

PNF « Rénovation du baccalauréat
scientifique et technologique – Sciences
et technologies de laboratoire (STL) –
biotechnologies et SPCL »

DGESCO

4 avril 2019

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

■ Un programme assez proche des anciens programmes

- Chimie et développement durable ;
- Image ;
- **Instrumentation ;**
- Ouverture vers le mode de la recherche et de l'industrie et initiation à la démarche de projet.

■ Ecriture en deux colonnes

- Notions et contenu ;
- Capacités exigibles ;

■ Identification des capacités expérimentales ;

■ Place importante donnée à la mesure ;

■ Identification de compétences numériques ;

■ Introduction du microcontrôleur.

■ PCM : Identification des notions mathématiques associées.

Compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique communes à tous les programmes de physique-chimie du LGT

Compétences	Quelques exemples de capacités associées
S'approprier	<ul style="list-style-type: none"> - Énoncer une problématique - Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée - Schématiser la situation
Analyser/ Raisonné	<ul style="list-style-type: none"> - Formuler des hypothèses - Proposer une stratégie de résolution - Planifier des tâches - Évaluer des ordres de grandeur - Choisir un modèle ou des lois pertinentes - Choisir, élaborer, justifier un protocole - Faire des prévisions à l'aide d'un modèle - Procéder à des analogies
Réaliser	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre les étapes d'une démarche - Utiliser un modèle - Effectuer des procédures courantes (calculs, représentations, collectes de données etc.) - Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité
Valider	<ul style="list-style-type: none"> - Faire preuve d'esprit critique, procéder à des tests de vraisemblance - Identifier des sources d'erreur, estimer une incertitude, comparer à une valeur de référence - Confronter un modèle à des résultats expérimentaux - Proposer d'éventuelles améliorations de la démarche ou du modèle
Communiquer	<p>À l'écrit comme à l'oral :</p> <ul style="list-style-type: none"> - présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente ; utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés - échanger entre pairs

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

Mesure et incertitudes : dans la suite du programme de seconde, partie commune à physique-chimie et mathématiques (PCM) et à SPCL – un atelier y sera consacré.

- Sources d'erreurs
- Variabilité de la mesure
- Justesse et fidélité
- Dispersion des mesures, incertitude-type sur une série de mesures
- Incertitude-type sur une mesure unique
- Valeur de référence

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

Chimie et développement durable

Pas de changements majeurs, une volonté de continuité avec le programme actuel, mais une attention particulière portée à la formulation des capacités exigibles, **pour bien border les notions à aborder**. Le principe de la spiralisation des enseignements est mis en avant (cf. acido-basicité, par exemple).

Nécessité absolue de travailler en liaison avec l'enseignement de physique-chimie et mathématiques (PCM). La cinétique, par exemple, est abordée uniquement en **PCM**, tout comme la stéréochimie descriptive.

Deux domaines transversaux irriguent les enseignements de chimie :

- **Mesures et incertitudes**
- **Sécurité et environnement**

Ils sont repris chaque fois que nécessaire dans différents contextes.

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

Sécurité et environnement

Notions et contenus	Remarques
Règles de sécurité, EPI Pictogrammes, phrases H et P FDS Règlement CLP, stockage	Rôle important des FDS pour rechercher de l'information.
Recyclage Principes de la chimie verte Impact environnemental, économique et social	A suivre tout au long de la formation.

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

Synthèses chimiques

Notions et contenus	Remarques
Synthèse d'un composé organique Extraction, séparation, purification Distillation simple, recristallisation CCM Rendement	Partie très expérimentale. La solubilité est vue en PCM , qualitativement, ainsi que les liaisons faibles. Utilisation possible (mais pas obligatoire) du tableau d'avancement.
Réactions de synthèse (type) Sites électrophiles et nucléophiles Hydrogène labile Formalisme des flèches courbes. Hydrogénation (alcène, aldéhyde, cétone) Réactivité des alcools	Volontairement limitatif, pour une première approche. Lien à faire avec l'acido-basicité vue en PCM (cas des alcools). L'oxydo-réduction n'est pas vue en 1 ^{ère} .

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

Analyses physico-chimiques

Notions et contenus	Remarques
Tests d'identification, témoin. Propriétés physiques : températures de changement d'état, masse volumique. Spectroscopies UV-visible, IR	Utiliser un banque de données : pas de mémorisation demandée. La masse volumique est vue au collège, reprise en Seconde et en PCM . Photon, énergie d'un photon : PCM .
Dosage par étalonnage spectrophotométrique	Retour sur mesure et incertitudes. Préparation de solutions : en PCM .
Dosages directs par titrage	La réaction support du dosage est donnée : sa nature n'a pas d'importance. Plus de titrages indirects : insister sur la notion d'équivalence. Notion de pKa abordée en PCM par mesure directe de pH, estimation sur courbe de titrage pH-métrique ici.

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

Image : pas de changements majeurs, une volonté de continuité avec le programme actuel mais une **écriture simplifiée** et des **capacités exigibles davantage explicitées**.

- une **partie introductive** : aspects historiques de l'image et sensibilisation au droit à l'image.
- « **Image, couleur et vision** » : modèle optique de l'œil abordé de façon explicite. **Large place accordée à l'expérience** et à l'utilisation d'outils de simulation numérique pour expliquer les synthèses des couleurs.
- « **Images photographiques** » : approfondissement des notions d'optique géométriques mais on se limite aux objets et aux images réels pour les constructions géométriques des images.
Toutes les images ne sont pas réelles : introduction de la loupe.
Approche expérimentale notamment pour mesurer des distances focales ;
évaluation des incertitudes-types associées.

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

- « **Appareil photographique numérique** » : modélisation par une description simple dans le cadre de l'optique géométrique.
Photographie numérique : principe des capteurs CCD
- « **Stockage et transmission d'une image numérique** » : chaîne de transmission d'informations (prolongement de la classe de seconde : SNT)

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

Instrumentation : thème abordant la conception et l'utilisation d'une chaîne de mesure : dispositifs d'alarme ou de régulation (régulation de température).

Objectifs principaux : choisir un appareil de mesure de manière pertinente ; porter un regard critique sur les résultats de mesure obtenus.

- « **Instruments de mesure** » : sensibilisation aux caractéristiques des instruments de mesure et aux incertitudes associées.
- « **Chaîne de mesure** » : étude du principe d'appareils de mesure qui peuvent se modéliser par une chaîne de mesure : capteur, conditionneur, convertisseur analogique numérique.
- « **Utilisation d'une chaîne de mesure en tout ou rien** » : traitement numérique du signal à la sortie du conditionneur par un microcontrôleur.
Conception d'un dispositif d'alerte ou intégration dans un dispositif de régulation de température.

Programme de sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

Initiation à la démarche de projet

- Plusieurs études de cas ou mini-projets pour développer progressivement les compétences à mettre en œuvre dans la démarche de projet.
- Travailler en équipe, s'appuyer sur des ressources internes ou externes (laboratoires, entreprises).
- Rechercher et organiser l'information autour d'un sujet, en tenant compte des contraintes locales et des nécessités environnementales, proposer une stratégie de résolution, planifier les tâches et réaliser l'expérimentation pour valider les hypothèses retenues.
- Présenter, exposer, argumenter, à l'**oral**.