



7.5 Sciences naturelles

7.5.1 Vue d'ensemble de la branche spécifique « Sciences naturelles » - Groupe 3 Sciences naturelles 1 – biologie et chimie

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 1 – biologie et chimie

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. Concepts généraux (Biologie) (35 périodes d'enseignement)				
Références	• Miram W. et Scharf K.-H., 1998. <i>Biologie des molécules aux écosystèmes</i>, Lausanne : LEP, Loisirs et Pédagogie, ISBN 9782606006563 • N. A. Campbell et al, 2023. <i>Biologie</i>, 6^e édition, Louvain-la-Neuve : De Boeck supérieur, (ISBN 9782807348523) • A. Singh Cundy et G. Shin, 2017. <i>Découvrir la biologie</i>, 2^e édition Louvain-la-Neuve : De Boeck supérieur, (ISBN 9782807302877) • P. H. Raven, G. B. Johnson, K. A. Mason, J. B. Losos et T. Duncan, 2023. <i>Biologie</i>, 6^e édition Louvain-la-Neuve : De Boeck supérieur, (EAN 9782807348219)			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
1.1. Systématique	• classer les êtres vivants en règnes et citer les principales caractéristiques de chaque règne		6	
1.2. Évolution	• expliquer les étapes principales de l'origine de la vie • discuter de la théorie générale de l'évolution		8	• Les théories de l'évolution (Histoire et institutions politiques)
1.3. Biologie cellulaire	• identifier les différences de structure cellulaire (procaryotes, eucaryotes, cellules animales et végétales) et décrire les organites et leurs fonctions • préparer des coupes biologiques et les observer au microscope • différencier les groupes de substances (protéines, acides nucléiques, lipides et glucides)		21	• La radioactivité (Physique ; Chimie ; Mathématiques du domaine spécifique ; Histoire et institutions politiques) • Le pH sanguin (Chimie) • Entre cellule et bulle de savon (Chimie)

	décrire le cycle cellulaire, la mitose, la méiose, l'allongement cellulaire et la différenciation cellulaire			
2. Botanique (Biologie) (30 périodes d'enseignement)				
3. (numérotation PEC)				
Références	- Soltner D., 2021. <i>Les bases de la production végétale. Tome III, La plante et son amélioration</i>, 10^e édition Bressuire : Sciences et techniques agricoles, ISBN 9782907710169 - Dupont F., 2012. <i>Botanique : les familles de plantes</i>, 5^e édition Moulinaux : Elsevier Masson, ISBN 9782294714269 P. H. Raven, R. F. Evert et S. E. Eichhorn, 2014. <i>Biologie végétale</i>, 3^e édition Bruxelles [Paris] : De Boeck, ISBN 9782804181567 - Nabors M. W. et Sallé G. 2008. <i>Biologie végétale : structures, fonctionnement, écologie et biotechnologies</i>, 15^e édition Paris : Pearson, ISBN 9782744073069			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
2.1 Systématique 3.1 (numérotation PEC)	caractériser les plantes et subdiviser les spermatophytes		3	
2.2. Anatomie et croissance des plantes 3.2 (numérotation PEC)	- décrire la structure et la croissance des tiges, des feuilles et des racines - décrire la croissance secondaire en diamètre (p. ex. chez l'aristoloche ou l'épicéa)		5	
2.3. Nutrition des plantes 3.3 (numérotation PEC)	- citer les modes de nutrition - décrire l'absorption de nutriments, la mobilisation des réserves et leur importance		4	
2.4. Osmose et processus de transport membranaire 3.4 (numérotation PEC)	- décrire les processus de diffusion dans les gaz et les liquides - expliquer les échanges gazeux au niveau des feuilles - expliquer la fonction des stomates - expliquer l'osmose au travers d'une expérimentation sur un modèle		4	Tout est question de concentration (Chimie ; Physique)

	décrire l'osmose et ses conséquences (turgescence, flétrissement, plasmolyse, déplasmolyse)			
2.5. Transport de matières et équilibre hydrique 3.5 (numérotation PEC)	- expliquer la transpiration et son importance durant la journée - décrire le transport des substances assimilées		4	
2.6. Métabolisme énergétique 3.6 (numérotation PEC)	- formuler l'équation globale et décrire le processus de la photosynthèse - décrire l'importance de la respiration cellulaire et de la fermentation alcoolique et lactique, formuler leur équation globale et indiquer les différences - expliquer les rôles complémentaires de la photosynthèse et de la respiration cellulaire dans le métabolisme énergétique		6	
2.7. Croissance des plantes 3.7 (numérotation PEC)	expliquer l'influence des facteurs de croissance tels que la lumière et la température sur les plantes		4	

3. Microbiologie (Biologie) (30 périodes d'enseignement)				
2. (numérotation PEC)				
Références	• Arlat M. et al., 2023. Introduction à la microbiologie : microbiologie fondamentale et appliquée. 2^e édition Malakoff : Dunod, ISBN 9782100586060 • Willey J. M. et al., 2023. Microbiologie de Prescott. 6^e édition Louvain-la-Neuve : De Boeck supérieur, ISBN 9782807351448 • Tortora G. et al., 2017. Introduction à la microbiologie. 3^e édition Montréal : Pearson ERPI sciences, ISBN 9782761375726			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
3.1. Systématique 2.1 (numérotation PEC)	• distinguer les caractéristiques principales et les groupes de micro-organismes • expliquer le développement des micro-organismes		3	
3.2. Bactéries 2.2 (numérotation PEC)	• indiquer la distribution, l'importance et les conditions de croissance • comparer les bactéries à Gram positif et négatif • expliquer les différentes phases de la courbe de croissance • dessiner les plans d'organisation des bactéries • décrire la formation des endospores • citer des maladies infectieuses bactériennes et indiquer leurs traitements possibles (antibiotiques)		7	• Les antibiotiques (Chimie ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit ; Mathématiques) • L'histoire des épidémies (Chimie ; Histoire et institutions politiques ; Mathématiques) • L'eau potable (Physique ; Chimie ; Économie et droit ; Histoire et institutions politiques) • La valorisation des déchets (Physique ; Chimie ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit)
3.3. Virus 2.3 (numérotation PEC)	• décrire les propriétés et l'importance des virus • dessiner les plans d'organisation des virus • expliquer le cycle de vie des bactériophages et des rétrovirus (p. ex. VIH) • expliquer les défenses immunitaires dans l'exemple de la grippe et du VIH (SIDA)		7	• Sida (Histoire et institutions politiques) • Les virus modernes (Première langue nationale ; Histoire et institutions politiques)

	• citer des maladies infectieuses virales			
3.4. Champignons 2.4 (numérotation PEC)	• décrire les caractéristiques principales, la distribution, les modes de vie et l'importance des champignons • énumérer des représentants des champignons inférieurs et supérieurs (ascomycètes et basidiomycètes) • décrire l'importance et la structure des levures • citer les fonctions de la reproduction sexuée et asexuée • expliquer le cycle de développement des champignons à l'aide d'exemples (p. ex. mildiou de la pomme de terre, tavelure du pommier, rouille grillagée du poirier)		6	
3.5. Génie génétique 2.5 (numérotation PEC)	• définir les notions de biotechnologie, de technologie de la reproduction et de génie génétique • décrire les approches et les méthodes du génie génétique à partir d'exemples (p. ex. maïs Bt, insuline humaine) • discuter des chances et des risques du génie génétique pour l'environnement et l'être humain		7	• Les OGM (Histoire et institutions politiques ; Économie et droit ; Biologie) • Le clonage (Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) • Les nanotechnologies (Physique ; Chimie ; Économie et droit ; Histoire et institutions politiques)

4. Biologie humaine (Biologie) (45 périodes d'enseignement)				
Références	- Menche N. et Prudhomme C., 2009. Anatomie Physiologie Biologie : abrégé d'enseignement pour les professions de santé, 6^e édition Paris : Maloine, ISBN 9782224030766 - Marieb E. et Keller S., 2020. Biologie humaine : anatomie et physiologie, 12^e édition Montréal : ERPI, ISBN 9782766104147 - Martini F. et al., 2020. La biologie humaine : une approche visuelle. Montreuil : Pearson ERPI sciences. ISBN 9782761357463			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
4.1. Appareil locomoteur	- nommer les principales parties du squelette - décrire la structure et la fonction des muscles et du sarcomère - décrire les fonctions des articulations - expliquer la composition chimique et la structure fine des os - décrire la réaction du muscle à l'effort		4.5	- Le dopage (Physique ; Chimie ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) - Le rendement musculaire (Physique) - Les os et la pression (Physique)
4.2. Respiration et circulation sanguine	- décrire les organes respiratoires et le mécanisme de la respiration et expliquer les causes et les conséquences des maladies importantes - expliquer l'influence de l'altitude sur la respiration - décrire les organes de la circulation sanguine et la mécanique de la pompe cardiaque - expliquer le lien entre la respiration, la circulation sanguine et la fonction musculaire		9	- La VO₂max (Physique ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) - La récupération cardiaque (Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) - Les accidents de plongée et de haute altitude (Physique) - L'électricité du cœur (Physique) - La pression sanguine (Physique)
4.3. Alimentation, digestion et excrétion	- expliquer la structure et la fonction de l'appareil digestif - indiquer les rôles des glandes annexes (foie, pancréas) ainsi que leur importance dans le métabolisme		9	Les combustibles alimentaires (Physique ; Chimie)

	- comprendre l'importance des glucides, des lipides, des protéines, des sels minéraux et des vitamines dans la nutrition - comprendre les troubles du métabolisme (p. ex. diabète) et l'obésité - décrire la structure des reins et de l'appareil urinaire ainsi que la formation de l'urine			
4.4. Régulation hormonale et nerveuse et organes sensoriels	- citer les principales glandes endocrines, les hormones correspondantes et leurs fonctions - citer les mécanismes de régulation par rétroaction - décrire la structure des neurones et des nerfs - décrire la réception, la conduction et la transmission des stimuli - citer les tâches du système nerveux végétatif - expliquer le fonctionnement d'un organe sensoriel important (la vue, l'ouïe, l'odorat, le toucher ou le goût)		9	Les drogues (Histoire et institutions politiques ; Économie et droit ; Chimie)
4.5. Défenses de l'organisme	- expliquer le rôle du système lymphatique - citer les organes du système immunitaire décrire les mécanismes immunitaires (humoraux, cellulaires) et la phagocytose - expliquer la réponse immunitaire primaire et secondaire - expliquer l'importance de la vaccination et de l'immunisation - expliquer les effets nocifs des substances toxiques sur la santé humaine		9	

4.6. Reproduction	- expliquer la formation des spermatozoïdes et des follicules - expliquer les glandes sexuelles accessoires - expliquer le cycle ovarien et utérin - expliquer la hiérarchie des hormones sexuelles		4.5	La FIV (fécondation in vitro) (Histoire et institutions politiques ; Économie et droit)
5. Écologie (Biologie) (20 périodes d'enseignement)				
Références	- Fischesser B. et Dupuis-Tate M.-F., 2007. Le guide illustré de l'écologie, Versailles : La Martinière, ISBN 9782732434285 - Relyea R. et Ricklefs R. E., 2019. Écologie : l'économie de la nature. Louvain-la-Neuve : De Boeck supérieur, (ISBN 9782807314191) - Ramade F. et Bourlière F., 2020. Éléments d'écologie : écologie fondamentale. 4^e édition Malkoff : Dunod, ISBN 9782100815722 - Ramade F. et al, 2012 Éléments d'écologie : écologie appliquée : action de l'homme sur la biosphère. 7^e édition Paris : Dunod, ISBN 9782100579815			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
5.1. Écosystème	- définir un écosystème - illustrer le mode de fonctionnement d'un écosystème à l'aide d'exemple (p. ex. étang, forêt) - expliquer le flux d'énergie et les cycles (eau, carbone, azote) - dessiner les chaînes alimentaires (au niveau trophique) et les pyramides écologiques - donner des exemples d'écologie des populations	le chapitre écologie dans son entier convient particulièrement bien au TIB en collaboration avec l'économie, l'histoire, la chimie et la physique	7	L'effondrement des civilisations (Histoire et institutions politiques)
5.2. Diversité biologique (biodiversité)	- décrire l'importance de la biodiversité et leurs possibilités - discuter des développements de la diversité biologique au niveau national ou planétaire à l'aide d'exemples		6	TIB en collaboration avec l'économie, l'histoire, la chimie et la physique

Aperçu durabilité	- analyser les perturbations des équilibres (ex. effet de serre) et présenter des actions - expliquer la durabilité et en discuter à partir d'exemples concrets	le chapitre écologie dans son entier convient particulièrement bien au TIB en collaboration avec l'économie, l'histoire, la chimie et la physique	7	- Les marées noires (Chimie ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) - Les pluies acides (Chimie ; Économie et droit ; Histoire et institutions politiques) - Le potentiel des énergies renouvelables (Physique ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) - Le réchauffement climatique (Physique ; Économie et droit ; Histoire et institutions politiques)
6. Structure de la matière (Chimie) (35 périodes d'enseignement)				
Références	- Rebstein M. et Soerensen C., 2012, <i>Chimie de base et avancée : préparation au bac, à la maturité et à l'entrée dans l'enseignement supérieur</i>. Lausanne : PPUR Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN 9782889152193 - Montangero M., 2011. <i>Chimie.ch</i>. Bussigny-près-Lausanne : Éditions chimie.ch, ISBN 9782889200009 - Atkins P. et al., 2024. <i>Pincipes de chimie</i>. 5^e édition Louvain-la-Neuve : De Boeck supérieur, ISBN 9782807363854 - Rizzello M., Pittet E., Millard P. et Tschirren M., 2025. <i>Cours de chimie générale</i>. https://chimiegenerale.ch/ - Miseur L., 2025. <i>La chimie.net</i>. https://www.lachimie.net/			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
6.1. 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	- Les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre : - analyse du spectre d'émission de flamme de substances diverses	14	- La radioactivité (Physique ; Biologie ; Mathématiques du domaine spécifique ; Histoire et institutions politiques) - La couleur et la matière (Physique). - Les éléments chimiques (Histoire et institutions politiques ; Physique)

	• décrire le principe des réactions nucléaires (fusion et fission nucléaire) et calculer le dégagement d'énergie par perte de masse			
6.2. Liaisons chimiques	• décrire les trois types de liaison chimique (métallique, ionique, covalente) et les utiliser pour représenter des composés chimiques simples (formules brutes, formule de Lewis) • 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	14	• Les théories sur la matière (Histoire et institutions politiques ; Physique) • Les merveilleuses propriétés de l'eau (Physique ; Biologie) • Les nanotechnologies (Physique ; Biologie ; Économie et droit ; Histoire et institutions politiques) • Entre cellule et bulle de savon (Biologie)
6.3. 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	7	• Les méthodes de séparation (Histoire et institutions politiques ; Physique) • L'eau potable (Physique ; Biologie ; Économie et droit ; Histoire et institutions politiques) • Tout est question de concentration (Chimie ; Physique)

7. Réactions chimiques (Chimie) (30 périodes d'enseignement)				
Références	- Rebstein M. et Soerensen C., 2012, <i>Chimie de base et avancée : préparation au bac, à la maturité et à l'entrée dans l'enseignement supérieur</i>. Lausanne : PPUR Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN 9782889152193 - Marc Montangero, Chimie.ch, Bussigny-près-Lausanne, Éditions chimie.ch, 2011. EAN 9782889200009			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
7.1. Concepts généraux	- décrire les caractéristiques principales 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 - réaction entre l'acétylène et l'eau	10	- Les machines thermiques (Physique ; Histoire et institutions politiques) - La maîtrise des gaz (Physique) - La valorisation des déchets (Physique ; Biologie ; Économie et droit ; Histoire et institutions politiques)
7.2. Réactions acido-basiques	- écrire les équations de dissociation électrolytique des acides et des bases en solution aqueuse - expliquer le principe général de la réaction de neutralisation et écrire l'équation chimique correspondante - expliquer l'échelle de pH - énumérer les principaux acides et bases	- Les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre : - neutralisation de l'acide chlorhydrique par la soude caustique - création et étude des indicateurs colorés et compréhension de leur mécanisme de fonctionnement	10	- Le pH sanguin (Biologie) - Les pluies acides (Biologie ; Économie et droit ; Histoire et institutions politiques)
7.3. Réactions d'oxydoréduction	- expliquer le principe général de la réaction d'oxydoréduction - analyser les réactions d'oxydoréduction (bilan des charges, spontanéité, différence de potentiel) et écrire l'équation chimique correspondante - expliquer le principe de la corrosion et le fonctionnement des piles et des batteries	- Les travaux expérimentaux suivants conviennent à l'illustration de ce chapitre : - purification du cuivre par transfert électrolytique - pile à hydrogène - piles "révolutionnaires" (pile à eau, pile au sable, pile au sucre)	10	- L'électricité en boîte (Physique ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) - L'histoire des épidémies (Biologie ; Histoire et institutions politiques ; Mathématiques)

8. Chimie organique (Chimie) (30 périodes d'enseignement)				
Références	- Rebstein M. et Soerensen C., 2012, <i>Chimie de base et avancée : préparation au bac, à la maturité et à l'entrée dans l'enseignement supérieur</i>. Lausanne : PPUR Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN 9782889152193 - Arnaud P. et al. 2025. Chimie organique : les cours de Paul Arnaud. 21^e édition Malakoff : Dunod, ISBN 9782100868605 - Berg J. et Tymoczko J. et Stryer L. 2013. Biochimie, 7^e édition Paris : Médecine-sciences-publication, ISBN 9782257204271			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
8.1. Concepts généraux	- dessiner et interpréter les formules développées de composés organiques simples - déterminer la forme géométrique de composés organiques simples à l'aide du modèle tétraédrique - déterminer les isomères de structure de composés organiques simples - appliquer la nomenclature IUPAC		12	- Le dopage (Physique ; Biologie ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit) - Les drogues (Histoire et institutions politiques ; Économie et droit ; Biologie) - Les combustibles alimentaires (Physique ; Biologie) - Les antibiotiques (Biologie ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit ; Mathématiques)
8.2. Hydrocarbures	- expliquer l'origine et l'utilisation des hydrocarbures - expliquer et représenter graphiquement la différence entre les hydrocarbures saturés et insaturés		6	Les marées noires (Biologie ; Histoire et institutions politiques ; Économie et droit)
8.3. Composés chimiques de faible poids moléculaire	- décrire les principales familles de composés organiques et dessiner le groupe fonctionnel correspondant - distinguer les différents alcools (primaires, secondaires, tertiaires) - écrire l'équation chimique d'oxydation des alcools en aldéhydes, cétones ou acides carboxyliques		6	

8.4. Principaux groupes de composés	décrire la structure générale des corps gras (huiles, autres corps gras), des sucres (monosaccharides, disaccharides, polysaccharides) et des protéines (liaison peptidique des acides aminés)		6	Entre cellule et bulle de savon (Biologie)
9. Thèmes complémentaires (Chimie) (15 périodes d'enseignement)				
Références	- Rebstein M. et Soerensen C., 2012, <i>Chimie de base et avancée : préparation au bac, à la maturité et à l'entrée dans l'enseignement supérieur</i>. Lausanne : PPUR Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN 9782889152193 - Marc Montangero, Chimie.ch, Bussigny-près-Lausanne, Éditions chimie.ch, 2011 (EAN 9782889200009)			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
9.1. Chimie de l'environnement	décrire les polluants atmosphériques, leurs modes d'émission et d'immission ainsi que leurs effets sur l'environnement et la santé (par ex. l'influence des gaz à effet de serre)		12	Les pluies acides (Histoire et institutions politiques ; Biologie)
9.2. Mesures de sécurité au travail	- énumérer et décrire les catégories de danger pour les produits chimiques dangereux (pictogrammes de sécurité, propriétés physiques déterminantes) - décoder une fiche de données de sécurité - expliquer les mesures de prévention et d'intervention en cas d'accident chimique		3	

10. Expériences (Chimie) (10 périodes d'enseignement)				
Références	- Rebstein M. et Soerensen C., 2012, <i>Chimie de base et avancée : préparation au bac, à la maturité et à l'entrée dans l'enseignement supérieur</i>. Lausanne : PPUR Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN 9782889152193 - Marc Montangero, Chimie.ch, Bussigny-près-Lausanne, Éditions chimie.ch, 2011 (EAN 9782889200009)			
	Les personnes en formation sont en mesure de :			
10.1. Expériences	- suivre un protocole de laboratoire et appliquer les consignes de sécurité correspondantes - utiliser le matériel de laboratoire spécifique de la chimie - comparer les résultats des expériences avec les prévisions théoriques et formuler des hypothèses pour expliquer les différences éventuelles - proposer des améliorations des protocoles - faire le lien avec des applications techniques ou des phénomènes quotidiens	- La sécurité au travail (9.2) doit être traitée en classe avant de procéder à des expériences. - Les expériences peuvent être réparties sur l'ensemble de l'année en fonction des chapitres et des expériences prévues par l'enseignant.	10	

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

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, tableau périodique des éléments ou table CRM

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

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-après.

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. De nombreux thèmes connexes comme les extrêmes climatiques et leurs conséquences ou l'impact du réchauffement sur la gestion de la forêt en Suisse ou encore les solutions locales (végétalisation en milieu urbain, etc.) peuvent être abordés dans une perspective transdisciplinaire.	1	1	1		1	1		1

Titre	Accroche	Physique	Chimie	Biologie	Mathématiques	Histoire et institutions politiques	Économie et droit	1 ^{re} langue nationale	Sciences sociales
Intelligence artificielle	Quels peuvent être les apports de l'IA pour les disciplines scientifiques, notamment dans la recherche ? Quels sont les impacts environnementaux et socio-économiques (durabilité) du développement des IA ? Autres thèmes en lien avec le développement et l'utilisation des IA génératives.	1	1	1	1	1	1	1	1