



Annexe 6

Licence professionnelle « Bachelor Universitaire de Technologie »

Génie Chimique-Génie des Procédés

Parcours Contrôle, Pilotage et Optimisation des Procédés
Parcours Conception des Procédés et Innovation Technologique
Parcours Contrôle, Qualité, Environnement et Sécurité des Procédés

Programme national

I Présentation générale de la spécialité et des parcours :

a. Présentation de la spécialité Génie Chimique-Génie des Procédés

Le génie chimique – génie des procédés a pour objet de transformer la matière et l'énergie à l'échelle industrielle par voie chimique, physique ou biologique afin d'élaborer des produits finis, de recycler des produits intermédiaires ou de transformer des ressources énergétiques. Le génie chimique – génie des procédés est une discipline d'intégration d'autres sciences telles que la chimie, la biologie, la physique, les mathématiques, la mécanique. C'est une expertise technique clé pour toutes les industries de procédés, dont l'importance économique et sociale est considérable. Par son caractère pluridisciplinaire, c'est aussi une science de l'ingénieur essentielle pour accompagner les transformations de l'industrie et répondre aux enjeux sociétaux majeurs. Il permet de développer des procédés plus efficaces pour l'émergence de nouveaux matériaux, l'utilisation de ressources renouvelables, le développement des biotechnologies, la valorisation des déchets et, d'une manière générale, l'économie circulaire.

Le génie chimique - génie des procédés est appliqué :

- Pour la conception de procédés mettant en œuvre des réactions chimiques ou biologiques et des opérations physiques de séparation,
- Pour la conduite optimale de ces procédés industriels, afin de minimiser la consommation de matière et d'énergie.

Le génie chimique - génie des procédés est au cœur de l'Usine du Futur, performante, sûre et mieux intégrée à son environnement.

Le BUT Génie Chimique-Génie des Procédés forme les étudiants à la conception de nouveaux procédés, à la conduite optimale des unités industrielles de transformation de la matière et de l'énergie ainsi qu'au contrôle de la qualité des matières premières et des produits en veillant à la sécurité et à la protection de l'environnement. Les diplômés de BUT s'insèrent dans de très nombreux secteurs d'activité : les industries chimique, pétrochimique, pharmaceutique, cosmétique, agro-alimentaire, biotechnologique, les industries des matériaux (papeterie, métallurgie, transformation du verre,...), et les secteurs de l'énergie et de l'environnement, du traitement de l'eau, des déchets et des effluents.

b. Les parcours du BUT Génie Chimique-Génie des Procédés

Le BUT Génie Chimique Génie des Procédés forme des techniciens supérieurs capables :

- de produire avec des installations industrielles par voie chimique ou biologique,
- de concevoir de nouvelles installations et de les améliorer,
- de contrôler la qualité des matières premières et des produits,

en veillant à la sécurité et à la réduction de l'empreinte environnementale.

Au-delà d'un fort socle commun, les parcours permettent d'orienter préférentiellement les futurs diplômés vers une des 3 familles de situations professionnelles rencontrées : production, bureau d'étude et R&D, Services « supports » (Qualité, Sécurité, Environnement, Fluides et Énergie...) en apportant deux compétences spécifiques additionnelles.

Les 3 parcours sont définis comme suit :

- Le parcours « **Contrôle, Pilotage et Optimisation des Procédés** » permet aux diplômés de s'intégrer dans les unités de production des industries citées ci-dessus. Ils conduisent et pilotent les ateliers automatisés de production afin d'optimiser leur fonctionnement pour garantir la qualité des produits, en veillant à la sécurité et à l'environnement et en limitant les consommations de ressources (matières premières et énergie). Les diplômés de ce parcours exercent la fonction de technicien de production, technicien procédés ou chef de poste en industrie.
- Le parcours « **Conception des Procédés et Innovation Technologique** » permet aux diplômés de s'insérer en particulier dans les bureaux d'études ou services recherche-développement. Les diplômés participent à la conception, au développement et au dimensionnement de nouveaux procédés propres et sûrs ou à la transformation de procédés existants afin, en particulier, de limiter leur consommation énergétique et de favoriser les recyclages de matières premières. Ils exercent les fonctions de technicien génie des procédés, technicien en recherche-développement, chargé d'études, technicien chargé de la préparation des PID, technicien développement de procédés.
- Le parcours « **Contrôle, Qualité, Environnement et Sécurité des Procédés** » permet aux diplômés d'œuvrer pour la réduction de l'impact environnemental d'une activité industrielle ou urbaine et de veiller à la sécurité et à la conformité des procédés et des produits. Les diplômés de ce parcours exercent des activités dans les **services support** (gestion des fluides et de l'énergie) ou dans des **laboratoires industriels de contrôle-qualité ou dans les services Qualité Sécurité Environnement** des entreprises de transformation de la matière. Ils travaillent en tant que technicien en environnement, technicien en prévention des risques industriels, technicien de laboratoire de contrôle en industrie.

II Référentiel d'activités et de compétences de la spécialité

Une compétence est un « savoir-agir complexe, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir être dont dispose un individu, et que doit maîtriser un individu pour mettre en œuvre la compétence.

Le BUT « Génie Chimique Génie des Procédés » permet de développer **3 compétences professionnelles communes** aux 3 parcours :

- **Compétence 1** : Produire avec une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique et biologique (Production)
- **Compétence 2** : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique et biologique (Dimensionnement d'équipements)
- **Compétence 3** : Contrôler la qualité des matières premières et des produits (Contrôle – Qualité)

Ainsi que **2 compétences professionnelles spécifiques à chaque parcours** développées à partir de la 2^{ème} année du BUT (voir schéma ci-dessous):

- **Compétence 4** : Piloter une installation automatisée de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique et biologique / Développer et améliorer les procédés de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique / Réduire l'impact environnemental d'une activité industrielle ou urbaine
- **Compétence 5** : Optimiser la production d'une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique et biologique / Participer à la définition et au suivi d'un projet d'installation d'équipements de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique / Garantir la sécurité et la conformité des procédés et des produits.

Référentiel de compétences du

B.U.T. *Génie chimique - Génie des procédés*

Parcours *Contrôle, Pilotage et Optimisation des Procédés*

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Génie chimique - Génie des procédés

Parcours Contrôle, Pilotage et Optimisation des Procédés

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en œuvre la compétence.

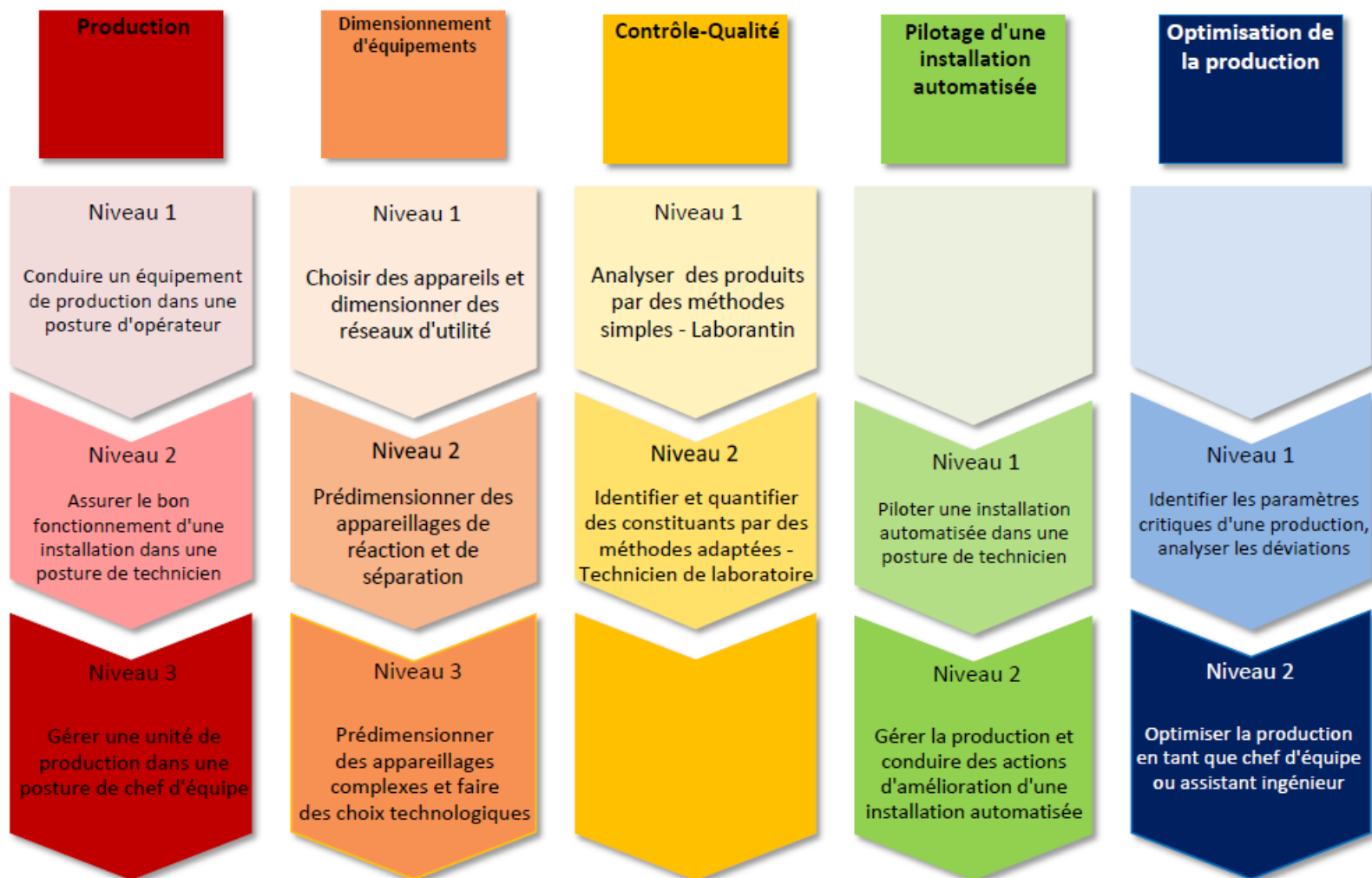
Production	Produire avec une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En respectant les modes opératoires et les procédures de fabrication - En assurant la sécurité des biens et des personnes - En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains) - En atteignant les objectifs de qualité de produit et de quantité de production - En réduisant au maximum l'impact environnemental et sanitaire de l'activité
Dimensionnement d'équipements	Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En respectant un cahier des charges - En respectant les règles de sécurité et de protection de l'environnement - En s'appuyant sur de la documentation technique adéquate - En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées. - En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique
Contrôle-Qualité	Contrôler la qualité des matières premières et des produits	- En respectant les bonnes pratiques de laboratoire - En maintenant une traçabilité des résultats - En choisissant un protocole adapté
Pilotage d'une installation automatisée	Piloter une installation automatisée de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En réagissant de façon adaptée aux aléas pour assurer la continuité de la production - En communiquant de manière efficace avec les équipes de production et les services support - En assurant la sécurité des personnes et des outils de production
Optimisation de la production	Optimiser la production d'une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains) - En tenant compte des contraintes environnementales - En améliorant la sécurité des personnes et des biens

Les situations professionnelles

Les situations professionnelles se réfèrent aux **contextes** dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Production	Situations professionnelles	Préparation, planification, mise en route et arrêt d'une production Suivi de production Après la production : analyse de la production et communication d'un rapport Analyse des dysfonctionnements et prévision des opérations de maintenance
Dimensionnement d'équipements	Situations professionnelles	Dimensionnement d'équipements Aide au choix d'équipements Réalisation de schémas techniques Transformation et conception d'unités de production
Contrôle-Qualité	Situations professionnelles	Analyse physico-chimique ou microbiologique d'un produit Détection d'une impureté Contrôle des paramètres de production
Pilotage d'une installation automatisée	Situations professionnelles	Mise en route et arrêt d'une production automatisée Fonctionnement d'une installation en interagissant avec l'automatisme Gestion d'incidents, de dérives, d'anomalies, de dysfonctionnements Aide à la décision concernant le choix de matériel
Optimisation de la production	Situations professionnelles	Planification d'une production (côté ordonnancement, méthodes) Optimisation des réglages et des paramètres de fonctionnement Analyse des dysfonctionnements dans un but d'optimisation Après la production : analyse de la production et communication d'un rapport

Les niveaux de développement des compétences



Produire avec une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

En respectant les modes opératoires et les procédures de fabrication
En assurant la sécurité des biens et des personnes
En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains)
En atteignant les objectifs de qualité de produit et de quantité de production
En réduisant au maximum l'impact environnemental et sanitaire de l'activité

Situations
professionnelles

Préparation, planification, mise en route et arrêt d'une production
Suivi de production
Après la production : analyse de la production et communication d'un rapport
Analyse des dysfonctionnements et prévision des opérations de maintenance

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Conduire un
équipement de
production dans une
posture d'opérateur

Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement
Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter
Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation
Détecter des écarts par rapport au régime nominal
Compléter un document de suivi de production
Communiquer au sein d'une équipe de production

Niveau 2

Assurer le bon
fonctionnement d'une
installation dans une
posture de technicien

Assurer le suivi de production et agir sur les paramètres pour rester au régime nominal
Effectuer des mesures et des calculs pour analyser le fonctionnement et évaluer les performances de l'installation
Rédiger un rapport de suivi de la production et communiquer les résultats
Détecter une anomalie, alerter, solliciter les actions de maintenance

Niveau 3

Gérer une unité de
production dans une
posture de chef
d'équipe

Vérifier au préalable la conformité et le bon fonctionnement d'un équipement
Prévoir et opérer l'adaptation du procédé aux changements de production
Animer une équipe en situation de production
Participer à l'élaboration de consignes, de protocoles
Préparer et organiser la mise à disposition des installations dans le cadre d'interventions de maintenance préventive ou curative
Suggérer et proposer des améliorations ou investissements pour des installations de son périmètre

Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

En respectant un cahier des charges
En respectant les règles de sécurité et de protection de l'environnement
En s'appuyant sur de la documentation technique adéquate
En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées.
En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique

Situations
professionnelles

Dimensionnement d'équipements
Aide au choix d'équipements
Réalisation de schémas techniques
Transformation et conception d'unités de production

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Choisir des appareils
et dimensionner des
réseaux d'utilité

Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompes, compresseur, pompe à vide, éléments de robinetterie...)
Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires
Dimensionner des réseaux hydrauliques
Identifier le besoin et dimensionner un réseau d'utilité (vide, air comprimé, refroidissement, chauffage...)
Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques simples (réalisation sur existant)
Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet

Niveau 2

Prédimensionner des
appareillages de
réaction et de
séparation

Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques d'équipements et d'installations complexes
Rédiger un cahier des charges d'équipement
Prédimensionner des appareils de réaction (chimique et/ou biologique)
Prédimensionner des appareils de séparation
Dimensionner des équipements thermiques et énergétiques (calorifugeage, échangeur, chaudière...)

Niveau 3

Prédimensionner
des appareillages
complexes et faire
des choix technologiques

Proposer des solutions techniques pour répondre à un besoin (procédé de réaction ou séparation)
Dimensionner des appareils de séparation
Analyser le procédé et définir les régulations à mettre en place
Lire, interpréter et réaliser le PID d'une installation

Contrôler la qualité des matières premières et des produits

En respectant les bonnes pratiques de laboratoire
En maintenant une traçabilité des résultats
En choisissant un protocole adapté

Situations
professionnelles

Analyse physico-chimique ou microbiologique d'un produit
Détection d'une impureté
Contrôle des paramètres de production

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Analyser des produits
par des méthodes
simples - Laborantin

Préparer des solutions et des échantillons
Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits
Réaliser des dosages volumétriques en laboratoire
Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire
Caractériser et suivre les transformations physiques, chimiques et biologiques
Mettre en forme et rendre compte de résultats

Niveau 2

Identifier et quantifier
des constituants par des
méthodes adaptées -
Technicien de laboratoire

Mettre en œuvre les techniques classiques d'analyse en respectant les protocoles
Interpréter les résultats et la conformité des produits
Rédiger les comptes rendus d'analyse
Enregistrer les comptes rendus et assurer leur traçabilité

Piloter une installation automatisée de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

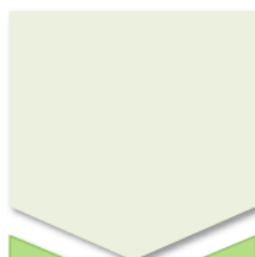
En réagissant de façon adaptée aux aléas pour assurer la continuité de la production
En communiquant de manière efficace avec les équipes de production et les services support
En assurant la sécurité des personnes et des outils de production

Situations
professionnelles

Mise en route et arrêt d'une production automatisée
Fonctionnement d'une installation en interagissant avec l'automatisme
Gestion d'incidents, de dérives, d'anomalies, de dysfonctionnements
Aide à la décision concernant le choix de matériel

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Piloter une installation automatisée dans une posture de technicien

Démarrer, faire fonctionner et arrêter une installation automatisée simple
Gérer un redémarrage après un arrêt d'urgence
Utiliser les différentes fonctionnalités des outils de supervision en fonctionnement normal ou dégradé
Identifier les grandeurs caractéristiques d'une boucle de régulation simple et en régler les paramètres
Proposer des matériels nécessaires à la conduite d'une installation simple

Niveau 2

Gérer la production et conduire des actions d'amélioration d'une installation automatisée

Démarrer, faire fonctionner et arrêter une installation automatisée complexe
Analyser le fonctionnement d'une installation automatisée complexe dans le but de l'optimiser
Proposer et tester des structures et des paramètres de régulation d'une ou plusieurs grandeurs sur une installation
Participer à l'amélioration d'un système de supervision

Optimiser la production d'une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains)
En tenant compte des contraintes environnementales
En améliorant la sécurité des personnes et des biens

Situations professionnelles

Planification d'une production (côté ordonnancement, méthodes)
Optimisation des réglages et des paramètres de fonctionnement
Analyse des dysfonctionnements dans un but d'optimisation
Après la production : analyse de la production et communication d'un rapport

Niveaux de développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Identifier les paramètres critiques d'une production, analyser les déviations

Analyser des variations et anomalies par rapport aux spécifications de production
Produire et communiquer des rapports d'analyse
Évaluer les coûts de production
Déterminer les paramètres influençant la production (qualité des produits, quantité de production)

Niveau 2

Optimiser la production en tant que chef d'équipe ou assistant ingénieur

Organiser la production
Proposer des solutions de réduction des coûts de production
Déterminer les paramètres permettant de réduire l'impact environnemental du procédé
Ajuster les paramètres permettant d'optimiser la production

Référentiel de compétences du

B.U.T. *Génie chimique - Génie des procédés*

Parcours *Conception des Procédés et Innovation technologique*

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Génie chimique - Génie des procédés

Parcours Conception des Procédés et Innovation technologique

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en œuvre la compétence.

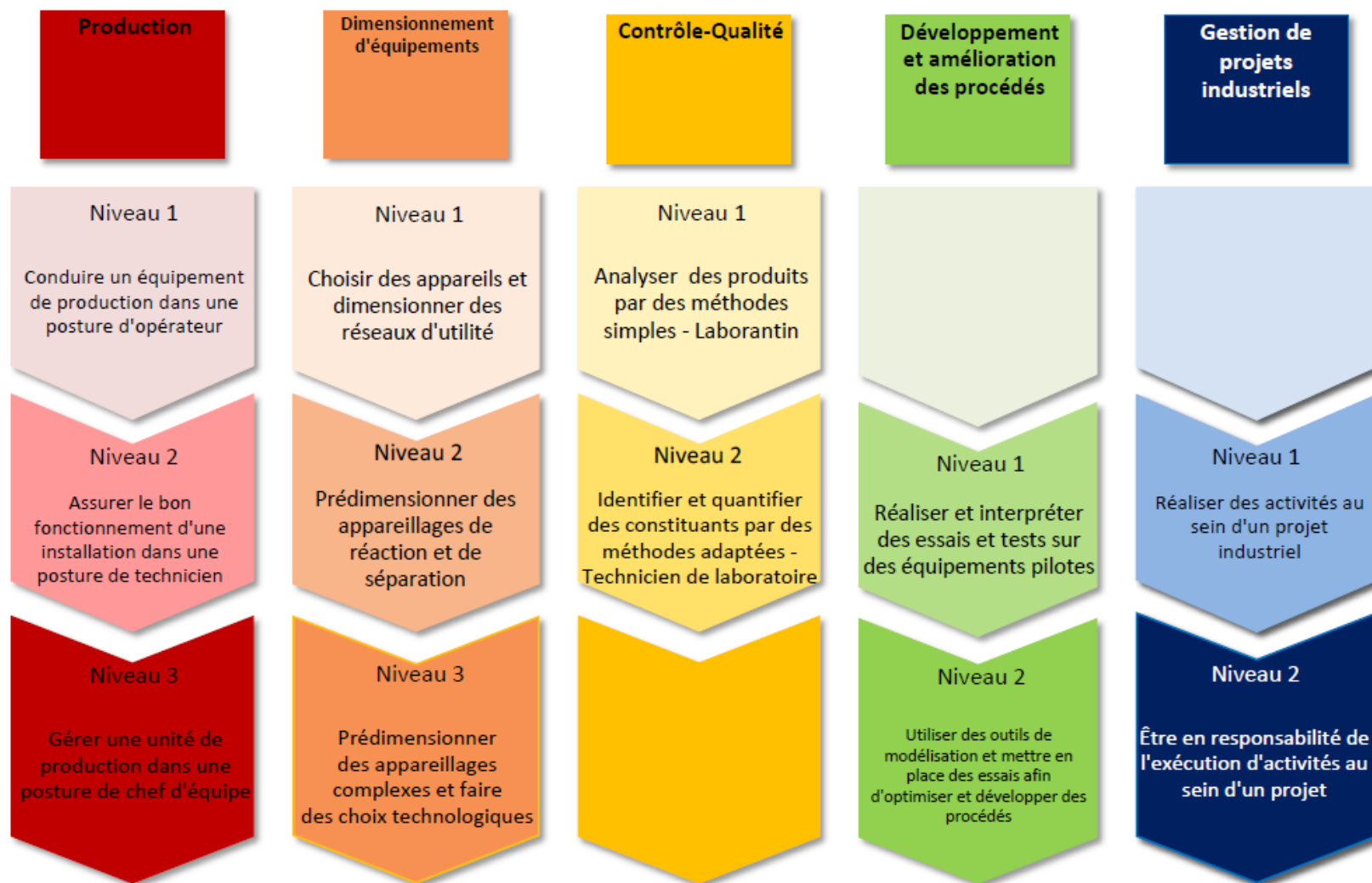
Production	Produire avec une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En respectant les modes opératoires et les procédures de fabrication - En assurant la sécurité des biens et des personnes - En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains) - En atteignant les objectifs de qualité de produit et de quantité de production - En réduisant au maximum l'impact environnemental et sanitaire de l'activité
Dimensionnement d'équipements	Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En respectant un cahier des charges - En respectant les règles de sécurité et de protection de l'environnement - En s'appuyant sur de la documentation technique adéquate - En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées. - En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique
Contrôle-Qualité	Contrôler la qualité des matières premières et des produits	- En respectant les bonnes pratiques de laboratoire - En maintenant une traçabilité des résultats - En choisissant un protocole adapté
Développement et amélioration des procédés	Développer et améliorer des procédés de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En mettant en place une démarche expérimentale - En respectant les règles relatives à l'hygiène, la sécurité et à la protection de l'environnement - En assurant une veille des innovations technologiques - En s'inscrivant dans une démarche de développement durable (optimisation énergétique, réduction de l'impact environnemental, valorisation des déchets..)
Gestion de projets industriels	Participer à la définition et au suivi d'un projet d'installation d'équipements de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En tenant compte des contraintes du projet industriel (délais et moyens matériels, humains et financiers), - En tenant compte des contextes réglementaires et environnementaux, - En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées. - En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique

Les situations professionnelles

Les situations professionnelles se réfèrent aux **contextes** dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Production	Situations professionnelles	Préparation, planification, mise en route et arrêt d'une production Suivi de production Après la production : analyse de la production et communication d'un rapport Analyse des dysfonctionnements et prévision des opérations de maintenance
Dimensionnement d'équipements	Situations professionnelles	Dimensionnement d'équipements Aide au choix d'équipements Réalisation de schémas techniques Transformation et conception d'unités de production
Contrôle-Qualité	Situations professionnelles	Analyse physico-chimique ou microbiologique d'un produit Détection d'une impureté Contrôle des paramètres de production
Développement et amélioration des procédés	Situations professionnelles	Mise au point et amélioration de procédés Industrialisation de procédés Campagnes d'essais pilotes Détermination de performances d'équipements
Gestion de projets industriels	Situations professionnelles	Participation au montage d'un projet Réalisation d'études techniques en réponse à un cahier des charges Management d'activités au sein d'un projet

Les niveaux de développement des compétences



Produire avec une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

En respectant les modes opératoires et les procédures de fabrication
En assurant la sécurité des biens et des personnes
En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains)
En atteignant les objectifs de qualité de produit et de quantité de production
En réduisant au maximum l'impact environnemental et sanitaire de l'activité

Situations
professionnelles

Préparation, planification, mise en route et arrêt d'une production
Suivi de production
Après la production : analyse de la production et communication d'un rapport
Analyse des dysfonctionnements et prévision des opérations de maintenance

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Conduire un
équipement de
production dans une
posture d'opérateur

Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement
Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter
Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation
Détecter des écarts par rapport au régime nominal
Compléter un document de suivi de production
Communiquer au sein d'une équipe de production

Niveau 2

Assurer le bon
fonctionnement d'une
installation dans une
posture de technicien

Assurer le suivi de production et agir sur les paramètres pour rester au régime nominal
Effectuer des mesures et des calculs pour analyser le fonctionnement et évaluer les performances de l'installation
Rédiger un rapport de suivi de la production et communiquer les résultats
Détecter une anomalie, alerter, solliciter les actions de maintenance

Niveau 3

Gérer une unité de
production dans une
posture de chef
d'équipe

Vérifier au préalable la conformité et le bon fonctionnement d'un équipement
Prévoir et opérer l'adaptation du procédé aux changements de production
Animer une équipe en situation de production
Participer à l'élaboration de consignes, de protocoles
Préparer et organiser la mise à disposition des installations dans le cadre d'interventions de maintenance préventive ou curative
Suggérer et proposer des améliorations ou investissements pour des installations de son périmètre

Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

En respectant un cahier des charges
En respectant les règles de sécurité et de protection de l'environnement
En s'appuyant sur de la documentation technique adéquate
En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées.
En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique

Situations
professionnelles

Dimensionnement d'équipements
Aide au choix d'équipements
Réalisation de schémas techniques
Transformation et conception d'unités de production

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Choisir des appareils
et dimensionner des
réseaux d'utilité

Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompes, compresseur, pompe à vide, éléments de robinetterie...)
Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires
Dimensionner des réseaux hydrauliques
Identifier le besoin et dimensionner un réseau d'utilité (vide, air comprimé, refroidissement, chauffage...)
Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques simples (réalisation sur existant)
Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet

Niveau 2

Prédimensionner des
appareillages de
réaction et de
séparation

Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques d'équipements et d'installations complexes
Rédiger un cahier des charges d'équipement
Prédimensionner des appareils de réaction (chimique et/ou biologique)
Prédimensionner des appareils de séparation
Dimensionner des équipements thermiques et énergétiques (calorifugeage, échangeur, chaudière...)

Niveau 3

Prédimensionner
des appareillages
complexes et faire
des choix technologiques

Proposer des solutions techniques pour répondre à un besoin (procédé de réaction ou séparation)
Dimensionner des appareils de séparation
Analyser le procédé et définir les régulations à mettre en place
Lire, interpréter et réaliser le PID d'une installation



Développer et améliorer des procédés de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

En mettant en place une démarche expérimentale
En respectant les règles relatives à l'hygiène, la sécurité et à la protection de l'environnement
En assurant une veille des innovations technologiques
En s'inscrivant dans une démarche de développement durable (optimisation énergétique, réduction de l'impact environnemental, valorisation des déchets..)

Situations
professionnelles

Mise au point et amélioration de procédés
Industrialisation de procédés
Campagnes d'essais pilotes
Détermination de performances d'équipements

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Réaliser et interpréter
des essais et tests sur
des équipements
pilotes

Réaliser des tests et essais de mise au point de procédés
Relever les données et les consigner dans les cahiers de laboratoire et bases de données
Analyser les résultats des tests et faire des propositions
Prédire l'influence des paramètres de fonctionnement

Niveau 2

Utiliser des outils de
modélisation et mettre en
place des essais afin
d'optimiser et développer
des procédés

Modéliser une opération (calcul, simulation, modélisation)
Optimiser un procédé
Mettre en place des campagnes d'essais
Participer à l'industrialisation des procédés
Participer au développement des procédés innovants

Participer à la définition et au suivi d'un projet d'installation d'équipements de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

En tenant compte des contraintes du projet industriel (délais et moyens matériels, humains et financiers),
En tenant compte des contextes réglementaires et environnementaux,
En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées.
En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique

Situations
professionnelles

Participation au montage d'un projet
Réalisation d'études techniques en réponse à un cahier des charges
Management d'activités au sein d'un projet

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Réaliser des activités au
sein d'un projet
industriel

Identifier les différents acteurs d'un projet industriel
S'intégrer dans une équipe projet
Concevoir des dossiers techniques pour des équipements thermiques et énergétiques
Participer au dimensionnement d'une unité industrielle
Concevoir des descriptifs et des procédures d'utilisation de nouvelles installations

Niveau 2

Être en responsabilité
de l'exécution d'activités
au sein d'un projet

Participer à la définition, planification et suivi d'un projet industriel
Manager au sein d'une équipe projet et interagir avec différents acteurs
Participer à l'évaluation des coûts de l'installation et du fonctionnement
Concevoir des dossiers techniques pour des appareils de réaction et de séparation
Suivre l'installation d'équipements de production et assurer la formation des utilisateurs

Référentiel de compétences du

B.U.T. *Génie chimique - Génie des procédés*

Parcours *Contrôle, Qualité, Environnement et Sécurité des
Procédés*

Les compétences et les composantes essentielles

B.U.T. Génie chimique - Génie des procédés

Parcours Contrôle, Qualité, Environnement et Sécurité des Procédés

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en œuvre la compétence.

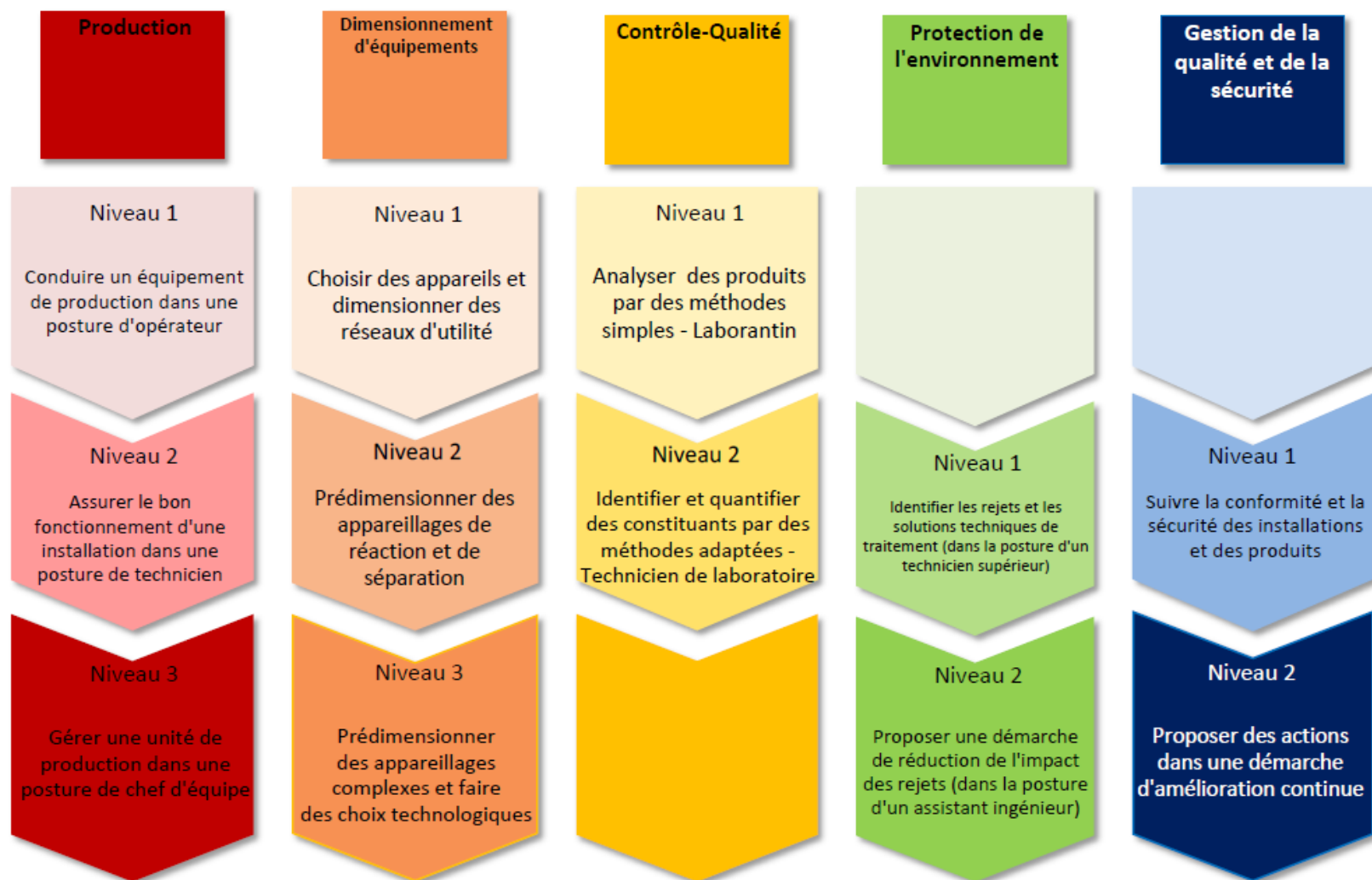
Production	Produire avec une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En respectant les modes opératoires et les procédures de fabrication - En assurant la sécurité des biens et des personnes - En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains) - En atteignant les objectifs de qualité de produit et de quantité de production - En réduisant au maximum l'impact environnemental et sanitaire de l'activité
Dimensionnement d'équipements	Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	- En respectant un cahier des charges - En respectant les règles de sécurité et de protection de l'environnement - En s'appuyant sur de la documentation technique adéquate - En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées. - En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique
Contrôle-Qualité	Contrôler la qualité des matières premières et des produits	- En respectant les bonnes pratiques de laboratoire - En maintenant une traçabilité des résultats - En choisissant un protocole adapté
Protection de l'environnement	Réduire l'impact environnemental d'une activité industrielle ou urbaine	- En respectant les bonnes pratiques de fabrication - En identifiant les paramètres pertinents sur l'installation - En favorisant les procédés propres et sûrs - En contribuant à la sécurité des procédés
Gestion de la qualité et de la sécurité	Garantir la sécurité et la conformité des procédés et des produits	- En respectant les bonnes pratiques de fabrication - En mettant en œuvre une démarche participative d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité dans l'acte de production - En contribuant à la sécurité des procédés

Les situations professionnelles

Les situations professionnelles se réfèrent aux **contextes** dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Production	Situations professionnelles	Préparation, planification, mise en route et arrêt d'une production Suivi de production Après la production : analyse de la production et communication d'un rapport Analyse des dysfonctionnements et prévision des opérations de maintenance
Dimensionnement d'équipements	Situations professionnelles	Dimensionnement d'équipements Aide au choix d'équipements Réalisation de schémas techniques Transformation et conception d'unités de production
Contrôle-Qualité	Situations professionnelles	Analyse physico-chimique ou microbiologique d'un produit Détection d'une impureté Contrôle des paramètres de production
Protection de l'environnement	Situations professionnelles	Conduite d'une unité de traitement des rejets Etudes techniques en R&D Suivi en Service Utilités
Gestion de la qualité et de la sécurité	Situations professionnelles	Evaluation et gestion des risques en unité de production Conduite d'audits internes Etudes en Recherche et développement

Les niveaux de développement des compétences



Produire avec une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

En respectant les modes opératoires et les procédures de fabrication
En assurant la sécurité des biens et des personnes
En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains)
En atteignant les objectifs de qualité de produit et de quantité de production
En réduisant au maximum l'impact environnemental et sanitaire de l'activité

Situations
professionnelles

Préparation, planification, mise en route et arrêt d'une production
Suivi de production
Après la production : analyse de la production et communication d'un rapport
Analyse des dysfonctionnements et prévision des opérations de maintenance

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Conduire un
équipement de
production dans une
posture d'opérateur

Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement
Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter
Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation
Détecter des écarts par rapport au régime nominal
Compléter un document de suivi de production
Communiquer au sein d'une équipe de production

Niveau 2

Assurer le bon
fonctionnement d'une
installation dans une
posture de technicien

Assurer le suivi de production et agir sur les paramètres pour rester au régime nominal
Effectuer des mesures et des calculs pour analyser le fonctionnement et évaluer les performances de l'installation
Rédiger un rapport de suivi de la production et communiquer les résultats
Détecter une anomalie, alerter, solliciter les actions de maintenance

Niveau 3

Gérer une unité de
production dans une
posture de chef
d'équipe

Vérifier au préalable la conformité et le bon fonctionnement d'un équipement
Prévoir et opérer l'adaptation du procédé aux changements de production
Animer une équipe en situation de production
Participer à l'élaboration de consignes, de protocoles
Préparer et organiser la mise à disposition des installations dans le cadre d'interventions de maintenance préventive ou curative
Suggérer et proposer des améliorations ou investissements pour des installations de son périmètre

Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique

En respectant un cahier des charges
En respectant les règles de sécurité et de protection de l'environnement
En s'appuyant sur de la documentation technique adéquate
En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées.
En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique

Situations professionnelles

Dimensionnement d'équipements
Aide au choix d'équipements
Réalisation de schémas techniques
Transformation et conception d'unités de production

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité

Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompes, compresseur, pompe à vide, éléments de robinetterie...)
Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires
Dimensionner des réseaux hydrauliques
Identifier le besoin et dimensionner un réseau d'utilité (vide, air comprimé, refroidissement, chauffage...)
Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques simples (réalisation sur existant)
Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet

Niveau 2

Prédimensionner des appareillages de réaction et de séparation

Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques d'équipements et d'installations complexes
Rédiger un cahier des charges d'équipement
Prédimensionner des appareils de réaction (chimique et/ou biologique)
Prédimensionner des appareils de séparation
Dimensionner des équipements thermiques et énergétiques (calorifugeage, échangeur, chaudière...)

Niveau 3

Prédimensionner des appareillages complexes et faire des choix technologiques

Proposer des solutions techniques pour répondre à un besoin (procédé de réaction ou séparation)
Dimensionner des appareils de séparation
Analyser le procédé et définir les régulations à mettre en place
Lire, interpréter et réaliser le PID d'une installation

Contrôler la qualité des matières premières et des produits

En respectant les bonnes pratiques de laboratoire
En maintenant une traçabilité des résultats
En choisissant un protocole adapté

Situations
professionnelles

Analyse physico-chimique ou microbiologique d'un produit
Détection d'une impureté
Contrôle des paramètres de production

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Analyser des produits
par des méthodes
simples - Laborantin

Préparer des solutions et des échantillons
Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits
Réaliser des dosages volumétriques en laboratoire
Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire
Caractériser et suivre les transformations physiques, chimiques et biologiques
Mettre en forme et rendre compte de résultats

Niveau 2

Identifier et quantifier
des constituants par des
méthodes adaptées -
Technicien de laboratoire

Mettre en œuvre les techniques classiques d'analyse en respectant les protocoles
Interpréter les résultats et la conformité des produits
Rédiger les comptes rendus d'analyse
Enregistrer les comptes rendus et assurer leur traçabilité

Réduire l'impact environnemental d'une activité industrielle ou urbaine

En respectant les bonnes pratiques de fabrication
En identifiant les paramètres pertinents sur l'installation
En favorisant les procédés propres et sûrs
En contribuant à la sécurité des procédés

Situations
professionnelles

Conduite d'une unité de traitement des rejets
Etudes techniques en R&D
Suivi en Service Utilités

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Identifier les rejets et les solutions techniques de traitement (dans la posture d'un technicien supérieur)

Identifier les principaux textes réglementaires et relatifs aux pollutions et aux nuisances applicables au contexte
Faire fonctionner une installation de traitement des rejets
Repérer les points pertinents de prélèvement et assurer le suivi des prélèvements
Identifier les différentes filières d'élimination et de valorisation des déchets

Niveau 2

Proposer une démarche de réduction de l'impact des rejets (dans la posture d'un assistant ingénieur)

Réaliser un diagnostic pollution
Mettre en place un plan de suivi des déchets
Proposer des solutions techniques de traitements et valorisation des effluents et de valorisation des rejets ou coproduits
Initier des actions de réduction de l'impact environnemental d'une activité industrielle (optimisation énergétique, collaboration inter-sites, ACV, économie circulaire...)

**Garantir la sécurité et la conformité des
procédés et des produits**

En respectant les bonnes pratiques de fabrication
En mettant en œuvre une démarche participative d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité
dans l'acte de production
En contribuant à la sécurité des procédés

Situations
professionnelles

Evaluation et gestion des risques en unité de production
Conduite d'audits internes
Etudes en Recherche et développement

Niveaux de
développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Suivre la conformité et la
sécurité des installations
et des produits

Identifier les risques et participer à la mise en œuvre d'une méthode d'évaluation des risques
Comprendre les principaux textes réglementaires et principales normes
Appliquer les règles et procédures
Assurer le suivi réglementaire des installations et des produits
Participer à l'élaboration et à la mise à jour de documents du système de management de la qualité et de la sécurité
Communiquer en interne et en externe sur les aspects réglementaires et normatifs

Niveau 2

Proposer des actions
dans une démarche
d'amélioration continue

Identifier et analyser les exigences des réglementations et normes
Réaliser une étude de risques
Mettre au point et valider des méthodes d'analyse des produits et les protocoles associés
Interpréter et exploiter les résultats d'analyse
Mettre en place un plan d'action suite à la détection de non conformité
Animer une démarche d'amélioration continue

III. Référentiel de formation

a. Descriptif de la formation

La formation conduisant au BUT GCGP est organisée à temps plein sur 6 semestres, et également en alternance. Le BUT GCGP est également accessible par Validation des Acquis de l'Expérience (VAE).

Cette formation est basée sur une approche par compétences. Chaque niveau de compétence comprend 1 unité d'enseignement (UE) par semestre comprenant un pôle « Situations d'Apprentissage et d'Évaluation » (SAÉ) et un pôle « Ressources ».

Les enseignements sont dispensés en Cours Magistraux, Travaux Dirigés (TD, par groupe de 26 étudiants) et Travaux Pratiques (TP, par moitié d'un groupe de Travaux Dirigés, sauf mention particulière (*) liée à la sécurité de l'étudiant) selon l'arrêté du 6 décembre 2019.

Pour des raisons de sécurité, certains Travaux pratiques doivent comporter des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant. Il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands ou des manipulations en laboratoire. Ces TP sont marqués avec une (*) dans le tableau page 33 ainsi que dans les fiches ressources et SAÉ.

En première année du BUT GCGP, la répartition des 875 heures de formation en face à face, complétées par les 220 heures de projets tutorés, se définit comme indiqué dans les tableaux des pages 32 et 33.

b. Tableau croisant les compétences, les SAÉ et les ressources

SEMESTRE 1 BUT Génie Chimie Génie des Procédés									SAE		Ressources																								
UE	Compétence	Niveau de la compétence	Composantes essentielles				Apprentissages critiques		SAE 1.1 : Etude approfondie d'un banc d'essai de transport des fluides, de transfert thermique ou d'énergétique	SAE 1.2 : Choix d'équipements d'un réseau de transport de fluide	SAE 1.3 : Caractériser un produit de la vie courante ou un produit industriel	Portfolio	Stage	R1.01 : Propriétés thermodynamiques de la matière	R1.02 : Métrologie	R1.03 : Initiation aux procédés et bilans sur les opérations unitaires	R1.04 : Transfert thermique I	R1.05 : Outils Informatiques et Scientifiques	R1.06 : Anglais : Echanger à l'oral	R1.07 : Conception des procédés : matériaux et design	R1.08 : Electricité - Electrotechnique	R1.09 : Mécanique des fluides I	R1.10 : Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1	R1.11 : Méthodologie de création de supports de communication	R1.12 : Sécurité Qualité Environnement	R1.13 : Chimie générale	R1.14 : Caractérisation physico-chimique des fluides	R1.15 : Anglais : Ecrits généraux et techniques	R1.16 : Théorie et pratique de la communication	R1.17: Projet Personnel et Professionnel 1					
UE 1.1	Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur	En respectant les modes opératoires et les procédures de fabrication	En assurant la sécurité des biens et des personnes	En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains)	En atteignant les objectifs de qualité de produit et de quantité de production	En réduisant au maximum l'impact environnemental et sanitaire de l'activité	Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement	X			X		X	X	X															X				
								Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter	X			X		X	X	X																			X
								Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation	X			X		X	X	X	X	X																	X
								Détecter des écarts par rapport au régime nominal	X			X		X	X	X	X																		X
								Compléter un document de suivi de production	X			X			X	X		X																	X
								Communiquer au sein d'une équipe de production	X			X							X	X															X
UE 1.2	Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité	En respectant un cahier des charges	En respectant les règles de sécurité et de protection de l'environnement	En s'appuyant sur de la documentation technique adéquate	En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées.	En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique	Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompes, compresseur, pompe à vide, éléments de robinetterie...)		X		X								X	X										X				
								Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires		X		X									X	X												X	
								Dimensionner des réseaux hydrauliques				X										X	X											X	
								Identifier le besoin et dimensionner un réseau d'utilité (Vide, AC, Refroidissement, Chauffage...)				X											X											X	
								Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques simples (réalisation sur existant)		X		X									X													X	
								Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet		X		X												X							X				X
UE 1.3	Contrôler la qualité des matières premières et des produits	Analyser des produits par des méthodes simples- Laborantin	En respectant les bonnes pratiques de laboratoire	En maintenant une traçabilité des résultats	En choisissant un protocole adapté			Préparer des solutions et des échantillons			X	X														X	X	X			X				
								Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits			X	X													X	X	X						X		
								Réaliser des dosages volumétriques en laboratoire			X	X													X	X							X		
								Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire			X	X													X	X	X						X		
								Caractériser et suivre les transformations physiques, chimiques et biologiques				X														X							X		
								Mettre en forme et rendre compte de résultats				X	X															X			X	X	X		X
								Volume horaire hors projet	34	14	40	4		14	10	16	18	20	16	32	36	24	28	14	30	36	14	14	16	10					
								dont TP	34	12	40	0		0	0	0	0	20	12	24	16	0	0	10	8	0	8	4	16	10					
								Heures de Projet	20	30	25	20																							
								Volume horaire avec projet	54	44	65	24																							

SEMESTRE 2

BUT Génie Chimie Génie des Procédés

SEMESTRE 2 BUT Génie Chimie Génie des Procédés																																		
UE	Compétence	Niveau de la compétence	Composantes essentielles					Apprentissages critiques	SAÉ 2.1 : Etude approfondie d'un pilote de réaction ou de séparation	SAÉ			Ressources																					
										SAÉ 2.2 : Proposition technique d'un réseau d'utilité.	SAÉ 2.3 : Choix des conditions opératoires et influence sur la qualité d'un produit synthétisé ou dégradé et impact environnemental.	Portfolio	Stage	R2.01 : Ecoulements diphasiques (solide-fluide et liquide-liquide)	R2.02 : Travaux Pratiques Génie des Procédés I	R2.03 : Thermodynamique - Energétique	R2.04 : Anglais technique : Compréhension et expression écrite	R2.05 : Communication - Information	R2.06 : Instrumentation - Capteurs	R2.07 : Transfert thermique II	R2.08 : Mécanique des fluides II	R2.09 : Réseaux de fluides utilitaires	R2.10 : Anglais technique : Compréhension et expression orale	R2.11: Communication - Argumentation	R2.12 : Caractérisation des solides divisés et milieux dispersés	R2.13 : Cinétique chimique	R2.14 : Chimie organique et Biochimie	R2.15 : Mathématiques : analyse niveau 2	R2.16: Projet Personnel et Professionnel 2					
UE 2.1	Produire en utilisant une installation Industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur	En respectant les modes opératoires et les procédures de fabrication	En assurant la sécurité des biens et des personnes	En tenant compte des contraintes de production (délais, spécifications produits, disponibilités matières premières, moyens matériels et humains)	En atteignant les objectifs de qualité de produit et de quantité de production	En réduisant au maximum l'impact environnemental et sanitaire de l'activité	Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement	X			X		X	X	X														X				
								Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter	X			X		X	X	X																		X
								Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation	X			X		X	X	X																		X
								Détecter des écarts par rapport au régime nominal	?			X			X	X																		X
								Compléter un document de suivi de production	X			X		X	X			X																X
								Communiquer au sein d'une équipe de production	X			X			X			X	X															X
UE 2.2	Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou Biologique	Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité	En respectant un cahier des charges	En respectant les règles de sécurité et de protection de l'environnement	En s'appuyant sur de la documentation technique adéquate	En s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées.	En réduisant la consommation des ressources et la consommation énergétique	Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompes, compresseur, pompe à vide, éléments de robinetterie...)		X		X										X								X				
								Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires		X		X							X			X											X	
								Dimensionner des réseaux hydrauliques		X		X									X												X	
								Identifier le besoin et dimensionner un réseau d'utilité (Vide, AC, Refroidissement, Chauffage...)		X		X									X			X									X	
								Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques simples (réalisation sur existant)		X		X								X													X	
								Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet		X		X													X	X								X
UE 2.3	Contrôler la qualité des matières premières et des produits	Analyser des produits par des méthodes simples- Laborantin	En respectant les bonnes pratiques de laboratoire	En maintenant une traçabilité des résultats	En choisissant un protocole adapté			Préparer des solutions et des échantillons			X	X														X		X		X				
								Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits			X	X															X	X	X	X		X		
								Réaliser des dosages volumétriques en laboratoire			X	X																					X	
								Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire			X	X																X		X			X	
								Caractériser et suivre les transformations physiques, chimiques et biologiques			X	X																	X	X			X	
								Mettre en forme et rendre compte de résultats			X	X																		X		X		X
								Volume horaire hors projet	30	19	40	4		24	40	30	16	14	36	20	18	16	14	16	12	16	32	28	10					
								dont TP	30 (*)	18	40 (*)	4		8	40 (*)	0	6	4	16	0	0	4	10	6	4	0	8	0	10					
								Heures de Projet	30	50	25	20																						
								Volume horaire avec projet	60	69	65	24																						

C. Cadre général :

- L'alternance

Le diplôme de B.U.T Génie chimique Génie des procédés, quand il est préparé en alternance, s'appuie sur le même référentiel de compétences et sur le même référentiel de formation mais le volume horaire global de chaque semestre sera réduit de 15% en première année, de 20% en deuxième année et de 20% en troisième année.

- Les situations d'apprentissage et d'évaluation

Les SAÉ permettent l'évaluation en situation de la compétence. Cette évaluation est menée en correspondance avec l'ensemble des éléments structurant le référentiel, et s'appuie sur la démarche portfolio, à savoir une démarche de réflexion et de démonstration portée par l'étudiant lui-même.

Parce qu'elle répond à une problématique que l'on retrouve en milieu professionnel, une SAÉ est une tâche authentique.

En tant qu'ensemble d'actions, la SAÉ nécessite de la part de l'étudiant le choix, la mobilisation et la combinaison de ressources pertinentes et cohérentes avec les objectifs ciblés.

L'enjeu d'une SAÉ est ainsi multiple :

- . Participer au développement de la compétence ;
- . Soutenir l'apprentissage et la maîtrise des ressources ;
- . Intégrer l'autoévaluation par l'étudiant ;
- . Permettre une individualisation des apprentissages.

Au cours des différents semestres de formation, l'étudiant sera confronté à plusieurs SAÉ qui lui permettront de développer et de mettre en œuvre chaque niveau de compétence ciblé dans le respect des composantes essentielles du référentiel de compétences et en cohérence avec les apprentissages critiques.

Les SAÉ peuvent mobiliser des heures issues des 1800 ou 2000 h de formation et des 600 h de projet. Les SAÉ prennent la forme de dispositifs pédagogiques variés, individuels ou collectifs, organisés dans un cadre universitaire ou extérieur, tels que des ateliers, des études, des challenges, des séminaires, des immersions au sein d'un environnement professionnel, des stages, etc.

- La démarche portfolio

Nommé parfois portefeuille de compétences ou passeport professionnel, le portfolio est un point de connexion entre le monde universitaire et le monde socio-économique. En cela, il répond à l'ensemble des dimensions de la professionnalisation de l'étudiant, de sa formation à son devenir en tant que professionnel.

Le portfolio soutient donc le développement des compétences et l'individualisation du parcours de formation.

Plus spécifiquement, le portfolio offre la possibilité pour l'étudiant d'engager une démarche de démonstration, de progression, d'évaluation et de valorisation des compétences qu'il acquiert tout au long de son cursus.

Quels qu'en soient la forme, l'outil ou le support, le portfolio a pour objectif de permettre à l'étudiant d'adopter une posture réflexive et critique vis-à-vis des compétences acquises ou en voie d'acquisition. Au sein du portfolio, l'étudiant documente et argumente sa trajectoire de développement en mobilisant et analysant des traces, et ainsi en apportant des preuves issues de l'ensemble de ses mises en situation professionnelle (SAÉ).

La démarche portfolio est un processus continu d'autoévaluation qui nécessite un accompagnement par l'ensemble des acteurs de l'équipe pédagogique. L'étudiant est guidé pour comprendre les éléments du référentiel de compétences, ses modalités d'appropriation, les mises en situation correspondantes et les critères d'évaluation.

- Le projet personnel et professionnel

Présent à chaque semestre de la formation et en lien avec les réflexions de l'équipe pédagogique, le projet personnel et professionnel est un élément structurant qui permet à l'étudiant d'être l'acteur de sa formation, d'en comprendre et de s'en approprier les contenus, les objectifs et les compétences ciblées. Il assure également un accompagnement de l'étudiant dans sa propre définition d'une stratégie personnelle et dans la construction de son identité professionnelle, en cohérence avec les métiers et les situations professionnelles couverts par la spécialité « Génie Chimique - Génie des Procédés » et les parcours associés. Enfin, le PPP prépare l'étudiant à évoluer tout au long de sa vie professionnelle, en lui fournissant des méthodes d'analyse et d'adaptation aux évolutions de la société, des métiers et des compétences.

Par sa dimension personnelle, le PPP vise à :

- . Induire chez l'étudiant un questionnement sur son projet et son parcours de formation ;
- . Lui donner les moyens d'intégrer les codes du monde professionnel et socio-économique ;
- . L'aider à se définir et à se positionner ;
- . Le guider dans son évolution et son devenir ;
- . Développer sa capacité d'adaptation.

Au plan professionnel, le PPP permet :

- . Une meilleure appréhension des objectifs de la formation, du référentiel de compétences et du référentiel de formation ;
- . Une connaissance exhaustive des métiers et perspectives professionnelles spécifiques à la spécialité et ses parcours ;
- . L'usage contextualisé des méthodes et des outils en lien avec la démarche de recrutement, notamment dans le cadre d'une recherche de contrat d'apprentissage ou de stage ;
- . La construction d'une identité professionnelle au travers des expériences de mise en situation professionnelle vécues pendant la formation.

Parce qu'ils participent tous deux à la professionnalisation de l'étudiant et en cela sont en dialogue, le PPP et la démarche portfolio ne doivent pourtant être confondus. Le PPP répond davantage à un objectif d'accompagnement qui dépasse le seul cadre des compétences à acquérir, alors que la démarche portfolio répond fondamentalement à des enjeux d'évaluation des compétences.

d. Sommaire de fiches SAÉ et ressources classées par semestre

SAÉ semestre 1	SAÉ semestre 2
SAÉ 1.1 : Etude approfondie d'un banc d'essai de transport des fluides, de transfert thermique ou d'énergétique	SAÉ 2.1 : Etude approfondie d'un pilote de réaction ou de séparation (*)
SAÉ 1.2 : Choix d'équipements d'un réseau de transport de fluide	SAÉ 2.2 : Proposition technique d'un réseau d'utilité.
SAÉ 1.3 : Caractériser un produit de la vie courante ou un produit industriel	SAÉ 2.3 : Choix des conditions opératoires et influence sur la qualité d'un produit synthétisé ou dégradé et impact environnemental. (*)
Portfolio	Portfolio

Une liste non exhaustive d'exemples de SAÉ est proposée à la fin de chaque fiche SAÉ. Elle a pour objectif d'aider et d'accompagner les équipes pédagogiques, et n'a aucune valeur prescriptive. Les exemples explicitent notamment les formes pédagogiques, les modalités d'évaluation, la durée et l'effectif étudiant envisageable.

Ressources Semestre 1	Ressources Semestre 2
R1.01 : Propriétés thermodynamiques de la matière	R2.01 : Ecoulements diphasiques (solide-fluide et liquide-liquide)
R1.02 : Métrologie	R2.02 : Travaux Pratiques Génie des Procédés I (*)
R1.03 : Initiation aux procédés et bilans sur les opérations unitaires	R2.03 : Thermodynamique – Energétique
R1.04 : Transfert thermique I	R2.04 : Anglais technique : Compréhension et expression écrite
R1.05 : Outils Informatiques et Scientifiques	R2.05 : Communication – Information
R1.06 : Anglais : Echanger à l'oral	R2.06 : Instrumentation – Capteurs
R1.07 : Conception des procédés : matériaux et design	R2.07 : Transfert thermique II
R1.08 : Electricité - Electrotechnique	R2.08 : Mécanique des fluides II
R1.09 : Mécanique des fluides I	R2.09 : Réseaux de fluides utilitaires
R1.10 : Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1	R2.10 : Anglais technique : Compréhension et expression orale
R1.11 : Méthodologie de création de supports de communication	R2.11: Communication – Argumentation
R1.12 : Sécurité Qualité Environnement	R2.12 : Caractérisation des solides divisés et milieux dispersés
R1.13 : Chimie générale	R2.13 : Cinétique chimique
R1.14 : Caractérisation physico-chimique des fluides	R2.14 : Chimie organique et Biochimie
R1.15 : Anglais : Ecrits généraux et techniques	R2.15 : Mathématiques : analyse niveau 2
R1.16 : Théorie et pratique de la communication	R2.16 : Projet Personnel et Professionnel 2
R1.17 : Projet Personnel et Professionnel 1	

(*) Travaux pratiques devant, pour des raisons de sécurité, comporter des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant. Il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands ou des manipulations en laboratoire.

- **Fiches SAÉ semestre 1 :**

Nom de la SAÉ	SAÉ 1.1 : Prise en main d'un banc de transport de fluides, de transfert thermique ou d'énergétique et mise en œuvre d'essais.
Compétence ciblée	Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur.
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	Etude préliminaire et mise en place d'un protocole expérimental sur un banc d'essai de travaux pratiques, non connu de l'étudiant. Réalisation des essais et analyse des résultats obtenus. Le banc d'essai étudié doit permettre de réaliser des essais dans des conditions opératoires différentes et comporter à minima un coffret électrique et des capteurs. Le banc d'essai sera ensuite utilisé lors de séances de TP « ressources » au semestre 2. Problématiques professionnelles : Prise en main d'un équipement, Préparation, planification, mise en route et arrêt d'une installation, Analyse du fonctionnement de l'unité et communication d'un rapport.
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement, Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter, Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation, Détecter des écarts par rapport au régime nominal, Compléter un document de suivi de production, Communiquer au sein d'une équipe de production.
Heures formation (dont TP)	34 h TP
Heures « projet tutoré »	20 h
Liste des ressources mobilisées et combinées	R1.01 Propriétés thermodynamiques de la matière R1.02 Métrologie R1.03 Initiation aux procédés et bilans sur les opérations unitaires R1.04 Transfert thermique I R1.05 Outils Informatiques et Scientifiques R1.06 Anglais : Echanger à l'oral
Types de livrable ou de production	Protocole d'expérimentation Feuille de suivi / relevé de mesures Compte rendu d'exploitation
Semestre	Semestre 1

Liste d'exemples de SAÉ 1.1 :

- Exemples de bancs d'essais ou pilotes étudiés :

Banc d'étude de pompes, ventilateurs ou compresseurs,
Banc de transport de fluide (réseaux hydrauliques),
Banc d'étude d'échangeurs,
Banc d'étude de machines frigorifiques / pompes à chaleur,
Banc d'étude de chaudière.

- Exemple d'activités :

Schématisme et description du pilote / banc d'essai,
Recherche documentaire et bibliographique,
Exploitation des documentations techniques des composants de l'unité et de l'instrumentation,
Réalisation d'une étude sur le fonctionnement du pilote :
Rédaction d'un protocole d'essai et proposition de conditions opératoires à tester,
Réalisation des essais et consignation des résultats,
Analyse critique et propositions d'améliorations du protocole ou/et de l'unité,
Mise en place d'une feuille de suivi et d'exploitation des essais.

- Exemple d'organisation

Groupes de 3 à 5 étudiants

2h TP de présentation de la SAÉ par le tuteur

24h de TP de Génie des Procédés (mécanique des fluides, énergétique et transfert thermique) participant à la prise en main et la conduite d'équipements ainsi que l'appropriation des objectifs de la SAÉ (protocole, consignation des résultats, compte rendu...)

20 h de projet pour constitution du dossier

8h de TP manipulation/réalisation des essais sur le banc étudié.

- Exemple d'évaluation

Evaluation de l'organisation et de l'avancement du travail par des points étape avec l'encadrant,
Evaluation des séances de TP Génie des Procédés de prise en main et de conduite d'équipements,
Validation par l'encadrant du protocole d'essais proposé par le groupe d'étudiants,
Soutenance orale devant l'unité : présentation de l'installation et du dossier technique, aspect sécurité, présentation du fonctionnement du pilote,
Evaluation de la séance d'essai (démarrage, fonctionnement en régime permanent, relevés, arrêt),
Détection des écarts éventuels et signalement,
Protocole final corrigé et résultats des essais, fiche de suivi.

Nom de la SAÉ	SAÉ 1.2 : Choix d'équipements d'un réseau de transport de fluide
Compétence ciblée	Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité.
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	Recherche d'équipements adaptés à un montage défini par un cahier des charges comprenant la description de l'installation, les conditions opératoires (nature du fluide, température, débit...) et les contraintes à considérer. L'étude portera sur des équipements tels que des appareils de transport de fluide (pompes, compresseurs, pompes à vide...), des réservoirs, des éléments de robinetterie (robinet, vanne de régulation, purgeur, organe de sécurité...) ou des capteurs (pression, niveau ou température). L'étude permettra de s'initier au dimensionnement de conduite et de réservoirs. Problématiques professionnelles : Analyse d'un cahier des charges Recherche de fournisseurs Recherche de solutions techniques adaptées
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompe, compresseur, pompe à vide, éléments de robinetterie...) Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques simples (réalisation sur existant) Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet
Heures formation (dont TP)	14 h dont 12 h TP
Heures « projet tutoré »	30 h
Liste des ressources mobilisées et combinées	R1.07 Conception des procédés : matériaux et design R1.08 Electricité - Electrotechnique R1.09 Mécanique des fluides I R1.10 Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1 R1.11 Méthodologie de création de supports de communication
Types de livrable ou de production	Dossier
Semestre	Semestre 1

Liste d'exemples de SAÉ 1.2 :

- Exemple de sujets

Réseau d'air comprimé avec étude du compresseur et de l'instrumentation associée,
Réseau de vide avec étude de la pompe à vide et de l'instrumentation associée,
Alimentation en eau déminéralisée d'une chaudière vapeur avec étude du réservoir de stockage, de la pompe d'alimentation et de divers capteurs ou organes de sécurité,
Alimentation en combustible (fioul par exemple) d'une chaudière avec étude du réservoir de stockage, de la pompe d'alimentation et de divers capteurs ou organes de sécurité,
Réseau permettant l'alimentation d'une colonne à distiller, d'un réacteur...

- Exemple d'activités :

Recherche des différents types d'équipements existants,
Recherche d'équipementiers et de matériels disponibles,
Lecture de notices techniques,
Définition des spécifications techniques correspondantes à l'utilisation souhaitée,
Recherche des caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques du fluide à transporter,
Vérification de la comptabilité chimique,
Choix de matériel,
Recherche des vitesses souhaitables de transport ; recherche du diamètre de conduite normalisée,
Réalisation d'un schéma du montage envisagé,
Rédaction d'un rapport et justification de la technologie retenue.

- Exemple d'organisation

2 h de TD pour présentation Saé,
30 h de projet pour constitution du dossier,
12 h TP sur la technologie des équipements étudiés.

- Exemple d'évaluation

4 séances de 3h de travaux pratiques sur la technologie des appareillages étudiés (pompes, éléments de robinetterie...) permettant d'évaluer et de consolider l'appropriation des recherches réalisées sur le sujet par l'étudiant.
Rapport écrit sur les différentes technologies disponibles (principes, caractéristiques, critères de choix) des équipements recherchés.
Présentation orale et/ou écrite du schéma de l'installation et des fiches techniques des équipements choisis avec argumentation de la solution retenue.

Nom de la SAÉ	SAÉ 1.3 : Choix et mise en œuvre d'analyses physico-chimiques simples afin de caractériser un produit.
Compétence ciblée	Analyser des produits par des méthodes simples - Laborantin
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	Déterminer des caractéristiques physico-chimiques ou des teneurs en constituants d'un produit de la vie courante ou d'un produit industriel par différentes méthodes physico-chimiques simples, en préparant l'échantillon, en élaborant un protocole d'analyse et en rendant compte des résultats expérimentaux dans un document adapté. Problématiques professionnelles : Vérifier la conformité et la qualité d'un produit Analyse physico-chimique d'un produit Détection d'une impureté
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	Préparer des solutions et des échantillons Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits Réaliser des dosages volumétriques en laboratoire Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire Mettre en forme et rendre compte des résultats
Heures formation (dont TP)	40 h TP
Heures « projet tutoré »	25 h
Liste des ressources mobilisées et combinées	R1.12 Sécurité - Qualité - Environnement R1.13 Chimie générale R1.14 Caractérisation physico-chimique des fluides R1.15 Anglais : Ecrits généraux et scientifiques R1.16 Théorie et pratique de la communication
Types de livrable ou de production	Protocole d'expérimentation Compte rendu de résultats expérimentaux
Semestre	Semestre 1

Liste d'exemples de SAÉ 1.3 :

- Exemples de sujets étudiés :

Teneur en sel dans une soupe lyophilisée
Teneur en saccharose d'un sirop pour la toux
Teneur en acide acétique d'un vinaigre commercial
Teneur en cuivre dans bouillie bordelaise
Caractéristique de l'eau de javel

- Exemple d'activités et d'organisation

En salle de TP, avec à disposition de la verrerie, du matériel d'analyses physiques et chimiques de type pHmètre, conductimètre, viscosimètre, densimètre avec leur manuel technique.

En groupe de 2 à 4 étudiants.

- . Préparation des séances avec définition des méthodes à mettre en œuvre avant chaque séance en autonomie,
- . Apprentissage des gestes techniques et de la mise en œuvre de méthodes d'analyse simples sur des séances en présence d'un enseignant (28h TP),
- . Travail sur un cas d'études comprenant une recherche bibliographique en autonomie, une partie encadrée de préparation, d'élaboration et de mise en œuvre des protocoles adaptés, et la rédaction d'un document de rendu final (3x4h TP + 25h projet).

- Exemple d'évaluation

Evaluation individuelle basée sur la prise d'autonomie, la rigueur dans la manipulation, la capacité à fournir un document écrit (cahier de laboratoire, fiche de résultat) et à rendre compte oralement de ses résultats au fur et à mesure des séances.

Pour cela, points d'étapes réguliers tout au long des apprentissages critiques et du cas d'études (préparation de l'échantillon, analyses, choix des EPI, utilisation des outils bureautiques et mathématiques)

- **Fiches ressources semestre 1 :**

Nom de la ressource	R1.01 Propriétés thermodynamiques de la matière
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur · Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement · Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter · Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation · Détecter des écarts par rapport au régime nominal	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1 Prise en main d'un banc de transport de fluides, de transfert thermique ou d'énergétique et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de présenter les propriétés thermodynamiques fondamentales de la matière et de donner les outils pour prévoir le comportement de cette dernière lors de variations des conditions de température et de pression. Ce module est nécessaire pour comprendre l'impact de ces paramètres sur un procédé, assurer le suivi et analyser la production. Contenu : Généralités et principes fondamentaux Propriétés thermodynamiques de la matière Changement de phase de corps purs – Diagramme de phase - Enthalpie de changement de phase Équilibre d'un corps pur sous deux phases Gaz parfait/gaz réel Capacités calorifiques
Mots clés :	États de la matière, changements de phase, énergie, température, pression, gaz parfait
Heures de formation (dont TP)	14 h

Nom de la ressource	R1.02 Métrologie
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur · Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement · Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter · Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation · Détecter des écarts par rapport au régime nominal · Compléter un document de suivi de production	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1 Prise en main d'un banc de transport de fluides, de transfert thermique ou d'énergétique et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est d'appréhender les notions de mesure, d'erreurs, d'incertitudes propres aux grandeurs physico-chimiques d'une installation industrielle et/ou d'un équipement de laboratoire. Cet enseignement s'attachera à développer l'esprit critique de l'étudiant par rapport à l'analyse de la mesure. Cette ressource est nécessaire pour suivre la production et détecter les anomalies. Contenu : Métrologie industrielle · Unités et dimensions · Initiation aux chaînes de mesures - capteurs · Étendue de mesure, zéro, mise à l'échelle... · Analyse de la mesure (dimension, erreur, incertitude, ...). · Répétabilité, reproductibilité
Mots clés :	Mesure, unités, dimensions, système international, incertitudes, signal, capteurs
Heures de formation (dont TP)	10 h

Nom de la ressource	R1.03 Initiation aux procédés et bilans sur les opérations unitaires
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur · Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement · Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter · Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation · Détecter des écarts par rapport au régime nominal · Compléter un document de suivi de production	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1 Prise en main d'un banc de transport de fluides, de transfert thermique ou d'énergétique et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	R1.05 Outils Informatiques et Scientifiques
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de présenter les procédés comme un enchaînement d'opérations unitaires et de donner les outils pour définir la composition d'un mélange et le fonctionnement nominal d'un procédé. Il est nécessaire : - Pour le suivi et l'analyse de la production, - Pour détecter les éventuels écarts par rapport au régime nominal et dysfonctionnements, - Pour la compréhension des données nécessaires au dimensionnement et à l'optimisation des procédés. Contenu : Composition d'un mélange Notion de grandeur extensive et intensive Initiation aux Opérations unitaires et enchaînement d'OPU (chaîne de fabrication) Notions de continu/discontinu – régime transitoire/permanent Bilans de matière en régime permanent Bilans de matière avec recyclage Applications
Mots clés :	Bilans, conservation de la matière, opérations Unitaires, flux de matière, batch, régime continu, composition d'un mélange
Heures de formation (dont TP)	16 h

Nom de la ressource	R1.04 Transfert thermique I
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur · Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation · Détecter des écarts par rapport au régime nominal	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1 Prise en main d'un banc de transport de fluides, de transfert thermique ou d'énergétique et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	R1.05 Outils Informatiques et Scientifiques
Descriptif détaillé	Les objectifs de cette ressource sont - De s'approprier les trois modes de transfert de l'énergie thermique et les lois qui les régissent et de connaître les principaux ordres de grandeurs pour les solides et fluides usuels, - De maîtriser en régime stationnaire le calcul des flux d'énergie thermique et de prédire une température, - De préparer les bases des outils de dimensionnement des échangeurs de chaleur. Cette ressource pourra être réinvestie pour l'étude des procédés dans un objectif de sobriété énergétique. Contenu : Température, énergie thermique, flux d'énergie Résistance thermique : analogie avec l'électricité Conduction, convection, rayonnement, échanges entre fluides séparés par une paroi (isolation, calorifuge) Conduction : formulation, identification de la résistance dans le cas de la conduction, cas simples (paroi plane homogène et composite, paroi cylindrique, paroi sphérique) Convection : formulation, identification de la résistance dans le cas de la convection, analyse dimensionnelle permettant de calculer les coefficients locaux et globaux de transfert Rayonnement : principe, corps noir et corps réel, coefficient de transfert. Combinaison des modes de transfert: généralités et expressions du flux à travers les résistances, cas simples (paroi plane multicouche, tube, réservoir).
Mots clés :	Energie thermique, conduction, convection, rayonnement, résistance thermique, température
Heures de formation (dont TP)	18 h

Nom de la ressource	R1.05 Outils Informatiques et Scientifiques
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur · Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation · Compléter un document de suivi de production · Communiquer au sein d'une équipe de production	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1 Prise en main d'un banc de transport de fluides, de transfert thermique ou d'énergétique et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est de maîtriser les bases du raisonnement scientifique et l'utilisation des outils mathématiques et informatiques utiles en génie des procédés. Savoir utiliser ces outils, notamment le tableur, est nécessaire pour compléter un document de suivi de production, analyser les résultats d'une production et préparer des graphiques pour la communication de ces résultats. Le tableur est également utile pour la présentation et l'exploitation des résultats expérimentaux issus de travaux pratiques et des SAÉ. Contenu : Harmonisation scientifique : · Manipulation des unités · Manipulation des droites (tracé, équation, échelles log) · Manipulation des fractions, pourcentages et rendement · Calculs de volumes et surfaces simples. Manipulation des angles · Manipulations des équations Informatique pour scientifiques - Tableur niveau 1 : · Utilisation d'un tableur en sciences : formatage, fonctions, formules, adressages relatif et absolu, unités... · Tracé de graphiques : diagramme XY, formatage, échelle logarithmique · Modélisation : courbes de tendance, régression linéaire · Interpolation linéaire
Mots clés :	Unités, raisonnement scientifique, mathématiques de base, tableur, graphiques
Heures de formation (dont TP)	20 h (dont 20 h TP)

Nom de la ressource	R1.06 Anglais : Echanger à l'oral
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur . Communiquer au sein d'une équipe de production	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1 Prise en main d'un banc de transport de fluides, de transfert thermique ou d'énergétique et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de permettre à l'étudiant, futur technicien supérieur, d'être en capacité de communiquer à l'oral (en interaction individuelle ou en équipe) dans son futur environnement professionnel en développant des compétences langagières qui lui permettront d'être actif et autonome pour comprendre et mieux s'exprimer à travers l'acquisition: - d'un lexique approprié à sa discipline de spécialité et à son environnement, de compétences phonétiques, phonologiques et en grammaire orale fiables et structurées, - de stratégies efficaces de communication orale (savoir-faire / savoir-être). Contenu : Expression orale : . Se présenter : parler de soi, de ses études, de son projet (Speed dating, présentation orale...) . Savoir exposer ses idées ou propositions au groupe . Présentations individuelles ou par groupe. . Savoir échanger et travailler au sein d'une équipe internationale Compréhension orale : . Compréhension de vidéos et bandes audios dans le secteur du Génie Chimique (métiers / tâches / secteurs d'activité) . Compréhension de locuteurs d'origines différentes
Mots clés :	Anglais oral, compréhension, expression, présentations, interaction, équipe internationale de production, phonologie, métier
Heures de formation (dont TP)	16 h (dont 12 h TP)

Nom de la ressource	R1.07 Conception des procédés : matériaux et design
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité - Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompes, compresseur, pompe à vide, éléments de robinetterie...) - Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques simples (réalisation sur existant)	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.2 Choix d'équipements d'un réseau de transport de fluide
Prérequis	
Descriptif détaillé	Cette ressource est nécessaire pour : - L'initiation au choix d'un matériau pour une installation en fonction des propriétés des matériaux et des fluides mis en œuvre, - La lecture, l'interprétation et la réalisation de schémas techniques simples. Contenu : Familles et choix de matériaux Initiation au dessin industriel : normalisation, lecture et réalisation de dessins techniques d'appareils de génie chimique, utilisation de logiciels Schéma de procédés : normalisation, symboles et montages type, schémas de principe.
Mots clés :	Métaux et alliages, céramiques et verres, polymères Dessin technique, schématisation, DAO, PID
Heures de formation (dont TP)	32 h (dont 24 h TP)

Nom de la ressource	R1.08 Électricité – Électrotechnique
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité - Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompes, compresseur, pompe à vide, éléments de robinetterie...) - Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.2 Choix d'équipements d'un réseau de transport de fluide
Prérequis	R1.05 Outils Informatiques et Scientifiques, R1.02 Métrologie
Descriptif détaillé	Ce module est dédié à l'acquisition des connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement et la prise en main des installations industrielles d'un point de vue électrique, tout en s'attachant à développer le côté pratique et l'analyse des dangers d'origine électrique par les étudiants. La gestion de l'énergie fait également partie des objectifs de cette ressource. Cet enseignement est nécessaire : - Pour conduire des installations en toute sécurité - Pour lire et comprendre des documentations techniques de matériels et choisir des appareils de transport de fluide - Pour installer de nouveaux équipements Tout en assurant la sécurité des biens et des personnes et en respectant les règles de sécurité et de protection de l'environnement. Contenu : Grandeurs et lois de base en continu, circuits Courant alternatif, impédances Puissances en monophasé Triphasé, distribution, couplages Puissances en triphasé, bilan de puissance Application aux moteurs/machines électriques Initiation à la protection des personnes et des biens Initiation au schéma électrique
Mots clés :	Électricité, circuits, montages, sécurité électrique, machines et équipements électriques, branchements, énergie
Heures de formation (dont TP)	36 h (dont 16 h TP)

Nom de la ressource	R1.09 Mécanique des fluides I
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité - Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires - Dimensionner des réseaux hydrauliques	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.2 Choix d'équipements d'un réseau de transport de fluide
Prérequis	R1.05 Outils Informatiques et Scientifiques
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est d'acquérir les bases de la mécanique des fluides. Elle permet d'appréhender les grandeurs caractéristiques de la statique et de la dynamique des fluides qui servent à la fois au fonctionnement et à la conception des installations, tout en s'appuyant sur de la documentation technique adéquate. Les apprentissages de cette ressource seront à réinvestir et à mettre en œuvre dans les travaux pratiques et les SAÉ. Contenu : Statique des fluides, mesures de pressions et de niveaux. Dynamique des fluides : Écoulement stationnaire des fluides parfaits incompressibles (Bilans matières et énergie, équation de Bernoulli, notion de charge, applications de l'équation de Bernoulli) Equation de Bernoulli généralisée Régimes d'écoulements (Reynolds, choix du diamètre d'une conduite) Mesure de débits et de vitesses des fluides
Mots clés :	Fluide, Écoulement, Régime, Débit, Vitesse, Pression, statique des fluides
Heures de formation (dont TP)	24 h

Nom de la ressource	R1.10 Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité - Dimensionner des réseaux hydrauliques - Identifier le besoin et dimensionner un réseau d'utilité (Vide, AC, Refroidissement, Chauffage...)	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.2 Choix d'équipements d'un réseau de transport de fluide
Prérequis	R1.05 Outils Informatiques et Scientifiques
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est d'assimiler les outils mathématiques d'analyse et d'algèbre communs, nécessaires pour l'acquisition des compétences associées aux ressources scientifiques et techniques du domaine du Génie des Procédés et Bioprocédés. Cette ressource est nécessaire pour modéliser les procédés afin de les dimensionner et prévoir leurs performances. Contenu : Mise en équation d'un problème après extraction des données de l'énoncé Manipulation d'expressions littérales et résolution d'équations simples et du second degré Résolution de systèmes d'équations simples, pivot de GAUSS Fonctions à variables et valeurs réelles : généralités et fonctions élémentaires - limites - dérivation - calcul d'erreurs Intégration niveau 1 Manipulation des dérivées et intégrales en thermodynamique et chimie Les fonctions exponentielles et logarithmes Manipulation des logarithmes en physique et thermodynamique Trigonométrie, fonctions trigonométriques Polynômes du second degré
Mots clés :	Calculs élémentaires, équations, fonctions usuelles, dérivées, intégrales, polynômes, calculs d'erreur, trigonométrie
Heures de formation (dont TP)	28 h

Nom de la ressource	R1.11 Méthodologie de création de supports de communication
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité . Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.2 Choix d'équipements d'un réseau de transport de fluide
Prérequis	
Descriptif détaillé	Cet enseignement a pour but d'initier l'étudiant à l'utilisation de logiciels de bureautique pour la communication ainsi qu'à la rédaction de rapports ou dossiers. L'étudiant apprendra à utiliser les outils informatiques de présentation assistée (diaporama) et de traitement de texte qui lui permettront de rendre compte de son travail et de communiquer dans sa future vie professionnelle. Au cours de la formation, ces enseignements seront mis en pratique lors de la réalisation de rapports et de présentations orales notamment au travers des SAÉ. Contenu : Communication scientifique - Diaporama : . Création d'un diaporama avec un masque, . Création d'animations, insertion de formes, d'images, de tableaux et des graphiques, . Mode présentateur. Méthodologie de rédaction de rapport . Structure, mise en forme, référencement, notion de plagiat... Communication scientifique - Traitement de texte : . Mise en forme d'un document scientifique à partir d'un texte brut, . Insertion d'images, de tableaux, de figures, d'équations. . Insertion d'une légende et de références . Styles, numérotations automatiques, sommaires automatiques. Utilisation du correcteur d'orthographe
Mots clés :	Outils de communication, bureautique, diaporama, traitement de texte, rapport, présentation orale, plagiat.
Heures de formation (dont TP)	14 h (dont 10 h TP)

Nom de la ressource	R1.12 Sécurité Qualité Environnement
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 3 : Analyser des produits par des méthodes simples - Laborantin - Préparer des solutions et des échantillons - Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits - Réaliser des dosages volumétriques en laboratoire - Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire - Mettre en forme et rendre compte de résultats	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.3 Choix et mise en œuvre d'analyses physico-chimiques simples afin de caractériser un produit.
Prérequis	
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est d'aborder avec les étudiants les premières notions de sécurité, de qualité et de normes de rejet environnementales qui sont appliquées dans les industries et les laboratoires d'analyses et de contrôle. Ces connaissances sont nécessaires afin de maîtriser les bonnes pratiques de laboratoire et de fabrication. Contenu : - Sécurité : - Sensibilisation aux dangers (chimique, mécanique, biologique...) - Protection, étiquette, FDS, pictogrammes - Dangers spécifiques des produits chimiques : - Toxicité, inflammabilité, explosivité - Environnement : - Caractérisation et critères de pollution (physiques, chimiques et biologiques) - Aspects législatifs et réglementaires - Normes de rejet - Qualité : - Concepts de la qualité totale - Normes - Certifications
Mots clés :	Danger, risques, EPI, qualité, polluant, normes, réglementation, BPL, BPF, traçabilité
Heures de formation (dont TP)	30 h (dont 8 h TP)

Nom de la ressource	R1.13 Chimie générale
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 3 : Analyser des produits par des méthodes simples - Laborantin - Préparer des solutions et des échantillons - Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits - Réaliser des dosages volumétriques en laboratoire - Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire - Caractériser et suivre les transformations physiques, chimiques et biologiques	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.3 Choix et mise en œuvre d'analyses physico-chimiques simples afin de caractériser un produit.
Prérequis	
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de partir de l'atome pour aller vers : - La stabilité des molécules et des liaisons chimiques - Les réactions dans l'eau et leurs constantes d'équilibre associées - Les dosages volumétriques en solution aqueuse Ce module est une ressource nécessaire à la préparation des produits chimiques, à la caractérisation de leurs grandeurs physico-chimiques et au suivi de réaction chimique ou biochimique en cours de production et en laboratoire. Contenu : Structure de la matière - L'atome - La classification périodique - La molécule - Liaisons chimiques et interactions Equilibres en solution aqueuse - Lois générales qualitatives et quantitatives - Équilibres acido-basiques - Équilibres de précipitation - Équilibres d'oxydoréduction - Équilibres de complexation Dosages volumétriques : - acido-basiques - redox - complexométriques - gravimétriques. pH-métrie, potentiométrie.
Mots clés :	Atome, Structure électronique, Géométrie moléculaire, Liaisons chimiques, Classification périodique, Interactions intermoléculaires, Dosages, équilibres, acide-base, oxydoréduction, précipitation, complexation, tableau d'avancement
Heures de formation (dont TP)	36 h

Nom de la ressource	R1.14 Caractérisation physico-chimique des fluides
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 3 : Analyser des produits par des méthodes simples - Laborantin - Préparer des solutions et des échantillons - Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits - Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire - Mettre en forme et rendre compte des résultats	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.3 Choix et mise en œuvre d'analyses physico-chimiques simples afin de caractériser un produit.
Prérequis	
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est de connaître les principales grandeurs physico-chimiques des fluides qui interviennent dans les différents phénomènes physiques mis en jeu dans les procédés. Il s'agit aussi d'apprendre à réaliser des mesures de ces différentes grandeurs sous forme de travaux pratiques. Cette ressource permet de réaliser des contrôles qualité sur les matières premières, en cours de production et sur les produits finis. Contenu : Caractérisation physico-chimique (masse volumique, viscosité, tension superficielle). Caractérisation d'un mélange. Notions sur les fluides non newtoniens, rhéologie TP Mesure des propriétés physico-chimiques : viscosité, masse volumique, tension superficielle...
Mots clés :	Masse volumique, viscosité, tension superficielle, rhéologie
Heures de formation (dont TP)	14 h (dont 8 h TP)

Nom de la ressource	R1.15 Anglais : Ecrits généraux et techniques
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 3 : Analyser des produits par des méthodes simples - Laborantin	
. Mettre en forme et rendre compte des résultats	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.3 Choix et mise en œuvre d'analyses physico-chimiques simples afin de caractériser un produit.
Prérequis	
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de permettre à l'étudiant, futur technicien supérieur, d'être en capacité de mieux communiquer à l'écrit en anglais en développant des compétences langagières qui lui permettront d'être actif et autonome pour comprendre et mieux s'exprimer à travers l'acquisition d'une méthodologie efficace de compréhension et d'expression : - enrichir son lexique et sa connaissance des idiomes de la langue anglaise ; - initier l'acquisition d'un lexique approprié à sa discipline de spécialité et à son environnement, - connaître et utiliser efficacement les outils de traduction (générale ou technique), - consolider ses connaissances grammaticales et syntaxiques pour comprendre/rédiger une description technique et donner son opinion ; - savoir communiquer à l'écrit en utilisant les outils de messagerie Contenu : Compréhension écrite : . Utiliser les outils de traduction technique : vocabulaire général, scientifique et technique . Comprendre des textes en lien avec le secteur du Génie Chimique (métiers / tâches / secteurs d'activités/ sécurité industrielle...) Expression écrite : . Ecrire des phrases simples sur des sujets en lien avec la formation . Eléments de grammaire . Exprimer ses idées sur un sujet général (argumenter)
Mots clés :	Compréhension écrite, production écrite, description, synthèse, traduction, email, lexique anglais
Heures de formation (dont TP)	14 h (dont 4 h TP)

Nom de la ressource	R1.16 Théorie et pratique de la communication
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 3 : Analyser des produits par des méthodes simples- Laborantin . Mettre en forme et rendre compte des résultats	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.3 Choix et mise en œuvre d'analyses physico-chimiques simples afin de caractériser un produit.
Prérequis	
Descriptif détaillé	Cette ressource permet aux étudiants de : - Présenter les résultats de leur recherche en utilisant un langage adapté, précis et compréhensible, - Présenter les méthodes et protocoles en utilisant des termes techniques précis et adaptés. Contenu : Présenter un sujet Prendre la parole devant un public avec ou sans support Ecriture technique appliquée aux travaux pratiques (protocole, compte rendu TP...) Utiliser les outils et techniques de recherche documentaire (bases de données, bibliographie, ...) sur des sujets généraux et techniques Analyser et transmettre dans un contexte technique Expression écrite Renforcement des compétences linguistiques
Mots clés :	Expression orale – Ecrits professionnels – Recherche documentaire
Heures de formation (dont TP)	16 h (dont 16 h TP)

Nom de la ressource	R1.17 Projet Personnel et Professionnel I
Semestre	Semestre 1
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Tous les apprentissages critiques du semestre 1	
SAÉ concernée(s)	Portfolio
Prérequis	
Descriptif détaillé	L'enseignement de PPP et la réalisation du portfolio permettent à l'étudiant de prendre du recul sur les compétences acquises dans l'ensemble des UE et de construire ainsi son projet professionnel et de déterminer le parcours le plus adapté à son profil. Cette ressource permet à l'étudiant : - D'identifier et situer les champs professionnels potentiellement en relation avec les acquis du BUT GCGP ainsi que les parcours possibles pour y accéder. - De caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte. Contenu : Affirmation de soi : parcours, expériences professionnelles et associatives, passions, projets / Parler de soi Secteurs activités, métiers, entreprises du génie chimique génie des procédés à partir des lieux de stages, de visites et des retours des anciens
Mots clés :	Projet professionnel, savoir/savoir-faire/savoir-être, portfolio, réflexivité, secteurs d'activités, métiers
Heures de formation (dont TP)	10 h (dont 10 h TP)

- **Fiches SAÉ semestre 2 :**

Nom de la SAÉ	SAÉ 2.1 Prise en main d'un pilote de réaction ou de séparation et mise en œuvre d'essais.
Compétence ciblée	Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	Etude préliminaire et mise en place d'un protocole expérimental sur une installation pilote non connue de l'étudiant. Réalisation d'un essai et analyse des résultats obtenus (bilan matière et/ou thermique, rendement). Le pilote étudié doit permettre de réaliser une réaction ou une séparation. Le pilote sera ensuite utilisé lors de séances de TP « ressources » en 2^{ème} année. Problématiques professionnelles : Prise en main d'une unité pilote, Préparation, planification, mise en route et arrêt d'une installation, Analyse du fonctionnement de l'unité et communication d'un rapport.
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement, Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter, Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation, Détecter des écarts par rapport au régime nominal, Compléter un document de suivi de production, Communiquer au sein d'une équipe de production.
Heures formation (dont TP)	30 h TP (*)
Heures « projet tutoré »	30 h
Liste des ressources mobilisées et combinées	R2.01 Ecoulement diphasiques (solide-fluide et liquide-liquide) R2.02 TP Génie des Procédés I R2.03 Thermodynamique – Energétique R2.04 Anglais technique : Compréhension et expression écrite R2.05 Communication - Information
Types de livrable ou de production	Protocole d'expérimentation Feuille de suivi / relevé de mesures Compte rendu d'exploitation
Semestre	Semestre 2

(*) Travaux pratiques devant, pour des raisons de sécurité, comporter des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant. Il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands ou des manipulations en laboratoire.

Liste d'exemples de SAÉ 2.1 :

- Exemples de pilotes étudiés :

Réacteur agité,
Distillation
Extraction,
Absorption,
Evaporation - concentration,
Séparation membranaire

- Exemple d'activités :

Schématisation et description du pilote,
Recherche documentaire et bibliographique et étude des documentations techniques des composants de l'unité et de l'instrumentation,
Mise en place et réalisation d'une étude sur le fonctionnement du pilote,
Rédaction d'un protocole d'essai et proposition de conditions opératoires à tester,
Réalisation des essais et exploitation des résultats (bilans matières)
Analyse critique et propositions d'améliorations du protocole ou/et de l'unité.
Mise en place d'une feuille de suivi des essais

- Exemple d'organisation

Groupes de 3 à 5 étudiants
2 h TP de présentation de la SAÉ par le tuteur
16 h de TP sur pilotes de Génie Chimique (Bilans sur opérations unitaires) participant à la prise en main et la conduite d'équipements ainsi que l'appropriation des objectifs de la SAÉ (protocole, consignation des résultats, compte rendu...)
30 h de projet pour constitution du dossier
12h de manipulation/réalisation des essais

- Exemple d'évaluation

Evaluation de l'organisation et de l'avancement du travail et des propositions préliminaires par des points étape avec l'encadrant et validation du protocole d'essai.
Evaluation des séances de TP Génie des Procédés de prise en main et de conduite d'équipements,
Soutenance orale devant l'unité : présentation de l'installation et du dossier technique, aspect sécurité, présentation du fonctionnement du pilote.
Evaluation de la séance d'essai (démarrage, fonctionnement en régime permanent, relevés, arrêt).
Protocole final corrigé et résultats des essais, fiche de suivi.

Nom de la SAÉ	SAÉ 2.2 : Proposition technique d'un réseau d'utilité
Compétence ciblée	Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité.
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	Elaboration d'une proposition technique d'un réseau d'utilité, de refroidissement ou de chauffage à partir d'un cahier des charges (description de l'installation à équiper – existante si possible - et besoins à couvrir). Le réseau pourra comprendre des éléments tels qu'un groupe froid ou une chaudière, une pompe, un échangeur, un capteur et un actionneur associés à une régulation et des éléments de robinetterie. Problématiques professionnelles : Dimensionnement d'équipements Aide au choix d'équipements Réalisation de schémas techniques Transformation et conception d'unités de production
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompes, éléments de robinetterie...) Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires Dimensionner des réseaux hydrauliques Identifier le besoin et dimensionner un réseau d'utilité (Refroidissement, Chauffage...) Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques simples (réalisation sur existant) Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet
Heures formation (dont TP)	19 h (dont 16 h de TP)
Heures « projet tutoré »	50 h
Liste des ressources mobilisées et combinées	R2.06 Instrumentation-Capteurs R2.07 Transfert thermique II R2.08 Mécanique des fluides II R2.09 Réseaux de fluides utilitaires R2.10 Anglais technique : Compréhension et expression orale R2.11 Communication - Argumentation
Types de livrable ou de production	Dossier
Semestre	Semestre 2

Liste d'exemples de SAÉ 2.2 :

- Exemples de réseaux :

Circuit de chauffe ou de refroidissement d'un réacteur double enveloppe,
Circuit de chauffe d'un bouilleur de colonne de rectification,
Circuit de refroidissement d'un condenseur de colonne de rectification,
Circuit de chauffe d'un évaporateur,
Circuit de refroidissement d'un cristalliseur,

- Exemple d'activités :

Planification du projet,
Recherche documentaire sur la conception et les spécificités du type de réseau d'utilité étudié,
Recherche d'une configuration adaptée à la problématique et réalisation du schéma de l'installation proposée,
Dimensionnement de l'installation et définition des caractéristiques techniques des équipements à choisir,
Recherche d'équipementiers et de matériels disponibles,
Choix des matériels,
Analyse de la solution vis-à-vis de la sécurité, de la protection de l'environnement et de la consommation énergétique,
Rédaction d'un rapport technique.

- Exemple d'organisation

1 h de TD pour présentation SAÉ,
2h TP sur les bases de gestion de projet (échéancier, répartition des tâches...)
16 h TP de schématisation de procédés participant à la prise en main des outils de schématisation des procédés (logiciel pour PID) et l'appropriation des objectifs de la SAÉ
50 h de projet pour constitution du dossier.

- Exemple d'évaluation

Echéancier du projet : activités et résultats attendus – répartition des tâches
2 à 3 réunions intermédiaires avec le « commanditaire » du projet (enseignant référent) : présentation de l'état d'avancement, questions – réponses, arbitrages éventuels.
Evaluation des séances de TP de schématisation de procédés
Rapport technique final et soutenance orale : Schéma de la proposition, argumentaire sur la solution retenue, note de calculs, choix du matériel avec documentations techniques fournisseurs correspondantes, analyse de la solution vis-à-vis de la sécurité, de la protection de l'environnement et de la consommation énergétique.

Nom de la SAÉ	SAÉ 2. 3 : Choix des conditions opératoires et influence sur la qualité d'un produit synthétisé ou dégradé et impact environnemental.
Compétence ciblée	Analyser des produits par des méthodes simples - Laborantin
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	Suivre la cinétique d'une réaction de synthèse ou de dégradation et définir l'influence des conditions opératoires choisies. Analyser la qualité des produits. Respecter les normes environnementales, les normes de sécurité et les bonnes pratiques de laboratoire. Gérer les effluents générés. Problématiques professionnelles : Analyse physico-chimique d'un produit Contrôle des paramètres de production
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	Préparer des solutions et des échantillons Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits Réaliser des dosages volumétriques en laboratoire Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire Caractériser et suivre les transformations physiques, chimiques et biologiques Mettre en forme et rendre compte des résultats
Heures formation (dont TP)	40 h de TP (*)
Heures « projet tutoré »	25 h
Liste des ressources mobilisées et combinées	R2.12 Caractérisation des solides divisés et milieux dispersés R2.13 Cinétique chimique R2.14 Chimie organique - Biochimie R2.15 Mathématiques : analyse niveau 2
Types de livrable ou de production	Protocole d'expérimentation Compte rendu de résultats expérimentaux
Semestre	Semestre 2

(*) Travaux pratiques devant, pour des raisons de sécurité, comporter des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant. Il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands ou des manipulations en laboratoire.

Liste d'exemples de SAÉ 2.3 :

- Exemples de sujets étudiés :

Synthèse du paracétamol,
Hydrolyse du saccharose,
Dégradation d'un polluant,
Corrosion d'un matériau.

- Exemple d'activités et d'organisation

En salle de TP, avec à disposition de la verrerie, du matériel d'analyses chimiques ou biochimiques avec le manuel technique.

En groupe de 3 à 6 étudiants.

24 h TP cinétique et chimie organique encadrés pour apprendre les gestes techniques

Travail sur un cas d'étude comprenant une recherche bibliographique et le choix d'un protocole adapté en autonomie, une partie encadrée de finalisation du mode opératoire en vue de la mise en œuvre du projet, et la rédaction d'un document de rendu final à nouveau en autonomie. 2 x 4 h TP points étapes, 8 h TP manipulations pendant projet, 25 h projet.

- Exemple d'évaluation

Evaluation collective sur la gestion du projet et le rendu final (écrit avec mise en commun et analyse des résultats de différents groupes).

Evaluation individuelle basée sur la prise d'autonomie, la rigueur dans la manipulation et la capacité à rendre compte oralement de ses résultats au fur et à mesure des séances ou en soutenance finale.

Points d'étapes réguliers tout au long des apprentissages critiques et du cas d'études (choix du matériel, choix des conditions opératoires de la synthèse, analyses, choix des EPI, utilisation des outils bureautiques et mathématiques).

Fiches ressources semestre 2 :

Nom de la ressource	R2.01 Ecoulements diphasiques (solide-fluide et liquide-liquide)
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur · Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement · Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter · Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation · Compléter un document de suivi de production	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1 Prise en main d'un pilote de réaction ou de séparation et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	Ressources R1.03 Initiation aux procédés et bilans sur les opérations unitaires, R1.09 Mécanique des fluides I, R1.10 Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1, R1.14 Caractérisation physico-chimique des fluides
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de caractériser les écoulements de fluides dans les cas particuliers des milieux hétérogènes liquide-liquide et fluide/solide. Cette ressource apporte les bases pour comprendre la mise en œuvre de milieux poreux dans des opérations de filtration, de décantation ou encore de séchage ou de réaction en lit fluidisé qui seront abordées ultérieurement. Elle permet également d'appréhender l'influence des paramètres opératoires sur ces opérations. Contenu : Ecoulements à travers les milieux poreux : perte de charge, perméabilité, résistance hydraulique Chute de particules dans un fluide Fluidisation Ecoulements liquide-liquide Introduction aux opérations de séparation
Mots clés :	Ecoulement, milieux poreux, fluidisation, perméabilité, résistance hydraulique, perte de charge
Heures de formation (dont TP)	24 h (dont 8 h TP)

Nom de la ressource	R2.02 Travaux Pratiques Génie des Procédés I
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur · Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement · Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter · Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation · Détecter des écarts par rapport au régime nominal · Compléter un document de suivi de production · Communiquer au sein d'une équipe de production	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1 Prise en main d'un pilote de réaction ou de séparation et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	Ressources R1.01 Propriétés thermodynamiques de la matière , R1.04 Transfert thermique I, R1.05 Outils Informatiques et Scientifiques, R1.09 Mécanique des fluides I, 1.14 Caractérisation physico-chimique des fluides
Descriptif détaillé	L'objectif est de permettre aux étudiants de démarrer et de faire fonctionner des équipements de transport de fluide, de transfert de chaleur et des machines thermiques. Il s'agit également de mesurer les performances de ces équipements et d'effectuer des réglages pour analyser les paramètres influant. Une attention particulière sera portée sur la sécurité des personnes et des biens. Contenu : Travaux Pratiques sur des équipements de transport de fluides, énergétique et transfert thermique Par exemple des Travaux Pratiques sur : · La mesure de pertes charge, les pompes centrifuges et le couplage ; · Les compresseurs, les machines frigorifiques, les chaudières ; · Les échangeurs de chaleur.
Mots clés :	Pompe, échangeur de chaleur, compresseur, machine thermique, fonctionnement nominal, suivi de production, relevés de débits, températures, pertes de charge, conduite d'équipements
Heures de formation (dont TP)	40 h (dont 40 h TP (*))

(*) Travaux pratiques devant, pour des raisons de sécurité, comporter des effectifs plus restreints de 7 à 9 étudiants au maximum par enseignant. Il s'agit des travaux pratiques réalisés sur des appareillages industriels des halls demi-grands ou des manipulations en laboratoire.

Nom de la ressource	R2.03 Thermodynamique Energétique
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur · Démarrer un équipement et vérifier son bon fonctionnement · Faire fonctionner un équipement en fonctionnement normal et l'arrêter · Faire des relevés de grandeurs physico-chimiques sur un équipement ou une installation · Détecter des écarts par rapport au régime nominal	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1 Prise en main d'un pilote de réaction ou de séparation et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	Ressources R1.01 Propriétés thermodynamiques de la matière , R1.03 Initiation aux procédés et bilans sur les opérations unitaires, R1.04 Transfert thermique I, R1.10 Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1, R1.14 Caractérisation physico-chimique des fluides
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de donner les outils permettant l'étude énergétique de tout ou partie d'un procédé et de comprendre les machines thermiques et les transformations se déroulant en leur sein. Cette ressource pourra être réinvestie pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés. Contenu : Premier principe : Systèmes fermés – calcul de l'énergie d'un système - bilans des grandeurs en régime permanent – calorimétrie, capacités calorifiques - Systèmes ouverts - enthalpie Transformations thermodynamiques particulières (isotherme, isochore, isobare et adiabatique) Introduction au second principe (notion d'entropie, rendement de Carnot) Diagrammes thermodynamiques : de Clapeyron, de Mollier (des frigoristes par exemple.) Machines thermiques (pompes à chaleur, moteurs thermiques) - Cycles thermodynamiques
Mots clés :	Premier principe, second principe, énergie, diagrammes thermodynamiques, cycles thermodynamiques
Heures de formation (dont TP)	30 h

Nom de la ressource	R2.04 Anglais technique : compréhension et expression écrite
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur . Communiquer au sein d'une équipe de production	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1 Prise en main d'un pilote de réaction ou de séparation et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	Ressources R1.06 Anglais : Echanger à l'oral, R1.15 Anglais : Ecrits généraux et techniques,
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de permettre à l'étudiant, futur technicien supérieur, d'être en capacité de mieux communiquer à l'écrit en anglais dans son futur environnement professionnel en développant des compétences langagières qui lui permettront d'être actif et autonome pour - comprendre et mieux s'exprimer à travers l'acquisition d'un lexique détaillé relatif à sa discipline de spécialité et à son environnement, - connaître et utiliser efficacement les outils de traduction technique, - mettre en œuvre ses compétences grammaticales et syntaxiques pour comprendre/rédiger un memo ou une description technique détaillée, - analyser, argumenter et donner son opinion sur un aspect technique relevant de son domaine de spécialité. <u>Contenu :</u> Compréhension écrite : . Comprendre des ressources techniques liées au Génie Chimique et Génie des Procédés (Schémas techniques simples, notices, protocoles...) Expression écrite : . Savoir rapporter les idées globales. . Produire des diaporamas . Eléments de grammaire
Mots clés :	Compréhension écrite, documentation technique, extraire des informations, descriptions, synthèses, résumés, memo, anglais écrit
Heures de formation (dont TP)	16 h (dont 6 h TP)

Nom de la ressource	R2.05 Communication - Information
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 1 : Conduire un équipement de production dans une posture d'opérateur · Compléter un document de suivi de production · Communiquer au sein d'une équipe de production	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1 Prise en main d'un pilote de réaction ou de séparation et mise en œuvre d'essais.
Prérequis	Ressources R1.11 Méthodologie de création de supports de communication, R1.16 Théorie et pratique de la communication.
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est - D'identifier les sources d'informations pertinentes, - D'analyser le contenu de recherches documentaires, - D'exprimer son point de vue en faisant preuve d'esprit critique. Contenu : Critiquer, exprimer un point de vue personnel Connaissance et analyse des médias Outils et techniques de recherche documentaire (bases de données, bibliographie...) sur des sujets techniques Tri et sélection d'informations.
Mots clés :	Recherche documentaire – Expression orale - médias
Heures de formation (dont TP)	14 h (dont 10 h TP)

Nom de la ressource	R2.06 Instrumentation - Capteurs
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité - Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires - Lire, interpréter et réaliser des schémas techniques simples (réalisation sur existant)	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.2 Proposition technique d'un réseau d'utilité
Prérequis	Ressources R1.02 Métrologie, R1.08 Electricité – Electrotechnique, R1.10 Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est de maîtriser la notion de mesure et les technologies associées aux capteurs et à l'instrumentation sur une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie. Cette ressource contribue à la compréhension du fonctionnement d'une installation d'un point de vue système. Elle permet d'appréhender les critères de choix de capteurs et d'actionneurs des installations de génie des procédés et bioprocédés. Contenu : Traitement de l'information Information et signal - Acquisition de l'information (CAN, CNA) - Transmission du signal (4-20mA, numérique, bus) Technologie de l'instrumentation - Capteurs, transmetteurs, convertisseurs : pression, débit, température, niveau,... - Caractéristiques statique et dynamique des capteurs - Étalonnage de capteurs - Actionneurs - Lire une fiche technique de capteur - Fiche de vie d'instrumentation, capteur ou actionneur - Choix de capteur et d'actionneur
Mots clés :	Électricité, circuits, capteurs, actionneurs, chaîne de mesure, acquisition, transmission et traitement des signaux
Heures de formation (dont TP)	36 h (dont 16 h TP)

Nom de la ressource	R2.07 Transfert thermique II
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité . Identifier le besoin et dimensionner un réseau d'utilité (Vide, AC, Refroidissement, Chauffage...)	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.2 Proposition technique d'un réseau d'utilité
Prérequis	Ressources R1.01 Propriétés thermodynamiques de la matière, R1.04 Transfert thermique I, R1.09 Mécanique des fluides I, R1.10 Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1, R1.14 Caractérisation physico-chimique des fluides.
Descriptif détaillé	Les objectifs de cette ressource sont les suivants : - La maîtrise du fonctionnement et des principales technologies des échangeurs de chaleur, - La connaissance des principaux problèmes rencontrés lors du fonctionnement, - L'appropriation des outils de dimensionnement et d'évaluation d'un échangeur sans et avec changement de phase. Cette ressource pourra être réinvestie pour l'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés. Contenu : Echangeurs, Technologie des échangeurs, dimensionnement - Partie I : Echangeurs sans changement de phase Flux thermique, coefficient d'échange global, encrassement, aire d'échange, efficacité. Echangeurs coaxiaux, échangeurs à faisceau tubulaire, échangeurs compacts. Aspects technologiques. - Partie II : Echangeurs avec changement de phase Evaporateurs, bouilleurs et condenseurs.
Mots clés :	Technologie des échangeurs, coefficient d'échange global, encrassement, changement de phase, évaporateurs, bouilleurs, condenseurs, dimensionnement, efficacité énergétique
Heures de formation (dont TP)	20 h

Nom de la ressource	R2.08 Mécanique des fluides II
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité - Choisir des appareils de transport de fluide auprès d'équipementiers (pompes, compresseur, pompe à vide, éléments de robinetterie...) - Choisir des capteurs et des actionneurs adaptés aux conditions opératoires - Dimensionner des réseaux hydrauliques	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.2 Proposition technique d'un réseau d'utilité
Prérequis	Ressources R1.02 Métrologie, R1.07 Conception des procédés, R1.09 Mécanique des fluides I, R1.10 Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1, R1.14 Caractérisation physico-chimiques des fluides,
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est de maîtriser les notions fondamentales de mécanique des fluides ainsi que les aspects technologiques du transport des fluides, de façon à pouvoir dimensionner un réseau en respectant un cahier des charges et en s'assurant de la fiabilité des propositions techniques élaborées. <u>Contenu :</u> Dynamique des fluides réels - Mesures et détermination des pertes de charge (régulières & singulières) Dimensionnement des canalisations et d'éléments de robinetterie Puissance à mettre en œuvre pour faire circuler un fluide dans une installation. Courbe de réseau. Pompes : hauteur manométrique totale, puissance absorbée, rendement, charge nette à l'aspiration (NPSH) ; courbes caractéristiques, point de fonctionnement, couplage.
Mots clés :	Dimensionnement, réseau hydraulique, perte de charge, pompe, robinetterie industrielle
Heures de formation (dont TP)	18 h

Nom de la ressource	R2.09 Réseaux de fluides utilitaires
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité . Identifier le besoin et dimensionner un réseau d'utilité (Vide, AC, Refroidissement, Chauffage...)	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.2 Proposition technique d'un réseau d'utilité
Prérequis	Ressources R1.01 Propriétés thermodynamiques de la matière, R1.04 Transfert thermique I, R1.09 Mécanique des fluides I
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de présenter les différents réseaux de fluides utilitaires présents sur une unité de production. Il est nécessaire : - Pour identifier le besoin et dimensionner un réseau de fluides utilitaires en tenant compte du cahier des charges, - Pour connaître les équipements de sécurité nécessaires sur chacun des réseaux, - Pour vérifier le bon fonctionnement d'un réseau de fluides utilitaires. Contenu : Utilités, réseaux et aspects sécurité Vapeur (purgeurs) Froid (fluides) Air comprimé / Gaz Vide (pompe à vide, éjecteurs).
Mots clés :	Réseau vapeur, purgeurs, fluides réfrigérants, compresseurs, pompes à vide, éjecteurs
Heures de formation (dont TP)	16 h (dont 4 h TP)

Nom de la ressource	R2.10 Anglais technique : compréhension et expression orale
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.2 Proposition technique d'un réseau d'utilité
Prérequis	Ressources R1.06 Anglais : Echanger à l'oral, R1.15 Anglais : Ecrits généraux et techniques
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de permettre à l'étudiant, futur technicien supérieur, d'être en capacité de communiquer à l'oral en anglais dans son futur environnement professionnel en développant des compétences langagières qui lui permettront de rendre compte et d'échanger au sein d'une équipe projet à propos d'un équipement ou d'un procédé industriel à travers la mise en œuvre : - d'un lexique détaillé relatif à sa discipline de spécialité et à son environnement, - de compétences phonétiques, phonologiques et en grammaire orale fiables et structurées, - de stratégies efficaces de communication orale (savoir-faire / savoir-être), en particulier pour argumenter et donner son opinion sur un aspect technique relevant de son domaine de spécialité. Contenu : Expression orale : - Décrire des procédés de fabrication et/ou de réaction (Ex : fabrication de la bière, du whisky, du polyéthylène, ...) - Décrire le fonctionnement d'un appareil (Ex : fonctionnement d'un débitmètre, d'une pompe à chaleur ...) - Savoir-faire un exposé oral sans note Compréhension orale : - Comprendre des enregistrements vidéos et audios en anglais en rapport avec la spécialité.
Mots clés :	Anglais de spécialité oral, compréhension orale, synthèse orale, échanges, exposé, description d'équipement industriel,
Heures de formation (dont TP)	14 h (dont 10 h TP)

Nom de la ressource	R2.11 Communication - Argumentation
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 2 : Choisir des appareils et dimensionner des réseaux d'utilité . Rendre compte et échanger au sein d'une équipe projet	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.2 Proposition technique d'un réseau d'utilité
Prérequis	Ressources R1.11 Méthodologie de création de supports de communication, R1.16 Théorie et pratique de la communication,
Descriptif détaillé	Les objectifs de cette ressource sont de permettre à l'étudiant de : - Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation. - Développer une argumentation avec un esprit critique. - Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française. Contenu : Techniques du compte rendu, du résumé, de la synthèse Argumentation écrite et orale Participer à un débat Renforcement des compétences linguistiques
Mots clés :	Ecrits professionnels – Argumentation – Synthèse
Heures de formation (dont TP)	16 h (dont 6 h TP)

Nom de la ressource	R2.12 Caractérisation des solides divisés et des milieux dispersés
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 3 : Analyser des produits par des méthodes simples - Laborantin - Préparer des solutions et des échantillons - Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits - Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire - Mettre en forme et rendre compte des résultats	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.3 Choix des conditions opératoires et influence sur la qualité d'un produit synthétisé ou dégradé et impact environnemental.
Prérequis	Ressources R1.02 Métrologie, R1.10 Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1, R1.14 Caractérisation physico-chimique des fluides
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de présenter les méthodes de détermination des grandeurs physico chimiques caractéristiques des milieux granulaires et dispersés. Cette ressource permet de réaliser des contrôles qualité sur les matières premières, en cours de production et sur les produits finis. De plus, ces notions sont indispensables à la maîtrise des procédés de séparation solide/fluide et liquide/liquide. Contenu : Caractérisation des solides divisés (granulométrie, forme, masse volumique réelle, surface spécifique, porosité, masse volumique apparente) Caractérisation de dispersions liquide-liquides (Types d'émulsions, stabilité, distribution de taille, tension interfaciale, mouillabilité) Echantillonnage, mesures en ligne
Mots clés :	Solides divisés, milieux granulaires, émulsion, granulométrie, porosité, tension interfaciale
Heures de formation (dont TP)	12 h (dont 4 h TP)

Nom de la ressource	R2.13 Cinétique chimique
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 3 : Analyser des produits par des méthodes simples - Laborantin · Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits · Caractériser et suivre les transformations physiques, chimiques et biologiques	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.3 Choix des conditions opératoires et influence sur la qualité d'un produit synthétisé ou dégradé et impact environnemental.
Prérequis	Ressources R1.01 Propriétés thermodynamiques de la matière, R1.10 Mathématiques : algèbre et analyse niveau 1, R1.13 Chimie générale
Descriptif détaillé	L'objectif de ce module est de donner aux étudiants les outils nécessaires pour assurer le contrôle d'une production mettant en œuvre une transformation chimique ou biochimique. La maîtrise des conditions opératoires (température, pression, concentration...) est en effet déterminante pour suivre la production et la qualité d'une synthèse. La vitesse d'une réaction étant un critère de rendement, sa connaissance permet de réduire les réactions secondaires susceptibles d'augmenter les impuretés et par conséquent, le coût de la production. Contenu : Cinétique chimique Vitesse de réaction, ordre et molécularité, réactions simples, réactions complexes Mesures de vitesse Etude d'ordres simples Détermination expérimentale de l'ordre d'une réaction Mécanismes de réaction et applications Notions de catalyse
Mots clés :	Grandeurs d'avancement, vitesse de transformation, cinétique d'une réaction, ordre réactionnel, loi de vitesse, catalyse, loi d'Arrhenius, loi de Van't Hoff
Heures de formation (dont TP)	16 h

Nom de la ressource	R2.14 Chimie organique et Biochimie
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 3 : Analyser des produits par des méthodes simples- Laborantin · Préparer des solutions et des échantillons · Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits · Caractériser et suivre les transformations physiques, chimiques et biologiques · Consigner les résultats dans un cahier de laboratoire · Mettre en forme et rendre compte des résultats	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.3 Choix des conditions opératoires et influence sur la qualité d'un produit synthétisé ou dégradé et impact environnemental.
Prérequis	Ressources R1.13 Chimie générale
Descriptif détaillé	Cette ressource permet : - De faire le lien entre le nom d'un produit chimique ou biochimique et sa formule chimique, - De repérer et identifier les molécules chirales, - De comprendre les mécanismes simples de réaction en chimie organique et les règles de stabilité et de sélectivité associées - D'appréhender les molécules biologiques (lipides et glucides) rencontrées dans les bioprocédés Contenu : Chimie organique : - Nomenclature - Stéréochimie (stéréo-isomères de conformation et de configuration) - Effets inductifs et mésomères - Présentation des grandes familles de réactions en chimie organique Biochimie : - Biochimie structurale des glucides et des lipides - Fonctions biologiques principales - Propriétés physico-chimiques et réactivité
Mots clés :	Nomenclature, stéréochimie, mésomérie, effet inductif, réactivité, techniques de synthèse, de purification et de caractérisation Biomolécules, oses/osides, acides gras, lipides simples et complexes, bioprocédés
Heures de formation (dont TP)	32 h (dont 8 h TP)

Nom de la ressource	R2.15 Mathématiques : analyse niveau 2
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Niveau 1 de la compétence 3 : Analyser des produits par des méthodes simples- Laborantin . Mesurer les caractéristiques physico-chimiques des produits	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.3 Choix des conditions opératoires et influence sur la qualité d'un produit synthétisé ou dégradé et impact environnemental.
Prérequis	Ressource R1.10 Mathématiques : Algèbre-Analyse niveau 1
Descriptif détaillé	L'objectif de cette ressource est d'approfondir les outils mathématiques d'analyse communs, nécessaires pour l'acquisition des compétences associées aux ressources scientifiques et techniques du domaine du Génie des Procédés et Bioprocédés. Ces outils seront particulièrement nécessaires aux ressources du semestre 2 (par exemple cinétique chimique). Elle est essentielle pour l'analyse et l'exploitation de données, et, pour le développement et l'utilisation de modèles propres à des systèmes techniques. Contenu : Fonctions à plusieurs variables et valeurs réelles - dérivées partielles Equations différentielles linéaires ordre 1 et 2 - variables séparables Polynômes et fractions rationnelles Intégration niveau 2 - Calcul numérique d'intégrales (méthode des rectangles et trapèzes)
Mots clés :	Fonctions de plusieurs variables, intégrales, équations différentielles, fractions rationnelles
Heures de formation (dont TP)	28 h

Nom de la ressource	R2.16 Projet Personnel et Professionnel II
Semestre	Semestre 2
Compétence(s) ciblée(s)	
Compétence 1 : Produire en utilisant une installation industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique Compétence 2 : Concevoir des équipements de production industrielle de transformation de la matière et de l'énergie par voie chimique ou biologique Compétence 3 : Contrôler la qualité des matières premières et des produits	
Apprentissages critiques	
Tous les apprentissages critiques du semestre 1	
SAÉ concernée(s)	Portfolio
Prérequis	Ressources et SAÉ semestre 1
Descriptif détaillé	L'enseignement de PPP et la réalisation du portfolio permettent à l'étudiant de prendre du recul sur les compétences acquises dans l'ensemble des UE et de construire ainsi son projet professionnel et de déterminer le parcours le plus adapté à son profil. Cette ressource permet à l'étudiant : - D'identifier et situer les champs professionnels potentiellement en relation avec les acquis du BUT GCGP ainsi que les parcours possibles pour y accéder. - De caractériser et valoriser son identité, ses compétences et son projet professionnel en fonction d'un contexte. Contenu : Rôle du technicien et approfondissement sur les métiers Missions et lieu de stages et d'alternance Rédaction CV et Lettres de motivation Adéquation projet professionnel et recherche de stage et d'alternance et choix du parcours en 2^{ème} année
Mots clés :	Projet professionnel, métiers, méthodologie de recherche d'emploi/stage, CV, Lettre de motivation
Heures de formation (dont TP)	10 h (dont 10 h TP)

IV. Dispositions particulières

Les travaux pratiques réalisés sur des installations semi-industrielles ou dans des laboratoires avec un risque chimique avéré, s'effectuent par petits groupes (7 à 9 étudiants) pour permettre un encadrement efficace en toute sécurité. Ces enseignements susceptibles de bénéficier de cet aménagement sont marqués d'une étoile (*) dans les tableaux des pages précédentes.

V. Référentiel d'évaluation

Les dispositions relatives à l'évaluation sont décrites dans l'annexe 1 de l'arrêté relatif aux programmes nationaux de la licence professionnelle-bachelor universitaire de technologie.