capacités

de modélisation et de calcul des étudiants, compétence transversale et vitale en sciences. Nous nous concentrons particulièrement sur la résolution d'équations différentielles d'ordre 1.

Ces orientations thématiques sont le fruit d'une concertation étroite avec l'enseignement supérieur, ainsi que de notre propre expertise des attentes des filières sélectives. Les échanges ont notamment confirmé que l'anticipation de domaines clés, tels que la maîtrise des équations différentielles et la familiarité avec l'électronique de base, représente une piste d'amélioration critique pour faciliter la transition. Cette préparation spécifique permet aux étudiants de démarrer leur première année avec un avantage non négligeable et une meilleure confiance face aux défis académiques.

Conscients des contraintes logistiques inhérentes à une option non obligatoire (accès au matériel et aux salles de manipulation spécifiques), nous avons dû faire un choix pragmatique quant à la place de l'expérimentation. Les travaux pratiques se concentrent exclusivement sur l'utilisation de l'oscilloscope et du Générateur Basse Fréquence (GBF), dans le but de familiariser nos étudiants avec ces outils de mesure fondamentaux. Cette approche assure qu'ils possèdent la dextérité technique de base. Le travail se focalise ainsi sur la modélisation théorique, l'analyse numérique (programmation) et la résolution de problèmes, des compétences qui constituent le cœur de la réussite dans les études supérieures scientifiques.

En ciblant ces concepts avec précision et en intégrant les retours du supérieur, ce **Parcours Excellence** offre un avantage compétitif significatif aux étudiants soucieux d'assurer la solidité de leur candidature pour les filières sélectives.

Mécanique renforcée

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|--|--|
| Modèles d'une force de frottement fluide. | Exploiter, sans la résoudre analytiquement, une équation différentielle : analyse en ordres de grandeur, détermination de la vitesse limite, utilisation des résultats obtenus par simulation numérique. |
| Influence de la résistance de l'air sur un mouvement de chute. | Écrire une équation adimensionnée. |

Optique géométrique

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|---|---|
| Modèle de l'optique géométrique. Modèle de la lumière. Notion de rayon lumineux. Indice n d'un milieu transparent. | Définir le modèle de l'optique géométrique. Indiquer les limites du modèle de l'optique géométrique. |
| Réflexion, réfraction. Lois de Snell-Descartes. | Établir la condition de réflexion totale. |
| Conditions de l'approximation de Gauss. | Énoncer les conditions de l'approximation de Gauss et ses conséquences. Relier le stigmatisme approché aux caractéristiques d'un détecteur. |
| Lentilles minces dans l'approximation de Gauss. | Définir les propriétés du centre optique, des foyers principaux et secondaires, de la distance focale, de la vergence. Construire l'image d'un objet situé à distance finie ou infinie à l'aide de rayons lumineux, identifier sa nature réelle ou virtuelle. Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement transversal de Descartes et de Newton. Établir et utiliser la condition de formation de l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente. |
| L'œil. Punctum proximum, punctum remotum. | Modéliser l'œil comme l'association d'une lentille de vergence variable et d'un capteur plan fixe. Citer les ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation. |
| La fibre optique à saut d'indice. | Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice. |

Électronique

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|---|---|
| Dipôles : résistances, condensateurs, bobines, sources décrites par un modèle linéaire. | <p>Utiliser les relations entre l'intensité et la tension des composants R, L, C.</p> <p>Citer les ordres de grandeurs des composants R, L, C.</p> <p>Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance.</p> <p>Exprimer l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine.</p> |
| Association de deux résistances. | <p>Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente.</p> <p>Établir et exploiter les relations des diviseurs de tension ou de courant.</p> |
| Pont diviseur de tension | Etablir l'expression du pont diviseur de tension. |
| Régime libre, réponse à un échelon de tension. | <p>Distinguer, sur un relevé expérimental, régime transitoire et régime permanent au cours de l'évolution d'un système du premier ordre soumis à un échelon de tension.</p> <p>Interpréter et utiliser la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine.</p> <p>Établir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par une grandeur électrique dans un circuit comportant une ou deux mailles.</p> <p>Déterminer la réponse temporelle dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon de tension.</p> <p>Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.</p> <p>Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un circuit linéaire du premier ordre et analyser ses caractéristiques. Confronter les résultats expérimentaux aux expressions théoriques.</p> |