

A – Programme de l'épreuve écrite disciplinaire de mathématiques

A.1 – Programme de la partie commune à tous les candidats et de la partie spécifique réservée aux candidats ayant choisi la discipline majeure physique-chimie

Raisonnement et vocabulaire ensembliste

- Opérateurs logiques et quantificateurs.
- Vocabulaire de la théorie des ensembles.
- Applications.
- Raisonnements par disjonction de cas, par l'absurde et par récurrence.

Nombres complexes

- Module et argument.
- Exponentielle complexe.
- Trigonométrie.
- Équation du second degré à coefficients réels.

Fonction d'une variable réelle

- Fonctions de référence : polynômiale, trigonométrique, fonction puissance, racine carrée, logarithme, exponentielle, rationnelle.
- Limites et continuité, théorème des valeurs intermédiaires, opérations sur les limites.
- Dérivabilité.
- Théorème de la bijection sur un segment.
- Parité.
- Convexité.
- Tangente en un point de la courbe d'une fonction.

Courbes paramétrées dans le plan

- Courbes paramétrées dans le plan définies par des fonctions polynomiales de degré inférieur ou égal à 2, rationnelles de dénominateur ne s'annulant pas ou des fonctions trigonométriques : schéma global d'étude d'un arc paramétré plan.

Calcul intégral et équations différentielles

- Intégrale d'une fonction continue sur un segment.
- Calculs de primitives.
- Calculs d'aires.
- Valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle.
- Intégration par parties ou par changement de variable.
- Équations différentielles linéaires du premier ordre à variables séparables.
- Équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants.

Suites numériques réelles

- Étude des suites numériques définies par $u_n=f(n)$ et par $u_{n+1}=f(u_n)$.
- Limite d'une suite réelle, théorèmes d'existence.
- Suites extraites.
- Suites arithmétiques. Somme des n premiers termes d'une suite arithmétique.
- Suites géométriques. Somme des n premiers termes d'une suite géométrique.

Algèbre linéaire

- Résolution de systèmes linéaires de n équations à p inconnues pour n et p inférieurs ou égaux à 3.
- Matrices : calcul matriciel, matrices inversibles, inverse d'une matrice 2×2 et 3×3 .

Arithmétique des entiers

- Systèmes de numération en base 10 et 2.
- Division euclidienne.
- Nombres premiers.
- PGCD et PPCM de deux entiers.

Algorithme d'Euclide.

Calcul vectoriel, produit scalaire et espaces euclidiens

Décomposition d'un vecteur dans une base du plan ou de l'espace.

Barycentre.

Repérage.

Produit scalaire (dimensions 2 et 3).

Produit vectoriel dans l'espace.

Transformations usuelles du plan ou de l'espace : translations, rotations, homothéties, réflexions.

Géométrie du plan et de l'espace

Configuration du plan et de l'espace.

Repérage d'un point dans le plan (coordonnées cartésiennes, coordonnées polaires) et dans l'espace (coordonnées cartésiennes, coordonnées cylindriques, coordonnées sphériques).

Formule du binôme

$(a+b)^n$, avec a et b réels et n entier naturel.

Probabilités

Espaces probabilisés finis.

Probabilités conditionnelles, conditionnement et indépendance.

Variables aléatoires sur un univers fini : lois usuelles (loi uniforme, loi binomiale), variables aléatoires indépendantes, espérance, variance et écart-type.

Espérance et variance des lois de $aX+b$, $X+Y$, $X-Y$ dans le cas où X et Y sont des variables aléatoires indépendantes.

Série statistique à une variable

Caractéristiques de position (médiane, moyenne).

Caractéristiques de dispersion (étendue, écart interquartile, écart-type).

Série statistique à deux variables

Point moyen d'un nuage de points.

Ajustement affine par la méthode des moindres carrés à l'aide d'une calculatrice (un changement de variable peut être nécessaire).

Coefficient de corrélation linéaire à l'aide d'une calculatrice.

Interpolation et extrapolation.

Éléments d'algorithmique et de programmation

Variables, types de données, de tableaux.

Instructions, procédures et fonctions, opérateurs (numériques, de comparaison, booléens, de chaînes).

Structure de contrôle et d'exécution.

Récursivité.

Interprétation d'algorithmes.

Programmation en langage Python.

A.2 – Programme de la partie spécifique réservée aux candidats ayant choisi la discipline majeure mathématiques

Le programme de la partie spécifique de l'épreuve écrite disciplinaire de mathématiques réservée aux candidats ayant choisi la discipline majeure mathématiques est constitué des éléments du programme commun défini dans la sous-partie A.1 auxquels s'ajoutent les éléments suivants, le niveau de maîtrise attendu étant celui d'une licence.

Raisonnement et vocabulaire ensembliste

Relations d'ordre.

Relations d'équivalence.

Nombres complexes

Équation du second degré à coefficients complexes.

Fonction d'une variable réelle

Fonctions trigonométriques inverses.
Théorème de Rolle.
Théorème de la bijection réciproque sur un intervalle.
Inégalité des accroissements finis.
Approximation locale d'une fonction par une fonction affine.
Développement limité.

Fonction de deux variables réelles

Continuité.
Dérivabilité.
Approximation affine (formule de Taylor à l'ordre 1 ou à l'ordre 2).
Gradient et lignes de niveaux.
Équation du plan tangent.
Points critiques.

Séries numériques

Séries à termes positifs.
Séries de références (série géométrique, séries de Riemann).

Algèbre linéaire

Systèmes linéaires.
Algorithme du pivot de Gauss-Jordan.
Espace vectoriels $\mathbb{R}^2$ et $\mathbb{R}^3$.
Familles libres, familles génératrices, bases.
Applications linéaires entre sous-espaces de $\mathbb{R}^2$ et $\mathbb{R}^3$, noyau, image.
Endomorphismes du plan ou de l'espace.
Matrice d'une application linéaire.
Réduction des endomorphismes du plan et de l'espace : éléments propres, diagonalisation,

trigonalisation.

Puissance nième d'une matrice.
Déterminant d'une matrice carrée 2×2 et 3×3 .

Dénombrement

Cardinal d'un ensemble fini.
Listes.
Combinaisons.
Factorielles.
Formule du binôme.

Probabilités

Variables aléatoires discrètes : espérance et variance, loi de Poisson, loi géométrique, loi exponentielle.

B – Programme de l'épreuve écrite disciplinaire de physique-chimie

B.1 – Programme de la partie commune à tous les candidats et de la partie spécifique réservée aux candidats ayant choisi la discipline majeure mathématiques

Programme de physique-chimie de seconde générale et technologique, défini par arrêté du 17 janvier 2019 publié au BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019.

Programme de spécialité physique-chimie de première générale, défini par arrêté du 17 janvier 2019 publié au BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019.

Programme de spécialité physique-chimie de terminale générale, défini par arrêté du 19 juillet 2019 publié au BO spécial n° 8 du 25 juillet 2019.

Programme d'enseignement scientifique de première générale, défini par arrêté du 30 mai 2023 publié au BO n° 25 du 22 juin 2023, notions relevant de la physique-chimie.

Programme d'enseignement scientifique de terminale générale, défini par arrêté du 30 mai 2023 publié au BO n° 25 du 22 juin 2023, notions relevant de la physique-chimie.

B.2 – Programme de la partie spécifique réservée aux candidats ayant choisi la discipline majeure physique-chimie

Le programme de la partie spécifique de l'épreuve écrite disciplinaire de physique-chimie réservée aux candidats ayant choisi la discipline majeure physique-chimie est constitué des éléments du programme commun défini dans la sous-partie B.1 et des éléments suivants pour lesquels le niveau de maîtrise attendu est celui d'une licence.

Mesures et incertitudes

Variabilité de la mesure. Incertitude-type.

Incertitudes-types composées.

Comparaison de deux valeurs. Écart normalisé.

Mécanique du point

Description et paramétrages du mouvement d'un point.

Lois de Newton.

Approche énergétique du mouvement d'un point matériel. Énergies cinétique, potentielle, mécanique.

Mouvement de particules chargées dans des champs électrostatiques ou magnétostatiques uniformes.

Moment cinétique. Moment d'une force. Théorème du moment cinétique.

Mouvements dans un champ de force centrale conservatif. Cas des champs newtoniens.

Mécanique du solide

Description et paramétrages des mouvements de translation et de rotation autour d'un axe fixe.

Moment cinétique d'un solide par rapport à un axe. Notion de moment d'inertie (détermination exclue). Moment d'une force par rapport à un axe. Théorème du moment cinétique limité à sa projection sur un axe de rotation.

Approche énergétique de la translation ou de la rotation autour d'un axe fixe d'un solide.

Statique des fluides

Statique des fluides dans un référentiel galiléen. Relation fondamentale de la statique des fluides.

Poussée d'Archimède.

Thermodynamique physique et chimique

Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre thermodynamique.

Premier principe de la thermodynamique. Énergie interne. Transfert thermique, travail. Enthalpie.

Capacités thermiques.

Deuxième principe de la thermodynamique. Entropie. Bilans d'entropie.

Équilibre chimique. Enthalpie libre. Activité, constante thermodynamique d'équilibre et quotient de réaction. Déplacement et rupture d'équilibre. Variance. Grandeurs de réaction.

Diagramme d'états d'un corps pur. Bilans énergétiques et entropiques lors d'un changement d'état.

Machines thermiques.

Diffusion thermique. Loi de Fourier. Résistance thermique.

Optique

Formation des images.

Modèle scalaire des ondes lumineuses.

Superposition d'ondes lumineuses cohérentes et incohérentes entre elles.

Dispositif interférentiel par division du front d'onde : trous d'Young.

Réseau de diffraction.

Ondes et signaux

Signaux électriques dans l'approximation des régimes quasi-stationnaires.
Description temporelle et fréquentielle d'un signal. Analyse de Fourier d'un signal périodique.
Circuits linéaires en régime sinusoïdal forcé. Impédances complexes.
Circuits linéaires du premier ordre. Régimes transitoires. Aspects énergétiques.
Oscillateurs électriques libres et forcés en régime sinusoïdal.
Filtrage linéaire. Fonctions de transfert harmonique. Diagramme de Bode.
Phénomènes de propagation non dispersifs à une dimension. Équation de d'Alembert. Ondes transversales sur une corde. Onde de tension et de courant dans un câble électrique.
Ondes stationnaires harmoniques. Modes stationnaires discrets (corde vibrante).
Électromagnétisme
Force de Lorentz.
Sources du champ électromagnétique. Conservation de la charge électrique.
Force de Laplace.
Champs statiques
Électrostatique. Symétries du champ électrostatique. Théorème de Gauss. Loi de Coulomb.
Potentiel électrostatique.
Dipôle électrostatique. Champ créé (fourni). Actions subies dans un champ électrique uniforme.
Condensateur.
Magnétostatique. Symétries du champ magnétostatique. Théorème d'Ampère.
Induction électromagnétique
Induction électromagnétique : cas de Neumann et de Lorentz.
Loi de Lenz.
Force électromotrice d'induction : loi de Faraday.
Ondes électromagnétiques dans le vide
Ondes planes progressives harmoniques. Structure.
Polarisation rectiligne.
Puissance transportée.
Structure de la matière
Architecture de la matière
Structure de l'atome. Atome d'hydrogène. Atome polyélectronique. Tableau périodique des éléments.
Modèle de Lewis de la liaison covalente. Géométrie et polarité des entités chimiques. Relation entre structure des entités chimiques, interactions entre entités et propriétés physiques.
Structure des entités organiques. Isomérisie. Stéréodescripteurs. Chiralité, pouvoir rotatoire et activité optique. Géométrie des molécules.
Spectroscopies
Interaction lumière-matière. Spectroscopie UV-visible. Spectroscopie infra-rouge.
Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire ^1H .
Chimie du solide
Modèle du cristal parfait.
Modèles d'empilement compact. Sites interstitiels. Solides métalliques, covalents, moléculaires et ioniques.
Substitution et insertion.
Cinétique chimique
Évolution temporelle des transformations chimiques. Lois de vitesse. Énergie d'activation.
Modélisation microscopique d'une transformation chimique, mécanismes réactionnels, catalyse, facteurs cinétiques.
Transformations physico-chimiques
Transformations nucléaires
Cohésion du noyau, radioactivité naturelle/artificielle, rayonnements, décroissance radioactive.
Transformations en solution aqueuse

Concours externe BAC +3 du CAPLP

CAPLP-CAFEP

Section mathématiques-physique chimie

Programme de la session 2026

Acide et base de Brönsted. pH d'une solution aqueuse. Équilibre acide-base. Force des acides et des bases : pK_a , indicateurs de pH, solutions tampons.

Oxydo-réduction. Oxydants et réducteurs, demi-équation électronique et réaction électrochimique, pile, potentiel d'oxydoréduction, équation de Nernst. Diagramme potentiel-pH. Transformations spontanées ou forcées. Électrolyse, électrolyseur.

Complexation. Complexe, ion ou atome central, ligand. Constante d'équilibre de formation globale ou de dissociation globale d'un complexe.

Précipitation. Dissolution. Solubilité. Constante d'équilibre de solubilité. Solution saturée.

Dosages et titrages.

Transformations organiques

Réactivité des espèces organiques et écriture des mécanismes réactionnels. Modélisation microscopique d'une transformation : mécanisme réactionnel, acte élémentaire, molécularité, intermédiaire réactionnel. Formalisme des flèches courbes.

Familles fonctionnelles en chimie organique.

Conversion de groupes caractéristiques : additions électrophiles sur les doubles liaisons carbone-carbone ; additions nucléophiles suivies du départ d'un nucléofuge ; acides carboxyliques et dérivés ; chaîne d'oxydo-réduction des alcools. Substitutions nucléophiles et éliminations. Activation de groupes caractéristiques. Réactions acide-base en chimie organique.

Stratégie de synthèse, protection-déprotection, rendement.

C – Programme de l'épreuve orale de mathématiques – physique-chimie

Le programme de l'épreuve orale de mathématiques – physique-chimie est constitué des programmes communs des épreuves écrites disciplinaires, décrits dans les sous-parties A.1 et B.1, qui concernent tous les candidats, quelle que soit la discipline majeure choisie à l'inscription.

Lors de l'épreuve orale de mathématiques – physique-chimie, le protocole expérimental pour la partie physique-chimie est fourni et les candidats bénéficient d'une assistance pour la mise en œuvre de l'équipement nécessaire au traitement du sujet. Il est cependant attendu d'eux qu'ils soient familiarisés avec le fonctionnement et l'utilisation du matériel courant présent dans un laboratoire de physique ou de chimie de lycée général (appareils, produits chimiques) et qu'ils soient attentifs aux règles de sécurité et au respect de l'environnement.