

Référentiels de formation dans le domaine des sciences et technologies

DOSSIER

PREMIERE MOUTURE

Document de travail

Utilisation de neuf mots clefs (**proposition CDUS de 2008**) :

1. Mathématiques
2. Informatique
3. Physique
4. Chimie
5. Sciences du vivant (pour biologie, biochimie, ...)
6. Sciences de l'ingénieur
7. MASS (mathématiques appliquées et sciences sociales)
8. Sciences de la terre
9. Sciences de l'environnement (pour SVT)

En fonction de la nature des parcours et/ou du flux des étudiants ces mots clefs pourraient être associés, par exemple :

- Physique-Chimie
- Mathématiques-informatique
- Physique - Sciences de l'ingénieur
- Chimie-Biologie
- etc.

SOMMAIRE

Méthode de travail adoptée par la chargée de mission

Des référentiels de formation pour la licence : Quel contenu ? Quelle méthode ? p. 3

Des sources à réunir – où en est l'international ?

Un contenu à définir

a. les savoirs

b. les compétences générales

c. les compétences professionnelles

Un référentiel pour les formations de licence

La licence de Sciences et Technologies

I. Le référentiel de la Licence Sciences et Technologie (MODELE pour

toutes les mentions + ajout disciplinaire) p. 5

A- Les objectifs p. 5

B- Leur déclinaison en compétences p. 5

1- Les compétences disciplinaires p. 5

a. dans la discipline principale

b. dans les disciplines connexes ou associées

c. dans les disciplines d'ouverture

2- Connaissances transversales et additionnelles p. 5

a. Autonomie, méthode

b. Analyse et synthèse

c. Expression écrite et orale

d. Capacité relationnelle

e. Langues vivantes étrangères

f. Informatique, bureautique

3. Compétences pré-professionnelles p. 6

C. L'impact sur la formation p. 7

1. Les contenus des enseignements

2. La progression dans le cursus

3. La répartition des crédits (les grands équilibres)

4. Les méthodes pédagogiques

5. Les équipes pédagogiques

6. L'évaluation des étudiants

II. Ajout : Connaissances et compétences par disciplines (7 exemples) p. 9

- mention mathématiques p. 9

- mention informatique p. 11

- mention physique - sciences de l'ingénieur p. 13

- mention chimie p. 15

- mention sciences du vivant p. 17

- mention sciences de la terre p. 19

- mention sciences de l'environnement (SVT ??) p. 21

Des référentiels de formation pour la licence : Quel contenu ? Quelle méthode ?

Des référentiels de formation pour la licence ont pour objet de définir, pour chacun des grands champs du savoir, les connaissances et les compétences que tout titulaire du diplôme doit (ou devrait) maîtriser pour poursuivre des études et/ou pour s'insérer professionnellement.

Ils ont pour fonction de :

- mettre en évidence, à l'attention des étudiants et des enseignants mais aussi des employeurs potentiels, le type et le niveau d'exigence attendus des diplômés ;
- faciliter le dialogue de tous les acteurs intéressés par les formations ;
- favoriser la capitalisation et la valorisation des bonnes pratiques ;
- aider à l'évolution des formations à la lumière des transformations des champs scientifiques et professionnels considérés.

Des sources à réunir

L'élaboration d'un référentiel appelle la réunion et le croisement de plusieurs types de données, qui sont pour une large part déjà constitués dans le domaine sciences et technologie :

D'une façon générale, le principe de l'élaboration d'un référentiel pour les licences S&T a été approuvé, en ce qu'il correspond :

- ~ à une attente des formateurs comme des employeurs potentiels ;
- ~ à une déclinaison par grands domaines du cahier des charges de la licence et des recommandations du comité ;
- ~ et à une approche par objectifs et non à la constitution de maquettes.

Les différents réseaux contactés ont été d'accord pour signaler les travaux existants, indiquer les personnes ressources, engager de nouveaux travaux sur le sujet ou y participer.

- les travaux de l'association PROMOSCIENCES
- les travaux de la CDUS¹
- les travaux de la CIRUISEF²
- les Sociétés savantes (contactées en 2006 pour la Ciruisef et auxquelles nous re-soumettons)
- les rencontres Organisations « étudiants scientifiques »
- Synthèse de la **Licence/Bachelor** à l'international (cf le dossier)
- XXX (CPGE) en cours
- XXX (IUT)
- et XXX
- le recensement des dispositifs permettant une meilleure articulation ;
- la constitution des fiches RNCP³ du domaine, par de nombreuses universités.

Les échanges ont porté sur 2 points principaux : les parcours et le devenir des étudiants de licence S&T, d'une part, les objectifs de la licence S&T, d'autre part.

Un référentiel pour les formations de licence

Un référentiel de formation a pour fonction de définir les **objectifs** de celle-ci, à l'intention de ses bénéficiaires, de l'équipe enseignante ainsi que des employeurs potentiels des diplômés. Plutôt que d'exprimer ces objectifs par les seuls contenus et horaires des enseignements, une approche par **compétences à acquérir**⁴ ou d'**acquis attendus d'apprentissage**⁵ permet de :

¹ CDUS : Conférence des Doyens et Directeurs Scientifiques des Universités françaises

² CIRUISEF : Conférence Internationale des Responsables des Universités et Institutions Scientifiques d'Expression Française (réseau institutionnel de l'AUF)

³ RNCP : Répertoire national des certifications professionnelles

⁴ Compétences = une combinaison dynamique de connaissances, de compréhension, d'aptitudes et de capacités (Tuning).

⁵ Acquis attendus de l'apprentissage (*intended learning outcomes*) = ce qu'un étudiant est censé savoir, comprendre et/ou

- placer l'étudiant au centre du processus ;
- mettre en regard une formation et les besoins socio-économiques correspondants ;
- rapporter les savoirs à la capacité de l'étudiant de les mettre en valeur ou les réinvestir ;
- articuler la formation initiale et la formation tout au long de la vie, à travers en particulier l'identification des conditions de validation des acquis de l'expérience.

Dans cette perspective, une licence S&T a vocation à permettre d'acquérir, selon des degrés variables, trois types de compétences :

- ~ Des compétences disciplinaires ;
- ~ Des compétences générales que l'on peut appeler aussi transversales ou additionnelles ;
- ~ Des compétences pré-professionnelles, ou même proprement professionnelles lorsque l'étudiant souhaite arrêter ses études après la licence.

Cette approche par compétences ne se définit pas en opposition ou en contradiction avec le fait que toute licence universitaire est et doit être fortement ancrée dans **des savoirs disciplinaires**.

Ainsi, les promoteurs de Tuning eux-mêmes soulignent que « l'importance de l'accumulation et du développement des connaissances et des aptitudes spécifiques à une discipline » doit être pleinement reconnue « comme base de programmes diplômants ».

Ce principe est d'autant plus fondé que la maîtrise disciplinaire est par elle-même génératrice des compétences générales qui sont susceptibles d'être réinvesties dans des contextes variés.

Pour autant, « du temps et de l'attention doivent être consacrés au développement des compétences génériques. Ces dernières sont de plus en plus pertinentes pour une bonne préparation des étudiants à leur rôle futur dans la société en termes d'employabilité et de citoyenneté »⁶.

Compétences disciplinaires et compétences générales doivent ainsi être comprises comme indissociables et étroitement complémentaires : ce sont les deux faces d'une même médaille.

Dans le domaine des S&T, plusieurs questions se posent encore :

- la pertinence des noms et des périmètres des disciplines ?
- quel équilibre établir entre la discipline principale et l'interdisciplinarité ?
- comment définir, sur le plan de l'acquisition des savoirs, les niveaux d'exigence de la licence ? (le travail effectué s'adresse à des étudiants).

L'effort fourni par beaucoup de Facultés des sciences depuis 8 ans est important (réforme des cursus et repositionnement des formations sur le marché du travail). **Mais par voie de conséquences et sans directives précises, chaque université a construit de nombreux cursus scientifiques, selon le prisme réflexif de ses responsables, qu'il est à présent difficile de synthétiser, sauf à revenir au nom des disciplines majeures porteuses.**

Le même intitulé de mention ne recouvre pas les mêmes connaissances, particulièrement en L3.

être capable de démontrer à la fin d'un processus d'apprentissage (Tuning).

⁶ Voir la brochure de Tuning, *Contribution des universités au processus de Bologne : une introduction*, éditée par Julia Gonzales et Robert Wagenaar, [2008].

I. Le référentiel de la Licence Sciences et Technologie

(MODELE pour toutes les mentions + ajout des compétences disciplinaires pour chaque mention p.9 à 19)

A- Objectifs de la formation

La licence S&T mention **XXX** s'ordonne autour de quatre objectifs étroitement solidaires entre eux, destinés à permettre à l'étudiant d'acquérir :

- les connaissances et compétences de base de la discipline, préalables à l'engagement d'un travail. Cela signifie que le diplômé devra :
 - connaître les exigences particulières de l'activité technique et cognitive d'un **XXX** ;
 - savoir traiter un problème scientifique, en dressant l'état d'une question ;
 - être capable d'enseigner la discipline au niveau élémentaire (premier degré) ;
 - être en mesure de poursuivre ses études en master pour compléter son cursus par une formation à et par la recherche ET à et par le monde socio-économique.
- les connaissances et compétences qui faciliteront, le cas échéant, une orientation ultérieure vers d'autres métiers que ceux de **XXX**.
- les compétences transversales et additionnelles figurant au référentiel S&T.
- les compétences pré-professionnelles dans l'un des champs de métiers qui peuvent être proposés.

B- Leur déclinaison en compétences

1- Les compétences disciplinaires

a. dans la discipline principale

(cf chapitre II « connaissances et compétences par disciplines »)

b. dans les disciplines connexes ou associées

(cf chapitre II « connaissances et compétences par disciplines »)

c. dans les disciplines d'ouverture

(cf chapitre II « connaissances et compétences par disciplines »)

2- Compétences transversales et additionnelles

a. Etre autonome dans son travail, méthode

- Apprendre à établir des priorités, gérer son temps, s'auto-évaluer,
- Etre capable de s'initier seul à une question non enseignée et de l'approfondir.
- Rechercher, analyser, exploiter des informations issues de sources différentes, sur des supports différents, notamment numériques, en relation avec la formation
- Produire, traiter et diffuser des documents numériques (textes, tableaux, diaporamas, vidéos, bibliographie
- S'adapter et se préparer à se former tout au long de la vie

b. Disposer de capacités d'analyse et de synthèse

- Effectuer une recherche d'information : préciser l'objet de la recherche, identifier les modes d'accès, analyser la pertinence, expliquer et transmettre.
- Connaître les bases de la gestion de projet : définir les objectifs et le contexte, réaliser et évaluer l'action.
- Réaliser une étude : poser une problématique ; construire et développer une argumentation; interpréter les résultats ; élaborer une synthèse ; proposer des prolongements.

c. Expression écrite et orale

Pratique de la langue française et des techniques d'expression

Rédiger clairement, préparer des supports de communication adaptés, prendre la parole en public et commenter les supports,

d. Capacité relationnelle

- Travailler en équipe : s'intégrer, se positionner, collaborer ;
- S'intégrer dans un milieu professionnel (niveau initiation) : identifier ses compétences et les communiquer, situer une entreprise ou une organisation dans son contexte socio-économique, identifier les personnes ressources et les diverses fonctions d'une organisation, se situer dans un environnement hiérarchique et fonctionnel, respecter les procédures, la législation et les normes de sécurité
- Travailler en réseau, utiliser les outils numériques de communication et de travail collaboratif

e. Langues vivantes étrangères

Communiquer en anglais (lire, écrire, parler : niveau B2 du CECL par certification)

f. Informatique, bureautique

Savoir utiliser les technologies de l'information et de la communication

Utiliser les outils bureautiques courants (niveau C2i par certification)

3. Compétences pré-professionnelles

- connaître le ou les champs professionnels associé(s) à la discipline ;
- avoir réfléchi à son projet professionnel par le PPP (Projet Personnel et Professionnel) ;
- Savoir établir son PEC (Portefeuille d'expériences et de compétences)
- être en capacité d'investir ses connaissances et aptitudes dans le champ professionnel ;
- savoir se présenter, valoriser ses expériences, rédiger un cv.
- être responsable à l'ère du numérique : maîtriser son identité numérique, respecter la réglementation en matière de vie privée et de propriété intellectuelle
- Avoir conscience de la dimension multiculturelle et mondiale des problèmes et des enjeux économiques
- Être sensibilisé aux questions de citoyenneté, d'environnement, d'intelligence économique

La licence de XXX conduit principalement ses diplômés vers trois familles d'insertion professionnelle selon 2 niveaux :

1- poursuite d'études :

- les masters orientés XXX (dont les masters de l'enseignement) ;

2- insertion directe :

- les métiers d'assistant ingénieur ou cadre intermédiaire ;
- les métiers technico-commerciaux ;
- les métiers requérant un niveau bac+3 de formation.

Il convient dans ces conditions d'offrir dans les enseignements une sensibilisation (cf. modules de professionnalisation) à ces types d'activités et de proposer des projets et des exercices faisant appel à des qualités ou aptitudes qui pourront être valorisées dans l'un ou l'autre de ces différents champs.

- Connaissance de l'entreprise par le suivi des modules dédiés à cette initiation (CE1 et 2) ;

- Ouverture aux autres « mondes » : économique, social, politique ... par le suivi des modules dédiés à cette initiation (CE1 et 2) ;

Pour une insertion professionnelle à la fin de licence, il est recommandé d'avoir une expérience du monde du travail par une UEP (unité d'expérience professionnelle d'un semestre).

C - L'impact sur la formation

1. Les contenus des enseignements : Socle minimal des fondamentaux de XXX

Ces fondamentaux correspondent aux connaissances et compétences minimales que chaque étudiant doit avoir acquies, dans une discipline ou une association de disciplines, pour accéder à n'importe quel Master du même secteur, sans adaptation particulière du parcours.

(cf chapitre II « connaissances et compétences par disciplines »)

2. La progression dans le cursus

Le socle d'une discipline scientifique ne peut être acquis de manière désordonnée et chaque chapitre se construit de manière généralement verticale. La brique 1 doit être sue et assimilée pour poser la brique n°2

etc. (cf quelques exemples disciplinaires*) Les « chapitres » des différentes disciplines peuvent être abordés horizontalement.

Les études seront organisées de manière à ce que l'étudiant devienne de plus en plus indépendant. L'autonomie de l'étudiant est un élément clef de la réussite de sa licence

3. La répartition des crédits (les grands équilibres)

Il est recommandé que les connaissances scientifiques représentent 70% du total des 180 ECTS, dont 45% crédits réservés à la discipline majeure et 25% réservés aux disciplines scientifiques connexes à la majeure ($\pm 2\%$) ; la culture transversale et les compétences additionnelles représentant 30% des crédits ($\pm 2\%$)

4. Les méthodes pédagogiques

Les **cours** initient à la rigueur et à la démarche scientifique. Ils aident à acquérir les connaissances essentielles et à comprendre les concepts fondamentaux. Ils initient aux modèles de la mention **XXX**, leur utilité et leurs limites.

Les **exercices** accompagnent les cours en contribuant à la compréhension et à l'assimilation du contenu. Ils donnent l'occasion d'appliquer les principes généraux, d'exercer les techniques et modèles de la mention **XXX**.

Les **travaux pratiques** aussi bien expérimentaux que théoriques sont à la base de la démarche scientifique. Ils donnent l'occasion d'utiliser les techniques synthétiques et analytiques, d'être confronté à des expériences de **XXXX** dans des situations réelles, d'appréhender les méthodes d'analyse de la **mention X**.

Les **séminaires** permettent de s'exercer à l'assimilation et à la présentation orale d'un sujet scientifique préalablement étudié.

Les **projets** mettent en oeuvre une première approche expérimentale ou théorique de la résolution d'un problème concret et vérifient l'esprit d'initiative de l'étudiant.

Aux différentes compétences doit correspondre la diversification des méthodes d'enseignement qui ne peuvent rester centrées sur un modèle dominant, quel qu'il soit et en particulier cours TD et TP.

A ce titre, il y a lieu de promouvoir aussi bien :

- le travail collectif ou en équipe que le travail personnel ;
- l'oral que l'écrit ;
- la résolution de problèmes ou le traitement de questions originales (notamment en L3) que la restitution des connaissances enseignées (notamment en L1) ;
- une pédagogie par projet qu'une pédagogie fondée sur la transmission de savoirs déjà organisés ;
- les connaissances pratiques que les connaissances théoriques.

Il est indispensable que les méthodes d'enseignement et les modalités de contrôle des connaissances :

- favorisent le travail personnel et évaluent sa qualité, en vérifiant l'aptitude à rédiger et présenter oralement un travail avec une synthèse bibliographique et ses sources ;
- mettent les étudiants en situation de travailler collectivement autour de projets ;
- proposent des exercices qui mettent en relation les différentes disciplines enseignées.

5. Les équipes pédagogiques

- conçoivent la formation en fixant ses objectifs et en déterminant l'organisation qui en découle ;
- définissent des modalités d'évaluation et de contrôle des étudiants aux fins de vérifier l'acquisition effective des savoirs et compétences visés ;
- assurent un suivi coordonné des étudiants ;
- définissent les outils d'évaluation de la formation elle-même ;
- procèdent à un bilan régulier permettant de faire évoluer la formation.

Elles doivent aussi être suffisamment pluralistes pour garantir que toutes les compétences à acquérir seront bien prises en compte. (**Compte tenu, de l'aspect professionnalisant de la licence, des professionnels doivent faire partie des équipes pédagogiques ?**).

6. L'évaluation des étudiants

Celle-ci doit être conçue globalement à l'échelle de la formation. Elle ne doit pas non plus être conduite selon des protocoles trop souvent identiques qui vérifient à de multiples reprises les mêmes qualités et capacités. L'évaluation doit mettre en jeu des modes de contrôle diversifiés, propres à s'assurer que chacune des compétences attendues est bien possédée à un niveau de performance suffisant.

Dans ce contexte, le contrôle continu sera privilégié, non seulement parce qu'il permet un suivi plus attentif des étudiants, mais aussi en raison de sa souplesse et parce qu'il peut être exercé dans des situations et environnements variés. L'évaluation aura ainsi recours à un large éventail de procédures, appelés à vérifier plusieurs types d'aptitudes :

- la compréhension et l'assimilation des savoirs dispensés ;
- l'aptitude à s'approprier un sujet qui n'a pas fait l'objet d'un enseignement direct ;
- la capacité à s'exprimer à l'écrit et à l'oral ;
- la capacité à travailler seul et en groupe ;
- la capacité à travailler dans un environnement différent et à y transposer et investir les connaissances acquises ;
- la capacité à mener un projet collectif⁷ (niveau L3) ;
- la capacité à construire en autonomie un travail pratique illustrant une expérimentation⁸ (niveau L2 et/ou L3).

⁷ La **gestion de projet** (ou conduite de projet) est une démarche visant à organiser de bout en bout le bon déroulement d'un projet. Un **projet** est un engagement qui vise : à répondre à un besoin exprimé ou à résoudre une problématique explicitée qui nécessite le concours et l'intégration d'une grande diversité de contributions. Le fonctionnement en "mode projet" se distingue du fonctionnement en "mode processus" en ce sens qu'il n'est généralement pas destiné *a priori* à être répété, que son côté inédit et unique montre qu'il peut être confronté à un environnement incertain (à placer en L3).

⁸ Dans une salle dédiée (ou sur le terrain, ou dans une entreprise ou autres situations), l'étudiant ou un groupe d'étudiants mettent au point un travail pratique opérationnel illustrant une expérimentation scientifique (suggestion : projet semestriel)

II - Connaissances et compétences par disciplines (ajout dans le Modèle)

Mention MATHÉMATIQUES

Objectifs

La licence mention mathématiques vise à donner aux étudiants un socle de connaissances et de compétences dans le domaine des mathématiques sous des angles complémentaires et dans des spécialités pluridisciplinaires très variées.

L'objectif de la mention, par le choix de modules, permet à l'étudiant de construire son projet professionnel, soit :
En poursuite d'études, afin d'accéder à un master qui conduira :

- à l'enseignement primaire, secondaire ou supérieur
- à la recherche au sein d'organismes publics ou privés
- à l'ingénierie mathématique utilisée dans les secteurs secondaire et tertiaire.

En insertion professionnelle après licence :

- aux métiers du secteur tertiaire (banque, assurance...)
- aux métiers d'assistant ingénieur dans les entreprises technologiques, industrielles et de services (informatique, statistique, production, contrôle-qualité des entreprises, veille technologique et information scientifique et technique ...)
- aux métiers requérant un niveau bac+3 de formation.

1- Les compétences disciplinaires

a. dans la discipline principale

- Faire preuve de capacité d'abstraction
- Construire et rédiger une démonstration mathématique synthétique et rigoureuse
- Exploiter des logiciels de calcul (scientifique ou symbolique) : statistiques, probabilités, critères de validité de tests, évaluation des risques...
- Manipuler les techniques courantes en mathématiques pures et appliquées, dans le but d'un approfondissement ultérieur ou de leur transmission dans le cadre d'une situation professionnelle
- Élaborer et programmer des algorithmes fondamentaux de calcul scientifique
- Connaître la discipline dans ses différents champs et dimensions ;
- Connaître les liens qu'elle entretient avec les disciplines connexes
- Respecter l'éthique scientifique
- Connaître et respecter les réglementations
- Analyser, interpréter des données expérimentales, développer une argumentation et rédiger un rapport de synthèse ;
- Résoudre par approximations successives un problème complexe
- Apprécier les limites de validité d'un modèle ;
- Être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans un contexte professionnel.

b. dans les disciplines connexes ou associées

Maîtriser les principales connaissances et techniques d'au moins une autre discipline scientifique
Manipuler les principaux modèles mathématiques intervenant dans différentes disciplines ou applications (selon les parcours proposés)...

- Informatique
- Probabilités/Statistique
- Physique/ingénierie ;
- Sciences de la terre, météorologie ;
- Sciences de la vie ;
- Economie/gestion, finance ou sciences cognitives.
- Géographie

L'impact sur la formation

1. Les contenus des enseignements

Fondamentaux de mathématique

Quatre objectifs :

- Une bonne appropriation de \mathbb{R} , \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 du point de vue algébrique, analytique et géométrique.
- La résolution d'équations (linéaires, algébriques, différentielles)
- La notion d'approximation (dans divers cadres)
- L'étude de l'aléatoire (probabilités et statistiques) et du traitement de données

Mais aussi :

- Apprendre à raisonner et démontrer
- Savoir utiliser les logiciels de calcul (formels, numériques ou statistiques)
- Connaissances transversales (nombres réels, langage ensembliste, logique élémentaire, quantificateurs, notion d'algorithme).

- 1) Géométrie 2) Algèbre linéaire 3) Fonction d'une variable 4) Fonctions de plusieurs variables 5) Suites et séries 6) probabilités et statistique 7) Analyse numérique 8) Arithmétique 9) Structure de base

Les étudiants de Licence doivent recevoir un enseignement scientifique connexe leur permettant d'appréhender le plus globalement possible, les champs d'applications de leurs compétences.

Mention INFORMATIQUE

Objectifs

La licence mention informatique vise à donner aux étudiants un socle de connaissances et de compétences dans le domaine de l'informatique et des technologies de l'information dans des spécialités pluridisciplinaires très variées.

L'objectif de la mention, par le choix de modules, permet à l'étudiant de construire son projet professionnel, soit :

- en poursuites d'études, à l'issue du L3, vers un master à dominante mathématiques ou informatique.
- d'accéder aux concours de la fonction publique ou postuler aux postes de d'assistant ingénieur dans l'industrie et les entreprises utilisant les compétences d'un informaticien. L'étudiant qui a suivi une telle formation est capable de reconnaître les problèmes techniques et scientifiques dans leur contexte économique, écologique et social. La formation professionnalisante favorise une approche pratique plutôt qu'une approche analytique théorique.
- les métiers d'assistant ingénieur en informatique ainsi que ceux des domaines de la veille technologique et l'information scientifique et technique ;
- les métiers technico-commerciaux ;
- les métiers requérant un niveau bac+3 de formation.

1- Les compétences disciplinaires

a. dans la discipline principale

- Maîtriser des langages informatiques (Fortran, Java, C++,...)
- Mettre en œuvre des méthodes d'analyse pour concevoir des applications et algorithmes à partir d'un cahier des charges partiellement donné
- Choisir, sur des critères objectifs, des structures de données les mieux adaptées à un problème et mettre en œuvre des concepts de l'approche objet.
- Réaliser la conception, l'implémentation et l'exploitation de bases de données
- Mettre en œuvre des méthodes et techniques employées dans les réseaux de communication (réseaux d'automatismes, réseaux locaux d'entreprise et réseau Internet pour les applications industrielles)
- Connaître la discipline dans ses différents champs et dimensions
- Connaître les liens qu'elle entretient avec les disciplines connexes
- Respecter l'éthique scientifique
- Connaître et respecter les réglementations
- Analyser, interpréter des données expérimentales, développer une argumentation et rédiger un rapport de synthèse
- Résoudre par approximations successives un problème complexe
- Maîtriser les savoirs pratiques et les technologies attachés à la discipline
- Apprécier les limites de validité d'un modèle
- Etre en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans un contexte professionnel.
- Etre en capacité d'assurer une veille dans les domaines technologiques.

b. dans les disciplines connexes ou associées

Mathématiques

- Faire preuve de capacité d'abstraction
- Construire et rédiger une démonstration mathématique synthétique et rigoureuse
- Exploiter des logiciels de calcul (scientifique ou symbolique) : statistiques, probabilités, critères de validité de tests, évaluation des risques...
- Manipuler les techniques courantes en mathématiques pures et appliquées, dans le but d'un approfondissement ultérieur ou de leur transmission dans le cadre d'une situation professionnelle
- Élaborer et programmer des algorithmes fondamentaux de calcul scientifique

c. dans les disciplines d'ouverture

- Maîtriser les principales connaissances et techniques de base d'une autre discipline scientifique afin d'être un interlocuteur ouvert au dialogue interdisciplinaire :
 - avec le domaine de la physique/ingénierie ;
 - avec le domaine des sciences de la terre – météorologie - géographie ;
 - avec le domaine des sciences de la vie ;
 - avec le domaine de l'économie/gestion, finance ;
 - autres...

L'impact sur la formation

1. Les contenus des enseignements

Fondamentaux en informatique

- Fondamentaux mathématiques
- Logique, programmation
- Algorithme et Structures de données-compilation
- Technologie info. IHM, technologies du Web
- Spécifications, conception, tests
- Systèmes, réseaux, architecture
- Bases de Données
- Introduction à l'IA
- Projet de programmation

Les étudiants de Licence doivent recevoir un enseignement scientifique connexe leur permettant d'appréhender le plus globalement possible, les champs d'applications de leurs compétences.

Mention PHYSIQUE SCIENCES DE L'INGENIEUR

Objectifs

La licence orientation physique sciences de l'ingénieur vise à donner aux étudiants un socle de connaissances et de compétences dans les domaines de la physique, soit dans les domaines conjoints de la physique et la chimie, soit dans ceux de la physique et l'ingénierie, sous des angles complémentaires et dans des spécialités pluridisciplinaires très variées.

L'objectif de la mention, par le choix de modules, permet à l'étudiant de construire son projet professionnel, soit :

- en poursuites d'études, à l'issue du L3, vers un master à dominante ingénierie physique ou chimique, géophysique, physique, chimie ou informatique.
- d'accéder aux concours de la fonction publique ou postuler aux postes de d'assistant ingénieur dans l'industrie et les entreprises utilisant les compétences et les savoir-faire de la physique ou de la chimie appliquée. L'étudiant qui a suivi une telle formation est capable de reconnaître les problèmes techniques et scientifiques dans leur contexte économique, écologique et social. La formation professionnalisante favorise une approche systématique pratique plutôt qu'une approche analytique théorique.
- les métiers d'assistant ingénieur couverts par les domaines de l'ingénierie de la production (électronique au sens large, automatique, génie civil, génie des procédés ...);
- les métiers technico-commerciaux ;
- les métiers requérant un niveau bac+3 de formation.

1- Les compétences disciplinaires

a. dans la discipline principale

- Résoudre des problèmes de base dans les différents domaines de la physique
- Connaître la discipline dans ses différents champs et dimensions ;
- Connaître les liens qu'elle entretient avec les disciplines connexes
- Respecter l'éthique scientifique
- Connaître et respecter les réglementations
- Analyser, interpréter des données expérimentales, développer une argumentation et rédiger un rapport de synthèse ;
- Maîtriser les savoirs pratiques et les technologies attachés à la discipline : mettre en oeuvre et réaliser en autonomie une démarche expérimentale : utiliser les appareils et les techniques de mesure les plus courants ; identifier les sources d'erreur ; analyser des données expérimentales et envisager leur modélisation ; valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux ; apprécier les limites de validité d'un modèle ;
- Etre en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans un contexte professionnel.

Les compétences pratiques acquises en laboratoire concernent l'instrumentation physique, l'acquisition et le traitement des données.

- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale
- Utilisation des techniques courantes dans le domaine de l'instrumentation : choix et utilisation de capteurs de mesure (de températures, de pression, de champ magnétique, de déplacement,...), analyse et traitement du signal
- Etre en capacité d'assurer une veille dans les domaines technologiques

Selon les parcours

- Utiliser les techniques courantes dans le domaine du génie mécanique (U) : utilisation d'outils de CAO (Conception assistée par ordinateur), voire simulation d'un usinage en FAO (Fabrication Assistée par Ordinateur),
- Utilisation de techniques courantes dans le domaine du génie civil : pour l'étude des matériaux, interactions sols-ouvrages, aménagement, infrastructures, liées à la réglementation, la normalisation, les essais de laboratoire et *in situ*, la justification des ouvrages.
- Utiliser les techniques courantes dans le domaine du génie des procédés...
- Utiliser les techniques courantes dans les domaines de l'électronique, l'électrotechnique et

l'automatique (U) : synthèse et analyse de schémas électriques, modélisation de systèmes automatiques boucle ouverte et boucle fermée, gestion de la puissance d'une machine, synthèse et analyse de programmes d'informatique industrielle

b. dans les disciplines connexes ou associées

Socle de mathématiques et informatique pour la physique appliquée

- Faire preuve de capacité d'abstraction
- Manipuler les principaux modèles mathématiques utilisés en physique appliquée
- Résoudre par approximations successives un problème complexe
- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- Maîtriser les technologies de l'information et de la communication
- Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique
- Utiliser des outils mathématiques et statistiques
- Utiliser un langage de programmation

L'impact sur la formation

1. Les contenus des enseignements

Connaissances disciplinaires (socle minimal des fondamentaux)

Mots clés : observer – mesurer – comprendre - modéliser

Quelle pédagogie ? illustrer les idées les plus simples par des expériences , faire revivre les expériences de cours, utiliser les analogies, développer la capacité à estimer.

7 grands champs à aborder : la mécanique, l'électrostatique, le magnétisme et l'électrotechnique, l'électricité générale, l'électronique, l'optique, la thermodynamique.

Enseignement progressif de : Optique géométrique, mécanique I (cinématique, forces, champs, énergies), thermodynamique I : les fondamentaux - physique quantique I (mécanique quantique), Thermodynamique II (applications), mécanique II (dynamique des solides et des fluides), électromagnétisme - relativité, physique quantique II (mécanique ondulatoire), thermodynamique III (thermodynamique statistique), mécanique III (physique des milieux continus), sciences des matériaux, physique de la matière, physique subatomique, optique ondulatoire et cristallographie.

Les étudiants reçoivent un enseignement de mathématiques, d'informatique et de chimie, adapté à leur cursus : électronique et traitement de l'information - physique numérique – géophysique, génie civil, génie des procédés, génie mécanique sont traités en L2 et L3 selon les parcours.

Mention CHIMIE

Objectifs

La licence orientation Chimie vise à donner aux étudiants un socle de connaissances et de compétences, soit dans les domaines de la chimie, soit dans les domaines conjoints de la physique et la chimie, ou de la biologie et la chimie sous des angles complémentaires et dans des spécialités pluridisciplinaires très variées.

L'objectif de la mention, par le choix de modules, permet à l'étudiant de construire son projet professionnel, soit :

- en poursuites d'études, à l'issue du L3, vers un master à dominante chimie.
- d'accéder aux concours de la fonction publique ou postuler aux postes de d'assistant ingénieur dans l'industrie et les entreprises utilisant les compétences et les savoir-faire des chimistes. L'étudiant qui a suivi une telle formation est capable de reconnaître les problèmes techniques et scientifiques dans leur contexte économique, écologique et social. La formation professionnalisante favorise une approche systématique pratique plutôt qu'une approche analytique théorique.
- les métiers d'assistant ingénieur en chimie industrielle (développement de procédés et production) et en chimie appliquée (chimie physique et chimie de synthèse) et en analyse ainsi que ceux des domaines de la veille technologique et l'information scientifique et technique. ;
- les emplois de cadres intermédiaires dans l'agroalimentaire, la santé et la pharmacie, la protection de l'environnement, la cosmétologie...
- les métiers technico-commerciaux ;
- les métiers requérant un niveau bac+3 de formation.

1- Les compétences disciplinaires

a. dans la discipline principale

- Gérer et résoudre des problèmes dans les différents domaines de la chimie organique, inorganique et/ou physico-chimie ;
- connaître la discipline dans ses différents champs et dimensions ;
- connaître les liens qu'elle entretient avec les disciplines connexes
- respecter l'éthique scientifique
- connaître et respecter les réglementations
- Analyser, interpréter des données expérimentales, développer une argumentation et rédiger un rapport de synthèse ;
- maîtriser les savoirs pratiques et les technologies attachés à la discipline : mettre en oeuvre et réaliser en autonomie une démarche expérimentale : utiliser les appareils et les techniques de mesure les plus courants ; identifier les sources d'erreur ; analyser des données expérimentales et envisager leur modélisation ; valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux ; apprécier les limites de validité d'un modèle ;
- être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans un contexte professionnel.

Les compétences pratiques acquises en laboratoire concernent l'instrumentation physico-chimique, l'acquisition et le traitement des données.

- Caractériser sur le plan physico-chimique les substances : complexométrie, dosage redox, pH, analyse thermique, ...
- Utiliser les principales techniques d'identification et d'analyse : spectroscopie (IR, UV, visible, RMN...) et séparatives . Spectrométrie de masse...
- Utiliser les principales techniques de synthèse et de purification
- Avoir acquis des aptitudes dans l'observation, l'analyse et la description des systèmes techniques et chimiques.
- Savoir vérifier et mettre en oeuvre les diverses réglementations en matière d'hygiène et sécurité.
- Etre en capacité d'assurer une veille dans les domaines technologiques et leur réglementation,

b. dans les disciplines connexes ou associées

Socle de mathématiques, physique et informatique pour le chimiste

- Faire preuve de capacité d'abstraction
- Manipuler les principaux modèles mathématiques utilisés en chimie-physique
- Résoudre par approximations successives un problème complexe
- Utilisation des techniques courantes dans le domaine de l'instrumentation : choix et utilisation de capteurs de mesure (de températures, de pression, de champ magnétique, analyse et traitement du signal...)
- Manipuler les mécanismes fondamentaux à l'échelle microscopique, modéliser les phénomènes macroscopiques, relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique
- Utiliser des outils mathématiques et statistiques
- Utiliser un langage de programmation

c. dans les disciplines d'ouverture

Un facteur d'ouverture sur le monde contemporain et sur l'usage d'autres méthodes, permettent d'envisager d'autres partenariats disciplinaires :

- a. avec le domaine des sciences de la vie ;
- b. avec le domaine de l'ingénierie chimique;
- c. avec le domaine informatique.

L'impact sur la formation

1. Les contenus des enseignements

Connaissances disciplinaires (socle minimal des fondamentaux de la chimie)

- *Mots-clefs : Structure – analyse - réactivité*
- Bases de la structure de la matière et de la réactivité des systèmes chimiques
- Chimie organique, stéréochimie, propriétés des grandes fonctions
- Chimie minérale, éléments et propriétés – structure des édifices
- Thermodynamique, chimie des solutions, cinétique,
- Techniques analytiques (L2 et /ou L3)
- Synthèse et catalyse en chimie organique
- Chimie de coordination et chimie minérale
- Optionnels : Mécanique quantique, chimie macromoléculaire, Procédés, Formulation, Risques chimiques dans l'environnement ...

Les étudiants de licence doivent recevoir parallèlement un enseignement scientifique de mathématique, physique et biologie adapté à leur cursus et illustrant parfaitement les problématiques de la matière.

Objectifs

La licence mention sciences du vivant doit permettre aux étudiants d'acquérir de solides connaissances scientifiques pour une réelle compréhension du Vivant. L'enseignement doit être conçu pour allier concepts fondamentaux et apprentissage des outils méthodologiques. Il doit également être conçu pour étendre les compétences au-delà du domaine de la biologie, en particulier vers le monde économique et celui de la santé. L'approche est pluridisciplinaire.

L'objectif de la mention, par le choix de modules, permet à l'étudiant de construire son projet professionnel, soit :

- en poursuites d'études, à l'issue du L3, vers un master à dominante biologique,
- d'accéder aux concours de la fonction publique ou postuler aux postes d'assistant ingénieur dans l'industrie et les entreprises utilisant les compétences et les savoir-faire des biologistes. L'étudiant qui a suivi une telle formation est capable de reconnaître les problèmes techniques et scientifiques dans leur contexte économique, écologique et social. La formation professionnalisante favorise une approche systématique pratique plutôt qu'une approche analytique théorique.
- les emplois de cadres intermédiaires dans l'agroalimentaire, la santé et la pharmacie, la protection de l'environnement, la chimie, la cosmétologie, les parfums, les métiers des biotechnologies (production, conditionnement, contrôle, qualité, marketing), les techniciens de la police scientifique, ainsi que ceux des domaines de la veille technologique et l'information scientifique et technique.
- les métiers technico-commerciaux ;
- les métiers requérant un niveau bac+3 de formation.

1- Les compétences disciplinaires

a. dans la discipline principale

- connaître la discipline dans ses différents champs et dimensions ;
- connaître les liens qu'elle entretient avec les disciplines connexes
- respecter l'éthique scientifique
- connaître et respecter les réglementations
- maîtriser les savoirs pratiques et les technologies attachés à la discipline : mettre en oeuvre et réaliser en autonomie une démarche expérimentale : utiliser les appareils et les techniques de mesure les plus courants ; identifier les sources d'erreur ; analyser des données expérimentales et envisager leur modélisation ; valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux ; apprécier les limites de validité d'un modèle ;
- être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans un contexte professionnel.

Les compétences pratiques acquises en laboratoire concernent l'instrumentation physico-chimique et biologique ainsi que l'acquisition et le traitement des données.

- Utiliser un dispositif expérimental sur un animal entier ou un organe isolé
- Utiliser les techniques d'étude courantes des tissus végétaux et animaux
- Reconnaître, caractériser et analyser des écosystèmes : identification de la flore, du peuplement animal, utilisation de différentes techniques d'échantillonnage.
- Utiliser et adapter des outils d'analyse et de traitement des données dans différents domaines de la biologie (techniques de biologie moléculaire, de génétique, de biologie cellulaire, de biochimie et de microbiologie)

b. dans les disciplines connexes ou associées

Les étudiants doivent recevoir un enseignement spécifique en mathématiques, physique chimie et informatique et illustrant parfaitement les problématiques du vivant :

- a. Chimie : Bases de la structure de la matière - Réactivité des systèmes chimiques - chimie organique
- b. Introduction à la mécanique, les milieux continus et matériaux du vivant
- c. Electricité (résistance, capacité, intensité, échanges membranaires...)

- d. Energie (potentiel chimique, conversion d'énergie, diffusion, bilan d'énergie, potentiel de Nernst, tension superficielle...)
- e. Equilibre de phases et notion d'hydraulique (échange gazeux, résistance au froid, circulation...)
- f. Optique (rayonnement, longueur d'ondes, lentilles, spectroscopie...)
- g. Techniques analytiques (spectrométrie, chromatographie etc...)

- Utiliser les principaux instruments de mesure (pH mètre, instruments d'optique ...)
- Interpréter des clichés de microscopie photonique et électronique, imagerie, laser
- Manipuler les concepts de concentration et préparer des solutions (tampons, dilutions ...)
- Utilisation des techniques courantes et spécifiques dans le domaine de l'instrumentation : choix et utilisation de capteurs de mesure, analyse et traitement du signal
- Savoir relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques.
- Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique
- Utiliser des outils mathématiques de base (logarithmes, dérivées...)
- Maîtriser les outils statistiques pour les sciences du vivant
- être capable de s'approprier les outils d'étude en biologie y compris les outils bioinformatiques

c. dans les disciplines d'ouverture

Un facteur d'ouverture sur le monde contemporain et sur l'usage d'autres méthodes, permettent d'envisager d'autres partenariats disciplinaires :

- a. avec le domaine de l'agronomie et de l'agro-alimentaire ;
- b. avec le domaine des sciences de la santé ;
- c. avec le domaine des sciences de l'environnement ;
- d. avec le domaine informatique ;

L'impact sur la formation

1. Les contenus des enseignements

Socle minimal des fondamentaux de la biologie

La complexité du vivant : systématique, biodiversité, évolution, écologie, enjeux de la biologie.

Trois axes principaux à intégrer : Des biomolécules aux organismes - La biodiversité - Les organismes et les milieux.

Fondamentaux requis

Biodiversité animale et végétale - biochimie (animale et végétale) - biologie cellulaire (animale et végétale) - biologie moléculaire - génétique - physiologie des grandes fonctions (cellulaire et fonctionnelle) animale et végétale - microbiologie (bactériologie, virologie,...), génie génétique - évolution - écologie : bases théoriques et pratiques - biologie du développement - immunologie

Les enjeux de la biologie sont abordés dans les enseignements (histoire de la biologie comparant notamment le développement des concepts en parallèle du développement technologique). Compréhension des problèmes contemporains liés à la biologie (développement durable, bioéthique etc...). Mais également les perspectives nanobiologiques, la biologie synthétique... .

Mention SCIENCES DE LA TERRE

Objectifs

La licence des Sciences de la terre propose une formation pluridisciplinaire pour mieux connaître notre planète et son fonctionnement et pouvoir aborder les grandes problématiques actuelles telles que la gestion des ressources en eau, de l'énergie et de la pollution des écosystèmes terrestres et/ou océaniques. La formation doit faire une part importante à l'apprentissage pratique par de nombreux stages de terrain, travaux pratiques en laboratoires et travaux dirigés sur ordinateurs pour apprendre à utiliser les logiciels utiles à l'exploitation des données géologiques. A l'issue de cette formation, l'étudiant aura acquis des connaissances larges en géosciences et une réelle expérience de terrain et de laboratoire. L'approche est pluridisciplinaire.

L'objectif de la mention, par le choix de modules, permet à l'étudiant de construire son projet professionnel, soit :

- en poursuites d'études, à l'issue du L3, vers un master à dominante Géosciences
- d'accéder aux concours de la fonction publique ou postuler aux postes d'assistant ingénieur dans l'industrie et les entreprises utilisant les compétences et les savoir-faire des géochimistes de l'environnement, des matières minérales et des ressources fossiles et renouvelables. L'étudiant qui a suivi une telle formation est capable de reconnaître les problèmes techniques et scientifiques dans leur contexte économique, écologique et social. La formation professionnalisante favorise une approche pratique plutôt qu'une approche analytique théorique.
- d'accéder aux emplois de cadres intermédiaires dans la gestion des ressources minérales, des sols et des sous-sols, de l'environnement, aménagement du territoire, gestion des risques, gestion des déchets, ainsi que ceux des domaines de la veille technologique et l'information scientifique et technique.
- les métiers requérant un niveau bac+3 de formation.

1- Les compétences disciplinaires

a. dans la discipline principale

- connaître les géosciences dans leurs différents champs et dimensions
- connaître les liens qu'elles entretiennent entre elles et avec les disciplines connexes
- maîtriser les savoirs pratiques et les principales technologies rattachés: mettre en oeuvre et réaliser en autonomie une démarche expérimentale : utiliser les appareils et les techniques de mesure les plus courants ; identifier les sources d'erreur ; analyser des données expérimentales et envisager leur modélisation ; valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux ; apprécier les limites de validité d'un modèle ;
- reconnaître, caractériser et analyser les formations et les structures géologiques (pétrographie, paléontologie, géologie structurale);
- savoir établir la chronologie des événements géologiques (stratigraphie, géologie historique), applications aux études géotechniques, à la reconnaissance des risques géologiques, à l'exploration des ressources naturelles minérales, des eaux souterraines, etc.
- respecter l'éthique scientifique
- connaître et respecter les réglementations
- être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans un contexte professionnel.

Les compétences pratiques acquises sur le terrain et en laboratoire concernent l'instrumentation physico-chimique et géologique ainsi que l'acquisition et le traitement des données. Ainsi les étudiants doivent présenter :

- un réel savoir-faire sur le repérage, la reconnaissance des formations géologiques et des roches, la cartographie, mais aussi le prélèvements d'échantillons et leurs analyses, l'acquisition de mesures géophysiques ;
- utiliser divers appareillages scientifiques de terrain et de laboratoire : dans les domaines de la topographie et de la cartographie (théodolite, altimètre, GPS), de la télédétection (stéréoscopie, traitement numérique d'images spatiales), de la géophysique (diagraphie électrique, sismique, magnétisme), de la géochimie et de la sédimentologie (datation et radiochronologie, spectrométrie X et de masse, granulométrie, etc), de la pétrographie (microscopie polarisante).

b. dans les disciplines connexes ou associées

Les objectifs de ces modules sont d'amener les étudiants à comprendre les principes physiques et chimiques des phénomènes d'intérêt géologique. Les étudiants doivent recevoir un enseignement spécifique en mathématiques, physique chimie et informatique et illustrant parfaitement les problématiques de l'inerte et de la géologie :

- Utiliser les instruments de mesure (pH mètre, instruments d'optique ...)
- Interpréter des clichés de microscopie photonique et électronique, imagerie, laser et savoir relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques
- Manipuler les concepts de concentration et préparer des solutions (tampons, dilutions ...)
- Utilisation des techniques courantes et spécifiques dans le domaine de l'instrumentation : choix et utilisation de capteurs de mesure, analyse et traitement du signal.
- Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique
- Utiliser des outils mathématiques pour les sciences de la terre
- Maîtriser les outils statistiques pour les sciences de la terre

c. dans les disciplines d'ouverture

Un facteur d'ouverture sur le monde contemporain et sur l'usage d'autres méthodes, permettent d'envisager d'autres partenariats disciplinaires :

- a. avec le domaine informatique ;
- b. avec le domaine de l'agronomie
- d. avec le domaine océanique

L'impact sur la formation

1. Les contenus des enseignements

Socle minimal des fondamentaux de mathématiques, informatique, physique et chimie adapté au cursus ***Socle minimal des fondamentaux en géosciences***

- Mathématiques et informatique pour Géologues,
- Cristallographie et minéralogie,
- Sédimentologie (dynamique sédimentaire),
- Tectonique, analyse structurale et cartographie,
- Stratigraphie et Paléontologie,
- Géochimie,
- Thermodynamique,
- Géophysique appliquée,
- Hydrologie,
- Magmatisme, métamorphisme,
- Pétrologie,
- Stages de terrain (cartographie dans divers domaines).

Mention SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT (ingénierie de l'environnement ??) (SVT ???)

Objectifs

La licence des Sciences de l'environnement propose une formation pluridisciplinaire pour mieux connaître notre planète, ses organismes et son fonctionnement et pouvoir aborder les grandes problématiques actuelles telles que la gestion des ressources en eau, de la nutrition et de la pollution des écosystèmes terrestres et/ou océaniques. A l'issue de cette formation, l'étudiant aura acquis des connaissances larges en géosciences et en biosciences et une réelle expérience de terrain et de laboratoire. L'approche est pluridisciplinaire.

Actuellement, peu de licences présentent ce cursus intégré. Les licences affichées « environnement » sont soit à dominante Sciences de la terre, soit à dominante Sciences du vivant et écologie.

L'objectif de la mention, par le choix de modules, permet à l'étudiant de construire son projet professionnel, soit :

- en poursuites d'études, à l'issue du L3, vers un master à dominante Géosciences, Biosciences ou toujours sous les 2 dominantes bio-géosciences ,
- d'accéder aux concours de la fonction publique ou postuler aux postes d'assistant ingénieur dans l'industrie et les entreprises utilisant les compétences et les savoir-faire des bio-géo chimistes de l'environnement, des matières minérales et vivantes et des ressources fossiles et renouvelables. L'étudiant qui a suivi une telle formation est capable de reconnaître les problèmes techniques et scientifiques dans leur contexte économique, écologique et social. La formation professionnalisante favorise une approche pratique plutôt qu'une approche analytique théorique.
- d'accéder aux emplois de cadres intermédiaires dans la gestion et la protection de l'environnement, aménagement du territoire, gestion des risques, gestion des déchets , l'agroalimentaire, la police scientifique, ainsi que ceux des domaines de la veille technologique et l'information scientifique et technique.
- les métiers requérant un niveau bac+3 de formation.

1- Les compétences disciplinaires

a. dans la discipline principale

- connaître les deux disciplines (biologie et géologie dans leurs différents champs et dimensions)
- connaître les liens qu'elles entretiennent entre elles et avec les disciplines connexes
- maîtriser les savoirs pratiques et les principales technologies rattachés: mettre en oeuvre et réaliser en autonomie une démarche expérimentale : utiliser les appareils et les techniques de mesure les plus courants ; identifier les sources d'erreur ; analyser des données expérimentales et envisager leur modélisation ; valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux ; apprécier les limites de validité d'un modèle ;
- respecter l'éthique scientifique
- connaître et respecter les réglementations
- être en capacité de réinvestir les connaissances acquises dans un contexte professionnel.

Les compétences pratiques acquises sur le terrain et en laboratoire concernent l'instrumentation physico-chimique biologique et géologique ainsi que l'acquisition et le traitement des données. Ainsi les étudiants doivent présenter :

- un réel savoir-faire sur le repérage, la reconnaissance des formations géologiques et des roches, la cartographie, mais aussi le prélèvements d'échantillons et leurs analyses, l'acquisition de mesures géophysiques et l'utilisation d'appareillages variés ;
- un réel savoir-faire sur la reconnaissance, la caractérisation et l'analyse des écosystèmes : identification de la flore, du peuplement animal, utilisation de différentes techniques d'échantillonnage et utilisation des appareils de prélèvements et d'analyse. ;
- Utiliser les outils d'analyse et les logiciels de traitement des données dans différents domaines de la biologie et des géosciences

b. dans les disciplines connexes ou associées

Les objectif de ces modules sont d'amener les étudiants à comprendre les principes physiques et chimiques des phénomènes d'intérêt biologique et géologique.

Les étudiants doivent recevoir un enseignement spécifique en mathématiques, physique chimie et informatique et illustrant parfaitement les problématiques de l'inerte et du vivant :

- Utiliser les principaux instruments de mesure (pH mètre, instruments d'optique ...)
- Interpréter des clichés de microscopie photonique et électronique, imagerie, laser et savoir relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques
- Manipuler les concepts de concentration et préparer des solutions (tampons, dilutions ...)
- Utilisation des techniques courantes et spécifiques dans le domaine de l'instrumentation : choix et utilisation de capteurs de mesure, analyse et traitement du signal.
- Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique
- Utiliser des outils mathématiques pour les sciences du vivant et de la terre
- Maîtriser les outils statistiques pour les sciences du vivant et de la terre

c. dans les disciplines d'ouverture

Un facteur d'ouverture sur le monde contemporain et sur l'usage d'autres méthodes, permettent d'envisager d'autres partenariats disciplinaires :

- a. avec le domaine informatique ;
- b. avec le domaine de l'agronomie
- d. avec le domaine océanique

L'impact sur la formation

1. Les contenus des enseignements

Socle minimal des fondamentaux de physique et chimie adaptés au cursus

Socle minimal des fondamentaux en géosciences

géochimie, géophysique, pétrographie, pétrologie, paléontologie, sédimentologie, hydrologie, tectonique, propriétés des argiles, bases de la pédologie...

Socle minimal des fondamentaux des sciences du vivant

Deux axes principaux à intégrer : La biodiversité - Les organismes et les milieux.

Biodiversité animale et végétale - biochimie (animale et végétale) - biologie cellulaire (animale et végétale) - physiologie des grandes fonctions (cellulaire et fonctionnelle) animale et végétale – microbiologie - évolution - écologie : bases théoriques et pratiques – connaissance des écosystèmes.

Les TP et sorties sur le terrain font partie intégrante du cursus.

Les enjeux de l'environnement sont abordés dans les enseignements (le développement durable, la biodiversité, les problèmes de l'eau, de la nutrition, des déchets, des pollutions, des énergies, la bioéthique etc...).

C'est un cursus lourd, doit-on le traiter de cette manière ?

De nombreux étudiants s'y inscrivent, une réflexion nationale pourrait avoir lieu ? (voir avec l'AERES ?)