



7.5 Sciences naturelles

7.5.1 Vue d'ensemble de la branche spécifique « Sciences naturelles » - Groupe 4

Orientations de la maturité professionnelle ►		Technique, architecture et sciences de la vie			Nature, paysage et alimentation	Économie et services		Arts visuels et arts appliqués	Santé et social	
Domaines d'études HES apparentés à la profession CFC ►		Technique et technologies de l'information	Architecture, construction et planification	Chimie et sciences de la vie	Agriculture et économie forestière	Économie et services (Type « économie »)	Économie et service (Type « services »)	Design	Santé	Travail social
Sciences naturelles dans le domaine spécifique ▼										
Nombre de périodes d'enseignement	Biologie	-		80 ¹	160				80	
	Chimie	80		80 ²	120				80	
	Physique	160 ³			160				40	
	Total	240		240	440				200	
Nombre d'heures de formation (arrondi)	Biologie	-		110 ¹	215				110	
	Chimie	110		110 ²	160				110	
	Physique	215 ³			215				55	
	Total	325	325	325	590				275	

¹ Uniquement pour les laborantins de l'orientation « Chimie »

² Uniquement pour les laborantins de l'orientation « Biologie » et, idéalement, aussi pour l'orientation « Peinture et vernis » et l'orientation « Textile », ainsi que pour les technologues en production chimique et pharmaceutique

³ L'enseignement de la physique est le même pour toute l'orientation « Technique, architecture et sciences de la vie » de la maturité professionnelle

7.5.2 Objectifs généraux

L'enseignement des sciences naturelles comprend la biologie, la chimie et la physique et a pour but de développer et de stimuler la curiosité des personnes en formation pour des phénomènes quotidiens. Il affine l'observation, l'analyse, l'abstraction, l'interprétation et la réflexion logique et permet un raisonnement déductif.

L'enseignement est organisé selon trois grands domaines: « nature », « sciences » et « homme » :

- *Nature* : les personnes en formation se familiarisent avec les processus qui se déroulent dans la nature. Elles affinent leur vision d'ensemble de ces processus et sont encouragées à adopter des comportements respectueux de l'environnement.
- *Sciences* : Les personnes en formation sont initiées à la réflexion scientifique, associant rigueur et exactitude, ainsi qu'à sa méthode de travail, couplant expérimentation, modélisation et application. Elles acquièrent les références de base pour s'engager dans une réflexion personnelle en matière d'enjeux technologiques et environnementaux dans une optique de développement durable.
- *Homme* : les personnes en formation se reconnaissent dans la relation avec les sciences naturelles et acquièrent des références de base sur la préservation de l'être humain et de son environnement.

L'enseignement de la biologie donne un éclairage scientifique sur le phénomène de la vie. Les personnes en formation intègrent les principes qui régissent le fonctionnement des êtres vivants et qui influent sur les relations de l'être humain avec les autres créatures et avec son milieu.

L'enseignement de la chimie donne les bases de la structure, des propriétés et de la transformation des matières et élargit ainsi les connaissances scientifiques et la vision du monde des personnes en formation. Des phénomènes observables au quotidien sont expliqués, présentés et rendus intelligibles, notamment par l'étude des modèles atomiques et moléculaires.

L'enseignement de la physique aide à comprendre les phénomènes naturels et à les considérer dans une vision d'ensemble plus large. Les personnes en formation comprennent les lois de la physique par l'expérimentation et les appliquent par le calcul mathématique.

Dans l'ensemble, l'enseignement de ces disciplines apporte aux personnes en formation les bases de la culture scientifique et fait progresser leur compréhension de l'importance et de la signification des sciences naturelles dans leur relation à la société, à la technique, à l'environnement, à l'économie et à la politique. Les personnes en formation acquièrent les outils conceptuels nécessaires pour échanger entre elles sur des thèmes scientifiques et s'engagent ainsi dans des débats de portée sociétale.

De manière générale, les sciences sont au cœur des développements technologiques et de la problématique de leur mise en œuvre (production, exploitation, élimination). Elles représentent une opportunité privilégiée pour aborder de manière transversale et interdisciplinaire des questions relatives au développement durable.

7.5.3 Compétences transdisciplinaires

Les compétences transdisciplinaires suivantes sont particulièrement encouragées chez les personnes en formation :

- *capacité de réflexion* : étudier des phénomènes, les mettre en lien et les examiner d'un point de vue global ; se faire une opinion sur un thème d'actualité ; discuter des questions d'éthique dans la relation entre sciences expérimentales, humanité et environnement ; faire preuve d'esprit critique vis-à-vis des informations véhiculées par les médias.
- *compétence sociale* : effectuer des tâches en équipe.
- *compétence linguistique* : comprendre et utiliser les termes scientifiques de manière claire et précise ; s'exprimer et discuter dans différents langages techniques ; s'exprimer de manière adaptée à la situation et avec un vocabulaire différencié ; comprendre, résumer et expliquer des textes et des rapports scientifiques
- *capacité à s'intéresser* : développer un intérêt et de la curiosité pour les questions scientifiques ; s'ouvrir aux questions d'environnement, de technologie, de développement durable et de santé, ainsi qu'à d'autres problèmes de société.
- *pensée et action orientées vers le développement durable* : s'intéresser aux questions sociétales et écologiques (par exemple changement climatique, effet de serre, zéro émission nette de CO₂) et esquisser des solutions axées sur le développement durable
- *utilisation des technologies de l'information et de la communication (compétences TIC)* : Rechercher des informations de manière ciblée sur les thèmes scientifiques, notamment en sciences naturelles ; évaluer l'utilisation de l'IA de manière critique

7.5.4 Domaines d'études et compétences spécifiques

Les compétences spécifiques de base sont les compétences minimales que les personnes en formation doivent avoir acquises à la fin de leur cursus de maturité professionnelle. Les compétences de base ci-après sont développées dans la branche « Sciences naturelles » :

- appliquer le système international des unités (SI) au calcul de grandeurs physiques et effectuer les conversions d'unités nécessaires
- prédire l'ordre de grandeur des résultats et en évaluer la pertinence
- décrire des phénomènes naturels à l'aide de concepts scientifiques
- interpréter de manière qualitative les informations des représentations graphiques et en particulier les notions de pente et d'intégrale
- utiliser les modèles scientifiques dans les limites de leur domaine d'application
- décrire de façon autonome une observation scientifique
- réaliser et interpréter des expériences et en rendre compte de manière autonome
- utiliser l'appareillage technique en lien avec les disciplines enseignées

7.5.5 Sciences naturelles - Groupe 4

Domaines d'études HES apparentés à la profession (CFC) : « Santé »

Domaine de formation et domaines partiels (selon PEC MP)	Compétences spécifiques (selon PEC MP)	Contenu concret	Nombre Périodes	Idées pour le TIB
1. Cytologie (Biologie) (30 périodes d'enseignement)				
Références	- Harvey Lodish, Arnold Berk et al (Auteurs), Chrystelle Sanlaville (Traducteur), Biologie moléculaire de la cellule, 5e édition, De Boeck Sup, 2022, EAN13 : 9782807330375 - Neil A. Campbell et Jane B. Reece, BIOLOGIE, 11e édition, Éditeur ERPI, 2020, ISBN-13 : 978-2766104031			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
1.1. Structure cellulaire, fonctions des organites et transport membranaire	- décrire les niveaux d'organisation structurale (atomes, molécules, cellules, tissus, organes, systèmes, organisme) au travers d'exemples - expliquer les différences de structure cellulaire entre cellules procaryotes et eucaryotes (cellules végétales et animales) - nommer les principaux organites de la cellule et expliquer leurs fonctions - décrire la structure de la membrane et ses liens avec les modes de transport cellulaire (endo- et exocytose, diffusion et osmose, transport actif)	Les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre : - production d'émulsion stabilisée - observation au microscope d'émulsions stabilisées et de coupes de cellules. - observation au microscope du phénomène de l'osmose avec des cellules d'oignons rouge en remplaçant le liquide de montage par des solutions de différentes molarités	13.5	- les marées noires - la V02 max - l'histoire des épidémies - les combustibles alimentaires - pseudosciences - l'IA en sciences naturelles

1.2. Acides nucléiques, code génétique et biosynthèse des protéines	• décrire la structure et la fonction des acides nucléiques (ADN, ARN) • décrire la réplication de l'ADN et expliquer les conséquences des mutations génétiques (maladies héréditaires, évolution) • expliquer le code génétique ou comment l'information contenue dans l'ADN est traduite en protéine • décrire la production d'organismes génétiquement modifiés • citer des exemples d'utilisation des OGM (production d'insuline, de maïs, de vaccins) et discuter des chances et des risques du génie génétique pour l'environnement et l'être humain	• extraction de l'ADN des cellules buccales : réalisation d'une méduse d'ADN	10.5	• les nanotechnologies • la radioactivité • pseudosciences • l'IA en sciences naturelles • vieillissement
1.3. Divisions cellulaires	• expliquer le cycle cellulaire, distinguer mitose et méiose et décrire leurs phases • décrire la recombinaison intrachromosomique (crossing-over) et ses effets sur la génétique humaine		6	• pseudosciences • cancers en augmentation • vieillissement • l'IA en sciences naturelles

2. Anatomie et physiologie (Biologie)

(50 périodes d'enseignement)

Références	- Elaine Marieb et ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE HUMAINES 11e édition, Éditeur ERPI, 2019, ISBN : 2766101225 - Pour les élèves : Elaine Marieb, Suzanne Keller, BIOLOGIE HUMAINE 12e édition, Éditeur ERPI, 2022, ISBN-13 : 978-2-3260-0312-5 - Neil A. Campbell et Jane B. Reece, BIOLOGIE, 11e édition, Éditeur ERPI, 2020, ISBN-13 : 978-2766104031			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
2.1. Introduction aux systèmes de l'organisme	- associer les différents systèmes de l'organisme humain à leur fonction principale - expliquer l'interdépendance entre les systèmes tégumentaire, digestif, cardiovasculaire, respiratoire, urinaire et cellulaire au moyen d'un schéma - décrire l'organisation structurale et fonctionnelle du système nerveux et du système hormonal - expliquer le rôle des hormones et du système nerveux dans un exemple concret de régulation de l'homéostasie (régulation par rétro-inhibition)	les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre :	8	- pseudosciences - l'IA en sciences naturelles - le dopage
2.2. Tissus	expliquer les particularités structurales et les fonctions des quatre types de tissus (épithélial, conjonctif, musculaire et nerveux)	observation au microscope de préparations histologiques	6	- le rendement musculaire - pseudosciences
2.3. Système cardiovasculaire	- décrire le trajet du sang dans l'appareil circulatoire et le cœur - décrire et expliquer les phases du cycle cardiaque (systole et diastole) - relever les principales différences anatomiques entre veines, artères et capillaires	- observation au microscope de frottis sanguins - dissection d'un cœur de porc - effectuer des relevés de pression sanguine avec les apprenants	12	- la VO2 max - le dopage - pseudosciences - l'IA en sciences naturelles

	- analyser la relation entre débit cardiaque, pression artérielle, échanges gazeux et travail musculaire - nommer les principaux constituants du sang et expliquer leur(s) fonction(s)			
2.4. Système reproducteur	- nommer les organes génitaux mâles et femelles et décrire leur rôle - décrire la formation des spermatozoïdes et des follicules - expliquer le cycle ovarien et utérin - décrire la régulation hormonale par rétro-inhibition de la formation des gamètes mâles et femelles (en nommant les glandes endocrines et les hormones qui interviennent dans ce processus de régulation)	- observation au microscope de coupes histologiques de : - canaux séminifères contenant des spermatozoïdes - d'ovaires avec follicules	12	- la FIV (fécondation in vitro) - identité de genre - pseudosciences - l'IA en sciences naturelles
2.5. Un système de l'organisme au choix	- expliquer les principales fonctions que réalise le système choisi en mettant à profit l'acquisition de connaissances physiologiques et anatomiques des organes qui constituent ce système - analyser deux interactions entre le système choisi et les autres systèmes de l'organisme		12	- les drogues - l'histoire des épidémies - les antibiotiques - éthique dans les soins - l'hygiène - pseudosciences - l'IA en sciences naturelles

3. Structure de la matière (Chimie)

(35 périodes d'enseignement)

Références	• Martine Rebstein, Chantal Soerensen, Chimie, préparation au bac et à la maturité, 3e Édition, EPFL Press, 2015, EAN13 : 9782889151332 • Marc Montangero, Chimie.Ch, Bussigny-près-Lausanne, Éditions chimie.ch, 2011 (EAN 9782889200009) • Pascal Mieville, Basil Curchod, Jérôme Gonthier, Julie Risse, Introduction à la chimie, LEP, 2012, ISBN 978-2-606-00214-5			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
3.1. Atomes et éléments	• décrire la structure des atomes (particules élémentaires, isotopes, ions) et leurs propriétés physiques (taille, masse) • effectuer des calculs simples sur la structure des atomes (nombre de particules élémentaires, charge électrique, masse atomique) • représenter la structure électronique des atomes à l'aide du modèle de Bohr • exploiter la structure et les informations du tableau périodique des éléments • décrire le principe des réactions nucléaires (fusion et fission nucléaire) et calculer le dégagement d'énergie par perte de masse.		13.5	• la radioactivité • les éléments chimiques • pseudosciences • l'IA en sciences naturelles • les nanotechnologies

3.2. Liaisons chimiques	• décrire les trois types de liaison chimique (métallique, ionique, covalente) et les utiliser pour représenter des composés chimiques simples (formule brute, formule de Lewis, formule topologique) • déterminer quelques propriétés de la matière à partir des formules chimiques (conductivité, forces intermoléculaires, solubilité)	• présenter la notion de modèle scientifique, son intérêt, ses limites et son évolution dans l'histoire • mettre en lumière que, dans une optique scientifique, tout devrait pouvoir être remis en cause et discuté Les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre : • conduction électrique des solutions aqueuses en lien avec le type de liaison chimique	12	• les théories sur la matière • les nanotechnologies • pseudosciences • l'IA en sciences naturelles
3.3. Mélanges et procédés de séparation	• expliquer le concept de corps purs et l'utiliser pour décrire les principaux types de mélange • décrire au moins un procédé de séparation • réaliser des calculs de concentration (molaire et massique) simples	Les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre : • extraction au charbon actif • chromatographie sur couche mince • production d'émulsion stabilisée • distillation • cristallisation • réalisation de mélanges homogènes et hétérogènes	9.5	• les méthodes de séparation • l'eau potable • pseudosciences • l'IA en sciences naturelles

4. Réactions chimiques (Chimie)

(20 périodes d'enseignement)

Références	• Martine Rebstein, Chantal Soerensen, Chimie, préparation au bac et à la maturité, 3e Édition, EPFL Press, 2015, EAN13 : 9782889151332 • Marc Montangero, Chimie.Ch, Bussigny-près-Lausanne, Éditions chimie.ch, 2011, EAN : 9782889200009 • Pascal Mieville, Basil Curchod, Jérôme Gonthier, Julie Risse, Introduction à la chimie, LEP, 2012, ISBN 978-2-606-00214-5			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
4.1. Concepts généraux	• décrire les caractéristiques générales des réactions chimiques • écrire et interpréter des équations chimiques simples • effectuer des calculs stœchiométriques simples	Les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre : • attaque du magnésium ou du calcaire par l'acide chlorhydrique avec production d'hydrogène ou de CO₂ • réaction entre l'acétylène et l'eau • illustration des proportions stœchiométriques par récupération du CO₂ produit (dans un ballon) par réaction entre bicarbonate et vinaigre	9.5	• les machines thermiques • la valorisation des déchets • pseudosciences
4.2. Réactions acido-basiques	• écrire l'équation de dissociation électrolytique des acides et des bases en solution aqueuse • expliquer l'échelle de pH • énumérer les principaux acides et bases	Les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre : • mesure du pH de quelques substances couramment utilisées dans la vie de tous les jours au moyen de papier pH et/ ou de jus de chou rouge • neutralisation de l'acide chlorhydrique par la soude caustique • création et étude des indicateurs colorés et compréhension de leur mécanisme de fonctionnement • récolte et dénaturation de l'ADN par traitement acide	10.5	• les pluies acides • pseudosciences • l'IA en sciences naturelles

5. Molécules de la vie (Chimie)

(25 périodes d'enseignement)

Références	• Martine Rebstein, Chantal Soerensen, : Chimie, préparation au bac et à la maturité, 3e Édition, EPFL Press, 2015, EAN13 : 9782889151332 • Marc Montangero, Chimie.Ch, Bussigny-près-Lausanne, Éditions chimie.ch, 2011 (EAN 9782889200009) • Pascal Mieville, Basil Curchod, Jérôme Gonthier, Julie Risse, Introduction à la chimie, LEP, 2012, ISBN 978-2-606-00214-5
	Les personnes en formation sont en mesure de :
5.1. Concepts généraux	• différencier les composés organiques et inorganiques • dessiner les groupes fonctionnels des principales familles de substances organiques et expliquer les propriétés hydrophiles
5.2. Principaux nutriments	• décrire la structure chimique des lipides, des glucides et des protéines • décrire les fonctions biologiques des principaux nutriments (construction cellulaire et tissulaire, apport d'énergie) Les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre : • réalisation d'émulsions • observation de l'étalement d'une goutte de savon sur l'eau (formant une monocouche) • exercice de groupe sur les besoins nutritionnels • exercice de décryptage des étiquettes alimentaires (identification des divers glucides et lipides)

6. Mécanique (Physique)

(15 périodes d'enseignement)

Référence	Paul Avanzi, Alain Kespy, Jacques Perret-Gentil, Daniel Pfister, Physique-chimie Version allégée Corrigé, Éditions LEP, 2006, ISBN : 978-2-606-01337-0			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
6.1. Les forces et leur application	- expliquer le concept de force et appliquer les trois lois de Newton à des phénomènes quotidiens - expliquer le concept de pression et son application à des phénomènes quotidiens		9	- la physique aristotélicienne et galiléenne - l'IA en sciences naturelles
6.2. Travail, énergie et puissance mécanique	expliquer les notions de travail, d'énergie et de puissance à partir d'exemples en mécanique et appliquer ces notions à des problèmes simples de la vie quotidienne		6	- les machines thermiques - la valorisation des déchets

7. Thermodynamique (Physique)

(10 périodes d'enseignement)

Référence	Paul Avanzi, Alain Kespy, Jacques Perret-Gentil, Daniel Pfistner, Physique-chimie Version allégée Corrigé, Éditions LEP, 2006, ISBN : 978-2-606-01337-0			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
7.1. Phénomènes thermiques	- expliquer la différence entre chaleur et température - expliquer le concept de dilatation thermique et son application dans la vie quotidienne		2	l'IA en sciences naturelles
7.2. La chaleur en tant qu'énergie	- décrire les transferts de chaleur dans les états de la matière à l'aide d'exemples (eau et autres) - calculer l'énergie mise en jeu lors de changements de température et de changements d'états de la matière - décrire la chaleur comme forme d'énergie et calculer les transformations en d'autres formes d'énergie et inversement		8	- les machines thermiques - l'IA en sciences naturelles

8. Électricité (Physique)				
(10 périodes d'enseignement)				
Référence	Paul Avanzi, Alain Kespy, Jacques Perret-Gentil, Daniel Pfister, Physique-chimie Version allégée Corrigé, Éditions LEP, 2006, ISBN : 978-2-606-01337-0			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
8.1. Grandeurs fondamentales en électricité	- expliquer les grandeurs électriques et leurs unités: charge, intensité, tension, résistance, puissance, énergie - effectuer des calculs avec les grandeurs fondamentales - expliquer la différence entre énergie et puissance électrique et appliquer ces notions aux phénomènes domestiques (consommation des appareils électriques)		2	
8.2. Circuit électrique	- expliquer la nature physique du courant électrique - décrire l'électricité à l'aide de phénomènes statiques et sous forme de charges en circulation dans des circuits électriques	il est recommandé d'axer tout le cours d'électricité dans l'optique de la sécurité et des dangers liés à l'électricité	8	l'IA en sciences naturelles

9. Énergie (Physique)				
(5 périodes d'enseignement)				
Référence	Paul Avanzi, Alain Kespy, Jacques Perret-Gentil, Daniel Pfister, Physique-chimie Version allégée Corrigé, Éditions LEP, 2006, ISBN : 978-2-606-01337-0			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
9.1. Conservation de l'énergie et système climatique	- décrire les différentes sources d'énergie utilisées (énergie nucléaire, énergie hydraulique, énergie éolienne, énergie solaire, chaleur ambiante et énergie géothermique) - citer les différentes formes d'énergie et expliquer les transformations d'une forme à une autre à l'aide d'exemples concrets - expliquer les relations dans le système climatique (par exemple entre effet de serre et « zéro net »)		5	- le rendement musculaire - le réchauffement climatique - le potentiel des énergies renouvelables - les machines thermiques - le photovoltaïque - plantes de demain - pseudosciences - l'IA en sciences naturelles

Évaluation des prestations

1. Plan d'étude et agencement des domaines de formation

L'agencement des domaines de formation proposé dans le PER-MP est le fruit d'un consensus et le résultat de longues pratiques d'enseignement. Il est conseillé de le suivre.

2. Nombre d'évaluations

Le nombre minimal d'évaluations par semestre est fixé par le canton.

Il est proposé un minimum de 2 évaluations semestrielles pour chaque branche partielle.

3. Examen final de maturité

3.1. Moyens auxiliaires autorisés

Chimie : machine à calculer non programmable, formulaire d'examen non annoté

Physique : machine à calculer non programmable, formulaire d'examen non annoté

Biologie : formulaire d'examen non annoté

Les cantons statuent de manière autonome sur les moyens auxiliaires autorisés lors des examens finaux.

3.2. Aménagement de l'examen final de maturité

Choix des domaines partiels ou des compétences spécifiques au bénéfice d'un aménagement d'examen.

Le choix des domaines partiels et des compétences spécifiques est du ressort du canton.

Forme des examens finaux

Santé
Travail social

écrit

Biologie 50 minutes et
Chimie 50 minutes et
Physique 20 minutes

Remarque : la note d'examen dans la branche spécifique « Sciences naturelles » est calculée proportionnellement au nombre de périodes d'enseignement dans les différentes branches partielles composant l'examen final : pour les examens dans les branches partielles d'une branche spécifique, des points sont attribués en fonction du nombre de périodes d'enseignement dans chacune des branches partielles concernées. La note d'examen correspond au total des points obtenus dans les examens des différentes branches partielles.

7.5.6 Propositions de TIB en lien avec les sciences naturelles

DESCRIPTION SUCCINCTE DES TIB

Seuls les titres des travaux interdisciplinaires dans les branches sont mentionnés dans la colonne « Idées pour le TIB ». Le tableau ci-dessous en donne une première « accroche » dont l'intention est de guider l'imagination de l'enseignant dans son choix et dans sa pratique.

Ces idées pourraient faire l'objet d'une gestion dynamique sous forme de base de données. Les idées, les expériences et les impulsions pourraient être partagées au niveau régional.

Titre	Accroche	Sciences Naturelles	Mathématiques	Histoire, Institution politique	Économie, droit	1 ^{er} Langue nationale	Sciences sociales
Le dopage	Les limites physiques et physiologiques du corps humain peuvent être dépassées par dopage. Cette pratique n'est pas sans impact sur la santé et la longévité des athlètes.	1		1	1		
La radioactivité	Cette thématique peut être appréhendée d'un point de vue des sciences naturelles (origine, quantification, types d'émission, applications technologiques, impact sur la santé), des mathématiques (problématique des déchets et de leur désintégration exponentielle décroissante) et de l'histoire (causes et conséquences du conflit, compréhension de sa brutalité et de l'impact sur les personnes touchées, comparaison avec les accidents nucléaires récents).	1	1	1			
L'eau potable	L'eau est indispensable à la vie. Son épuration et sa potabilisation sont depuis toujours un enjeu de société. Les micropolluants rendent la tâche plus coûteuse et difficile.	1			1		
La valorisation des déchets	La valorisation thermique et électrique des déchets est un thème d'actualité. Il peut être élargi aux thématiques du tri, du cycle de vie, de l'apparition du continent de plastique, au prix de l'énergie et aux politiques des pouvoirs publics.	1		1	1		
Les nanotechnologies	« Faire mieux avoir moins » résume l'essence du défi nanotechnologique. La rareté des matières premières et la nécessité de miniaturisation et d'augmentation des performances poussent la chimie, la physique et la biologie à collaborer pour trouver de nouvelles solutions technologiques aux besoins de l'être humain.	1		1	1		
Le rendement musculaire	Les muscles effectuent un travail dont il est possible d'évaluer le rendement.	1	1				
La VO2 max	Les exploits sportifs sont liés à la consommation maximale d'oxygène. Une augmentation de la VO2max peut être obtenue par entraînement ou dopage.	1		1	1		
Le potentiel des énergies renouvelables	Les êtres humains sont de plus en plus nombreux et consomment de plus en plus d'énergie. Pour préserver la qualité de l'environnement et garantir à long terme l'approvisionnement en énergie, il devient crucial de diversifier les sources d'énergie.	1		1	1		

Titre	Accroche	Sciences Naturelles	Mathématiques	Histoire, Institution politique	Économie, droit	1 ^{re} Langue nationale	Sciences sociales
Les antibiotiques	La découverte des antibiotiques au 20 ^e siècle a eu un impact considérable sur les sociétés. Après un règne glorieux et incontesté, ils semblent aujourd'hui avoir atteint leurs limites. Quelles perspectives thérapeutiques existe-t-il au-delà des antibiotiques ? Les virus macrophages viendront-ils au secours de l'humanité ?	1	1	1	1		
L'histoire des épidémies	Les maladies infectieuses ont longtemps été considérées comme des punitions divines. Nombreuses ont été les épidémies qui ont décimé et terrifié les populations (peste, choléra, typhus, typhoïde).	1	1	1			
Les drogues	Les drogues ont un impact direct sur les cellules nerveuses. Le sevrage est extrêmement difficile. L'intégration sociale des personnes droguées est fortement mise en danger. Le commerce des drogues est illégal.	1		1	1		
Les marées noires	Le pétrole et ses enjeux géopolitiques conduisent régulièrement à des catastrophes écologiques d'envergure.	1		1	1		
Les pluies acides	Les pluies acides demeurent une menace pour la qualité de l'air, de l'eau et des écosystèmes. Leur maîtrise est un enjeu de santé publique.	1		1			1
La FIV	La procréation médicalement assistée est pratiquée légalement en Suisse. Il s'agit d'une technologie de plus en plus sollicitée qui a des impacts légaux et économiques.	1		1	1		
L'effondrement des civilisations	L'effondrement des civilisations incas, de l'île de Pâques et des colonies viking pourrait s'expliquer en partie par la détérioration de l'écosystème et en particulier la destruction de la chaîne alimentaire.	1		1			
Les éléments chimiques	Ce thème peut favorablement s'ouvrir à des considérations technologiques (propriétés et utilisation des éléments), historiques (découverte), politiques et économiques (enjeux passés et futurs).	1		1	1		
Les théories sur la matière	Le concept d'atomes et de leur agencement en liaison chimique peut être élargi à de nombreuses considérations historiques : les autres modèles de représentation de la nature (théorie des quatre éléments), les personnages qui ont fait progresser la science (philosophes, alchimistes, chercheurs), les rapports de la science avec la société.	1		1			
Les méthodes de séparation	Les procédés de séparation sont une conquête de l'histoire et peuvent être étudiés sous cet angle.	1		1			
Les machines thermiques	Les réactions chimiques produisent ou consomment de l'énergie. Elles sont au cœur de toutes les machines thermiques. Elles offrent l'occasion de comparer les différents combustibles dans une optique de rendement énergétique.	1		1			
La physique aristotélicienne et galiléenne	Jusqu'au XVII ^e siècle, la doctrine aristotélicienne s'impose chez les savants occidentaux. Galilée la contredira en mettant en avant l'expérimentation.	1		1			

Titre	Accroche	Sciences Naturelles	Mathématiques	Histoire, Institution politique	Économie, droit	1 ^{re} Langue nationale	Sciences sociales
	L'histoire de ce combat d'idées est passionnante, ce d'autant plus que nos élèves sont encore maintenant remplis de conceptions aristotéliennes.						
Le réchauffement climatique	L'évolution de la température planétaire est influencée par les activités humaines. Les connaissances et observations scientifiques, les jalons historiques et les impacts économiques apportent un éclairage complet sur la question.	1		1	1		
Éthique et soins	Éthique dans les soins	1			1		1
L'hygiène	L'hygiène au cours de l'histoire	1		1			1
Les combustibles alimentaires	Les macronutriments (sucres, lipides) en lien avec l'épidémie d'obésité	1			1		1
L'IA en sciences naturelles	L'IA en chimie, biologie et physique	1			1		1
Le photovoltaïque	Les panneaux photovoltaïque, conception, évolution	1		1	1		
Cancers en augmentation	Augmentation des cancers chez les enfants et jeunes adultes	1					1
Vieillesse	Lutte contre le vieillissement	1			1		1
Pseudosciences	Pseudosciences à l'ère des réseaux sociaux	1			1		1
Plantes de demain	Plantes de demain en agriculture en lien avec le changement climatique	1			1		1
Identité de genre	Identité de genre dans le sport	1			1		1

7.5.7 Références pour les sciences naturelles

Remarques et suggestions générales

De plus en plus de ressources sont disponibles via Internet. Certaines sont libres, d'autres nécessitent de souscrire un abonnement. Les avantages économiques et pédagogiques sont nombreux tant pour les élèves que pour les enseignants. Les jeunes étant mieux informés et formés, la mission de la formation professionnelle sera mieux remplie. Les achats de supports pédagogiques seront en partie centralisés et les frais de recherche et d'achat seront réduits.

Dans cette optique, nous proposons :

- de tenir à jour une liste des sites et des ressources pédagogiques pertinentes
- d'évaluer et, le cas échéant, de souscrire un abonnement romand à lesite.tv
- s'inspirer de modèles existants de mise en commun de ressources et ce dans le respect des droits d'auteurs

Pour la chimie sur l'ensemble des domaines de formation

Sites web	• www.chimie.ch/ • 2mains.ch • www.rts.ch/decouverte • Le blob, l'extra-média • Lumni Des vidéos, quiz et jeux gratuits pour réviser tes cours et progresser • Science étonnante – le blog de David Louapre • Lumni Enseignement - Ressources pédagogiques pour les enseignants • www.cea.fr • Bienvenue sur RN' Bio • www.rfi.fr/fr/sciences/
Vidéo - séries	• C'est-pas-Sorcier • Jonathan Dumas sur YouTube : divers thèmes (propriétés de l'eau, molécules du vivant) • Cormier et Turcotte sur YouTube : Réactions chimiques (acides-bases/Redox)- chimie organique - stoechiométrie

Pour la biologie sur l'ensemble des domaines de formation

Sites web	• BiOutils • www.globe-swiss.ch/fr/ • www.rts.ch/decouverte • SimplyScience – Gene ABC • Universcience – Accueil - Deux lieux, une même passion : partager la science • Lumni Des vidéos, quiz et jeux gratuits pour réviser tes cours et progresser • Science étonnante – Le blog de David Louapre • Réseau Canopé • www.cea.fr • Bienvenue sur RN' Bio • www.rfi.fr/fr/sciences/ • www.science-television.com – liste et bandes annonces des films scientifiques, références disponibles pour l'achat • boutique.arte.tv – achat et location de films et documentaires scientifiques • videotheque.cnrs.fr – visionnement en ligne et achat • histologyguide.com
Vidéo - séries	• C'est-pas-Sorcier • Jonathan Dumas sur YouTube : divers thèmes (cellule, transports, ADN, synthèse des protéines .divers systèmes)

Pour la physique sur l'ensemble des domaines de formation

Sites web	• www.rts.ch/decouverte • Le blob, l'extra-média • Lumni Des vidéos, quiz et jeux gratuits pour réviser tes cours et progresser • Science étonnante – Le blog de David Louapre • Lumni Enseignement • www.cea.fr • Bienvenue sur RN' Bio • www.rfi.fr/fr/sciences/
Vidéo - séries	• C'est-pas-Sorcier