



7.5 Sciences naturelles

7.5.1 Vue d'ensemble de la branche spécifique « Sciences naturelles » - Groupe 3 Sciences naturelles 2 – physique

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 services (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	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 orientée vers le développement durable* : s'intéresser aux questions sociétales et écologiques (p. ex. 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

7.5.4.3 Sciences naturelles : Groupe 3 Sciences naturelles 2 - physique

Domaines d'études HES apparentés à la profession (CFC) : « Agronomie et économie forestière »

Domaine de formation et domaines partiels (selon PEC MP)	Compétences spécifiques (selon PEC MP)	Contenu concret	Nombre périodes	Idées pour les TIB et le TIP
1. Thermodynamique (Physique) (30 périodes d'enseignement)				
12. (numérotation PEC)				
Références	<ul style="list-style-type: none"> • Paul Avanzi, Alain Kespy, Jacques Perret-Gentil, Daniel Pfister, Charles Moraz, Physique 1, Généralités – Chaleur, Editions LEP, 2007 (ISBN : 978-2-606-01248-9) • Paul Avanzi, Alain Kespy, Jacques Perret-Gentil, Daniel Pfister, Charles Moraz, Physique 3, Energie - électricité, Editions LEP, 2007 (ISBN : 978-2-606-01272-4) 			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
1.1. Température 12.1 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> • définir la notion de température en termes d'agitation moléculaire et faire le lien avec les états de la matière • expliquer l'origine et le domaine d'application des échelles de température Celsius et kelvin • convertir les degrés Celsius en Kelvin et vice-versa 		3	<ul style="list-style-type: none"> • Les théories sur la matière (Chimie)
1.2. Chaleur 12.2 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> • définir la notion de chaleur en termes de transfert d'agitation moléculaire et expliquer la relation existant entre chaleur et température • calculer des bilans thermiques et des températures d'équilibre avec et sans changement d'état en utilisant les notions de chaleur massique, de capacité calorifique, de chaleur latente et représenter graphiquement l'évolution de température correspondante 		23	<ul style="list-style-type: none"> • Les machines thermiques (Chimie ; Histoire et institutions politiques) • La valorisation des déchets (Physique ; Chimie ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) • Le potentiel des énergies renouvelables (Histoire et institutions politiques ; Biologie ; Économie et droits) • Les merveilleuses propriétés de l'eau (Chimie ; Biologie)

	<ul style="list-style-type: none"> calculer des productions d'énergie à l'aide du concept de pouvoir calorifique et tenir compte des rendements décrire les potentialités des énergies renouvelables et les comparer aux autres modes de production d'énergie (hydraulique, éolienne, solaire, pompe à chaleur, biogaz, couplage chaleur-force, nucléaire) distinguer les différents modes de transfert de chaleur 			<ul style="list-style-type: none"> L'écologie des bâtiments au cours de l'histoire : modes de chauffages et moyens d'isolations (Histoire). La concentration énergétique des combustibles, de l'alimentation au pétrole
1.3. Phénomènes de dilatation 12.3 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> décrire les phénomènes de dilatation (linéaire et volumique) en fonction de la température appliquer la loi des gaz parfaits pour calculer les variations de pression, de température et de volume des gaz, à quantité de matière égale 		4	<ul style="list-style-type: none"> La maîtrise des gaz (Chimie) La VO2 max (Physique ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) Les accidents de plongée et de haute altitude (Biologie) Les éléments chimiques (Histoire et institutions politiques ; Chimie)

2. Mécanique (Physique) (80 périodes d'enseignement)

11.(numérotation PEC)

Référence	<ul style="list-style-type: none"> • Paul Avanzi, Alain Kespy, Jacques Perret-Gentil, Daniel Pfister, Charles Moraz, Physique 2, Mécanique, Editions LEP, 2007 (ISBN : 978-2-606-01249-6) 			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
2.1. Cinématique du centre de masse 11.1 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> • définir la notion de centre de masse, de trajectoire, de vitesse et d'accélération • représenter la vitesse sous forme vectorielle et l'utiliser pour calculer des mouvements absolus et relatifs • résoudre des problèmes de mouvements dans les cas suivants: mouvement rectiligne uniforme, mouvement rectiligne uniformément accéléré, chute libre • définir le mouvement circulaire uniforme et les grandeurs qui le caractérisent (fréquence de rotation, vitesse circulaire, accélération centripète) et effectuer des calculs simples avec ces notions 	<p>Ce sujet se prête idéalement pour un travail pluridisciplinaire avec les mathématiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étude des fonctions affines et du deuxième degré • Zéros et sommets des paraboles • Cercle trigonométrique et coordonnées polaires • Addition vectorielle et changements de référentiels 	22	<ul style="list-style-type: none"> • La physique aristotélicienne et galiléenne (Histoire et institutions politiques)
2.2. Statique du solide 11.4 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> • définir la notion de force et en donner une représentation vectorielle • définir la notion de moment d'une force et en décrire le domaine d'application • inventorier et caractériser les principales forces agissant sur un solide à l'équilibre (pesanteur, réaction d'appui, frottement) • représenter l'ensemble des forces agissant sur un corps et en déterminer la résultante 		32	<ul style="list-style-type: none"> • La mécanique des structures dans l'histoire : évolution des systèmes porteur dans l'histoire : de la voûte romane avec arcs boutants aux ponts haubanés et suspendus (Histoire)

	<ul style="list-style-type: none"> • définir l'équilibre statique d'un corps (équilibre des moments et des forces) et l'appliquer à des cas de figure variés (plan horizontal et incliné) 			
2.3. Statique des fluides 11.5 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> • définir la notion générale de pression et en formuler les principales unités • calculer l'intensité de la pression entre deux solides • calculer l'intensité de la pression au sein d'un fluide (principe fondamental de l'hydrostatique) et faire le lien avec la pression atmosphérique • appliquer le principe de Pascal à des problèmes simples • définir la force d'Archimède et l'appliquer à des problèmes simples 		6	<ul style="list-style-type: none"> • La maîtrise des gaz (Chimie) • Les os et la pression (Biologie) • Les accidents de plongée et de haute altitude (Biologie) • L'eau potable (Physique ; Chimie ; Économie et droit ; Histoire et institutions politiques) • Les procédés de séparation (Chimie) • Tout est question de concentration (Chimie ; Biologie)
2.4. Dynamique 11.2 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> • décrire la relation existant entre force, masse et accélération • appliquer la deuxième loi de Newton à des cas simples (mouvements rectilignes) et mouvements circulaires uniformes) 		8	<ul style="list-style-type: none"> • L'attraction universelle explication du modèle héliocentrique (Histoire et institutions politiques)
2.5. Energie 11.3 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> • définir la notion d'énergie et en énumérer les principales formes • définir la notion de travail et l'appliquer à des situations simples de déplacement d'objet • définir la notion d'énergie mécanique (cinétique et potentielle) et utiliser le principe de sa conservation pour effectuer des calculs simples • exprimer le principe de conservation de l'énergie totale (avec moteur et frottement) et l'utiliser pour effectuer des calculs simples 		12	<ul style="list-style-type: none"> • Le rendement musculaire (Biologie) • Les combustibles alimentaires (Biologie ; Chimie) • La radioactivité, la fission et la fusion (Chimie ; Biologie ; Mathématiques du domaine spécifique ; Histoire et institutions politiques) • Les machines thermiques (Chimie ; Histoire et institutions politiques) • La valorisation des déchets (Physique ; Chimie ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) • Les théories sur la matière (Chimie ; Histoire et Institutions pol.)

	<ul style="list-style-type: none"> • définir la notion de puissance et celle d'efficacité énergétique et les transposer à des applications techniques 			
3. Relations et interactions dans le système climatique (Physique) (30 périodes d'enseignement)				
14. (numérotation PEC)				
Références	<ul style="list-style-type: none"> • Lamy Michel, L'Écologie dans tous ses états, n°18, Ellipse, Esprit des sciences (ISBN : 9782729810214) • Chauveau Loïc, Petit atlas des risques écologiques, Larousse, Petite encyclopédie (ISBN-13 : 978-2035752178) • Beaux J.-F., L'environnement, Nathan, Repères pratiques 49 (ISBN-13 : 9782091617251) • Beaux J.-F., Mamecier A., La planète Terre, Nathan, Repères pratiques 27 (ISBN-13 : 9782091615189) • Denhez Frédéric, Mazoyer-Dzieniszewska Krystyna, Petit Michel, Atlas du changement climatique, 3e édition, Éditions Autrement, Atlas-monde (ISBN-13 : 978-2746712874) • Blanchon David, Boissière Aurélie, Atlas mondial de l'eau, Éditions Autrement, Atlas-monde (ISBN-13 : 978-2746712331) • Bernard Fischesser et Marie-France Dupuis-Tate, Le guide illustré de l'écologie, Éditions de la Martinière, 2007 (EAN13 : 9782732434285) 			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
3.1. Météorologie et climatologie 14.1 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> • faire la différence entre climat et météorologie • décrire les événements extrêmes et leur classification • expliquer les archives climatiques (cernes de croissance des troncs, sédiments marins, stalagmites, carottes de glace) • analyser les pronostics climatiques et des extraits adéquats des recherches récentes à ce sujet 	<ul style="list-style-type: none"> • Le chapitre des relations et interactions dans le système climatique dans son entier convient particulièrement bien au TIB en collaboration avec l'économie, l'histoire, la chimie et la physique et le chapitre d'écologie. 	5	
3.2. Bilan énergétique de la terre, y compris transport thermique 14.2 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> • décrire l'équilibre du rayonnement global et les effets de rétroaction (albédo, système des mers et des vents) • comprendre les influences sur la stabilité climatique et leurs variations périodiques (saisons, périodes glaciaires, effets de rétroaction) 	<ul style="list-style-type: none"> • Le chapitre des relations et interactions dans le système climatique dans son entier convient particulièrement bien au TIB en collaboration avec l'économie, l'histoire, la chimie et la physique et le chapitre d'écologie. 	12	<ul style="list-style-type: none"> • Le dérèglement climatique (Biologie ; Économie et droits ; Histoire et institutions politiques) • Parcs énergétiques suisses et accords internationaux sur l'énergie et le CO2 (Chimie, histoire et institutions politiques).

	<ul style="list-style-type: none"> distinguer l'effet de serre naturel et d'origine humaine 			
3.3. Variations climatiques naturelles 14.3 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> bien connaître les termes techniques tels que NAO et ENSO et les variations à long terme (ex. événements de Dansgaard-Oeschger, cycles de Milankovic) 	<ul style="list-style-type: none"> Le chapitre des relations et interactions dans le système climatique dans son entier convient particulièrement bien au TIB en collaboration avec l'économie, l'histoire, la chimie et la physique et le chapitre d'écologie. 	8	<ul style="list-style-type: none"> L'effet de serre (chimie) Réchauffement des océans (chimie) Phénomènes El Nino et la Nina : ENSO, courant de convection et courants marins, lien avec pêches, physique des cyclones, conséquences économiques, les populations animales et végétales, les questionnements d'adaptations. (biologie, histoire, économie).
3.4. Cycle du carbone 14.4 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> décrire le cycle du carbone (atmosphère – océan – biosphère) analyser les interventions humaines dans le cycle du carbone 	<ul style="list-style-type: none"> Le chapitre des relations et interactions dans le système climatique dans son entier convient particulièrement bien au TIB en collaboration avec l'économie, l'histoire, la chimie et la physique et le chapitre d'écologie 	5	<ul style="list-style-type: none"> Cycles du carbone et de l'azote (chimie, biologie)
4. Électricité (Physique) (20 périodes d'enseignement) 13. (numérotation PEC)				
Référence	<ul style="list-style-type: none"> Paul Avanzi, Alain Kespy, Jacques Perret-Gentil, Daniel Pfister, Charles Moraz, Physique 3, Energie - électricité, Editions LEP, 2007 (ISBN : 978-2-606-01272-4) 			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
Électricité 13.1 (numérotation PEC)	<ul style="list-style-type: none"> décrire la nature de la charge électrique (origine, unité, valeur de la charge élémentaire) définir et caractériser les principales grandeurs physiques de l'électricité (charge, tension, intensité de courant, énergie et puissance) effectuer des calculs dans des circuits électriques simples avec 		20	<ul style="list-style-type: none"> L'électricité du cœur (Biologie) L'électricité en boîte (Chimie)

	résistance en parallèle et en série • énumérer les principaux dangers de l'électricité et les moyens de les prévenir			
--	---	--	--	--

Évaluation des prestations

1) Plan d'études 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

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 : aucun moyen

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.

Formes des examens finaux

Agriculture et économie forestière	écrit	Biologie 90 minutes et Chimie 60 minutes et Physique 120 minutes Les deux notes en sciences naturelles résultent d'une note commune en biologie et en chimie et d'une note en physique.
------------------------------------	-------	--

DESCRIPTION SUCCINCTE DES TIB

Voir ci-dessous.

Références et propositions de TIB pour les sciences naturelles

1. Pour la physique sur l'ensemble des domaines de formation

Brochures	Formulaires cantonaux Tables CRM
Sites web	https://www.rts.ch/education/ http://www.universcience.tv/ http://education.francetv.fr http://sciencetonnante.wordpress.com http://www.lesite.tv/ abonnement par établissement en fonction du nombre d'étudiant www.cea.fr http://www.rfi.fr/science <u>Exploiter la multiplicité mouvante et dynamique de YouTube, avec par exemple: Veritasium, Minute Physics, Sixty Symbols, Periodic Videos</u>
Vidéo - séries	C'est-pas-Sorcier disponibles sur YouTube. Vidéos de Brian Cox sur YouTube Vidéos de "Miracles of nature" par Richard Hammond disponible sur YouTube. Documentaire ARTE « Einstein, le mystère de l'horloge » disponible sur YouTube. Arte Campus (vidéo de présentation : https://www.youtube.com/watch?v=Ra4xs0cBMFg) Loi de Charles : https://www.youtube.com/watch?v=VUpL8yuc-CA&t=50s Loi de Gay-Lussac : https://www.youtube.com/watch?v=TzSwb37AB6A&t=58s Loi de Boyle-Mariotte : https://www.youtube.com/watch?v=GeAqHdczgg Effet de serre : https://www.youtube.com/watch?v=rXIEcth5Gxc&t=47s

2. 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

Propositions de TIB pour 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	Physique	Chimie	Biologie	Mathématiques	Histoire et institutions politiques	Économie et droit	1 ^{re} 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		1	1		
Les combustibles alimentaires	Les macronutriments (sucres, lipides) ont des rendements énergétiques spécifiques.	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	1	1			

Titre	Accroche	Physique	Chimie	Biologie	Mathématiques	Histoire et institutions politiques	Économie et droit	1 ^{re} langue nationale	Sciences sociales
Les merveilleuses propriétés de l'eau	Les propriétés physiques de l'eau sont intimement liées à la structure de sa liaison chimique. L'eau illustre à merveille l'impact du monde nanoscopique (dipôle électrique) sur le monde macroscopique (densité, conductivité électrique, masse volumique, hydrophilie et hydrophobie).	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	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		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					
Tout est question de concentration	Les différences de concentration de part et d'autre d'une membrane perméable conduisent à des déplacements d'eau aux conséquences multiples et primordiales (éclosion des plantes, turgescence et plasmolyse des cellules végétales, échanges gazeux et de nutriments dans les capillaires, conservation des denrées alimentaires, potabilisation des eaux).	1	1	1					

Titre	Accroche	Physique	Chimie	Biologie	Mathématiques	Histoire et institutions politiques	Économie et droit	1 ^{re} langue nationale	Sciences sociales
Le rendement musculaire	Les muscles effectuent un travail dont il est possible d'évaluer le rendement.	1		1					
Les os et la pression	La pression influence la construction du tissu osseux.	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	1		
Les accidents de plongée et de haute altitude	La concentration des gaz dans le sang dépend fortement de la pression ambiante.	1		1					
L'électricité du cœur	Le muscle cardiaque est le siège de phénomènes électriques dont la maîtrise est indispensable dans les processus de fibrillation et défibrillation	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	1		
Les antibiotiques	La découverte des antibiotiques au XX ^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	1		

Titre	Accroche	Physique	Chimie	Biologie	Mathématiques	Histoire et institutions politiques	Économie et droit	1 ^{re} langue nationale	Sciences sociales
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	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	1		
Les marées noires	Le pétrole et ses enjeux géopolitiques conduisent régulièrement à des catastrophes écologiques d'envergure.		1	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			
Le pH sanguin	La pression sanguine varie de manière cyclique. Sa mesure sert à établir des diagnostics médicaux.		1	1					
Entre cellule et bulle de savon	Les tensioactifs permettent de compartimenter et de structurer l'espace. Qu'il s'agisse d'une molécule de savon ou d'un phospholipide, l'amour et le désamour de l'eau sont à l'origine d'objets aussi poétiques et mystérieux que la bulle de savon et la cellule.		1	1					
La dénaturation de l'ADN	La molécule porteuse de l'hérédité est très sensible au pH. Sa stabilisation est un enjeu de survie.		1	1					
Ça baigne dans l'huile ?	Quand les matières grasses jouent à Docteur Jekyll et Mister Hyde, il devient nécessaire de mener une enquête sur la digestion des graisses et leur transport dans le sang.		1	1					

Titre	Accroche	Physique	Chimie	Biologie	Mathématiques	Histoire et institutions politiques	Économie et droit	1 ^{re} langue nationale	Sciences sociales
Les théories de l'évolution	La théorie de l'évolution permet d'aborder la différence fondamentale entre science, religion et philosophie (objets d'étude, méthodes, objectifs).			1		1			1
Le sida	Les infections sexuellement transmissibles occupent une place particulière. Elles touchent aux tabous de la sexualité. Elles bousculent les codes moraux et religieux. Elles déclenchent parfois de dialogue social.			1		1			
Les virus modernes	L'apparition de nouveaux virus très agressifs déclenche périodiquement des vagues de paniques dans la population. Ces phénomènes peuvent être étudiés à l'aune de la mondialisation, du commerce et de la communication			1		1		1	
La technologie ARN	Le développement de la technologie ARN a été considérablement accéléré depuis la crise COVID-19 avec les vaccins contre le SRAS-Cov-2. Des perspectives de développement contre le cancer sont à l'étude.		1	1		1	1		1
Les OGM	Les OGM sont un sujet d'actualité déclenchant de multiples controverses.			1		1	1		
Le clonage	Le clonage est un sujet d'actualité déclenchant de multiple controverses.			1		1	1		
La récupération cardiaque				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		

Titre	Accroche	Physique	Chimie	Biologie	Mathématiques	Histoire et institutions politiques	Économie et droit	1 ^{re} langue nationale	Sciences sociales
Les pollutions	De nombreuses problématiques liées aux pollutions en lien avec la santé, la législation, l'économie, la politique ou le contexte historique et culturel peuvent être abordées de manière transversale dans les TIB.	1	1	1		1	1	1	1
La biodiversité	La crise de biodiversité actuelle présente des impacts locaux et globaux autant sur la nature que sur les services écosystémiques dont bénéficie l'être humain.			1		1	1	1	
L'effondrement des civilisations	L'effondrement des civilisations incas, de l'île de Pâques et des colonies vikings pourrait s'expliquer en partie par la détérioration de l'écosystème et en particulier la destruction de la chaîne alimentaire.			1		1			
La couleur et la matière	Ce concept permet d'expliquer et d'illustrer l'interaction de la matière avec l'énergie et en particulier avec les ondes électromagnétiques.	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			1			
Les méthodes de séparation	Les procédés de séparation sont une conquête de l'histoire et peuvent être étudiés sous cet angle.	1	1			1			

Titre	Accroche	Physique	Chimie	Biologie	Mathématiques	Histoire et institutions politiques	Économie et droit	1 ^{re} langue nationale	Sciences sociales
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			1			
La maîtrise des gaz	De nombreuses réactions chimiques dégagent des gaz dont le volume est sensible à la température et à la pression.	1	1						
L'électricité en boîte	Les réactions RedOx sont au cœur des piles et des batteries dont notre société a tellement besoin pour assouvir sa soif de mobilité et de communication.	1	1			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. L'histoire de ce combat d'idées est passionnante, ce d'autant plus que nos élèves sont encore maintenant remplis de conceptions aristotéliciennes.	1				1			
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		

Titre	Accroche	Physique	Chimie	Biologie	Mathématiques	Histoire et institutions politiques	Économie et droit	1 ^{re} langue nationale	Sciences sociales
La mécanique des structures dans l'histoire	Les systèmes porteurs des constructions ont beaucoup évolué dans l'histoire, tant grâce aux matériaux qu'aux méthodes de calculs de poutres, passant ainsi de la voûte romane avec arcs boutants, totalement en effort normal, aux ponts haubanés et suspendus en passant par les poutres fléchies à longue portée.	1				1			
L'écologie des bâtiments	L'écologie des bâtiments au cours de l'histoire : modes de chauffages et moyens d'isolations. Législation actuelle de base ainsi que les labels « Minergie » avec les rôles de l'isolation thermique, de la gestion des gains solaires et des sources d'énergies utilisées pour alimenter la construction (eau sanitaire, chauffage et électricité).	1				1	1		
L'effet de serre	Un phénomène physique impliquant la chimie dans la combustion des matières fossiles, et aux multiples répercussions politiques concernant la transition énergétique et la limitation des émissions des gas à effet de serre.	1	1						
Le réchauffement des océans	Phénomène physique de dilatation aux causes climatiques et conséquences sociales, économiques et politiques (comment s'y adapter, des mesures de protection aux migrations des populations.)	1				1	1		
Phénomènes El Nino et la Nina	ENSO, courant de convection et courants marins, lien avec pêches, physique des cyclones, conséquences économiques, les populations animales et végétales, les questionnements d'adaptations.	1		1		1	1		

Parcs énergétiques suisses et accords internationaux	Politique du CO2, dépendance énergétique, évolution de la société et de l'économie en fonction de nouveaux impératifs climatiques et de ressources en énergie.	1	1			1			
La concentration énergétique des combustibles	La concentration énergétique des combustibles, de l'alimentation au pétrole	1	1	1			1		
Cycles des éléments chimiques	Cycles du carbone et de l'azote avec leurs relations aux différents types d'énergies, renouvelables et non renouvelables, ainsi que leurs implications sur l'agriculture notamment.	1	1	1			1		