

**Bacheliers scientifiques
des voies générale et technologique
à compter de la session 2013**

**Formation en physique-chimie
au collège et au lycée**



Nouveaux profils des étudiants scientifiques en physique-chimie, à partir de la rentrée 2013

Dans le cadre de la réforme du lycée, mise en place à la rentrée 2010 en classe de seconde, de nouveaux objectifs ont été assignés à la formation des élèves, afin notamment de leur donner la capacité à s'adapter à une société en constante évolution et de mieux les préparer à l'entrée dans l'enseignement supérieur en développant leur autonomie et en les amenant à prendre davantage d'initiatives.

L'accueil, dès la rentrée 2013, de ces « nouveaux » lycéens à l'université et dans toutes les formations post-baccalauréat nécessite, pour y favoriser leur réussite, de bien connaître les formations dispensées en amont, tant au niveau des contenus d'enseignement que des méthodes d'enseignement.

L'objectif de ce document est de présenter de manière synthétique les thématiques et les contenus abordés en physique-chimie, du collège au lycée dans les différentes filières scientifiques, générales et technologiques, ainsi que les compétences scientifiques et générales visées par les programmes et évaluées au baccalauréat. La lecture des textes officiels des programmes publiés au BOEN et de documents ressources accessibles en ligne, dont une sitographie est proposée en fin de document, permettra de compléter et d'illustrer les informations fournies.

Outre le caractère expérimental toujours affirmé dans l'enseignement de physique-chimie du collège au lycée, la pratique de **la démarche scientifique** sert de fil conducteur aux nouveaux programmes du lycée, la recherche et l'exploitation de l'information, ainsi que la résolution de problèmes sont aussi d'autres activités nouvelles proposées aux élèves. Outre des notions et contenus scientifiques, c'est **l'acquisition de compétences** qui est recherchée avec la capacité à les mobiliser en autonomie et à les transférer dans différents domaines et dans des situations de la vie courante.

Plan du document	Page
1. Les horaires annuels de physique-chimie au collège et au lycée	5
2. Une approche thématique de la physique-chimie autour de problématiques sociétales ou scientifiques	6
3. Des thèmes aux contenus abordés en physique-chimie du collège à la Terminale	
3.1. Chimie en filière S	7
3.2. Physique en filière S	8
3.3. Chimie en filière STL PCL	9
3.4. Physique en filière STL PCL	11
3.5. Chimie en STI2D	13
3.6. Physique en STI2D	14
4. Les compétences développées autour de la pratique de la démarche scientifique, de l'analyse de documents et de la résolution de problèmes (extrait des préambules des programmes de la filière scientifique du lycée)	15
5. Les compétences expérimentales évaluées lors des épreuves pratiques du baccalauréat S et STL-PCL (<i>extrait du cahier des charges de l'épreuve</i>)	16
6. Les compétences développées autour de la mesure (<i>extrait commun des programmes de Terminale S, STI2D, STL</i>)	17
7. Les compétences développées et les contenus abordés en mathématiques	
7.1. En terminale S	18
7.2. En terminale STI2D-STL	19
7.3. Algorithmique	
8. Bibliographie et sitographie	20

1. Les horaires annuels¹ d'enseignement de physique-chimie

COLLEGE*

Niveaux	Physique-chimie ²
5 ^{ème}	48 h
4 ^{ème}	48 h
3 ^{ème}	64 h
<i>Total collège</i>	<i>160 h</i>

LYCEE*

Voie générale**	Voie technologique industrielle**		Voie technologique de laboratoire Physique et chimie de laboratoire**		
Seconde	96 h				
Première S	96 h	Première STI2D	96 h	Première STL-PCL - Physique-chimie - Chimie-bio-vie ³ - Mes et instrum ⁴ - Spécialité PCL - ETLV ⁵	Total 512 h 96 h dont 1/3 chimie 128 h dont 1/2 chimie 64 h dont 1/2 chimie 192 h dont 1/2 chimie 32 h dont 1/2 chimie
Terminale S spécifique	160 h	Terminale STI2D	128 h	Terminale STL-PCL - Physique-chimie - Chimie-bio- vie - Spécialité PCL - ETLV	Total 608 h 128 h dont 1/3 chimie 128 h dont 1/4 chimie 320 h dont 1/2 chimie 32 h dont 1/2 chimie
Terminale S spécialité	64 h				
<i>Total filière S avec spécialité</i>	<i>416 h</i>	<i>Total filière STI2D</i>	<i>320 h</i>	<i>Total filière STL-PCL</i>	<i>1216 h</i>

* L'organisation de l'horaire élève, notamment la mise en place de séances à effectifs allégés, est décidée, en collège comme en lycée, au niveau de l'établissement, à partir de propositions établies par le conseil pédagogique.

** Dans toutes les voies, des dispositifs nouveaux ont été mis en place pour favoriser la réussite des élèves au lycée, et les amener à effectuer des choix d'orientation et de poursuite d'études en adéquation avec leurs goûts et compétences : les **enseignements d'exploration** en seconde et **l'accompagnement personnalisé** à tous les niveaux. Ce dernier propose, selon les besoins, des activités de soutien ou d'approfondissement, dans les disciplines majeures de la filière, qui pourront amener certains élèves à disposer de davantage de connaissances et compétences que celles exigibles dans les programmes. Rappelons que la mise en œuvre des **Travaux personnels encadrés** (TPE) dans la voie générale et de démarches de **projets** dans la voie technologique conduit aussi les élèves à développer des compétences et à construire de nouveaux savoirs par eux-mêmes.

¹ En fait l'horaire élève est défini hebdomadairement ; l'horaire annuel d'enseignement est comptabilisé sur 32 semaines (l'année scolaire compte 36 semaines, mais 10% environ du temps est consacré à l'évaluation des élèves).

² En collège, comme dans la filière S, la part de la physique et celle de la chimie sont les mêmes.

³ Enseignement de Chimie-Biochimie-Sciences de la vie : enseignement intégré de ces trois disciplines.

⁴ Mesures et instrumentation : enseignement sur précision, fiabilité des mesures.

⁵ ETLV : enseignement technologique en langue vivante : enseignement en co-animation entre professeur de langue et professeur de science.

2. Une approche thématique de la physique-chimie, autour de problématiques sociétales ou scientifiques

Niveau	Enseignement	Thèmes abordés
Seconde ⁶	Tronc commun	Santé Sport Univers
	Enseignement d'exploration* « Méthodes et pratiques scientifiques »	Sciences et aliments, Sciences et cosmétologie, Sciences et investigation policière, Science et prévention des risques,
	Enseignement d'exploration* « Sciences et laboratoire »	Géosphère, atmosphère terrestre, physico-chimie des matériaux du vivant, modes de vie, prévention des pollutions et des risques, enjeux énergétiques contemporains, information et transmission

* Les thèmes effectivement abordés dans les enseignements d'exploration sont laissés à l'initiative des équipes pédagogiques. Tous ne sont pas traités, d'autres, non mentionnés, peuvent l'être.

Première L et ES	Enseignement scientifique	Nourrir l'humanité Représentation visuelle du monde Le défi énergétique
------------------	---------------------------	---

Première S ⁷	Physique-chimie	Observer Comprendre : lois et modèles Agir : défis du XXI ^e siècle
Terminale S ⁸	Enseignement spécifique Physique-chimie	Observer Comprendre : lois et modèles Agir : défis du XXI ^e siècle
	Enseignement de spécialité Physique-chimie	Eau Matériaux Sons et musique

L'enseignement de physique et chimie des séries technologiques STI2D et STL est constitué de deux parties :

- Un tronc commun aux deux séries, intitulé « physique-chimie »
- Un enseignement de spécialité de sciences physiques et chimiques de laboratoire et un enseignement de chimie, biochimie et sciences du vivant pour la série STL spécialité SPCL,

Première STI2D-STL, Terminale STI2D-STL ⁹	Physique-chimie	Vêtement-revêtement, habitat, transport, santé
Première STL ¹⁰ Terminale STL ⁹	Chimie-biochimie-Sciences de la vie	Le vivant : constitution, fonctionnement, échanges de matière, d'énergie et d'information
	Enseignement de spécialité Sciences physiques et chimiques de laboratoire	Images, Ondes Chimie et développement durable : synthèses et analyses chimiques Systèmes et procédés

En terminale STL, la conduite de projet occupe une place importante et fait l'objet d'une évaluation spécifique au baccalauréat.

⁶ BOEN spécial n° 6 du 28 août 2008

⁷ BOEN HS n°9 du 30 septembre 2010

⁸ BOEN n°8 du 13 octobre 2011

3. Des thèmes aux contenus abordés du collège à la Terminale

Au collège, comme au lycée, les programmes de physique-chimie, du fait de leurs entrées thématiques, ne distinguent plus la chimie de la physique. Ci-après, les contenus abordés à chaque niveau ont été regroupés dans des domaines spécifiques à chacune des deux disciplines.

3.1. Chimie en filière S

		Constitution de la matière	Transformation de la matière	Analyse de la matière
5 ^{ème} L'eau et les boissons		État de la matière Solvant, soluté, solution Mélange, corps pur	Changement d'état et cycle de l'eau	Identification eau Filtration, distillation
4 ^{ème} L'air et les combustions		Molécules, atomes	Combustions, réactifs, produits, transformation chimique	Identification O ₂ , CO ₂
3 ^{ème} Métaux, chimie et énergie		Métaux, ions et solutions ioniques, Valeur pH et notions d'acide et de base	Synthèses : piles Réaction du fer avec l'acide chlorhydrique	Identification H ₂ , ions métalliques, acide, base Mesure de pH
Seconde	Santé Sport Univers	Espèces chimiques Éléments chimiques, atomes, noyaux, isotopes, cortège électronique Règle du duet et de l'octet, ions monoatomiques Classification périodique des éléments Formules moléculaires Molécules simples et complexes Isomérisation Groupes caractéristiques	Synthèse d'une espèce chimique Système chimique Réaction chimique Écriture symbolique de la réaction : équation chimique Dissolution d'un gaz dans un liquide	Quantité de matière (mol), masses molaires Détermination de concentration massique ou molaire par comparaison Dissolution, dilution Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques (aspect, températures de changement d'état, solubilité, densité, masse volumique) CCM
1 ^{ère} S	Observer	Isomérisation Z/E et vision Interaction lumière-matière : quantification des niveaux d'énergie Liaison covalente Formule de Lewis, doublet non liant. Relation structure propriétés : couleur et molécules à liaisons conjuguées, indicateurs colorés	État final du système, réactif limitant, stoechiométrie, avancement	Spectrophotométrie Dosage de solutions par étalonnage, loi de Beer-Lambert Paramètres d'influence sur la couleur
	Comprendre	Solide ionique, moléculaire, électro-négativité, polarité Nomenclature alcools, alcanes ; liens température de changement d'état et structure, miscibilité dans l'eau	Conservation de la matière lors des dissolutions Variation de température et changement d'état par transfert thermique Énergie libérée lors des combustions	Distillation fractionnée Extraction par solvant
	Agir	Nanochimie : nanotubes de carbone, nanoparticules métalliques Alcools, aldéhydes et cétones : oxydations Acide carboxylique : propriétés acides, solubilité et pH Oxydants et réducteurs	Échanges d'électrons, piles et accumulateur Synthèse et hémisynthèse de molécules biologiquement actives Obtention d'un acide carboxylique, d'une cétone ; rendement d'une synthèse Synthèse de matériaux	Identification aldéhydes, cétones, acides Mesure de pH Piles : polarité, sens du courant et réaction chimique
Term S	Observer	Groupes caractéristiques : alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide		Spectrophotométrie UV-visible, IR et RMN ; groupes caractéristiques et chaînes carbonées
	Comprendre	Stéréoisomères, carbone asymétrique, chiralité, énantiomérisation, racémique, conformations Formules topologiques Liaisons polarisées : sites donneur et accepteur de doublet d'électrons, mouvement de doublet et flèche courbe	Transformations lentes et rapides : facteurs cinétiques et catalyse Transformations en chimie organique : modification de chaîne et de fonction, substitution, addition, élimination Échange de protons : acides forts et faibles, tampons	
	Agir	Espèces chimiques polyfonctionnelles	Chimie et développement durable (chimie verte) Stratégies de synthèse Sélectivité en chimie organique, protection de fonctions	Contrôle de qualité par dosage direct : étalonnage et titrage (pH-métrie, conductimétrie, colorimétrie) Justification des choix de techniques d'analyse

3.2. Physique en filière S

		Electricité	Optique - Ondes	Mécanique	Thermodynamique- Energie
5 ^{ème} Les circuits électriques : étude qualitative La lumière : sources et propagation rectiligne		Circuits en série, Circuits comportant une dérivation Conducteurs, isolants, générateurs, récepteurs, interrupteurs Court-circuit	Sources de lumière : sources primaires et objets diffusants Vision d'un objet Propagation rectiligne de la lumière Ombres Système Soleil-Terre-Lune		Etats physiques de la matière Modélisation microscopique d'un gaz, d'un liquide et d'un solide
4 ^{ème} Les lois du courant continu La lumière : couleur, image vitesse,		Intensité et tension : mesures par multimètres, lois d'additivité et d'unicité en circuit série ou comportant une dérivation, tension nominale et adaptation Le dipôle résistance : influence dans un circuit, loi d'Ohm, conv. d'énergie électrique en thermique	Lumières colorées Couleurs des objets Lentilles convergentes, divergentes Images sur un écran avec lentilles convergentes Œil et vision Verres correcteurs Vitesse de la lumière		L'air : composition et masse d'un litre d'air Compressibilité des gaz Diffusibilité des gaz Pression atmosphérique : manomètre, baromètre
3 ^{ème} L'énergie électrique et circuit électrique en « alternatif » De la gravitation...à l'énergie mécanique		Alternateur et production électrique Tension continue et tension alternative périod : période, fréquence, tension maximale, tension efficace Oscilloscope et voltmètre : mesures Puis et énergie électrique		Interaction gravitationnelle dans l'Univers (approche qualitative) Poids et masse d'un corps Energie mécanique : énergie de position et énergie cinétique Conversion d'énergie Distance de freinage	
Seconde	Santé Sport Univers	Caractéristiques d'un signal périodique Utilisation d'un oscilloscope	Ondes acoustiques, ém : fréquence, période, longueur d'onde Propagation rectiligne Réfraction, réflexion totale, dispersion, lois de Snell-Descartes Spectres d'émission et d'absorption, continus et de raies. L'année de lumière	Relativité du mouvement Référentiel, trajectoire Actions mécaniques ; modélisation par des forces, effets force sur mouvement : rôle de la masse du corps Principe d'inertie La gravitation universelle et l'interaction gravitationnelle La pesanteur terrestre.	Pression d'un gaz : loi de Boyle-Mariotte, Pression d'un liquide : influence de la profondeur
1ère S	Observer Comprendre Agir	Agir Transport et stockage de l'énergie Production d'énergie électrique Conversion énergie dans générateur, récepteur et rendement de conversion Loi d'Ohm, effet Joule Piles, accumulateurs	Observer Lentilles : images réelles, virtuelle, foyer, vergence, relation de conjugaison, grandissement Couleur, synthèse additive, soustractive, trichromie Loi de Wien Interaction lumière matière : le photon	Comprendre Interactions fondamentales Champs et forces (magnétique, électrostatique, de pesanteur) Energie cinétique, potentielle de pesanteur Frottements, dissipation d'énergie	Comprendre Cohésion matière, noyau Radioactivité, fission, fusion, défaut de masse, réaction nucléaire, énergie libérée. Formes d'énergie et principe de conservation de l'énergie Découverte neutrino
Term S	Observer Comprendre Agir	Agir Transmettre et stocker l'information Chaines de transmission ; Images numériques Signal analogique, signal numérique ; CAN, échantillonnage, quantification, numérisation Procédés de transmission : câble, fibre optique, ondes Débit binaire, atténuations Stockage optique : écriture et lecture des données sur un disque optique, capacités de stockage	Observer Ondes sismiques, ondes sonores ; absorption, propagation Détecteurs d'ondes Ondes progressives, retard Ondes prog. périodiques Analyse spectrale, hauteur, timbre Diffraction ; influence taille ouverture Interférences Effet Doppler Comprendre Transfert quantique d'énergie : émission et absorption quantique, Emission stimulée et amplifiée, oscillateur : laser Transitions d'énergie électroniques, vibratoires Dualité onde-particule	Comprendre Vecteur position, vitesse, accélération Référentiel galiléen Lois de Newton Conservation de la quantité de mouvement Mouvement d'un satellite Lois de Kepler Travail d'une force Force conservative, en potentielle Energie mécanique ; étude énergétique des Oscillations libres d'un syst. Temps et relativité restreinte : invariance de c, postulat d'Einstein, notion d'évènement, temps propre, dilatation des durées	Comprendre Notion de système et d'énergie interne ; interprétation microscopique Capacité thermique Transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement Flux thermique, résistance thermique Bilan d'énergie Agir Nouvelles chaînes énergétiques Economies d'énergie

3.3. Chimie en filière STL PCL

		Constitution de la matière	Transformation de la matière	Analyse de la matière
5 ^{ème} L'eau et les boissons		État de la matière Solvant, soluté, solution Mélange, corps pur	Changement d'état et cycle de l'eau	Identification eau Filtration, distillation
4 ^{ème} L'air et les combustions		Molécules, atomes	Combustions, réactifs, produits, transformation chimique	Identification O ₂ , CO ₂
3 ^{ème} Métaux, chimie et énergie		Métaux, ions et solutions ioniques, Valeur pH et notions d'acide et de base	Synthèses ; piles Réaction du fer avec l'acide chlorhydrique	Identification H ₂ , ions métalliques, acide, base Mesure de pH
Seconde	Santé Sport Univers	Espèces chimiques Éléments chimiques, atomes, noyaux, isotopes, cortège électronique Règle du duet et de l'octet, ions monoatomiques Classification périodique des éléments Formules moléculaires Molécules simples et complexes Isomérisation Groupes caractéristiques	Synthèse d'une espèce chimique Système chimique Réaction chimique Ecriture symbolique de la réaction : équation chimique Dissolution d'un gaz dans un liquide	Quantité de matière (mol), masses molaires Détermination de concentration massique ou molaire par comparaison Dissolution, dilution Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques (aspect, températures de changement d'état, solubilité, densité, masse volumique) CCM
1 ^{ère} STL PCL	Tronc commun Physique-chimie	Vêtement et revêtement Chaînes carbonées et groupes caractéristiques Liaisons covalentes simple et double, formule de Lewis Interactions intermoléculaires Polymères : degré de polymérisation Santé Oxydants, réducteur, couple redox	Habitat Transf. chimique d'un système Combustions Avancement et bilan de matière Effet thermique, pouvoir calorifique Réactions de polymérisation Santé Réaction d'oxydo-réduction	Vêtement revêtement Règlement CLP européen, produit inflammable, point éclair, toxicité, VME, VLE, dose létale Santé Préparation d'une solution Dosage par comparaison
	Chimie-Biochimie-Science du vivant	L'eau solvant, liaisons hydrogène Solubilité des espèces chimiques dans l'eau en fonction de leur structure Osés, acides aminés, acides gras Isomères de configuration (atome de carbone asymétrique, double liaison C=C) Isomères de conformation De la structure primaire à la structure quaternaire des protéines	Réactions acide-base Réactions d'hydrolyse Paramètres influençant la vitesse d'une réaction, notions de catalyse	Mesure du pH
	Chimie et Développement durable	Sites nucléophiles et électrophiles Noms et formules d'acides, de bases, d'oxydants, de réducteurs usuels Groupes caractéristiques et IR Squelettes carbonés et RMN	Réactivité en chimie organique : oxydation, réduction, addition, élimination, substitution, aldolisation, crotonisation, estérification, hydrolyse Cinétique : facteurs cinétiques, énergie activation, catalyse homogène et hétérogène Réactions support de titrage : oxydation-réduction, acide-base Équivalence d'un titrage	Règles de sécurité, pictogrammes, toxicité, stockage, rejet Techniques séparation : distillation, recristallisation, filtration sous vide, Chromatographie : CCM et colonne Analyse qualitative : tests à partir banque de données, Validité des tests : précision, seuil Analyse quantitative : banc Kofler, réfractomètre, verrerie graduée, balance, pHmètre, conductimètre spectrophotomètre Préparation de solutions Dosages par étalonnage : échelle teinte, spectro., densimétrie, réfract. Dosages par titrage direct Analyse structurale ; UV, IR, RMN
Term STL PCL	Tronc commun Physique-chimie	Habitat Acide, base, solutions acides, basiques, pH Solvants Transport Propriétés physico-chimiques des familles de matériaux Santé Isotopes et radioactivité	Habitat Réaction acide-base Solubilisation Transport Transformation chimique et transfert thermique : combustion Corrosion Protection contre la corrosion Transf. chimique et transfert d'énergie sous forme électrique : piles, accumulateurs, piles à combustibles	Habitat Élimination d'une espèce par extraction par solvant
	Chimie-Biochimie-Science du vivant		Équilibre chimique, const. d'équilibre, quotient réactionnel, état final d'un système Facteurs influençant un état d'équilibre, déplacement de l'état d'équilibre	

			Enthalpie standard de réaction, couplage de réactions Estérification Réactions d'oxydoréduction, potentiels standards Procédés industriels où interviennent des organismes vivants (épuration des eaux, fermentations, ...)	
Chimie et Développement durable	Electronégativité : échelle et polarité Nucléophilie, électrophile et réactivité Complexes, ion ou atome central, ligand, liaison	Mécanismes réactionnels : étapes, int. réactionnels, catalyseurs, profils réactionnels Transformation spontanée et évolution vers état d'équilibre Augmentation rendement par déplacement d'équilibre Transformations forcées : électrolyse, apport énergie et évolution hors éq., bilan matière Synthèse inorganiques Réaction formation d'un complexe Réaction de dissolution dans l'eau : solubilité, paramètres d'influence, état final, sép par précipitation Réaction support de titrage : précipitation Prévision des réactions redox : échelles de potentiels standards, pouvoir oxydant ou réducteur, caractère favorisé d'une réaction	Extraction d'une espèce par dégazage, par solvant, par précipitation Solutions, solutés : densité, titre massique, conc. mass et molaire Analyse qualitative et structurale (reprise 1 ^{ère}) Dosage par étalonnage : Conductimétrie, conductance, conductivité, conductivité ionique molaire Bandelettes-test Dosage par titrage : ind. coloré acide-base et de précipitation Capteurs électrochimiques : électrode, pot. d'électrode, électrodes de référence, relation de Nernst, potentiel standard, électrode spécifique, dosage potentiométrique Choix d'une technique d'analyse : coût, durée, justesse, seuil détection, discrimination d'espèces dans un mélange.	
Systèmes et procédés	Famille de matériaux : céramiques, métaux et alliages, verres, matières plastiques, composites, ... Propriété physico-chimiques des matériaux : résistance méca., élec. thermique, chimique, dureté, densité, porosité, perméabilité, prop. optique		Diagrammes binaires : distillation, nature distillat, analyse par réfractométrie, colonnes, distillation sous pression réduite	

3.4. Physique en filière STL PCL

		Electricité	Optique - Ondes	Mécanique	Thermodynamique- Energie
5 ^{ème} Les circuits électriques : étude qualitative La lumière : sources et propagation rectiligne		Circuits en série, Circuits comportant une dérivation Conducteurs, isolants, générateurs, récepteurs, interrupteurs Court-circuit	Sources de lumière : sources primaires et objets diffusants Vision d'un objet Propagation rectiligne de la lumière Ombres Système Soleil-Terre-Lune		Etats physiques de la matière Modélisation microscopique d'un gaz, d'un liquide et d'un solide
4 ^{ème} Les lois du courant continu La lumière : couleur, image vitesse,		Intensité et tension : mesures par multimètres, lois d'additivité et d'unicité en circuit série ou comportant une dérivation, tension nominale et adaptation Le dipôle résistance : influence dans un circuit, loi d'Ohm, conversion d'énergie électrique en thermique	Lumières colorées Couleurs des objets Lentilles convergentes, divergentes Images sur un écran avec lentilles convergentes Œil et vision Verres correcteurs Vitesse de la lumière		L'air : composition et masse d'un litre d'air Compressibilité des gaz Diffusibilité des gaz Pression atmosphérique : manomètre, baromètre
3 ^{ème} L'énergie électrique et circuit électrique en « alternatif » De la gravitation...à l'énergie mécanique		Alternateur et production électrique Tension continue et tension alternative périodique : période, fréquence, tension maximale, tension efficace Oscilloscope et voltmètre Puissance et énergie électrique		Interaction gravitationnelle dans l'Univers (approche qualitative) Poids et masse d'un corps Energie mécanique : énergie de position et énergie cinétique Conversion d'énergie Distance de freinage	
Seconde	Santé Sport Univers	Caractéristiques d'un signal périodique Utilisation d'un oscilloscope	Ondes acoustiques, ém : fréquence, période, longueur d'onde Propagation rectiligne Réfraction, réflexion totale, dispersion, lois de Snell-Descartes Spectres d'émission et d'absorption, continus et de raies. L'année de lumière	Relativité du mouvement Référentiel, trajectoire Actions méca. ; modélisation par des forces, effets force sur mouvement : rôle de la masse Principe d'inertie Gravitation et l'interaction gravitationnelle Pesanteur terrestre.	Pression d'un gaz : loi de Boyle-Mariotte, Pression d'un liquide : influence de la profondeur
1 ^{ère} STL PCL	Tronc commun physique-chimie	Habitat Energie et puissance électrique Tension, Intensité Dipôles actifs et passifs Effet Joule Energie stockée dans un condensateur et une bobine Transport électricité, sécurité électrique	Habitat Sources lumineuses Flux lumineux, long d'onde, couleur et spectre Habitat et santé Ondes sonores et ultrasonores : propagation Puissance et intensité sonore : transmission, absorption, réflexion Santé Ondes mécaniques : ondes progressives Ondes ultrasonores : transducteur, réflexion, transmission Ondes ém. : absorption, transmission Rayonnement laser	Transport Référentiels, trajectoire, vitesse, vitesse angulaire, accélération Energie cinétique d'un solide en mvt de translation, en mvt de rotation Moment d'inertie d'un solide autour d'un axe Energie pot de pesanteur, pot élastique, mécanique	Habitat Formes d'énergie Relation puissance-énergie Energie interne, capacité thermique Transfert thermique Effet Joule Changements énergétiques Vêtement – revêtement Conduction, convection, rayonnement Flux thermique Conductivité et résistance thermique matériaux
	Image	Source d'information, signaux, débit Chaîne de transmission d'informations Milieux et canaux de transmission : câbles, filtres, faisceaux hertziens Image numérique : stockage et mémorisation des images	Chambre noire et sténopé, Syst. optique : objet, image Lumière : flux, réflexion spéculaire et diffuse, filtre optique Faisceaux : déviation, déformation, aberrations, Stigmatisme, Conjugaison Lentilles minces, association App photo numériques : mise au point, ouverture, temps de pose, champ ;		Interaction rayonnement-matière : émission, absorption, diffusion Le photon : quantification des niveaux d'énergie

			<p>grandissement, prof champ, grossissement</p> <p>Spectroscopie : prisme de réseaux, spectres, couleurs, synthèse add. et soust., filtre, pigments et colorants</p> <p>Œil</p> <p>Grand photométriques : flux, éclairement</p> <p>Sources laser : directivité, monochromaticité, puissance</p> <p>Reconstitution image par les imageurs,</p>		
Term STL-PCL	Tronc commun physique-chimie	<p>Habitat</p> <p>Capteurs, chaînes de mesures, grandeurs numériques et analogiques</p> <p>Santé</p> <p>Champ magnétiques : sources de champs, de champs intenses : électroaimant, supraconducteur</p>	<p>Habitat</p> <p>Ondes em : spectre, champs elect., magnétique</p> <p>Capteurs</p> <p>Transport</p> <p>Spectres d'un signal périodique : fréquence fondamentale, harmoniques</p> <p>Santé</p> <p>Ondes électromag. : gamma, X, UV, visible, IR</p> <p>Réflexion, absorption, transmission des ondes em</p>	<p>Transport</p> <p>Actions méca. : forces et moments, couples et moments</p> <p>Transfert énergie par travail mécanique</p> <p>Cons et non cons énergie méca.</p> <p>Frottement de contact entre solides</p> <p>Action d'un fluide sur un sol en mouvement</p>	<p>Habitat</p> <p>Pression dans un fluide, Equilibre d'un fluide</p> <p>Écoulement stationnaire : débit vol et massique</p> <p>Etat de la matière : transf. thermique et changt. d'état</p> <p>Transport</p> <p>Transfert én. par travail méc.</p> <p>Cons. et non cons. énergie mécanique</p> <p>Chaînes énergétiques, Energie et puissance</p> <p>Puis absorbée, utile, réversibilité, rendement</p> <p>Santé</p> <p>Radioactivité, activité, décroissance, demi-vie.</p> <p>Ech én rayt matière</p>
	Ondes	<p>Perturbation systèmes, phénomènes vibratoires, système oscillant en élec., oscillations forcées</p> <p>résonance, oscillations auto-entretenues : source de signal, spectre en amplitude</p> <p>Analogie électromécanique</p> <p>Effet piezoélectrique</p>	<p>Ondes prog. périodique : célérité, retard, période temp. et spatiale, prop. libre et guidée</p> <p>Voir</p> <p>Voir plus grand : objectif, oculaires, diaphrag. et diffraction, résolution instrument, grossissement,</p> <p>Voir plus loin : Miroirs sphérique, miroir plan</p> <p>Télescopes, grossissement</p> <p>Mesurer : propagation, réfraction, réflexion, diffusion, diffraction, interférences, réseaux, Struct. onde em : onde polarisées, polariseur, analyseur</p> <p>Effet Doppler</p> <p>Agir Concentrer et diriger des ondes : focalisation, foyer, dist focale.</p> <p>Utiliser l'én transp par les ondes : interférences const et dest, ondes stat, cavité résonnante, modes propres, polarisation</p> <p>Communiquer avec les ondes : ondes guidées, non guidées, trans, guide d'onde, câble, spectre</p>	<p>Perturbation systèmes, phénomènes vibratoires, système oscillant en méca, résonance</p> <p>Analogie électromécanique</p>	<p>Forme d'énergie dans phénomène oscillatoire : effets dissipatifs, amortissement</p> <p>Coefficient de transmission, d'absorption et de réflexion énergétique</p> <p>Transport d'énergie</p> <p>Grandeurs radiométriques : flux énergétiques, éclairage énergétique, cas du laser, effet sur la matière inerte et vivante</p>
	Systèmes et procédés	<p>Modèle du dipôle actif</p> <p>Caractéristique d'un générateur, des grandeurs liées au transport de l'én électrique</p> <p>Conv stat én électrique</p> <p>Filtrage et amp de tension</p> <p>Numérisation d'une tension</p> <p>Contrôle et régulation : boucle, schéma fonct., régulation à action discontinue, continue</p>		<p>Mécanique des fluides</p> <p>Cons énergie, fluide incompressible en mvt, puissance hydraulique, pertes de charge</p>	<p>Transfert d'énergie d'une source froide à source chaude</p> <p>Transfert d'énergie sous forme travail et chaleur</p> <p>Modèle du gaz parfait</p> <p>1^{er} et 2^{ème} principe thermo, irréversibilité</p> <p>Flux thermiques, échangeur thermique, phénomènes transport</p>

3.5. Chimie en filière STI2D

		Constitution de la matière	Transformation de la matière	Analyse de la matière
5 ^{ème} L'eau et les boissons		État de la matière Solvant, soluté, solution Mélange, corps pur	Changement d'état et cycle de l'eau	Identification eau Filtration, distillation
4 ^{ème} L'air et les combustions		Molécules, atomes	Combustions, réactifs, produits, transformation chimique,	Identification O ₂ , CO ₂
3 ^{ème} Métaux, chimie et énergie		Métaux, ions et solutions ioniques, Valeur pH et notions d'acide et de base	Synthèses : piles Réaction du fer avec l'acide chlorhydrique	Identification H ₂ , ions métalliques, acide, base Mesure de pH
Seconde	Santé Sport Univers	Espèces chimiques Eléments chimiques, atomes, noyaux, isotopes, cortège électronique Règle du duet et de l'octet, ions monoatomiques Classification périodique des éléments Formules moléculaires Molécules simples et complexes Isomérisation Groupes caractéristiques	Synthèse d'une espèce chimique Système chimique Réaction chimique Ecriture symbolique de la réaction : équation chimique Dissolution d'un gaz dans un liquide	Quantité de matière (mol), masses molaires Détermination de concentration massique ou molaire par comparaison Dissolution, dilution Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques (aspect, températures de changement d'état, solubilité, densité, masse volumique) CCM
1 ^{ère} STI2D	Tronc commun Physique-chimie	Vêtement et revêtement Squelettes et groupes caractéristiques Liaisons covalentes simple et double, formule de Lewis Interactions intermoléculaire Polymères : degré de polymérisation Santé Oxydant, réducteur, couple redox	Habitat Transf chimique d'un système Combustions Avancement et bilan de matière Effet thermique, pouvoir calorifique Réactions de polymérisation Santé Réaction d'oxydo-réduction	Vêtement revêtement Règlement CLP européen, produit inflammable, point éclair, toxicité, VME, VLE, dose létale Santé Préparation d'une solution Dosage par comparaison
Term STI2D	Tronc commun Physique-chimie	Habitat Acide, base, solutions acides, basiques, pH Solvants Transport Propriétés physico-chimiques des familles de matériaux	Habitat Réaction acide-base Solubilisation Transport Transf. chimique et transfert thermique : combustion Transf. chimique et transfert d'énergie sous forme électrique : piles, accumulateurs, piles à combustibles Corrosion Protection contre la corrosion	Habitat Elimination d'une espèce par extraction par solvant

3.6. Physique en filière STI2D

		Electricité Magnétisme	Optique - Ondes	Mécanique	Thermodynamique- Energie
5 ^{ème} Les circuits électriques : étude qualitative La lumière : sources et propagation rectiligne		Circuits en série, Circuits comportant une dérivation Conducteurs, isolants, générateurs, récepteurs, interrupteurs Court-circuit	Sources de lumière : sources primaires et objets diffusants Vision d'un objet Propagation rectiligne de la lumière : ombres Système Soleil-Terre-Lune		Etats physiques de la matière Modélisation microscopique d'un gaz, d'un liquide et d'un solide
4 ^{ème} Les lois du courant continu La lumière : couleur, image vitesse,		Intensité et tension : mesures par multimètres, lois d'additivité et d'unicité en circuit série ou comportant une dérivation, tension nominale et adaptation Le dipôle résistance : influence dans un circuit, loi d'Ohm, conv d'én élec en én thermique	Lumières colorées Couleurs des objets Lentilles convergentes, divergentes Images sur un écran avec lentilles convergentes Œil et vision Verres correcteurs Vitesse de la lumière		L'air : composition et masse d'un litre d'air Compressibilité des gaz Diffusibilité des gaz Pression atmosphérique : manomètre, baromètre
3 ^{ème} L'énergie électrique et circuit électrique en « alternatif » De la gravitation...à l'énergie mécanique		Alternateur et prod élec Tension continue et tension alternative périodique : période, fréquence, tension maximale, tension efficace Oscilloscope et voltmètre : mesures Puissance et én électrique		Interaction gravitationnelle dans l'Univers (approche qualitative) Poids et masse d'un corps Energie mécanique : énergie de position et énergie cinétique Conversion d'énergie Distance de freinage	
Seconde	Santé Sport Univers	Caractéristiques d'un signal périodique Utilisation d'un oscilloscope	Ondes acoustiques, ém : fréquence, période, longueur d'onde Propagation rectiligne Réfraction, réflexion totale, dispersion, lois de Snell-Descartes Spectres d'émission et d'absorption, continus et de raies. L'année de lumière	Relativité du mouvement Référentiel, trajectoire Actions mécaniques ; modélisation par des forces, effets force sur mvt : rôle de la masse du corps Principe d'inertie Gravitation et interaction gravitationnelle Pesanteur terrestre.	Pression d'un gaz : loi de Boyle-Mariotte, Pression d'un liquide : influence de la profondeur
1 ^{ère} STI2D	Tronc commun physique- chimie	Habitat Energie et puissance électrique Tension, Intensité Dipôles actifs et passifs Effet Joule Energie stockée dans un condensateur et une bobine Transport électricité, sécurité électrique	Habitat Sources lumineuses Flux lumineux, long d'onde, couleur et spectre Habitat et santé Ondes sonores et ultrasonores : propagation Puissance et intensité sonore : transmission, absorption, réflexion Santé Ondes méc : ondes progressives. Ondes US : transducteur, réflexion, transmission. Ondes ém : absorption, transmission Rayonnement laser	Transport Référentiels, trajectoire, vitesse, vitesse angulaire, accélération Energie cinétique d'un solide en mvt de translation, en mvt de rotation Moment d'inertie d'un solide autour d'un axe Energie pot de pesanteur, pot élastique, mécanique	Habitat Formes d'énergie Relation puissance-énergie Energie interne, capacité thermique Effet Joule Changements énergétiques Vêtement – revêtement Conduction, convection, rayonnement Flux thermique Conductivité et résistance thermique matériaux
Term STI2D	Tronc commun physique- chimie	Habitat Capteurs, chaînes de mesures, grandeurs numériques et analogiques Santé Champ magnétiques : sources de champs, de champs intenses : électro- aimant, supraconducteur	Habitat Ondes em : spectre, champs elect, magnétique Capteurs Transport Spectres d'un signal périodique : fréquence fondamentale, harmoniques Santé Ondes électromag : gamma, X, UV, visible, IR Réflexion, absorption, transmission des ondes em	Transport Actions méca : forces et moments, couples et moments Transfert énergie par travail mécanique Cons et non cons énergie méc Frottement de contact entre solides Action d'un fluide sur un sol en mouvement	Habitat Pression dans un fluide, Equilibre d'un fluide Ecoulement stationnaire : débit vol et massique Etat de la matière : transf thermique et changt d'état Transport Transfert én par travail méc. Cons et non cons én méca. Chaînes énergétiques. En et puissance. Puis absorbée, utile, rév, rendement Santé Radioactivité, activité, décroissance, demi-vie, Protection. Echange én rayt matière

4. Les compétences développées autour de la pratique de la démarche scientifique, de l'analyse de documents et de la résolution de problèmes (*extraits des préambules des programmes*)

Toutes les filières S, STL-PCL, STI2D

Pratique de la démarche scientifique

Initier l'élève à la démarche scientifique, c'est lui permettre d'acquérir des **compétences** autour des trois grandes étapes que sont l'observation, la modélisation et l'action, compétences afin qu'il mette en œuvre un raisonnement pour :

- identifier un problème,
- proposer une démarche de résolution en mobilisant des connaissances, en recherchant et en exploitant de l'information, en formulant des hypothèses,
- concevoir et mettre en œuvre des protocoles expérimentaux,
- confronter les résultats aux hypothèses, aux modèles et exercer son esprit critique,
- argumenter, communiquer à l'oral ou à l'écrit,
- travailler en équipe.

Mise en œuvre d'activités expérimentales

Les activités expérimentales s'articulent autour de l'expérience de cours, qui permet un rapport premier entre le réel et sa représentation, et les activités expérimentales menées par les élèves, moyen d'appropriation de techniques, de méthodes, mais aussi des notions et des concepts. Associée à un questionnement inscrit dans un cadre de réflexion théorique, les activités expérimentales, menées dans l'environnement du laboratoire, contribuent à la formation de l'esprit scientifique et permettent l'acquisition de compétences spécifiques :

- analyser la situation problème,
- s'approprier la problématique du travail à effectuer,
- justifier ou proposer un protocole comportant des expériences, puis le réaliser.
- confronter ses représentations avec la réalité,
- porter un jugement critique sur la pertinence des résultats et des hypothèses faites dans la perspective de les valider,
- réaliser et analyser les mesures, en estimer la précision et écrire les résultats de façon adaptée (confer 7. Compétences travaillées autour des « Mesures et incertitudes »).

L'activité expérimentale offre un cadre privilégié pour susciter la curiosité de l'élève, pour le rendre autonome et apte à prendre des initiatives, et pour l'habituer à communiquer en utilisant des langages et des outils pertinents.

Analyse et synthèse de textes et documentations scientifiques

Dans une société où des informations de tous ordres arrivent dans l'immédiateté et de toutes parts, la priorité est donnée à la formation des esprits pour transformer cette information en connaissance. Deux compétences occupent une place centrale en terminale : « extraire » et « exploiter » des informations.

Les activités proposées aux élèves au sujet de la compétence « extraire » et leurs connaissances acquises doivent les conduire à s'interroger de manière critique sur la valeur scientifique des informations, sur la pertinence de leur prise en compte, et à choisir de façon argumentée ce qui est à retenir dans des ensembles où l'information est souvent surabondante et parfois erronée, où la connaissance objective et rationnelle doit être distinguée de l'opinion et de la croyance. Les supports d'informations proposés aux élèves seront multiples et diversifiés : textes de vulgarisation et textes scientifiques en français et éventuellement en langue étrangère, tableaux de données, constructions graphiques, vidéos, signaux délivrés par des capteurs, spectres, modèles moléculaires, expériences réalisées ou simulées...

Enseignement de spécialité physique-chimie de Terminale S

Résolution de problèmes

L'enseignement de spécialité prépare l'élève à une poursuite d'études scientifiques dans ce domaine, pour cela il place l'élève en situation de recherche et d'action pour consolider les compétences associées à une démarche scientifique, notamment dans le cadre d'une activité essentielle chez un scientifique : la résolution de problèmes scientifiques.

Lors de la démarche de résolution de ces problèmes, l'élève analyse le problème posé pour en comprendre le sens, construit des étapes de résolution et les met en œuvre. Il porte un regard critique sur le résultat, notamment par l'évaluation d'un ordre de grandeur ou par des considérations sur l'homogénéité. Il examine la pertinence des étapes de résolution qu'il a élaborées et les modifie éventuellement. Il ne s'agit donc pas pour lui de suivre les étapes de résolution qui seraient imposées par la rédaction d'un exercice, mais d'imaginer lui-même une ou plusieurs pistes pour répondre à la question scientifique posée. C'est sur la façon d'appréhender une question scientifique, sur le choix raisonné de la méthode de résolution et sur les moyens de vérification qu'est centrée la formation de l'élève lors de cette démarche.

Terminale STL

Conduite de projet

En première et terminale STL, les élèves sont initiés à la conduite de projet. Elle met en œuvre la démarche scientifique sur un sujet qui s'inscrit dans la durée – 32 heures en terminale - et qui peut être l'occasion de rencontres avec des chercheurs des domaines public ou privé. Dans cet enseignement, une large autonomie est accordée aux élèves et une plus grande responsabilité demandée. A l'issue de sa recherche, l'élève doit être capable de produire un document de communication sur sa démarche, de préparer et de soutenir un oral. La thématique du projet peut déborder du champ de l'enseignement de spécialité de sciences physiques et chimiques en laboratoire vers, par exemple, le domaine des sciences du vivant, sans toutefois exiger de la part des élèves l'acquisition de compléments scientifiques hors des programmes de la série STL suivie.

5. Les compétences expérimentales évaluées lors de l'épreuve pratique du baccalauréat S et du baccalauréat STL (extrait du cahier des charges des épreuves pratiques de baccalauréat S et STL)

Compétence	Conditions de mise en œuvre	Exemples de capacités et d'attitudes (non exhaustifs)
S'approprier	<p>Cette compétence est mobilisée dans chaque sujet sans être nécessairement évaluée.</p> <p>Lorsqu'elle est évaluée, l'énoncé ne doit pas fournir les objectifs de la tâche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation, - énoncer une problématique, - définir des objectifs.
Analyser	<p>Le sujet doit permettre une diversité des approches expérimentales et le matériel à disposition doit être suffisamment varié pour offrir plusieurs possibilités au candidat. Les documentations techniques seront mises à disposition.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - formuler une hypothèse, - proposer une stratégie pour répondre à la problématique, - proposer une modélisation, - choisir, concevoir ou justifier un protocole / dispositif expérimental, - évaluer l'ordre de grandeur d'un phénomène et de ses variations.
Réaliser	<p>Le sujet doit permettre à l'examineur d'observer la maîtrise globale de certaines opérations techniques et l'attitude appropriée du candidat dans l'environnement du laboratoire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - évoluer avec aisance dans l'environnement du laboratoire, - suivre un protocole, - respecter les règles de sécurité, - utiliser le matériel (dont l'outil informatique) de manière adaptée, - organiser son poste de travail, - effectuer des mesures avec précision, - reporter un point sur une courbe ou dans un tableau, - effectuer un calcul simple.
Valider	<p>Le sujet doit permettre à l'examineur de s'assurer que le candidat est capable d'identifier des causes de dispersion des résultats, d'estimer l'incertitude à partir d'outils fournis, d'analyser de manière critique des résultats et choisir un protocole plus approprié parmi deux possibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - exploiter et interpréter des observations, des mesures, - utiliser les symboles et unités adéquats, - vérifier les résultats obtenus, - valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi, ... , - analyser des résultats de façon critique, - proposer des améliorations de la démarche ou du modèle, - utiliser du vocabulaire de la métrologie.
Communiquer	<p>Cette compétence est transversale. Elle est mobilisée sur l'ensemble de l'épreuve sans être nécessairement évaluée.</p> <p>Si on choisit de l'évaluer, le support de communication doit être imposé dans le sujet. Elle ne peut alors se réduire à une observation de la maîtrise de la langue au cours de quelques échanges avec l'examineur. Il s'agit de construire ici une argumentation ou une synthèse scientifique en utilisant l'outil de communication imposé par le sujet (un poster, une ou deux diapositives, un enregistrement sonore ou une vidéo, ...). Ce temps de communication ne pourra pas excéder 2 à 3 minutes en cas d'une communication orale imposée. Le contenu devra être en cohérence avec la réflexion et les résultats obtenus par le candidat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - utiliser les notions et le vocabulaire scientifique adaptés, - présenter, formuler une proposition, une argumentation, une synthèse ou une conclusion de manière cohérente complète et compréhensible.
Être autonome, faire preuve d'initiative	<p>Cette compétence est transversale. Elle est mobilisée sur l'ensemble de l'épreuve en participant à la définition du niveau de maîtrise des autres compétences.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - travailler seul, - demander une aide pertinente.

6. Les compétences développées autour de la mesure (Extrait commun des programmes de Terminale S, STL et STI2D)

Mesures et incertitudes

Le tableau suivant résume les notions et compétences spécifiques relatives aux mesures et à leurs incertitudes que les élèves doivent maîtriser à la fin de la formation du lycée.

L'ensemble des activités expérimentales, en italique dans la colonne de droite des programmes de première et de terminale, doit progressivement fournir l'occasion de leur mise en œuvre et de leur acquisition.

L'informatique peut jouer un rôle tout à fait particulier en fournissant aux élèves les outils nécessaires à l'évaluation des incertitudes sans qu'ils soient conduits à entrer dans le détail des outils mathématiques utilisés. L'accent doit être mis sur la prise de conscience des causes de limitation de la précision (sources d'erreurs) et de leurs implications sur la qualité de la mesure.

Dans une perspective de compréhension des bases de la métrologie, le professeur pourra mettre en regard la sémantique de ces bases et les acceptions courantes. Pour ces dernières, le vrai est ce qui est indubitable, l'incertain est ce dont on n'est pas sûr et l'erreur est ce qu'on aurait pu ne pas faire.

Dans le langage de la métrologie, il est question de valeur vraie, celle qu'on aurait obtenue avec une mesure parfaite (de précision illimitée). Cette valeur est donc inconnue, mais elle est même illusoire, en raison de la variabilité des phénomènes. On aura donc une valeur mesurée, et le résultat final de la mesure sera cette valeur, éventuellement issue d'une moyenne, assortie d'une incertitude (en fait un écart – type) résultant d'erreurs. Ici, l'incertitude et l'erreur sont des concepts scientifiques précis ; cette dichotomie peut entraîner des confusions (comme la masse et le poids) que l'enseignant peut souligner.

Formation de l'élève

Notions et contenus	Compétences expérimentales exigibles
Erreurs et notions associées	Identifier les différentes sources d'erreur (de limites à la précision) lors d'une mesure : variabilités du phénomène et de l'acte de mesure (facteurs liés à l'opérateur, aux instruments,...).
Incertitudes et notions associées	Évaluer et comparer les incertitudes associées à chaque source d'erreur. Évaluer l'incertitude de répétabilité à l'aide d'une formule d'évaluation fournie. Évaluer l'incertitude d'une mesure unique obtenue à l'aide d'un instrument de mesure. Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole dans lequel interviennent plusieurs sources d'erreurs.
Expression et acceptabilité du résultat	Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique. Associer l'incertitude à cette écriture. Exprimer le résultat d'une opération de mesure par une valeur issue éventuellement d'une moyenne, et une incertitude de mesure associée à un niveau de confiance. Évaluer la précision relative. Déterminer les mesures à conserver en fonction d'un critère donné. Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence. Faire des propositions pour améliorer la démarche.

7. Les compétences développées et les contenus abordés en mathématiques

Les programmes de mathématiques de première et terminale S, STI2D et STL outre l'apport de connaissances visent le développement des compétences suivantes :

- mettre en œuvre une recherche de manière autonome ;
- mener des raisonnements ;
- avoir une attitude critique vis-à-vis des résultats obtenus ;
- communiquer à l'écrit ou à l'oral.

L'utilisation de logiciels de visualisation et de simulation, de calcul (formel ou scientifique) et de programmation modifie la nature de l'enseignement en favorisant une démarche d'investigation. Lors de la résolution de problèmes, les logiciels de calcul formel permettent de limiter le temps consacré à des calculs techniques pour se concentrer sur la mise en place des raisonnements.

Les activités proposés aux élèves les entraînent à :

- chercher, expérimenter, modéliser en particulier à l'aide d'outils logiciels ;
- choisir et appliquer des techniques de calcul ;
- concevoir et mettre en œuvre des algorithmes;
- raisonner, démontrer ; trouver des résultats partiels et les mettre en perspective ;
- expliquer oralement une démarche, communiquer un résultat par oral ou par écrit.

7.1. Contenus en filière S

Le programme est construit autour de trois champs : analyse, géométrie, statistiques et probabilités.

Analyse

Première S	Terminale S
<p><i>Equation du second degré</i> <i>Fonctions</i> (racine carrée, valeur absolue, inverse). <i>Dérivation</i> : nombre dérivé et tangente à la courbe. <i>Suites arithmétique et géométriques</i>. Approche de la notion de limite d'une suite.</p>	<p><i>Suites</i> : raisonnement par récurrence ; limite finie ou infinie, opérations sur les limites, suite majorée ou minorée. <i>Limites de fonctions</i> : à l'infini, en un point ; limite d'une somme, d'un produit ou d'une composée de deux fonctions, asymptotes parallèles à l'un des axes de coordonnées. <i>Continuité</i> sur un intervalle, théorème des valeurs intermédiaires. <i>Intégration</i> : intégrale d'une fonction sur un segment, primitives d'une fonction ; valeur moyenne, calcul d'aires. <i>Fonctions usuelles</i> : sinus et cosinus, exponentielle (de base e uniquement), logarithme (népérien uniquement). Dérivées de $\sqrt{u(x)}$; $(u(x))^n$, $\exp(u(x))$, $\ln(u(x))$, $\sin x$, $\cos x$.</p>

Géométrie

Première S	Terminale S
<p><i>Géométrie plane</i> : colinéarité de deux vecteurs, vecteur directeur d'une droite, équation cartésienne d'une droite <i>Trigonométrie</i> : cercle trigonométrique ; mesure d'un angle orienté, radian. <i>Produit scalaire dans le plan</i>, vecteur normal à une droite, calculs de longueurs et d'angles.</p>	<p><i>Nombres complexes</i> Forme algébrique, conjugué, somme, produit, quotient, représentation géométrique, Affixe d'un point, d'un vecteur. Forme trigonométrique : module, argument, interprétation géométrique, notation exponentielle. <i>Géométrie dans l'espace</i> : Droites et plans : positions relatives, orthogonalité. Géométrie vectorielle : vecteurs coplanaires ; représentation paramétrique d'une droite. Produit scalaire de deux vecteurs dans l'espace : vecteur normal à un plan, équation cartésienne d'un plan.</p>

Statistiques et probabilités

Première S	Terminale S
<p><i>Statistique descriptive et analyse de données</i> : dispersion, écart type, variance, diagramme en boîte. <i>Probabilités</i> : variable aléatoire discrète et loi de probabilité, espérance, variance, écart-type. Epreuve de Bernoulli, loi de Bernoulli. Schéma de Bernoulli, loi binomiale. Coefficients binomiaux, triangle de Pascal. Espérance, variance et écart type de la loi binomiale. <i>Echantillonnage</i> : utilisation de la loi binomiale pour une prise de décision à partir d'une fréquence.</p>	<p><i>Conditionnement, indépendance</i> : conditionnement par un événement de probabilité non nulle, indépendance de deux événements. <i>Notion de loi à densité à partir d'exemple</i> : loi uniforme sur un segment, lois exponentielles, loi normale centrée réduite, loi normale d'espérance μ et d'écart type σ. Théorème de Moivre-Laplace. <i>Intervalle de fluctuation</i> <i>Estimation</i> : intervalle de confiance, niveau de confiance.</p>

7.2. Contenus en filière STI2D-STL

Les programmes de mathématiques de première et terminale STI2D et STL sont communs. Le programme est construit autour de trois champs : analyse, géométrie et nombres complexes, statistiques et probabilités.

Analyse

Première STI2D-STL	Terminale STI2D-STL
<p><i>Equation du second degré</i> : discriminant, signe du trinôme</p> <p><i>Fonctions circulaires</i> : éléments de trigonométrie, cercle trigonométrique ; mesure d'un angle orienté, radian, sinus et cosinus d'un angle orienté</p> <p><i>Etude de fonctions</i> : racine carrée, valeur absolue, inverse.</p> <p><i>Dérivation</i> : nombre dérivé et tangente à la courbe, fonction dérivée, extremum d'une fonction.</p> <p><i>Suites arithmétique et géométriques</i> : Approche de la notion de limite d'une suite.</p>	<p><i>Suites</i> : limites, suites géométriques (somme de termes consécutifs, limite)</p> <p><i>Limites de fonctions</i> : asymptote parallèle aux axes, limite finie à l'infini, limite infinie en un point, limite infinie à l'infini, limites et opérations</p> <p><i>Dérivées et primitives</i> : Calculs de dérivés (compléments), Primitive d'une fonction sur un intervalle</p> <p><i>Fonctions logarithmes</i> : fonction logarithme népérien, nombre e, fonction logarithme en base 10 et en base 2</p> <p>usuelles : sinus</p> <p><i>Fonctions exponentielles</i></p> <p><i>Intégration</i> : Intégrale d'une fonction et aire sous la courbe, calcul d'aires, valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle</p> <p><i>Equations différentielles</i> : $y'+ay=b$, $y''+w^2y=0$, existence et unicité de la solution satisfaisant aux conditions initiales</p>

Géométrie et nombres complexes

Première STI2D-STL	Terminale STI2D-STL
<p><i>Produit scalaire dans le plan</i> : vecteur normal à une droite, calculs de longueurs et d'angles.</p> <p><i>Nombres complexes</i> : Forme algébrique, somme, produit, quotient, conjugué, représentation géométrique, Affixe d'un point, d'un vecteur module, argument, interprétation géométrique.</p>	<p><i>Produit scalaire dans le plan</i> : addition et duplication des sinus et cosinus</p> <p><i>Nombres complexes</i> : Forme exponentielle ; produit, quotient, conjugué</p>

Statistiques et probabilités

Première STI2D-STL	Terminale STI2D-STL
<p><i>Statistique descriptive et analyse de données</i> : dispersion, variance, écart type.</p> <p><i>Probabilités</i> : variable aléatoire, schéma de Bernoulli, loi binomiale. Espérance, variance, écart-type de la loi binomiale</p> <p><i>Echantillonnage</i> : utilisation de la loi binomiale pour une prise de décision à partir d'une fréquence.</p>	<p><i>Exemples de loi à densité</i> : loi uniforme sur un segment, espérance et variance d'une variable aléatoire suivant une loi uniforme, loi exponentielle, espérance d'une variable aléatoire suivant une loi exponentielle, loi normale d'espérance μ et écart-type σ ; approximation d'une loi binomiale par une loi normale.</p> <p><i>Prise de décision et estimation</i> : intervalle de fluctuation d'une fréquence, intervalle de confiance d'une proportion</p>

7.3. Algorithmique

Depuis la classe de seconde, les élèves savent concevoir et mettre en œuvre des algorithmes. Ils sont entraînés à :

- décrire certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique ;
- réaliser quelques algorithmes à l'aide d'un tableur ou d'un programme sur calculatrice ou avec un logiciel adapté ;
- interpréter des algorithmes plus complexes.

Aucun langage ou logiciel n'est imposé.

À l'occasion de l'écriture d'algorithmes et de programmes, les élèves sont entraînés aux habitudes de rigueur et aux pratiques systématiques de vérification et de contrôle.

Dans le cadre d'une résolution de problème, les élèves doivent être capables :

- d'écrire une formule permettant un calcul ;
- d'écrire un programme calculant et donnant la valeur d'une fonction ;
- d'écrire les instructions d'entrée et de sorties nécessaires au traitement.
- de programmer un calcul itératif lorsque le nombre d'itérations est donné ;
- de programmer une instruction conditionnelle ou un calcul itératif avec une boucle de fin conditionnelle.

8. Sitographie et bibliographie

REFORME DU LYCEE

- Site Eduscol du Ministère de l'éducation nationale sur la réforme du lycée : <http://eduscol.education.fr/cid49773/reforme-du-lycee.html>

PROGRAMMES OFFICIELS

- Programmes officiels de physique-chimie et de mathématiques de seconde : BOEN spécial n° 6 du 28 août 2008,
- Programmes officiels de physique-chimie et de mathématiques de première S : BOEN HS n°9 du 30 septembre 2010,
- Programmes officiels de physique-chimie et de mathématiques de terminale S : BOEN n°8 du 13 octobre 2011

DOCUMENTS RESSOURCES

- Documents ressources pour les nouveaux programmes de lycée sur le site Eduscol : <http://eduscol.education.fr/cid46457/programmes-lycee.html>
- Documents ressources pour les nouveaux programmes de STL et STI2D sur le réseau national STL : <http://eduscol.education.fr/rnstl/>

ANNALES ZERO DU BACCALAUREAT

- baccalauréat S :
 - annales de l'épreuve écrite <http://spcfa.ac-amiens.fr/spip.php?article386>
 - annales de l'épreuve pratique (ECE : évaluation des compétences expérimentales) <http://spcfa.ac-amiens.fr/spip.php?article390> Avril 2011 –
- baccalauréat STI2D-STL
 - annales de physique-chimie (tronc commun) : <http://sciences-physiques.ac-montpellier.fr/spip.php?article346>
 - annales de l'épreuve pratique de STL : http://eduscol.education.fr/rnstl/actualites/sujets_zeros
 - annales de la sous épreuve CBSV de STL : <http://eduscol.education.fr/cid60446/annales-zero-cbsv.html>
 - annales de la sous épreuves de spécialité STL PCL http://eduscol.education.fr/rnstl/spcl-sc.-physiques-chimiques-laboratoire/spcl_programme_bac/sujet_zero_1_stl_splc

ACTIVITES EXPERIMENTALES

- Rapport de l'inspection générale «*Activités expérimentales, enjeux de formation* » : http://spcfa.ac-amiens.fr/sites/spcfa.ac-amiens.fr/IMG/pdf/Rapport_2011-Activites_experimentales_en_physique-chimie.pdf

ARTICLES

- Articles sur la réforme des programmes de chimie dans l'actualité chimique :
 - *Chimie « vivante », chimie du vivant, les nouveaux programmes de chimie*, Mauhourat M.B., Vigneron M, *Chimie Actualité chimique* (mai 2012), 363, p40-41,
 - *L'enseignement de la chimie au lycée général et technologique, horizon bac 2013*, Cheymol N., Vigneron M. *Actualité chimique* (avril 2011), 351, p39-41,