

Aide à la mise en œuvre de l'ordonnance sur la formation professionnelle initiale et du plan de formation dans les écoles professionnelles

Phase 1: Développement des ressources par blocs thématiques

Phase 2: Enseignement interdisciplinaire orienté vers les
compétences opérationnelles

Laborantine CFC / Laborantin CFC

Numéro de la profession 65400

La profession de laborantin(e) CFC fait l'objet d'une révision totale. Les nouvelles prescriptions sur la formation entreront en vigueur le 1^{er} janvier 2023 et entraîneront l'introduction de l'orientation vers les compétences opérationnelles dans les écoles professionnelles.

Un groupe de travail composé de représentants de différentes écoles professionnelles alémaniques et romandes a préparé le présent document de mise en œuvre sur mandat de la Commission suisse pour le développement professionnel et la qualité de la formation de laborantin(e) CFC (CSDPQ).

Ce document constitue une aide en vue de l'élaboration d'un plan d'étude orienté vers les compétences opérationnelles dans les écoles professionnelles (EP).

1 Contenu

2	Grandes lignes de la mise en œuvre d'un plan d'étude orienté vers les compétences opérationnelles dans une école professionnelle	3
2.1	Introduction.....	3
2.2	Mise en œuvre du tableau des périodes d'enseignement dans un plan d'étude de l'école basé sur des blocs thématiques	4
2.2.1	Structure d'un bloc thématique.....	5
2.2.2	Extrait d'un exemple de plan d'étude de l'école pour l'orientation chimie	6
2.3	Elaboration des situations professionnelles composant les blocs thématiques	7
3	Annexe.....	8
3.1	Exemple de plan d'étude de l'école professionnelle (laborantin(e) CFC, orientation chimie)	8
3.2	Liste des thèmes pour les semestres 5 et 6.....	14
3.3	Exemple de plan d'étude de l'école professionnelle (laborantin(e) CFC, orientation biologie).....	16
3.4	Liste des thèmes pour les semestres 5 et 6.....	22
3.5	Tableau de coordination entre les lieux de formation	24
3.6	Planification des périodes d'enseignement.....	25
3.7	Exemple de plan d'étude de l'école basé sur le bloc thématique EP 1.5	26

2 Grandes lignes de la mise en œuvre d'un plan d'étude orienté vers les compétences opérationnelles dans une école professionnelle

2.1 Introduction

L'approche présentée ci-après pour la mise en œuvre du plan de formation dans les écoles professionnelles comporte une première phase consistant en un développement thématique des ressources, suivie d'une deuxième phase, qui met l'accent sur la mise en lien des différentes disciplines par un enseignement transversal orienté vers les compétences opérationnelles.

Cette approche constitue une base réalisable pour les écoles professionnelles et se veut une première étape pragmatique vers la mise en œuvre de la nouvelle ordonnance sur la formation professionnelle initiale et du nouveau plan de formation.

Phase 1: Développement des ressources par blocs thématiques

Le développement thématique des ressources se déroule sous forme de blocs thématiques basés sur le nouveau plan de formation. Les blocs thématiques sont orientés vers les disciplines pertinentes pour la profession et sur leur logique factuelle. L'enseignement est axé sur des problématiques et/ou des situations observables en laboratoire. Cette phase est appelée *enseignement situationnel*.

L'avantage des blocs thématiques est qu'ils permettent une meilleure répartition des objectifs évaluateurs et confèrent davantage de transparence au plan de formation. Ils rendent en outre la notation plus pragmatique, répondant ainsi aux prescriptions de l'ordonnance sur la formation professionnelle initiale. Un enseignement suivant une logique de branches ne répond pas à ces exigences.

Les blocs thématiques offrent à l'école professionnelle davantage de flexibilité dans l'harmonisation de l'enseignement avec les autres lieux de formation et améliorent de ce fait également la coordination entre les lieux de formation. Une structure circulaire des blocs thématiques (pour autant qu'elle soit envisageable) stimule le processus d'apprentissage. Les blocs thématiques permettent de regrouper des thèmes issus de différentes disciplines intervenant lors d'une séquence d'action.

Phase 2: Enseignement interdisciplinaire orienté vers les compétences opérationnelles

L'enseignement interdisciplinaire orienté vers les compétences opérationnelles vise à approfondir et à mettre en relation des thèmes. L'enseignement se fonde sur de longues séquences d'action issues du quotidien du laboratoire. Cette phase est appelée *enseignement interdisciplinaire orienté vers les compétences opérationnelles*.

Le présent document est pensé comme un guide de mise en œuvre basé sur un exemple de plan d'étude de l'école pour la profession de laborantin(e) CFC, orientation chimie. Les directives de l'ordonnance sur la formation professionnelle initiale et du plan de formation s'appliquent.

2.2 Mise en œuvre du tableau des périodes d'enseignement dans un plan d'étude de l'école basé sur des blocs thématiques

Un plan d'étude de l'école doit être axé sur un développement rigoureux des ressources. Il doit tenir compte du nombre de jours d'école, du nombre maximal de périodes pour l'enseignement des connaissances professionnelles (1080 périodes, cf. figure 1), de la coordination entre les lieux de formation et de la planification des périodes d'enseignement (cf. annexe en ce qui concerne ces deux derniers instruments d'orientation).

Enseignement	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	Total
a. Connaissances professionnelles	180	180	180	540
- Planification et préparation d'essais et de processus de travail				
Traitement de données				
Adaptation et développement de méthodes, de processus et de produits				
Organisation du laboratoire				
- Réalisation d'essais et exécution de processus de travail en laboratoire (spécifique à l'orientation)	180	180	180	540
Total Connaissances professionnelles	360	360	360	1080
b. Culture générale	120	120	120	360
c. Éducation physique	80	80	80	240
Total des périodes d'enseignement	560	560	560	1680

Figure 1: Tableau des périodes d'enseignement selon l'ordonnance sur la formation professionnelle initiale

Pour des raisons liées à la notation, les blocs thématiques doivent être rattachés à un domaine de compétences opérationnelles du plan de formation. Une note semestrielle est attribuée pour les domaines de compétences opérationnelles a (planification/préparation), e (traitement), f (adaptation/développement) et g (organisation), et une autre pour le domaine de compétences opérationnelles spécifique à l'orientation (b, c ou d).

Le plan de formation décrit de nouveaux thèmes spécifiques qui font leur apparition dans la profession. Il s'agit par exemple du thème de la numérisation et de la gestion de la qualité. Le traitement de ces thèmes nécessite du temps. Si on compare les plans d'études actuels des écoles avec celui envisagé dans le présent document, on remarque notamment les adaptations suivantes: les bases de la mécanique ont été abandonnées et, lorsqu'elles s'avèrent indispensables, elles sont intégrées dans différents thèmes. Des thèmes en lien avec les calculs de l'ancienne branche de la méthodologie de laboratoire ont été rattachés à des thèmes de l'ancienne branche des mathématiques appliquées, ce qui entraîne une réduction du nombre de périodes d'enseignement consacrées à la méthodologie de laboratoire (p. ex. calculs de la spectroscopie dans l'optique). La même démarche a été appliquée pour tous les contenus des anciennes branches.

2.2.1 Structure d'un bloc thématique

Un bloc thématique est caractérisé par:

- un thème;
- des notions clés en lien avec ce thème;
- son rattachement
 - aux compétences opérationnelles pertinentes,
 - aux lieux de formation pertinents selon le tableau de coordination entre les lieux de formation,
 - aux objectifs évaluateurs pertinents de l'école professionnelle et
 - aux problématiques/situations observables pertinentes selon le plan d'étude.

Les thèmes pertinents pour la profession sont définis sur la base des situations professionnelles et des objectifs évaluateurs décrits dans le plan de formation, de la pratique professionnelle dans les entreprises et des cours interentreprises. Les thèmes du plan d'étude actuel de l'école viennent en aide dans ce processus.

Les compétences opérationnelles, les lieux de formation et les objectifs évaluateurs doivent être rattachés aux différents blocs thématiques en se fondant sur le plan de formation et sur le tableau de coordination entre les lieux de formation. Ce faisant, il convient de tenir compte du fait que ces rattachements peuvent être multiples et revêtir diverses formes.

Pour les raisons mentionnées dans l'introduction, le nombre de périodes d'enseignement consacrées à un thème devrait être réduit à un minimum (p. ex. 10 périodes d'enseignement). Les blocs thématiques destinés au développement thématique des ressources pourraient s'étendre sur environ 2/3 du nombre de périodes d'enseignement disponibles (total: 1080 périodes).

La compilation de tous les thèmes constitue le contenu professionnel du plan d'étude de l'école.

Dans la phase 2 (enseignement orienté vers les compétences opérationnelles), la structure des blocs thématiques est assouplie au profit de l'interdisciplinarité et de la mise en lien.

Le semestre 5 est majoritairement consacré à l'approfondissement de certains thèmes. Cet approfondissement a lieu dans le cadre d'un projet visant à encourager le développement poussé des quatre dimensions des compétences opérationnelles (compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales et compétences personnelles). Il peut être individualisé et/ou adapté en fonction des besoins régionaux des entreprises.

Durant le semestre 6, l'accent est davantage mis sur des tâches interdisciplinaires, qui doivent se rapprocher de plus en plus des tâches demandées lors de la procédure de qualification. Le cadre prévu est également celui d'un projet dont le but est le développement étendu des ressources et l'encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles.

2.2.2 Extrait d'un exemple de plan d'étude de l'école pour l'orientation chimie

Dans cet extrait d'un exemple de plan d'étude de l'école pour la profession de laborantin(e) CFC, orientation chimie, les blocs thématiques prennent la forme d'unités de 10 périodes d'enseignement.

Durant le semestre 1, 10 périodes d'enseignement sont par exemple consacrées au thème « calculs pour la réalisation d'essais » du bloc thématique 1.1, auquel sont rattachées les notions clés suivantes: « masse molaire, quantité de matière, fraction massique, concentration massique, fraction molaire ». Les notes d'examen constituent la note semestrielle 1 (domaines de compétences opérationnelles a, e, f, g). La description des problématiques/situations observables est à chaque fois munie d'un lien (plan d'étude; cf. texte en bleu).

Exemple de plan d'étude EP (laborantin(e) CFC, orientation chimie)					
Note semestrielle 1:	Domaines de CO: a (planification/préparation), e (traitement), f (adaptation/développement), g (organisation)				50% des périodes d'enseignement
Note semestrielle 2:	Domaine de CO: b (réalisation)				50% des périodes d'enseignement
Semestre 1			Semestre 1		
	1^{re} période d'enseignement	2^e période d'enseignement	3^e période d'enseignement	4^e période d'enseignement	5^e période d'enseignement
Thème	Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	L'énergie, une grandeur importante en laboratoire	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Systèmes de classification de la matière, dispersion
	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
Bloc thématique	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
Notions clés	Masse molaire, quantité de matière, fraction massique, concentration massique, fraction molaire	Règle de trois, puissances, système SI, conversion d'unités	Energie, chaleur, température, processus de dissolution, diffusion, modèle cinétique	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, consignes de travail	Dispersion, classes de substances, mélange, séparation, classification selon des critères de sécurité, acides, bases, solvants, gaz explosifs
10 semaines					
CO / Coop. lieux form.	a.2 / B1	a.2 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1, b.3 / B1, B1
Objectifs évaluateurs EP	a.2.3	a.2.3	b.1.5, b.1.6, b.1.7	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.1, b.1.2, b.1.5, b.1.6, b.3.5
	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
Thème	Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	Equilibres énergétiques	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Propriétés physiques et chimiques
	1.2	1.4	1.6	1.8	1.10
Bloc thématique	1.2	1.4	1.6	1.8	1.10
Notions clés	Solubilité, concentration molaire, fraction molaire, concentration massique	NOUVEAU avec Excel: introduction d'Excel avec calculs pour la réalisation d'essais	Changement de l'état d'agrégation, équilibre énergétique, température de mélange, chauffer, refroidir	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, consignes de travail	De l'atome à la liaison: règle de l'octet, ions, équations de réaction
10 semaines					
CO / Coop. lieux form.	a.2 / B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1, b.3 / B1, B1
Objectifs évaluateurs EP	a.2.3	a.1.7, a.2.3, a.2.6	a.1.5, a.1.6, a.1.9, a.2.1, a.2.4, a.2.5	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5
	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
Compétences développées dans le cadre de plusieurs blocs thématiques (évi. semaines/journées de projet). (Encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétence					
	a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2			

Figure 2: Extrait d'un exemple de plan d'étude de l'école

Dans la figure 2, la couleur orange signale les compétences qui visent à préparer les personnes en formation à la phase 2 (« enseignement interdisciplinaire orienté vers les compétences opérationnelles »). Le temps nécessaire à cette préparation peut être mis à disposition sous forme de semaines spéciales/de projet ou s'étaler sur plusieurs blocs thématiques.

2.3 Elaboration des situations professionnelles composant les blocs thématiques

Les blocs thématiques définis dans le plan d'étude de l'école sont rattachés à des problématiques/situations observables issues du quotidien en laboratoire.

Le tableau ci-après présente le cadre pour la définition d'un thème à l'aide de problématiques/situations observables et la description détaillée des contenus de l'enseignement.

Thème	Connaissances pratiques indispensables, notions clés	Périodes d'enseignement
<i>Description sommaire du contenu (reprise du tableau des périodes d'enseignement)</i>	<i>Liste des connaissances pratiques indispensables (reprise du tableau des périodes d'enseignement)</i>	<i>Nombre (10)</i>
Problématiques/situations observables		Objectif évaluateur
<i>Id./N°</i>	<i>Description des problématiques/situations observables</i>	<i>Id./N°</i>
<i>Id./N°</i>	<i>Description des problématiques/situations observables</i>	<i>Id./N°</i>
Description détaillée des contenus de l'enseignement		Niveau taxonomique
<i>Id./N°</i>	<i>Description</i>	<i>N°</i>
<i>Id./N°</i>	<i>Description</i>	<i>N°</i>
<i>Id./N°</i>	<i>Description</i>	<i>N°</i>
<i>Id./N°</i>	<i>Description</i>	<i>N°</i>

Lors de l'élaboration d'un plan d'étude de l'école, ce tableau récapitulatif met en lumière deux aspects essentiels:

premièrement, les problématiques/situations observables permettent à la personne en formation de situer le thème par rapport au quotidien en laboratoire et de montrer sa pertinence professionnelle, et constituent ainsi la base de l'orientation vers les compétences opérationnelles;

deuxièmement, la description détaillée des contenus de l'enseignement et l'indication du niveau taxonomique correspondant facilitent la conception de la séquence d'enseignement.

L'élaboration des problématiques/situations observables peut entraîner des adaptations au niveau des blocs thématiques dans le plan d'étude de l'école.

3 Annexe

3.1 Exemple de plan d'étude de l'école professionnelle (laborantin(e) CFC, orientation chimie)

Version 7

Exemple de plan d'étude EP (laborantin(e) CFC, orientation chimie)									
Note semestrielle 1.	Domaines de CO: a (planification/préparation), e (traitement), f (adaptation/développement), g (organisation)				50% des périodes d'enseignement				
Note semestrielle 2.	Domaine de CO: b (réalisation)				50% des périodes d'enseignement				
	Semestre 1				Semestre 1				Semestre 1
	1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement
Thème	Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	L'énergie, une grandeur importante en laboratoire	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Systèmes de classification de la matière, dispersion	Ordres atomiques	Propriétés physiques et chimiques	Propriétés physiques et chimiques	Systèmes biologiques au laboratoire
Bloc thématique	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	1.11	1.13	1.15	1.17
Notions clés	Masse molaire, quantité de matière, fraction massique, concentration massique, fraction molaire	Règle de trois, puissances, système SI, conversion d'unités	Energie, chaleur, température, processus de dissolution, diffusion, modèle cinétique	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, consignes de travail	Dispersion, classes de substances, mélange, séparation, classification selon des critères de sécurité, acides, bases, solvants, gaz explosifs	Ordres atomiques, propriétés des éléments / métaux, non-métaux / processus / modèle atomique de Bohr	Chimie org., systèmes de classification, structures des molécules org., diversité, types de liaisons, notation des formules, isomères, formules moléculaires	Chimie organique, noms, fonctions importantes, groupes, classes de substances, IUPAC	Systèmes et principes de base biologiques, systématique et évolution, méthodes d'essai et de mesure, aspects écologiques et éthiques, équipement de protection
CO/Coop. lieux form.	a.2 / B1	a.2 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B
Objectifs évaluateurs EP	a.2.3	a.2.3	b.1.5, b.1.6, b.1.7	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.1, b.1.2, b.1.5, b.1.6, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6
	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
Thème	Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	Equilibres énergétiques	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Propriétés physiques et chimiques	Propriétés physiques et chimiques	Propriétés physiques et chimiques	Propriétés physiques et chimiques	Systèmes biologiques au laboratoire
Bloc thématique	1.2	1.4	1.6	1.8	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18
Notions clés	Solubilité, concentration molaire, fraction molaire, concentration massique	NOUVEAU avec Excel: introduction d'Excel avec calculs pour la réalisation d'essais	Changement de l'état d'agrégation, équilibre énergétique, température de mélange, chauffer, refroidir	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, consignes de travail	De l'atome à la liaison: règle de l'octet, ions, équations de réaction	Types de liaisons, forces intermoléculaires, dipôle, force de van der Waals, pont hydrogène, adhésion, cohésion (pas de composés inorganiques trop abstraits)	Chimie organique, structure, types de liaisons, propriétés, sécurité	Estimation de la solubilité, chromatographie sur couche mince, point de fusion, point d'ébullition	Systèmes et principes de base biologiques, biologie cellulaire, méthodes d'essai et de mesure, aspects écologiques et éthiques, équipement de protection
CO/Coop. lieux form.	a.2 / B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	b.1, b.3 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B
Objectifs évaluateurs EP	a.2.3	a.1.7, a.2.3, a.2.6	a.1.5, a.1.6, a.1.9, a.2.1, a.2.4, a.2.5	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6
	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
Compétences développées dans le cadre de plusieurs blocs thématiques (év. semaines/journées de projet). (Encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles), apprentissage autonome centré sur les personnes en formation.									
	a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2							

		Semestre 2				Semestre 2				Semestre 2	
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement	
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Transfert d'électrons dans les réactions d'oxydoréduction	Contrôle de la réactivité	Propriétés et réactivité des classes de substances	Propriétés et réactivité des classes de substances	Systèmes biologiques au laboratoire	
10 semaines	Bloc thématique	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	2.11	2.13	2.15	2.17	
	Notions clés	Stoechiométrie	NOUVEAU avec Excel: analyse de données, statistique I	Pression, équation des gaz parfaits, vapeur, pression de vapeur, vide, pompe à vide, sécurité, distillation I	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais	Définition, nombre d'oxydation, achèvement de réactions	Etude des réactions I, catalyseur, grandeurs d'influence, minimum d'énergie et entropie maximale en tant que déclencheurs de réactions chimiques	Combustion d'un alcane, substitution radicalaire, addition électrophile	Propriétés des alcanes, alcènes, alcynes IUPAC pas trop de processus technologiques!	Systèmes et principes de base biologiques, biologie cellulaire, génétique, méthodes d'essai et de mesure, aspects écologiques et éthiques	
	CO/Coop. lieux form.	a.2, e.1.3 / B2, B1	a.1, a.2, e.1 / B2, B2, B1	b.1, b.3 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2	a.2 / B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2	
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3, e.1.3 Plan d'étude	a.1.7, a.2.3, e.1.2, e.1.3, e.1.4 Plan d'étude	b.1.2, b.1.4, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Plan d'étude	a.2.1, a.2.3 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Plan d'étude	
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Transfert de protons dans les réactions de protolyse	Contrôle de la réactivité	Propriétés et réactivité des classes de substances	Propriétés et réactivité des classes de substances	Systèmes biologiques au laboratoire	
10 semaines	Bloc thématique	2.2	2.4	2.6	2.8	2.10	2.12	2.14	2.16	2.18	
	Notions clés	Analyse quantitative (acides, bases, redox)	Mélange et dilution, équations dimensionnelles	Spectroscopie I, y.o. calculs, bases de l'optique	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais	Définition des acides et des bases, équilibre des réactions, calculs de pH simples, ampholytes	Etude des réactions II Le Châtelier sans Gibbs/calculs du delta H	Composés oxygénés, alcools, éthers	Phénols	Systèmes et principes de base biologiques, génétique, méthodes d'essai et de mesure, aspects écologiques et éthiques	
	CO/Coop. lieux form.	a.2, e.1 / B2, B1	a.2, e.1 / B2, B1	b.1, b.3 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	b.1, b.3 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2	
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3, e.1.3 Plan d'étude	a.2.3, e.1.3 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.3.1, b.3.2, b.3.3 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Plan d'étude	
		Compétences développées dans le cadre de plusieurs blocs thématiques (év. semaines/journées de projet). (Encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles), apprentissage autonome centré sur les personnes en formation.									
		a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2								

		Semestre 3				Semestre 3				Semestre 3
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Appareils: structure et principes de mesure	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Modèles atomiques	Propriétés et réactivité des classes de substances	Propriétés et réactivité des classes de substances	Systèmes biologiques au laboratoire
10 semaines	Bloc thématique	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	3.11	3.13	3.15	3.17
	Notions clés	Approfondissement des thèmes de la 1 ^{re} année d'apprentissage, chromatographie	Electricité I, capteurs	Chromatographie I, transfert de masse aux interfaces, diffusion, chromatographie en phase gazeuse, chromatographie en phase liquide à haute performance	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, résultats	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, résultats	Hybridation des orbitales, éthane, éthylène, éthyne, benzène	Composés aromatiques	Composés halogénoalcoanes (R-X)	Systèmes et principes de base biologiques, génétique, biologie moléculaire, méthodes d'essai et de mesure, ressources de laboratoire, déduction de mesures
	CO / Coop. lieux form.	a.2, e.2 / B3, B1	b.1 / B3	b.1, b.3, b.5 / B3, B3, B	a.1, a.2. e.2 / B3, B3, B1	a.1, a.2. e.2 / B3, B3, B1	b.1, b.3 / B3, B3	b.1, b.3 / B3, B3	b.1, b.3 / B3, B3	a.1, a.2, a.3, e.4 / B3, B3, B, B1
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3, e.2.1 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.3.1, b.3.2, b.3.3, b.5.3, b.5.4 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Plan d'étude
Thème	Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Appareils: structure et principes de mesure	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Organisation du laboratoire et sécurité	Propriétés et réactivité des classes de substances	Propriétés et réactivité des classes de substances	Systèmes biologiques au laboratoire	
10 semaines	Bloc thématique	3.2	3.4	3.6	3.8	3.10	3.12	3.14	3.16	3.18
	Notions clés	Approfondissement des thèmes de la 1 ^{re} année d'apprentissage, spectroscopie	Bases de la RMN, y.c. applications	Spectroscopie II, y.c. calculs	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, résultats	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, résultats	Techniques d'hygiène, nettoyage/désinfection, mesures de sécurité personnelles et techniques, concepts d'élimination	Composés carbonylés	Acides carboxyliques	Systèmes et principes de base biologiques, génétique, biologie moléculaire, méthodes d'essai et de mesure, ressources de laboratoire, déduction de mesures
	CO / Coop. lieux form.	a.2, e.2 / B3, B1	b.1 / B3	b.1, b.5 / B3, B	a.1, a.2. e.2 / B3, B3, B1	a.1, a.2. e.2 / B3, B3, B1	g.2, g.3 / B, B	b.1, b.3 / B3, B3	b.1, b.3 / B3, B3	a.1, a.2, a.3, e.4 / B3, B3, B, B1
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3, e.2.1 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Plan d'étude	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Plan d'étude
Compétences développées dans le cadre de plusieurs blocs thématiques (év. semaines/journées de projet). (Encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles); apprentissage autonome centré sur les personnes en formation.										
b.4 / B; b.4.2, b.4.4										

		Semestre 4				Semestre 4				Semestre 4
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Appareils: structure et principes de mesure	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Transfert d'électrons dans les réactions d'oxydoréduction	Propriétés et réactivité des classes de substances	Propriétés et réactivité des classes de substances	Systèmes biologiques au laboratoire
10 semaines	Bloc thématique	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	4.11	4.13	4.15	4.17
	Notions clés	Calculs de gaz, y.c. stoechiométrie	Analyse quantitative, titrage des polyacides, titrage en retour, y.c. calculs	Speckromètre de masse, RMN	Structure de la langue, résultats, conclusions, améliorations, consignes de travail	Structure de la langue, résultats, conclusions, améliorations, consignes de travail	Equations de réaction, application éléments galvaniques: batteries, capteurs	Dérivés d'acides carboxyliques	Composés azotés	Systèmes et principes de base biologiques, biologie moléculaire, SOP, processus de travail
	CO/Coop. lieux form.	a.2 / Ap	b.1, b.5 / Ap, Ap	b.1 / APp	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	b.1, b.3 / Ap, Ap	b.1, b.3 / Ap, Ap	b.1, b.3 / Ap, Ap	a.1, f.2 / Ap, B
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2	b.1.4	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2
		Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Appareils: structure et principes de mesure	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Transfert de protons dans les réactions de protolyse	Propriétés physiques et chimiques	Organisation du laboratoire et sécurité	Systèmes biologiques au laboratoire
10 semaines	Bloc thématique	4.2	4.4	4.6	4.8	4.10	4.12	4.14	4.16	4.18
	Notions clés	NDUVEAU: banques de données, sécurité des données, exploitation de données, statistique 2	Méthodes de prélèvement d'échantillons, détection d'erreurs, qualité des valeurs de mesure NDUVEAU	Chromatographie II, y.c. calculs	Structure de la langue, résultats, conclusions, améliorations, consignes de travail	Structure de la langue, résultats, conclusions, améliorations, consignes de travail	pH des acides et bases faibles, K _a , pK _a pH des sels. Tampon, protolyse, sans coube de titrage	Isomérisie, stéréochimie	SSE (santé, sécurité, environnement), méthodes d'évaluation des risques (HACCP, FMEA, PAAGHAZOP)	Systèmes et principes de base biologiques, immunologie, SOP, processus de travail
	CO/Coop. lieux form.	a.1, a.2, e.1, e.2, e.3 / Ap, Ap, B2, B2, B	b.5 / Ap	b.1, b.5 / Ap, Ap	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	b.1, b.3 / Ap, Ap	b.1, b.3 / Ap, Ap	g.2, g.3	a.1, f.2, g.4 / Ap, B, B
	Objectifs évaluateurs EP	a.1.8, a.2.3, e.1.1, e.1.4, e.1.5, e.2.1, e.2.3, e.3.3	b.5.1, b.5.2, b.5.3, b.5.4, b.5.6	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2, g.4.1
		Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
Compétences développées dans le cadre de plusieurs blocs thématiques (év. semaines/journées de projet). (Encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles, compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles); apprentissage autonome centré sur les personnes en formation										
		b.1 / B1; b.1.8	b.4 / Ap; b.4.2, b.4.4							

		Semestre 5				Semestre 5				Semestre 5
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Période de projet pour le développement étendu des ressources (encouragement des quatre dimensions des compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles); apprentissage autonome centré sur les personnes en formation				
Bloc thématique		5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	5.11	5.13	5.15	5.17
Notions clés		Algorithmes, codage Programmation en Python? if/else, for, etc?? P. ex. Tigex.Jython avec extension vers les microprocesseurs tels que Arduino, RaspberryPi?	Validation - validation de processus (p. ex. validation de méthodes dans l'analyse, validation du nettoyage, validation d'un processus de production); FDA, BPF/GMP, BPL/GLP, méthode	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Structure de la langue, conclusions, améliorations, consignes de travail	Thèmes obligatoires et optionnels "individualisés" (cf. tableau)				
10 semaines										
CO / Coop. lieux form.		e.1 / Ap	f.1, f.2 / Ap, Ap		e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap					
Objectifs évaluateurs EP		e.1.1, e.1.2, e.1.3	f.1.3, f.1.4, f.2.1, f.2.2		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2					
		Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Période de projet pour le développement étendu des ressources (encouragement des quatre dimensions des compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles); apprentissage autonome centré sur les personnes en formation				
Bloc thématique		5.2	5.4	5.6	5.8	5.10	5.12	5.14	5.16	5.18
Notions clés		Algorithmes, codage Programmation en Python? if/else, for, etc?? P. ex. Tigex.Jython avec extension vers les microprocesseurs tels que Arduino, RaspberryPi?	SSE, gestion de la qualité, enregistrement systématique et sûr des données	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Structure de la langue, conclusions, améliorations, consignes de travail	Thèmes obligatoires et optionnels "individualisés" (cf. tableau)				
10 semaines										
CO / Coop. lieux form.		e.1 / Ap	b.3 / Rés		e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap					
Objectifs évaluateurs EP		e.1.1, e.1.2, e.1.3	b.3.4, b.3.7, b.3.8, b.3.9		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2					
		Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude

		Semestre 6				Semestre 6				Semestre 6
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement
	Thème	Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Période de projet pour le développement étendu des ressources (encouragement des quatre dimensions des compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles): apprentissage autonome centré sur les personnes en formation				
10 semaines	Bloc thématique	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	6.11	6.13	6.15	6.17
	Notions clés	Calculs chimiques, approfondissement et consolidation	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Structure de la langue, déroulement des essais	Comparaison de méthodes, validation, (analyse), chromatographie ou comparaison de technologies sélectionnées, rédaction SOP (anglais et français), synthèse				
	CO/Coop. lieux form.	a.2 / Rés			a.2 / Rés	f.3, b.5 / B, Rés				
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3			a.2.4	f.3.3, f.3.4, g.5.6				
	Objectifs évaluateurs EP	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
	Thème	Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Période de projet pour le développement étendu des ressources (encouragement des quatre dimensions des compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles): apprentissage autonome centré sur les personnes en formation				
10 semaines	Bloc thématique	6.2	6.4	6.6	6.8	6.10	6.12	6.14	6.16	6.18
	Notions clés	Calculs chimiques, approfondissement et consolidation	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Structure de la langue, déroulement des essais	Travaux préparatoires pour la PQ				
	CO/Coop. lieux form.	a.2 / Rés			a.2 / Rés					
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3			a.2.4					
	Objectifs évaluateurs EP	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude

3.2 Liste des thèmes pour les semestres 5 et 6

3 ^e année d'apprentissage							
Semestre 5:							
Le tableau suivant présente, à titre d'exemple, les compétences opérationnelles élargies compilées et déclarées obligatoires par une école ou une région pour son propre usage.							
Les personnes en formation doivent traiter les thèmes choisis de manière autonome en 5 périodes d'enseignement. Les périodes d'enseignement restantes servent à assurer que la phase de projet orienté vers le compétences opérationnelles se déroule au mieux.							
La répartition des thèmes en thèmes obligatoires et optionnels paraît judicieuse. Cette répartition peut également être influencée par le caractère hétérogène d'une classe.							
Selon la nature de la procédure de qualification, on déclare obligatoire une partie des thèmes.							
En outre, les thèmes sont également définis en fonction de la nature des échantillons traités dans les entreprises.							
Exemple d'un programme de la phase de projet							
inscrire une croix (x)							
Recueil des ressources élargies	Charge estimée	Thème	Orientation vers les comp. op.	Obligatoire: "ob"; option: "op"	Attestation des prestations	Sélection	Charges
1 Composés azotés partie II	10	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés	ob	Test	x	10
2 Acides aminés	5	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés	ob	Test	x	5
3 Peptides	10	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés	ob	Test	x	10
4 Acétal, hémiacétal, groupes protecteurs	5	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés				0
5 Polymères	10	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés				0
6 Hydrates de carbone	10	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés				0
7 Composés soufrés	5	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés				0
8 Colorants	10	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés	op	Rapport		0
9 Thèmes liés à l'écologie	10	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés	op	Rapport	x	10
10 Approfondissement stéréoisométrie	10	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés	op	Rapport		0
11 Autres "name reactions" (réactions nommées)	5	Propriétés et réactivité des classes de substances	b.3 / Rés	op	Rapport		0
							0
13 Calorique, distillation II	10	Appareils: structure et principes de mesurage	b.1, b.3 / B2, B2	op		x	10
14 Approfondissement RMN	10	Appareils: structure et principes de mesurage	b.1, b.3 / B2, B3	op			0
15 Approfondissement chromatographie	10	Appareils: structure et principes de mesurage	b.1, b.3 / B2, B4	op			0
16 Bases de la mécanique, approfondissement	10	Appareils: structure et principes de mesurage	b.1, b.3 / B2, B5	op			0
							0
18 Composés complexes	10	Propriétés physiques et chimiques	b.1, b.3 / B1, B1	ob	Test	x	10
19 Radioactivité	10	Propriétés physiques et chimiques	b.1, b.3 / B1, B2	ob	Test	x	10
20 Approfondissement électrochimie	10	Propriétés physiques et chimiques	b.1, b.3 / B1, B3	op	Test		0
21 Approfondissement contrôle de la réactivité	10	Propriétés physiques et chimiques	b.1, b.3 / B1, B4	op	Test		0
							0
23 Approfondissement codage	20	Numérisation	e.1 / Ap	ob		x	20
24 Approfondissement biologie	10	Systèmes biologiques au laboratoire	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B				0
25 Approfondissement méthodes de calcul	10	données		ob		x	10
26 Approfondissement structure de la langue anglaise	40	Anglais	e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap				0
27 Stupéfiants	10						0
28 Dopage	10						0
29 Médecine légale	10						0
	280						95
						Total	100

Semestre 6:

Au semestre 6, les thèmes et les tâches commencent à ressembler à ce qui est demandé à la procédure de qualification. Ainsi, une tâche telle que la "comparaison de méthodes d'essai et de mesure" peut comporter plusieurs tâches partielles. Travailler au laboratoire, se familiariser avec une nouvelle thématique, élaborer des SOP. Créer une feuille de calcul Excel assistée par un menu pour les données obtenues. Les travaux préparatoires pour la PQ se déroulent durant la deuxième moitié du semestre 6.

Compétences opérationnelles transversales se rapprochant de ce qui est demandé à la PQ				Charges		Sélection	Charges
1	Comparaison de technologies choisies	f.3.3	f.3 / B	50			0
2	Comparaison de méthodes d'essai et de mesure	a.2 / Rés	a.2.1.	50			0
3	Elaboration de méthodes SOP (anglais, français), y.c. instructions, Excel, enregistrement des données			50			0
4	Validation de méthodes	f.1, f.2 / Ap, Ap		25		x	25
5	Tâche en lien avec l'organisation du laboratoire, la sécurité, l'évaluation des risques	g.2, g.3		25			0
6	Tâche en lien avec l'entretien du laboratoire			25		x	25
7	Tâche en lien avec la numérisation			25			0
						Somme	50
						Total	50
Notation	Chaque tâche est accompagnée d'une explication concernant l'attestation des prestations et l'attribution des notes.						
Organisation	Un enseignant organise et gère la phase de projet. Il fait appel à d'autres enseignants pour prendre en charge différentes tâches dans le cadre du projet.						

3.3 Exemple de plan d'étude de l'école professionnelle (laborantin(e) CFC, orientation biologie)

Exemple de plan d'étude EP (laborantin(e) CFC, orientation biologie)										
Note semestrielle 1:	Domaines de CO: a (planification/préparation), e (traitement), f (adaptation/développement), g (organisation)				50% des périodes d'enseignement					
Note semestrielle 2:	Domaine de CO: b (réalisation)				50% des périodes d'enseignement					
	Semestre 1				Semestre 1				Semestre 1	
	1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement	
Thème	Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	L'énergie, une grandeur importante en laboratoire	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Systèmes de classification de la matière, dispersion	Ordres atomiques	Propriétés physiques et chimiques	Systèmes biologiques au laboratoire	Systèmes biologiques au laboratoire	
	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	1.11	1.13	1.15 (orient. chim.: 1.17)	1.17 (orient. chim.: 1.18)	
Bloc thématique	Masse molaire, quantité de matière, fraction massique, concentration massique, fraction molaire	Règle de trois, puissances, système SI, conversion d'unités	Energie, chaleur, température, processus de dissolution, diffusion, modèle cinétique	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, consignes de travail	Dispersion, classes de substances, mélange, séparation, classification selon des critères de sécurité: acides, bases, solvants, gaz explosifs	Ordres atomiques, propriétés des éléments / métaux, non-métaux / processus / modèle atomique de Bohr	Chimie org., systèmes de classification, structure des molécules org., diversité, types de liaisons, notation des formules, isomères, formules moléculaires	Systèmes et principes de base biologiques, systématique et évolution I, méthodes d'essai et de mesure, aspects écologiques et éthiques, équipement de protection	Systèmes et principes de base biologiques, biologie cellulaire I, méthodes d'essai et de mesure, aspects écologiques et éthiques, équipement de protection	
Notions clés										
CO / Coop. lieux form.	a.2 / B1	a.2 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1 / B1	b.1 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	
Objectifs évaluateurs EP	a.2.3	a.2.3	b.1.5, b.1.6, b.1.7	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.1, b.1.2, b.1.5, b.1.6	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6	
	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	
Thème	Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	Equilibres énergétiques	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Propriétés physiques et chimiques	Propriétés physiques et chimiques	Propriétés physiques et chimiques	Matières premières et organismes biologiques	Matières premières et organismes biologiques	
	1.2	1.4	1.6	1.8	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	
Bloc thématique	Solubilité, concentration molaire, fraction molaire, concentration massique	NOUVEAU avec Excel: introduction à Excel avec calculs pour la réalisation d'essais	Changement de l'état d'agrégation, équilibre énergétique, température de mélange, chauffer, refroidir	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, consignes de travail	De l'atome au composé: règle de l'octet, ions, équations de réaction	Types de liaisons, forces intermoléculaires, dipôle, force de van der Waals; pont hydrogène; adhésion; cohésion (pas de composés inorganiques trop abstraits)	Chimie organique, structure, types de liaisons, propriétés, sécurité	Systématique et évolution II	Biologie cellulaire II	
Notions clés										
CO / Coop. lieux form.	a.2 / B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2 / B1, B1	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B	b.1 / B1	b.1 / B1	b.1 / B1	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1	
Objectifs évaluateurs EP	a.2.3	a.1.7, a.2.3, a.2.6	a.1.5, a.1.6, a.1.9, a.2.1, a.2.4, a.2.5	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	
	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	
Compétences développées dans le cadre de plusieurs blocs thématiques (év. semaines/journées de projet). (Encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles). apprentissage autonome centré sur les personnes en formation										
	a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2								

		Semestre 2				Semestre 2				Semestre 2
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Transfert d'électrons dans les réactions d'oxydoréduction	Contrôle de la réactivité	Propriétés physiques et chimiques	Systèmes biologiques au laboratoire	Systèmes biologiques au laboratoire
10 semaines	Bloc thématique	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	2.11	2.13	2.15 (orient. chim.: 2.17)	2.17 (orient. chim.: 2.18)
	Notions clés	Stoichimétrie	NOUVEAU avec Excel: analyse de données, statistique I	Pression, équation des gaz parfaits, vapeur, pression de vapeur, vide, pompe à vide, sécurité, distillation I	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais	Définition, nombre d'oxydation, achèvement de réactions	Etude des réactions I, catalyseur, grandeurs d'influence, minimum d'énergie et entropie maximale en tant que déclencheurs de réactions chimiques	Combustion d'un alcane, substitution radicalaire, addition électrophile	Systèmes et principes de base biologiques, biologie cellulaire, génétique, méthodes d'essai et de mesure, aspects écologiques et éthiques	Systèmes et principes de base biologiques, génétique, méthodes d'essai et de mesure, aspects écologiques et éthiques
	CO/Coop. lieux form.	a.2, e.1.3 / B2, B1	a.1, a.2, e.1 / B2, B2, B1	b.1 / B2	a.1, a.2 / B2, B2	a.2 / B2	b.1 / B1	b.1 / B1	a.1, a.2 / B2, B2	a.1, a.2 / B2, B2
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3, e.1.3 Plan d'étude	a.1.7, a.2.3, e.1.2, e.1.3, e.1.4 Plan d'étude	b.1.2, b.1.4, b.1.5, b.1.9 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Plan d'étude	a.2.1, a.2.3 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Plan d'étude
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais	Calculs pour la réalisation d'essais	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Echange de protons dans les réactions de protolyse	Contrôle de la réactivité	Propriétés physiques et chimiques	Matières premières et organismes biologiques	Matières premières et organismes biologiques
10 semaines	Bloc thématique	2.2	2.4	2.6	2.8	2.10	2.12	2.14	2.16	2.18
	Notions clés	Analyse quantitative (acides, bases, redox)	Mélange et dilution, équations dimensionnelles, calculs de doses	Spectroscopie I, y.c. calculs, bases de l'optique	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais	Définition des acides et des bases, équilibre des réactions, calculs de pH simples, ampholytes	Etude des réactions II Le Chatelier sans Gibbs/calculs du delta H	Classes de substances en général et pertinence spécifique dans la biochimie	Structure du vivant, anatomie, types de tissus, appareil locomoteur, appareil circulatoire, respiration, digestion, système urinaire, hormones, système nerveux	Structure du vivant, anatomie, types de tissus, appareil locomoteur, appareil circulatoire, respiration, digestion, système urinaire, hormones, système nerveux
	CO/Coop. lieux form.	a.2, e.1 / B2, B1	a.2, e.1 / B2, B1	b.1 / B2	a.1, a.2 / B2, B2	b.1 / B1	b.1 / B1	b.1 / B1	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3, e.1.3 Plan d'étude	a.2.3, e.1.3 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude
		Compétences développées dans le cadre de plusieurs blocs thématiques (év. semaines/journées de projet). (Encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles); apprentissage autonome centré sur les personnes en formation								
		a.1 / B1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / B1; a.2.2							

		Semestre 3				Semestre 3				Semestre 3
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Appareils: structure et principes de mesure	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Propriétés physiques et chimiques	Matières premières et organismes biologiques	Systèmes biologiques au laboratoire	Systèmes biologiques au laboratoire
10 semaines	Bloc thématique	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	3.11	3.13	3.15 (orient. chim.: 3.17)	3.18 (orient. chim.: 3.19)
	Notions clés	Approfondissement des thèmes de la 1 ^{re} année d'apprentissage, chromatographie	Electricité I, capteurs	pH-mètre, centrifugeuse, stérilisateur	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, résultats	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, résultats	Hydrates de carbone	Anabolisme / catabolisme Respiration cellulaire / glycolyse / bêta-oxydation Fermentation / photosynthèse	Systèmes et principes de base biologiques, génétique, biologie moléculaire, méthodes d'essai et de mesure, ressources de laboratoire, déduction de mesures.	Systèmes et principes de base biologiques, génétique, biologie moléculaire, méthodes d'essai et de mesure, ressources de laboratoire, déduction de mesures.
	CO / Coop. lieux form.	a.2, e.2 / B3, B1	b.1 / B3	b.1, b.5 / B3, B	a.1, a.2, e.2 / B3, B3, B1	a.1, a.2, e.2 / B3, B3, B1	b.1 / B1	b.1, b.2 / B1, B1	a.1, a.2, a.3, e.4 / B3, B3, B, B1	a.1, a.2, a.3, e.4 / B3, B3, B, B1
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3, e.2.1 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.5.3, b.5.4 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Plan d'étude
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Appareils: structure et principes de mesure	Appareils: structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Organisation du laboratoire et sécurité	Matières premières et organismes biologiques	Matières premières et organismes biologiques	Matières premières et organismes biologiques
10 semaines	Bloc thématique	3.2	3.4	3.6	3.8	3.10	3.12	3.14	3.16	3.19
	Notions clés	Approfondissement des thèmes de la 1 ^{re} année d'apprentissage, spectroscopie	Méthodes biochimiques (p. ex. électrophorèse sur gel)	Techniques de biologie moléculaire (p. ex. PCR)	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, résultats	Structure de la langue, réalisation d'essais, sources d'information, déroulement des essais, résultats	Techniques d'hygiène, nettoyage/désinfection, mesures de sécurité personnelles et techniques, concepts d'élimination	Anabolisme / catabolisme Respiration cellulaire / glycolyse / bêta-oxydation Fermentation / photosynthèse	Structure du génome, traduction et transcription	Structure des microorganismes (virus, bactéries)
	CO / Coop. lieux form.	a.2, e.2 / B3, B1	b.1 / B3	b.1, b.5 / B3, B	a.1, a.2, e.2 / B3, B3, B1	a.1, a.2, e.2 / B3, B3, B1	g.2, g.3 / B, B	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3, e.2.1 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Plan d'étude	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Plan d'étude	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude
		Compétences développées dans le cadre de plusieurs blocs thématiques (év. semaines/journées de projet). (Encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles), apprentissage autonome centré sur les personnes en formation								
		b.4 / B; b.4.2, b.4.4								

		Semestre 4				Semestre 4				Semestre 4	
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement	
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Appareils structure et principes de mesure	Appareils structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Propriétés physiques et chimiques	Matières premières et organismes biologiques	Systèmes biologiques au laboratoire	Systèmes biologiques au laboratoire	
10 semaines	Bloc thématique	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	4.11	4.13	4.15 (orient. chim.: 4.17)	4.18 (orient. chim.: 4.18)	
	Notions clés	Calculs avec des gaz, y.c. stoechiométrie	Méthodes biochimiques (p. ex. méthodes de détection des protéines)	Techniques de biologie moléculaire (p. ex. purification de l'ADN)	Structure de la langue, résultats, conclusions, améliorations, consignes de travail	Structure de la langue, résultats, conclusions, améliorations, consignes de travail	Enzymes	Facteurs biotiques / abiotiques Ecosystème Liens écologiques	Systèmes et principes de base biologiques, biologie moléculaire, SOP, processus de travail	Systèmes et principes de base biologiques, biologie moléculaire, SOP, processus de travail	
	CO / Coop. lieux form.	a.2 / Ap	b.1, b.5 / Ap, Ap	b.1, b.5 / B3, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	b.1 / Ap	b.1, b.2 / B1, B1	a.1, f.2 / Ap, B	a.1, f.2, g.4 / Ap, B, B	
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Plan d'étude	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Plan d'étude	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2 Plan d'étude	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2, g.4.1 Plan d'étude	
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Appareils structure et principes de mesure	Appareils structure et principes de mesure	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Organisation du laboratoire et sécurité	Matières premières et organismes biologiques	Matières premières et organismes biologiques	Matières premières et organismes biologiques	
10 semaines	Bloc thématique	4.2	4.4	4.6	4.8	4.10	4.12 (orient. chim.: 4.16)	4.14	4.16	4.19	
	Notions clés	NOUVEAU: banques de données, sécurité des données, exploitation de données, statistique 2	Méthodes de prélèvement d'échantillons, détection d'erreurs, qualité des valeurs de mesure NOUVEAU	Chromatographie I, y.c. calculs	Structure de la langue, résultats, conclusions, améliorations, consignes de travail	Structure de la langue, résultats, conclusions, améliorations, consignes de travail	SSE (santé, sécurité, environnement), méthodes d'évaluation des risques (HACCP, FMEA, PAAG/HAZOP)	Pharmacologie/toxicologie	Méthodes biochimiques	Organes lymphatiques Réaction immunitaire Protéines MHC Immunisation Anticorps	
	CO / Coop. lieux form.	a.1, a.2, e.1, e.2, e.3 / Ap, Ap, B2, B2, B	b.5 / Ap	b.1, b.5 / Ap, Ap	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, B2, B, B, B	g.2, g.3	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1	b.1, b.2 / B1, B1	
	Objectifs évaluateurs EP	a.1.8, a.2.3, e.1.1, e.1.4, e.1.5, e.2.1, e.2.3, e.3.3 Plan d'étude	b.5.1, b.5.2, b.5.3, b.5.4, b.5.6 Plan d'étude	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Plan d'étude	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Plan d'étude	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Plan d'étude	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Plan d'étude	
		Compétences développées dans le cadre de plusieurs blocs thématiques (év. semaines/journées de projet). (Encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles), apprentissage autonome centré sur les personnes en formation									
		b.1 / B1; b.1.8	b.4 / Ap; b.4.2, b.4.4								

		Semestre 5				Semestre 5				Semestre 5
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données		Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire		Anglais: structure de la langue et emploi professionnel		Période de projet pour le développement étendu des ressources (encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles): apprentissage autonome centré sur les personnes en formation		
10 semaines	Bloc thématique	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	5.11	5.13	5.15	5.17
	Notions clés	Algorithmes, codage Programmation en Python? #else, for, etc.? P. ex. TigerJython avec extension vers les microprocesseurs tels que Arduino, RaspberryPi?	Validation - validation de processus (p. ex. validation de méthodes dans l'analyse, validation du nettoyage, validation d'un processus de production); FDA, BPF/ICH, EPULGLP, méthode	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Structure de la langue, conclusions, améliorations, consignes de travail	Thèmes obligatoires et optionnels "individualisés" (cf. tableau)				
	CO / Coop. lieux form.	e.1 / Ap	f.1, f.2 / Ap, Ap		e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap					
	Objectifs évaluateurs EP	e.1.1, e.1.2, e.1.3	f.1.3, f.1.4, f.2.1, f.2.2		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2					
		Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
Thème		Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données		Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire		Anglais: structure de la langue et emploi professionnel		Période de projet pour le développement étendu des ressources (encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles): apprentissage autonome centré sur les personnes en formation		
10 semaines	Bloc thématique	5.2	5.4	5.6	5.8	5.10	5.12	5.14	5.16	5.18
	Notions clés	Algorithmes, codage Programmation en Python? #else, for, etc.? P. ex. TigerJython avec extension vers les microprocesseurs tels que Arduino, RaspberryPi?	SSE, gestion de la qualité, enregistrement systématique et sûr des données	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Structure de la langue, conclusions, améliorations, consignes de travail	Thèmes obligatoires et optionnels "individualisés" (cf. tableau)				
	CO / Coop. lieux form.	e.1 / Ap	b.2 / Rés		e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap					
	Objectifs évaluateurs EP	e.1.1, e.1.2, e.1.3	b.2.4, b.2.7, b.2.8, b.2.9		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2					
		Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude

		Semestre 6				Semestre 6				Semestre 6
		1 ^{re} période d'enseignement	2 ^e période d'enseignement	3 ^e période d'enseignement	4 ^e période d'enseignement	5 ^e période d'enseignement	6 ^e période d'enseignement	7 ^e période d'enseignement	8 ^e période d'enseignement	9 ^e période d'enseignement
10 semaines	Thème	Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Période de projet pour le développement étendu des ressources (encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles); apprentissage autonome centré sur les personnes en formation				
	Bloc thématique	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	6.11	6.13	6.15	6.17
	Notions clés	Calculs chimiques, approfondissement et consolidation	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Structure de la langue, déroulement des essais	Comparaison de méthodes, validation, (analyse), chromatographie ou comparaison de technologies sélectionnées, rédaction SOP (anglais et français), synthèse				
	CO/Coop. lieux form.	a.2 / Rés			a.2 / Rés	f.3, b.5 / B, Rés				
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3			a.2.4	f.3.3, f.3.4, g.5.6				
		Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude
10 semaines	Thème	Calculs pour la réalisation d'essais et traitement de données	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Planification et pilotage de la phase de projet, sécurité au laboratoire et organisation du laboratoire	Anglais: structure de la langue et emploi professionnel	Période de projet pour le développement étendu des ressources (encouragement des quatre dimensions de l'orientation vers les compétences opérationnelles: compétences professionnelles, compétences méthodologiques, compétences sociales, compétences personnelles); apprentissage autonome centré sur les personnes en formation				
	Bloc thématique	6.2	6.4	6.6	6.8	6.10	6.12	6.14	6.16	6.18
	Notions clés	Calculs chimiques, approfondissement et consolidation	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Espace libre pour l'organisation de l'enseignement et des contenus	Structure de la langue, déroulement des essais	Travaux préparatoires pour la PQ				
	CO/Coop. lieux form.	a.2 / Rés			a.2 / Rés					
	Objectifs évaluateurs EP	a.2.3			a.2.4					
		Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude	Plan d'étude

3.4 Liste des thèmes pour les semestres 5 et 6

3 ^e année d'apprentissage									
Semestre 5									
Le tableau suivant présente, à titre d'exemple, les compétences opérationnelles élargies compilées et déclarées obligatoires par une école ou une région pour son propre usage.									
Les personnes en formation doivent traiter les thèmes choisis de manière autonome en 5 périodes d'enseignement.									
Les périodes d'enseignement restantes servent à assurer que la phase de projet orienté vers le compétences opérationnelles se déroule au mieux.									
La répartition des thèmes en thèmes obligatoires et optionnels paraît judicieuse. Cette répartition peut également être influencée par le caractère hétérogène d'une classe.									
Selon la nature de la procédure de qualification, on déclare obligatoire une partie des thèmes.									
En outre, les thèmes sont également définis en fonction de la nature des échantillons traités dans les entreprises.									
Exemple d'un programme de la phase de projet									
inscrire une croix (x)									
		Charge estimée	Thème	Orientation vers les comp. op.	Exemple de tâche	Obligatoire: "ob"; option: "op"	Attestation des prestations	Sélection	Charge
Recueil des ressources élargies									
1	Physique de laboratoire (méthodes de mesure spécifiques au laboratoire biologique)	20		b.2 / Rés		ob	Test	x	20
2	Techniques de biologie moléculaire	20		b.2 / Rés		ob	Test	x	20
3	Méthodes biochimiques	20		b.2 / Rés		ob	Test	x	20
4	Approfondissement biologie cellulaire	15		b.2 / Rés		op	Rapport		0
5	Pharmacologie/toxicologie	15		b.2 / Rés		op	Rapport		0
6	Anatomie/physiologie	15		b.2 / Rés		op	Rapport	x	15
7	Approfondissement virologie	15		b.2 / Rés		op	Rapport		0
8	Approfondissement immunologie	15		b.2 / Rés		op	Rapport	x	15
9	Thèmes liés à l'écologie	15		b.2 / Rés					0
									0
									0
									0
10	Approfondissement codage	20	Numérisation	e.1 / Ap					0
11	Approfondissement chimie	10	Systèmes biologiques	a.1, a.2, a.4 / B1, B1, B					0
12	Approfondissement méthodes de calcul					ob		x	10
13	Approfondissement structure de la langue anglaise	40	Anglais	e.2, e.3, f.1, f.2 / Ap, Ap, Ap, Ap					0
		230							100
								Total	100

Semestre 6

Au semestre 6, les thèmes et les tâches commencent à ressembler à ce qui est demandé à la procédure de qualification.

Ainsi, une tâche telle que la "comparaison de méthodes d'essai et de mesure" peut comporter plusieurs tâches partielles.

Travailler au laboratoire, se familiariser avec une nouvelle thématique, élaborer des SOP. Créer une feuille de calcul Excel assistée par un menu pour les données obtenues.

Les travaux préparatoires pour la PQ se déroulent durant la deuxième moitié du semestre 6.

Compétences opérationnelles transversales se rapprochant de ce qui est demandé à la PQ				Charge	Sélection	Charge
1	Comparaison de technologies choisies	f.3.3	f.3 / B	50		0
2	Comparaison de méthodes d'essai et de mesure	a.2 / Rés	a.2.1	50		0
3	Elaboration de méthodes SOP (anglais, français), y c. instructions, Excel, enregistrement des données			50		0
4	Validation de méthodes	f.1, f.2 / Ap, Ap		25	x	25
5	Tâche en lien avec l'organisation du laboratoire, la sécurité, l'évaluation des risques	g.2, g.3		25		0
6	Tâche en lien avec l'entretien du laboratoire			25	x	25
7	Tâche en lien avec la numérisation			25		0
					Somme	50
Notation	Chaque tâche est accompagnée d'une explication concernant l'attestation des prestations et l'attribution des notes.				Total	50
Organisation	Un enseignant organise et gère la phase de projet. Il fait appel à d'autres enseignants pour prendre en charge différentes tâches dans le cadre du projet.					

3.5 Tableau de coordination entre les lieux de formation

État au 25 Mars 2022 Selon le plan de formation du 11. Mars 2022		Plan de formation: nombre d'objectifs évaluateurs et taxonomie																	Coordination entre les lieux de formation - structure curriculaire type																					
		École		C3						C4					C5				Ecole	CIE	Entrepr.	1re semestre			2e semestre			3e semestre			4e semestre			5e semestre			6e semestre			
				C3.1	C3.2	C3.3	C3.4	C3.5	C3.6	C4.1	C4.2	C4.3	C4.4	C4.5	C4.6	C5.1	C5.2	C5.3				C5.4	Ecole	CIE	Entrepr.	Ecole	CIE	Entrepr.	Ecole	CIE	Entrepr.	Ecole	CIE	Entrepr.	Ecole	CIE	Entrepr.	Ecole	CIE	Entrepr.
TOTAL des objectifs évaluateurs par niveau taxonomique des Domaines de compétences opérationnelles a, e, f, g		46	16	12	13	5	0	39	29	6	3	1	59	36	12	8	3																							
a: planification et préparation des essais et des processus de travail		École, Anglais																																						
a.1: rechercher et évaluer des informations concernant des essais et des processus de travail pour les travaux de laboratoire		a.1.4, a.1.5, a.1.6		9	3	0	6	0	0	7	4	2	0	1	6	1	4	0	1	B1	I	I	B2			B3			Ap		A									
a.2: planifier et structurer des essais et des processus de travail en laboratoire et déterminer les méthodes à appliquer		a.2.4		6	1	3	2	0	0	5	3	2	0	0	6	3	2	1	0	B1	I	I	B2		I	B3			Ap	Ap	A						Rés			
a.3: acheter le matériel de laboratoire et les produits nécessaires		a.3.4		2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0		I	I				B		A												
a.4: contrôler et préparer le poste de travail et les appareils de laboratoire		a.4.4		5	4	1	0	0	0	6	6	0	0	0	5	5	0	0	0	B	I	I						A	Ap											
b: réalisation d'essais et exécution de processus de travail en laboratoire (biologie ; chimie)		33 15 13 5 0 0 26 19 6 1 0 30 19 6 2 3																																						
b.1: préparer et manipuler des produits chimiques, des réactifs, des solutions et des séries d'étalonnage		9 5 3 1 0 0 6 5 1 0 0 7 5 2 0 0 0																	B1	I	I	B2			B3	Ap	A	Ap												
b.2: préparer et manipuler des échantillons, des matières premières biologiques et des organismes		8 4 2 2 0 0 7 6 1 0 0 7 5 1 1 0 0																	B1	I	I	B2			B3	Ap	Ap	Ap	A	Rés					Rés					
b.3: préparer et mesurer des échantillons chimiques pour l'analyse en laboratoire		8 5 2 1 0 0 7 6 1 0 0 7 5 1 1 0 0																	B1	I	I	B2			B3	Ap		Ap		A	Rés				Rés					
b.4: effectuer et documenter des expériences et des processus en laboratoire		2 0 2 0 0 0 2 2 0 0 0 4 3 0 0 0 1																		I	I			Ap				Ap								A				
b.5: surveiller des expériences et des processus en laboratoire, les comparer avec la planification et les diriger en conséquence		b.5.5		6	1	4	1	0	0	4	0	3	1	0	5	1	2	0	2		I	I			Ap	I	B		Ap	Ap				A	Rés					
c: réalisation d'essais et exécution de processus de travail en laboratoire (textile)		24 8 11 4 1 0 16 13 2 1 0 21 16 2 1 2																																						
c.1: fabriquer des produits chimiques, des solutions colorantes et des pâtes d'enduction et d'impression		8 3 3 2 0 0 6 6 0 0 0 7 6 1 0 0 0																	B1	I	I	B2			A	B3			Ap											
c.2: préparer, exécuter et surveiller les processus d'ennoblissement de produits textiles		c.3.5		5	3	0	2	0	0	3	3	0	0	0	4	3	0	0	1	B1	I	I	B2			B3	A	Ap	Ap	Ap		Rés			Rés					
c.3: évaluer et optimiser les formules d'ennoblissement pour des produits textiles		c.3.5		7	1	5	0	1	0	3	1	1	1	0	5	3	1	1	0						I	B	Ap						A							
c.4: analyser et contrôler des produits issus d'essais en laboratoire ou de la production sur les plans chimique et physique		c.4.3		4	1	3	0	0	0	4	3	1	0	0	5	4	0	0	1						I	I	B		Ap				A	Rés						
d: réalisation d'essais et exécution de processus de travail en laboratoire (peinture et vernis)		25 12 9 3 1 0 16 12 3 1 0 22 14 3 4 1																																						
d.1: fabriquer des produits de revêtement et des revêtements		11 6 3 2 0 0 7 7 0 0 0 8 7 1 0 0 0																	B1	I	I	B2			B3		A	Ap												
d.2: ajuster des produits de revêtement et optimiser la formule selon les directives et les exigences		d.2.5		9	3	5	0	1	0	3	2	0	1	0	5	2	1	2	0	B1	I	I	B2			B3		Ap	Ap	Ap		Rés		A	Rés					
d.3: exécuter et surveiller des processus en laboratoire, dans la production et dans la technique d'application		d.3.2		2	0	1	1	0	0	3	1	2	0	0	4	2	0	1	1		I	I				B		Ap	Ap	A										
d.4: analyser et examiner des produits de revêtement et des revêtements sous l'angle de la technique d'application		d.4.3		3	3	0	0	0	0	3	2	1	0	0	5	3	1	1	0		I	I				I	B		Ap	Ap	A				Rés					
e: traitement de données		11 0 5 3 3 0 11 6 2 3 0 12 5 3 4 0																																						
e.1: présenter et calculer les étapes de travail et les résultats d'essais en laboratoire et de processus de travail		e.2.2		5	0	4	1	0	0	2	2	0	0	0	3	2	1	0	0		I	I	B1					Ap	A	Ap				Rés						
e.2: évaluer et interpréter les données issues d'essais en laboratoire et de processus de travail		e.3.2		3	0	0	1	2	0	3	1	1	0	0	3	0	1	2	0						I	I	B1			B2	Ap	Ap	A	A						
e.3: communiquer les résultats d'essais en laboratoire et de processus de travail et sauvegarder les données		e.3.2		2	0	1	1	0	0	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0							I	I		B	Ap	Ap	Ap	A	A						
e.4: analyser les essais en laboratoire, les processus de travail, les résultats et les retours, les évaluer et en déduire des mesures		e.4.3		1	0	0	0	1	0	3	0	1	2	0	3	0	1	2	0							B	I	I		Ap			A	Rés						
f: adaptation et développement de méthodes, de processus et de produits		6 1 1 2 2 0 0 0 0 0 0 12 4 3 3 2																																						
f.1: développer et valider des méthodes spécifiques pour les essais et les processus de travail en laboratoire		f.1.3		2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	2	1	1	1							I	B				Ap	A								
f.2: élaborer de nouvelles instructions pour les essais et les processus de travail ou adapter les instructions existantes		f.2.1, f.2.2		2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	1							I	B			Ap	A	A								
f.3: mettre en place de nouvelles technologies et de nouveaux outils pour le travail en laboratoire		f.3.2		2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	1	0									I					A	B						
g: organisation du laboratoire		7 5 2 0 0 0 9 9 0 0 0 16 16 0 0 0																																						
g.1: acheter, étiqueter et stocker du matériel de laboratoire et des produits		0 0 0 0 0 0 2 2 0 0 0 5 5 0 0 0 0																																						
g.2: assurer la propreté et la sécurité du laboratoire		3 2 1 0 0 0 2 2 0 0 0 4 4 0 0 0 0																																						
g.3: trier et éliminer les déchets de laboratoire		3 3 0 0 0 0 4 4 0 0 0 4 4 0 0 0 0																																						
g.4: assurer le bon fonctionnement des infrastructures du laboratoire		1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 3 3 0 0 0 0																																						

École, connaissances professionnelles: 1080 leçons (dont pour l'anglais: 200 leçons) B = Bases Ap = Approfondissement Rés = mise en réseau	Cours interentreprises (CIE): 40 jours I = Introduction Ap = Approfondissement Cours 1 - 1re année - 10 jours DCO a + b/c/d + e + g Cours 2 - 1re année - 10 jours DCO b/c/d + e + g Cours 3 - 2e année - 10 jours DCO b/c/d + e + g Cours 4 - 2e année - 10 jours	Entreprise: Ø 3,5 jours par semaine I = Introduction Idéalement, les apprentis sont introduits à la compétence opérationnelle au cours de ce semestre. A = Autonome Idéalement, les apprentis sont en mesure à la fin du semestre de mettre en oeuvre les Compétences opérationnelles (CO) de manière autonome.
---	---	---

3.6 Planification des périodes d'enseignement

Domaines de compétences opérationnelles	CO	Rem.	1re année		2e année		3e année		totale par CO/DCO
			1re S	2e S	3e S	4e S	5e S	6e S	
a. planification et préparation d'essais et de processus de travail	a1	L2	20	20	20				60
	a2	L2	40	40	20	10		20	130
	a3				10				10
	a4	L2	20			20			40
a			80	60	50	30	0	20	240
e. traitement de données	e1			20			20	20	60
	e2	L2			20	10	20		50
	e3	L2				10	20		30
	e4				10		20		30
e		0	20	30	20	60	40	170	
f. adaptation et développement de méthodes, de processus et de produits	f1	L2				20	20		40
	f2	L2				20	20		40
	f3							20	20
f		0	0	0	40	40	20	100	
g. organisation du laboratoire	g1								0
	g2				10				10
	g3				10				10
	g4					10			10
g		0	0	20	10	0	0	30	
Total pro S/gemeinsame HKB			80	80	100	100	100	80	540
b. réalisation d'essais et de processus de travail en laboratoire Biologie ; Chimie	b1		60	60	40	20			180
	b2		20	20	40	60	80	80	300
	b3		20	20	40	60	80	80	300
	b4				10	10			20
	b5	L2			10	10		20	40
b		80	80	100	100	80	100	540	
c. réalisation d'essais et exécution de processus de travail en laboratoire Textile	c1		60	60	40	20			180
	c2		20	20	40	60	80	80	300
	c3	L2			10	10			20
	c4				10	10		20	40
c		80	80	100	100	80	100	540	
d. réalisation d'essais et exécution de processus de travail en laboratoire Peinture et vernis	d1		60	60	40	20			180
	d2	L2	20	20	40	60	80	80	300
	d3				10	10			20
	d4				10	10		20	40
d		80	80	100	100	80	100	540	

3.7 Exemple de plan d'étude de l'école basé sur le bloc thématique EP 1.5

Bloc thématique 1.5

Thème	Hanok, Termes clés	Leçons
L'énergie, un paramètre important du laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> - Énergie / Chaleur / Température - Processus de dissolution - Diffusion - Modèle cinétique des particules 	10
Problèmes / situations observables		Objectifs évaluateurs
TB1.5-PbS01	La personne en formation dissout des réactifs dans un solvant et suit le changement de température.	b.1.5
TB1.5-PbS02	La personne en formation chauffe et refroidit des matériaux de processus saisit le changement de température et le représente de manière appropriée.	b.1.5 b.1.7
TB1.5-PbS03	La personne en formation observe qu'un sel se répartit plus rapidement dans l'eau que deux substances solides ne se mélangent dans un mélangeur de poudres.	b.1.5
TB1.5-PbS04	La personne en formation absorbe la chaleur libérée dans un bain de glace.	b.1.5
TB1.5-PbS05	La personne en formation se protège et protège le laboratoire des énergies thermiques rapidement libérées et de l'hypothermie.	b.1.6
Description approfondie des contenus d'apprentissage		Niveaux taxonomiques
TB1.5-VL01	Différencier les grandeurs énergie et chaleur et savoir les associer en laboratoire. Savoir utiliser la température comme mesure de la chaleur.	2
TB1.5-VL02	Comprendre la chaleur en tant que forme d'énergie cinétique et pouvoir décrire ce qui se passe en laboratoire (isolation, modes de transfert de chaleur).	2
TB1.5-VL03	Estimer le contenu énergétique des matériaux de processus (gaz, solides, liquides).	2
	Saisir les données de l'évolution de la température en fonction du temps lors du chauffage et du refroidissement et les évaluer graphiquement.	3
	Savoir évaluer les risques de sécurité et prendre des mesures de protection. Expliquer le principe de conservation de l'énergie dans ce contexte.	2
TB1.5-VL04	Comprendre et pouvoir contrôler les processus de dissolution en tant que processus de diffusion.	2
TB1.5-VL05	Expliquer le type de transformation d'énergie lors des processus de dissolution au moyen de l'énergie de grille, de l'énergie de solvation et de la chaleur de cristallisation.	2