

## Structure du B Sc en systèmes naturels (180 ECTS)

Bachelor en systèmes naturels	ECTS	Status
<b>1ère année</b>		
Sciences de base I	15	Obligatoire
Systèmes naturels I	15	Obligatoire
Sciences de base II	15	Obligatoire
Systèmes naturels II	15	Obligatoire
	<b>60</b>	

<b>2ème et 3ème années</b>		
Sciences et méthodes quantitatives I, II et III (mathématiques, informatique, chimie, physique)	30	Obligatoire
Biogéosphère I et II	24	Obligatoire
Développement durable	6	Obligatoire
Systèmes naturels III	15	Obligatoire
Orientation	45	Obligatoire
<i>Economie et Management</i>		<i>À choix</i>
<i>Biologie</i>		<i>À choix</i>
<i>Hydrogéologie</i>		<i>À choix</i>
<i>Informatique</i>		<i>À choix</i>
<i>Libre</i>		<i>À choix</i>
	<b>120</b>	

<b>Total BSc en systèmes naturels</b>	<b>180</b>	
---------------------------------------	------------	--

## 1ère année

Modules / enseignements	Périodes hebdo.	Semestre	ECTS	Enseignant-e responsable	Autres enseignant-e-s	Mode d'évaluation
<b>Module sciences de base I</b>			<b>12 ECTS</b>			
Mathématiques générales + Exercices	2	A	3	Prof. M. Zuber		Ecrit, 1 heure
Introduction à la statistique + Exercices	2	A	3	Prof. M. Zuber		Ecrit, 1 heure
Physique générale I + Exercices	2 + 1	A	3	Prof. T. Südmeyer	Assist.	Ecrit, 1 heure
Chimie générale I + Exercices	2 + 1	A	3	Prof. B. Therrien	Assist.	Ecrit, 1 heure
<b>Module systèmes naturels I</b>			<b>18 ECTS</b>			
Introduction aux systèmes naturels et développement durable	2	A	3	Prof. D. Hunkeler		Ecrit, 1 heure
Des molécules aux cellules	4	A	6	Prof. J. Vermeer	Prof. F. Kessler et Dr P. Longoni	Ecrit, 2 heures
Géologie générale I	2	A	3	Prof. B. Valley	Prof. S. Miller et N.N.	Ecrit, 1 heure
Microéconomie 1	4	A	6	Prof. J.M. Grether	Assist.	Ecrit, 2 heures
<b>Module sciences de base II</b>			<b>18 ECTS</b>			
Introduction à l'analyse vectorielle + Exercices	4	P	6	Dr U. Martinez Penas	Assist.	Ecrit, 2 heures
Physique générale II + Exercices	2 + 1	P	3	Prof. T. Südmeyer	Assist.	Ecrit, 1 heure
TP Physique générale	7 dj	P	3	Dr S. Schilt et Prof. T. Südmeyer	Assist.	CC (noté)
Chimie analytique + Exercices	2 + 1	P	3	Prof. S. Von Reuss	Assist.	Ecrit, 1 heure
TP Chimie analytique	7 dj	P	3	Prof. S. Von Reuss	Assist.	CC (noté)
<b>Module systèmes naturels II</b>			<b>12 ECTS</b>			
Outils informatiques pour les sciences + Exercices	4	P	6	Dr L. Leonini	Prof. P. Felber et Dr V. Schiavoni	CC (noté)
Géologie générale II	2	P	3	Prof. P. Renard	Profs B. Valley et S. Miller, N.N.	Ecrit, 1 heure
TP et Excursions de Géologie générale	2 + 4j	P	3	Prof. B. Valley	Prof. P. Renard et assist.	CC (noté)
<b>Total ECTS 1ère année</b>			<b>60</b>			

## 2ème année

Modules / enseignements	Périodes hebdo.	Semestre	ECTS	Enseignant-e responsable	Autres enseignant-e-s	Mode d'évaluation
<b>Module sciences et méthodes quantitatives I</b>			<b>12 ECTS</b>			
Informatique générale : programmation I + Exercices	4	A	6	Prof. P. Felber	Assist.	CC (noté)
Equations différentielles et dynamique des systèmes	2	A	3	Prof. F. Schlenk		Ecrit, 1 heure
Chimie organique I + Exercices	2 + 1	A	3	Prof. R. Deschenaux	Assist.	Ecrit, 1 heure
<b>Module biogéosphère I</b>			<b>15 ECTS</b>			
Méthodes et outils des géologues	2	A	3	Prof. B. Valley		Ecrit, 1 heure
TP Méthodes et outils des géologues	3	A	3	Prof. B. Valley	Assist.	CC (noté)
Introduction à l'hydrologie et hydrogéologie	2	A	3	Prof. P. Brunner		Ecrit, 1 heure
Bases d'écologie	2	A	3	Prof. S. Rasmann		Ecrit, 1 heure
Bases de pédologie	2	A	3	Prof. C. Le Bayon		Ecrit, 1 heure
<b>Module développement durable</b>			<b>6 ECTS</b>			
Energy resources of the Earth	2	P	3	Prof. S. Miller		Ecrit, 1 heure
Sustainable development economics	2	P	3	Prof. J.-M. Grether		Ecrit, 2 heures
<b>Module sciences et méthodes quantitatives II</b>			<b>6 ECTS</b>			
Energie mécanique et thermodynamique	2	P	3	Prof. G. Mileti	Dr S. Schilt	Oral, 20 minutes
Algèbre linéaire appliquée	2	P	3	Prof. E. Gorla		Ecrit, 2 heures
<b>Module biogéosphère II*</b>			<b>9 ECTS</b>			
Diversité de la vie	2	P	3	Prof. R. Bshary	Prof. P. Junier	Ecrit, 1 heure
Biogéographie et macro-écologie	2	P	3	Dr M. Mulot	Prof. E. Mitchell	Ecrit, 1 heure
TP Expériences et laboratoire en géologie appliquée	3	P	3	Prof. P. Renard	Prof. B. Valley, N.N. et assist.	CC (noté)

\* Dispositions transitoires: Les étudiant-e-s ayant déjà effectué leur 2ème année restent soumis au plan d'études en vigueur lors de leur 2ème année. Si l'enseignement "Cycles biochimiques et climat" n'a pas pu être suivi avant l'année académique 2020-21, il sera remplacé par l'enseignement "Biogéographie et macro-écologie" dans le même module.

COURS DE 2 <sup>ème</sup> ANNÉE SELON L'ORIENTATION CHOISIE		12 ECTS				
<b>1) ORIENTATION ÉCONOMIE ET MANAGEMENT</b>		<b>12 ECTS</b>				
<b>Module Economie et Management I</b>						
Management	4	P	6	Prof. C. Jonczyk-Sédès		<i>Note d'enseignement</i> <sup>5)</sup>
Macro-économie I	4	P	6	Prof. M. Zarin-Nejadan		Ecrit, 2 heures
<b>2) ORIENTATION BIOLOGIE</b>		<b>12 ECTS</b>				
<b>Module biosphère I*</b>						
Génétique	2	A	3	Prof. G. Roeder		Ecrit, 1 heure
Biologie de la conservation	2	P	3	Prof. D. Zemp		Ecrit, 1 heure
Diversité et évolution des plantes	2	P	3	Prof. J. Grant		Ecrit, 1 heure
EXC Botanique	2	P	3	Prof. J. Grant	Assist.	CC (noté)
<b>3) ORIENTATION INFORMATIQUE*</b>		<b>12 ECTS</b>				
<b>Enseignement obligatoire</b>						
Informatique générale : programmation II + Exercices	4	P	6	Dr L. Leonini (Prof. P. Felber)	Assist.	CC (noté)
<b>Enseignements à choix (choisir un enseignement)</b>						
Analyse de Fourier	2	A	6	Prof. A. Valette	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Analyse de Fourier	2					
Mathématiques discrètes et applications + Exercices <sup>2)</sup>	4	A	6	Dr U. Martinez Penas	Assist.	Ecrit, 2 heures
<b>4) ORIENTATION HYDROGEOLOGIE<sup>3)</sup></b>		<b>12 ECTS</b>				
Cours via accord BENEFRI - systèmes naturels		A ou P	min. 9 - max. 12	Selon choix		Selon choix
Enseignements à choix <sup>1)</sup>		A ou P	max. 3	Selon choix		Selon choix
<b>5) ORIENTATION LIBRE<sup>4)</sup></b>		<b>12 ECTS</b>				
<b>Cours à choix - orientation libre I</b>						
Enseignements à choix <sup>1)</sup>		A ou P	12			
Changements climatiques et sociétés (FLSH)	2	P	3	Profs M. Rebetez et B. Lanz		CC (noté)
<b>Total ECTS 2ème année</b>		<b>60</b>				

\* Dispositions transitoires: les étudiant-e-s ayant débuté cette orientation avant l'année académique 2020-21 restent soumis à leur ancien plan d'études pour le module concerné de l'orientation de 2ème année.

### 3ème année

Modules / enseignements	Périodes hebdo.	Semestre	ECTS	Enseignant-e responsable	Autres enseignant-e-s	Mode d'évaluation
<b>Module sciences et méthodes quantitatives III</b>			<b>12 ECTS</b>			
Chimie environnementale	2	A	3	Prof. E. Joseph		Ecrit, 1 heure
Formes et conversion d'énergie	2	A	3	Prof. G. Mileti	Dr S. Schilt	Oral, 20 minutes
Analyse de données et modélisation de systèmes environnementaux	2	A	3	Prof. P. Renard	N.N.	Ecrit, 1 heure
Systèmes d'information géographique	2	A	3	Prof. M. Bouzelboudjen		CC (noté)
<b>Module systèmes naturels III</b>			<b>15 ECTS</b>			
Hydrochimie et géochimie	2	P	3	Prof. D. Hunkeler		Ecrit, 1 heure
Physique du sol	2	P	3	Prof. P. Brunner		Ecrit, 2 heures
TP Techniques de mesure et d'échantillonnage sur le terrain	7 dj	P	3	Prof. D. Hunkeler	Profs P. Brunner et E. Joseph et assist.	CC (noté)
Introduction à la cartographie des controverses + EXC	2	P	3	Prof. A. Aebi		CC (noté)
Science et société	2	P	3	Prof. P. Renard	Prof. D. Schulthess et intervenant-e-s extérieur-e-s	CC (noté)
<b>COURS DE 3<sup>ème</sup> ANNÉE SELON L'ORIENTATION CHOISIE</b>			<b>9 + 24 = 33 ECTS</b>			
<b>Projet personnel, mini-mémoire de Bachelor</b>			<b>9 ECTS</b>			
Le projet et le mini-mémoire sont à réaliser dans le cadre de l'orientation choisie		A ou P	9	Prof. P. Renard	Autres responsables d'orientation	CC (noté)
<b>1) ORIENTATION ÉCONOMIE ET MANAGEMENT</b>			<b>24 ECTS</b>			
<b>Module Economie et Management II</b>			<b>18 ECTS</b>			
Négociation et gestion des conflits	2	A	3	Dr. K. Jagodzinska		Ecrit, 2 heures
Economie publique	2	P	3	Prof. A. Schoenenberger		Ecrit, 2 heures
Micro-économie II	4	A	6	Prof. M. Farsi		Ecrit, 2 heures
Marketing	4	A	6	Prof. V. Bezençon		Note d'enseignement <sup>5)</sup>
<b>Cours à choix - orientation économie et management</b>			<b>6 ECTS</b>			
Economic growth	2	A	3	Prof. M. Zarin-Nejadan		Ecrit, 2 heures
Econométrie	4	A	6	Prof. L. Donzé		Ecrit, 2 heures
Histoire de la pensée économique	2	A	3	Prof. M. Bee		Ecrit, 2 heures
Comptabilité financière	4	A	6	Prof. P. Fiechter		Note d'enseignement <sup>5)</sup>
Gestion des opérations	4	P	6	Prof. L. Schwab		Ecrit, 2 heures

# Bachelor of Science en systèmes naturels

(en vigueur depuis la rentrée académique 2020-2021)

2) ORIENTATION BIOLOGIE			24 ECTS		
<b>Module microbiologie</b>			<b>15 ECTS</b>		
Bactériologie générale	2	A	3	Prof. P. Junier	Ecrit, 2 heures
Mycologie	2	A	3	Dr S. Bindschedler	
TP Microbiologie	7 dj	A	3	Prof. P. Junier	Dr S. Bindschedler et assist.
Protistes	2	A	3	Prof. E. Mitchell	Ecrit, 1 heure
TP Protistes	7 dj	A	3	Prof. E. Mitchell	Assist.
TP Protistes			CC (noté)		
<b>Cours à choix - orientation biologie</b>			<b>9 ECTS</b>		
Cours à choix du BSc en biologie <sup>1)</sup> (pas encore validé)			9		
			Selon choix		
			Selon choix		
3) ORIENTATION INFORMATIQUE (choisir 4 enseignements)			24 ECTS		
Structures de données et algorithmique + Exercices	4	A	6	Dr A. Sandoz	Assist.
Analyse de Fourier ( <i>si non encore suivi</i> )	2	A	6	Prof. A. Valette	Assist.
TP Analyse de Fourier ( <i>si non encore suivi</i> )	2				Ecrit, 2 heures
Intelligence artificielle + Exercices	4	P	6	Prof. J. Savoy	Assist.
Langages et compilation + Exercices	4	P	6	Dr. L. Leonini (Prof. P. Felber)	Assist.
Operating systems + Exercices <sup>2)</sup>	4	P	6	Dr V. Schiavoni	Assist.
Atelier commun - Gestion et traitement numérique des données multimédia** (FSE) <sup>5)</sup>	2	A	3	Dr A. Moro	
Atelier spécifique - Gestion et traitement des données en sciences naturelles**	2	P	3	Dr A. Moro	Assist.
			CC (noté)		
			CC (noté)		
4) ORIENTATION HYDROGÉOLOGIE <sup>3)</sup>			24 ECTS		
<b>Cours BENEFRRI</b>					
Cours via accord BENEFRRI - systèmes naturels			A ou P		
			min. 15 - max. 24		
			Selon choix		
			Selon choix		
Cours à choix - orientation hydrogéologie			max. 9		
Enseignements UniNE à choix dans les autres orientations <sup>1)</sup>			A ou P		
			max. 9		
			Selon choix		
			Selon choix		
Analyse de Fourier	2	A	6	Prof. A. Valette	Assist.
TP Analyse de Fourier	2				Ecrit, 2 heures
Atelier commun - Gestion et traitement numérique des données multimédia** (FSE) <sup>5)</sup>	2	A	3	Dr A. Moro	
Atelier spécifique - Gestion et traitement des données en sciences naturelles**	2	P	3	Dr A. Moro	Assist.
			CC (noté)		
			CC (noté)		

# Bachelor of Science en systèmes naturels

(en vigueur depuis la rentrée académique 2020-2021)

*\*\* Les deux enseignements de gestion et traitement des données ont lieu pendant la semaine qui précède la rentrée académique concernée et peuvent être suivis de manière individuelle. Les modalités d'évaluation dépendent de la Faculté responsable de l'enseignement et sont décrites dans les descriptifs du cours. Pour plus d'informations sur les modalités d'inscription aux ateliers et aux évaluations, prière de vous référer à la directive interfacultaire en ligne.*

5) ORIENTATION LIBRE <sup>4)</sup>			24 ECTS			
Cours à choix - orientation libre II						
Enseignements à choix <sup>1)</sup>		A ou P	24	Selon choix		Selon choix
Projet optionnel en Systèmes naturels ou agroécologie	75h	A ou P	3	Prof. P. Renard	Prof. A. Aebi	CC (non noté)
Changements climatiques et sociétés (FLSH) ( <i>si non encore suivi</i> )	2	P	3	Profs M. Rebetez et B. Lanz		CC (noté)
Atelier commun - Gestion et traitement numérique des données multimédia** (FSE) <sup>5)</sup>	2	A	3	Dr A. Moro		CC (noté)
Atelier spécifique - Gestion et traitement des données en sciences naturelles**	2	P	3	Dr A. Moro	Assist.	CC (noté)

\*\* Les deux enseignements de gestion et traitement des données ont lieu pendant la semaine qui précède la rentrée académique concernée et peuvent être suivis de manière individuelle. Les modalités d'évaluation dépendent de la Faculté responsable de l'enseignement et sont décrites dans les descriptifs du cours. Pour plus d'informations sur les modalités d'inscription aux ateliers et aux évaluations, prière de vous référer à la directive interfacultaire en ligne.

<b>Total ECTS 3ème année</b>		<b>60</b>
------------------------------	--	-----------

<b>TOTAL ECTS BSc en systèmes naturels</b>	<b>180 ECTS</b>
--	-----------------

**Dispositions transitoires (étudiant-e-s de 3ème année en cours)**

**N.B. Pour les étudiant-e-s de 3ème année n'ayant pas validé l'intégralité du contenu prévu pour leur année académique par le plan d'études, le Décanat de la FS fera une analyse pour établir des éventuelles mesures transitoires.**



## Remarques importantes sur l'orientation choisie (2ème et 3ème années)

Au début de deuxième année, les étudiant-e-s doivent effectuer un choix préliminaire d'orientation. Elles et ils annoncent ce choix au/à la responsable de la formation et au secrétariat du Centre d'Hydrogéologie et Géothermie (CHYN) qui l'enregistre. Les étudiant-e-s s'engagent alors à suivre les cours obligatoires de l'orientation choisie. Parmi les cours à choix proposés au plan d'études et au sein de l'orientation, le choix est libre dans la mesure où le nombre de crédit ECTS total correspond bien à ceux requis dans le plan d'études. Pour l'orientation libre, les étudiant-e-s doivent également rencontrer le ou la responsable de cette orientation, afin de définir la liste précise des cours qu'elles/ils suivront. Dans tous les cas, la sélection des cours à choix sera enregistrée au secrétariat du CHYN. Pour tous les cours, l'inscription sur IS-Academia doit être faite dans les délais impartis. L'enregistrement des choix au niveau du CHYN est indépendante de l'inscription sur IS-Academia.

Parmi les cours dans les orientations (hors tronc-commun), un échec définitif dans un module obligatoire signifie un échec définitif pour l'orientation choisie, mais il est possible de changer d'orientation au début d'un nouveau semestre. Attention, les changements d'orientation peuvent être effectués jusqu'à l'atteinte de la durée maximale des études stipulée par le règlement de la Faculté en vigueur. Ainsi, un changement d'orientation ne modifie pas la durée réglementaire totale maximale des études.

### 1) Orientation Economie et Management (45 ECTS) (en vue d'un Master in Applied Economics ou Master en innovation UniNE)

Cette orientation se compose de 39 ECTS obligatoires et de 6 ECTS de cours à option.

Dans tous les cas, le choix des cours à option doit être validé préalablement par le responsable du Bachelor et le responsable de l'orientation.

Avec cette orientation, l'accès au Master en Développement international proposé à l'UniNE peut être envisagé, moyennant une passerelle avec des crédits ECTS supplémentaires.

Responsable de l'orientation: Prof. Jean-Marie Grether

### 2) Orientation Biologie (45 ECTS) (en vue d'un Master de biologie UniNE ou d'un Master en biogéosciences UniNE-UNIL)

Cette orientation se compose de 36 ECTS obligatoires et de 9 ECTS de cours libres à choisir parmi ceux non encore suivis et validés du B Sc en biologie.

Dans tous les cas, le choix des cours libres doit être validé préalablement par les responsables du Bachelor et de l'orientation. Aucune compensation n'est possible pour les cours libres.

Responsable de l'orientation: Prof. Sergio Rasmann

### 3) Orientation Informatique (45 ECTS) (en vue d'un Master en informatique BeNeFri)

Les 6 cours proposés (45 ECTS y compris le travail de Bachelor) dans cette orientation sont obligatoires.

Dans cette orientation, chaque enseignement doit être validé par une note supérieure ou égale à 4.0, aucune compensation n'étant possible.

Pour valider l'orientation en informatique, le travail personnel doit impérativement être réalisé sous la supervision d'un membre du corps enseignant de l'Institut d'informatique.

Responsable de l'orientation: Prof. Pascal Felber

### 4) Orientation Hydrogéologie (45 ECTS) (en vue du Master en hydrogéologie et géothermie UniNE)

Cette orientation se compose de 36 ECTS obligatoires et de 9 ECTS de cours à option.

Dans tous les cas, le choix des cours à option doit être validé préalablement par les responsables du Bachelor et de l'orientation.

Responsable de l'orientation: Prof. Philippe Renard

### 5) Orientation Libre (45 ECTS) (en vue d'autres masters dans le domaine de l'environnement en Suisse)

L'étudiant-e qui le souhaite peut réaliser un parcours dans lequel il/elle panache les différentes orientations et/ou des cours d'autres domaines.

Son choix doit être validé préalablement par le/la responsable du Bachelor (contenu cohérent). Aucune compensation n'est possible pour les cours à choix de l'orientation libre.

Cette orientation ne garantit pas l'accès automatique à tous les Masters.

Responsable de l'orientation: Prof. Philippe Renard

## Remarques importantes sur le Projet personnel

Le projet personnel doit être réalisé sous la supervision d'un-enseignant-e du Bachelor en systèmes naturels qui assurera l'encadrement et de l'évaluation du travail. Le projet peut consister en un stage en entreprise, un travail dans un laboratoire universitaire ou la participation à un APP. Il comprend normalement une partie expérimentale (mesures sur le terrain, expérience en laboratoire, analyse statistique des résultats, modélisation, etc.) et la rédaction d'un mini-mémoire. Le sujet doit être choisi pendant le premier mois de la troisième année d'études. Les détails des consignes pour la réalisation du projet personnel sont donnés dans un document disponible auprès du/de la responsable du Bachelor.

## Abréviations et notes

- <sup>1)</sup> Si plusieurs cours sont examinés par une seule évaluation, ils ne pourront pas être choisis séparément.
- <sup>2)</sup> Ces cours peuvent être suivis soit en 2<sup>ème</sup> soit en 3<sup>ème</sup> année, mais sont obligatoires pour l'orientation.
- <sup>3)</sup> En raison de questions organisationnelles impliquant les horaires de plusieurs universités, nous rendons attentifs les étudiant-e-s que la réalisation de cette orientation "Hydrogéologie" ne peut pas être garantie sur les six semestres du Bachelor.
- <sup>4)</sup> Voir explications concernant l'orientation libre.
- <sup>5)</sup> Modalité d'évaluation dépendante de la Faculté des sciences économiques. Pour plus de détails, veuillez vous référer aux descriptifs des cours concernés.

assist. = assistant-e-s

TP = travaux pratiques

EXC = excursions

CC (non noté) = contrôle continu non noté, selon modalités fixées dans le descriptif de l'enseignement

CC (noté) = contrôle continu noté, selon modalités fixées dans le descriptif de l'enseignement

j = jours

dj = demi-jours

A = semestre d'automne

P = semestre de printemps

## Renseignements

Ce cursus est géré par une commission interfacultaire. Pour toute demande, s'adresser au Président de la commission: **Prof. Philippe Renard** ([philippe.renard@unine.ch](mailto:philippe.renard@unine.ch))

## Examens et Règlement

Selon orientation choisie et enseignements à option choisis, veuillez noter que la réalisation du BSc sur les six semestres peut ne pas être garantie.

L'inscription à l'enseignement dans IS-Academia est obligatoire pour pouvoir s'inscrire aux examens de l'enseignement en question.

**Pour toute précision réglementaire, consulter le site de la FS, [www.unine.ch/sciences](http://www.unine.ch/sciences) (voir le règlement d'études et d'examens ainsi que les directives existantes) ou le secrétariat de la Faculté.**