



**MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR,  
DE LA RECHERCHE  
ET DE L'INNOVATION**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

PN LP-BUT GTE 2021

## Annexe 11

# **Licence professionnelle « Bachelor Universitaire de Technologie »**

## **GENIE THERMIQUE ET ENERGIE**

Parcours :

OPTIM - optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie

REAL - réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

EXPLOIT - exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie

MANé - management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie

## Programme national

# Présentation générale de la spécialité et des parcours

Ce document présente le Programme National du B.U.T. Génie Thermique et Energie et complète l'annexe 1 de l'arrêté relatif aux programmes nationaux de la Licence Professionnelle-Bachelor Universitaire de Technologie.

## SOMMAIRE

<b>Référentiel d'activités et de compétences de la spécialité</b> .....	<b>6</b>
Parcours OPTIM - optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie .....	6
Parcours REAL - réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie .....	10
Parcours EXPLOIT - exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie .....	14
Parcours MANÉ - management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie .....	18
<b>1. Référentiel de formation</b> .....	<b>22</b>
<b>Cadre général</b> .....	<b>24</b>
<b>SEMESTRE 1</b> .....	<b>26</b>
<b>Les situations d'apprentissage et d'évaluation - SAé</b>	
SAé 1.01 : Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR.....	27
SAé 1.02 : Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment en vue de la réalisation de son diagnostic énergétique .....	29
SAé 1.03 : Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluidique .....	31
SAé 1.04 : Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation énergétique .....	33
<b>Les ressources - R</b>	
R1.01 : Contexte énergétique .....	35
R1.02 : Chauffage – ECS – Ventilation .....	37
R1.03 : Transfert de chaleur .....	39
R1.04 : Bases de thermodynamique .....	41
R1.05 : Techniques constructives.....	43
R1.06 : Énergie électrique .....	45
R1.07 : Dessin d'ingénierie-BIM .....	47
R1.08 : Mesure et instrumentation en énergétique .....	49
R1.09 : Tableurs .....	51
R1.10 : Bases mathématiques pour l'énergéticien .....	53
R1.11 : Méthodologie du travail universitaire.....	55
R1.12 : Communication .....	57
R1.13 : Anglais.....	59
R1.14 : Projet Personnel et Professionnel.....	61

**SEMESTRE 2 ..... 63**

**Les situations d'apprentissage et d'évaluation - SAé**

SAé 2.01 : Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment ..... 64

SAé 2.02 : Préparation de la mise en œuvre du diagnostic énergétique d'une installation ou d'un bâtiment ..... 66

SAé 2.03 : Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides ..... 68

SAé 2.04 : Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique ..... 70

SAé 2.06 : Stage d'immersion ..... 72

**Les ressources - R**

R2.01 : Confort thermique, visuel et acoustique ..... 73

R2.02 : Énergies renouvelables ..... 75

R2.03 : Thermique du bâtiment ..... 77

R2.04 : Hydraulique et aéraulique ..... 79

R2.05 : Thermodynamique ..... 81

R2.06 : Circuits électriques et automatisme ..... 83

R2.07 : Mathématiques appliquées ..... 85

R2.08 : Communication ..... 87

R2.09 : Anglais ..... 89

R2.10 : Projet Personnel et Professionnel ..... 91

**2. Référentiel d'évaluation ..... 93**

# Le BACHELOR UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE "GÉNIE THERMIQUE et ÉNERGIE"

- Forme en 3 ans des techniciens supérieurs thermiciens-énergéticiens, futurs cadres intermédiaires, pour les secteurs du bâtiment et de l'industrie.

Polyvalent et doté de fortes compétences technologiques, le diplômé du B.U.T. G.T.E. intervient en production, distribution, utilisation des énergies. Il est capable de dimensionner, optimiser, réaliser et exploiter des installations dans les domaines du génie climatique, de l'énergétique du bâtiment, des énergies renouvelables, du génie frigorifique, des utilités industrielles, des réseaux de chaleur, ...

Ayant pour objectifs l'efficacité et la sobriété énergétiques, la valorisation des énergies renouvelables et fatales, le thermicien-énergéticien met sa technicité au service de son entreprise ou de ses clients dans le choix de solutions plus économes en énergie et à faible impact environnemental. Il est acteur de la transition énergétique et fait face aux défis des enjeux énergie-climat.

- Se décline en 4 parcours à partir de la 2<sup>ème</sup> année avec un objectif d'insertion professionnelle en fin de cursus ce qui n'exclut pas pour autant les poursuites d'études en écoles d'ingénieurs ou en masters selon les aspirations et les aptitudes de chaque diplômé.

<b>Parcours OPTIM - optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie</b>	
<b>Description</b>	Les compétences développées dans ce parcours permettent de concevoir, dimensionner, auditer et préconiser des solutions d'optimisation de la performance énergétique et environnementale des bâtiments (enveloppe, éclairage, chauffage, ventilation, climatisation, intégration des énergies renouvelables...) et des utilités industrielles (réseaux vapeur, eau surchauffée, eau glacée, conditionnement d'air, cogénération...).
<b>Secteurs d'activités</b>	Bureaux d'études et d'ingénierie, bureaux d'audits et de conseils, organismes de contrôle, agences locales de l'énergie, syndicats de l'énergie, collectivités territoriales, ...
<b>Métiers ciblés (liste non exhaustive)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Chargé d'études en efficacité énergétique</li><li>- Chargé d'études en bureau d'études thermiques et fluidiques</li><li>- Chargé d'études en énergies renouvelables</li><li>- Chargé d'études en froid industriel et commercial</li><li>- Assistant ingénieur énergétique</li><li>- Auditeur énergétique de bâtiments, sites, utilités industrielles, ...</li><li>- Conseiller en maîtrise de l'énergie, ...</li></ul>

<b>Parcours REAL - réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	
<b>Description</b>	Les compétences développées dans ce parcours permettent de conduire une opération dans le domaine de l'énergie c'est-à-dire planifier et coordonner la réalisation d'installations de tous types (chauffage, ventilation, climatisation, énergies renouvelables, réseaux vapeur, eau surchauffée, eau glacée, conditionnement d'air, cogénération...) depuis la réponse à l'appel d'offre jusqu'au parfait achèvement des travaux.  Elles permettent également de concevoir et de dimensionner ces mêmes installations.
<b>Secteurs d'activités</b>	Installateurs, grandes entreprises du secteur de l'énergie, services travaux des collectivités territoriales, ...
<b>Métiers ciblés (liste non exhaustive)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Chargé d'affaires CVC</li><li>- Chargé d'affaires en froid industriel ou commercial</li><li>- Chargé d'affaires en installations énergétiques</li><li>- Chargé d'affaires en énergies renouvelables</li><li>- Conducteur de travaux en rénovation énergétique, ...</li></ul>

<b>Parcours EXPLOIT - exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	
<b>Description</b>	<p>Les compétences développées dans ce parcours permettent d'assurer l'exploitation, c'est-à-dire la maintenance et le pilotage opérationnel, énergétique et environnemental d'installations de tous types (chauffage, ventilation, climatisation, énergies renouvelables, réseaux vapeur, eau surchauffée, eau glacée, conditionnement d'air, cogénération...).</p> <p>Elles permettent également de programmer une réalisation et d'assurer le suivi de travaux neufs ou de rénovation des installations.</p>
<b>Secteurs d'activités</b>	Exploitants, service énergie-maintenance des entreprises, des hôpitaux, bailleurs sociaux, collectivités territoriales, ...
<b>Métiers ciblés (liste non exhaustive)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chargé/responsable d'exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur</li> <li>- Chargé d'exploitation d'installations frigorifiques</li> <li>- Gestionnaire de flux</li> <li>- Chargé d'exploitation en maintenance énergie</li> <li>- Chargé d'exploitation en énergies renouvelables</li> <li>- Chargé d'affaires en maintenance énergie, ...</li> </ul>

<b>Parcours MANé - Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie</b>	
<b>Description</b>	<p>Les compétences développées dans ce parcours permettent de mettre en place, de piloter et d'animer un Système de Management de l'Énergie (SME) dans un objectif de suivi, d'analyse et d'amélioration continue de la performance énergétique de bâtiments et d'installations.</p> <p>Elles permettent également d'exploiter efficacement ces mêmes installations et de maîtriser leurs dépenses énergétiques.</p>
<b>Secteurs d'activités</b>	Exploitants, service énergie-maintenance des entreprises, des hôpitaux, organismes de contrôle, cabinets de maîtrise d'œuvre, bailleurs sociaux, collectivités territoriales, ...
<b>Métiers ciblés (liste non exhaustive)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energy manager</li> <li>- Référent énergie en industrie</li> <li>- Conseiller en maîtrise de l'énergie</li> <li>- Économe de flux</li> <li>- Auditeur énergétique de bâtiments, sites, utilités industrielles, ...</li> </ul>

# Référentiel de compétences du

## B.U.T. *Génie thermique et énergie*

### Parcours *Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie*

#### Les compétences et les composantes essentielles

#### B.U.T. *Génie thermique et énergie* Parcours *Optimisation énergétique pour le bâtiment et l'industrie*

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.

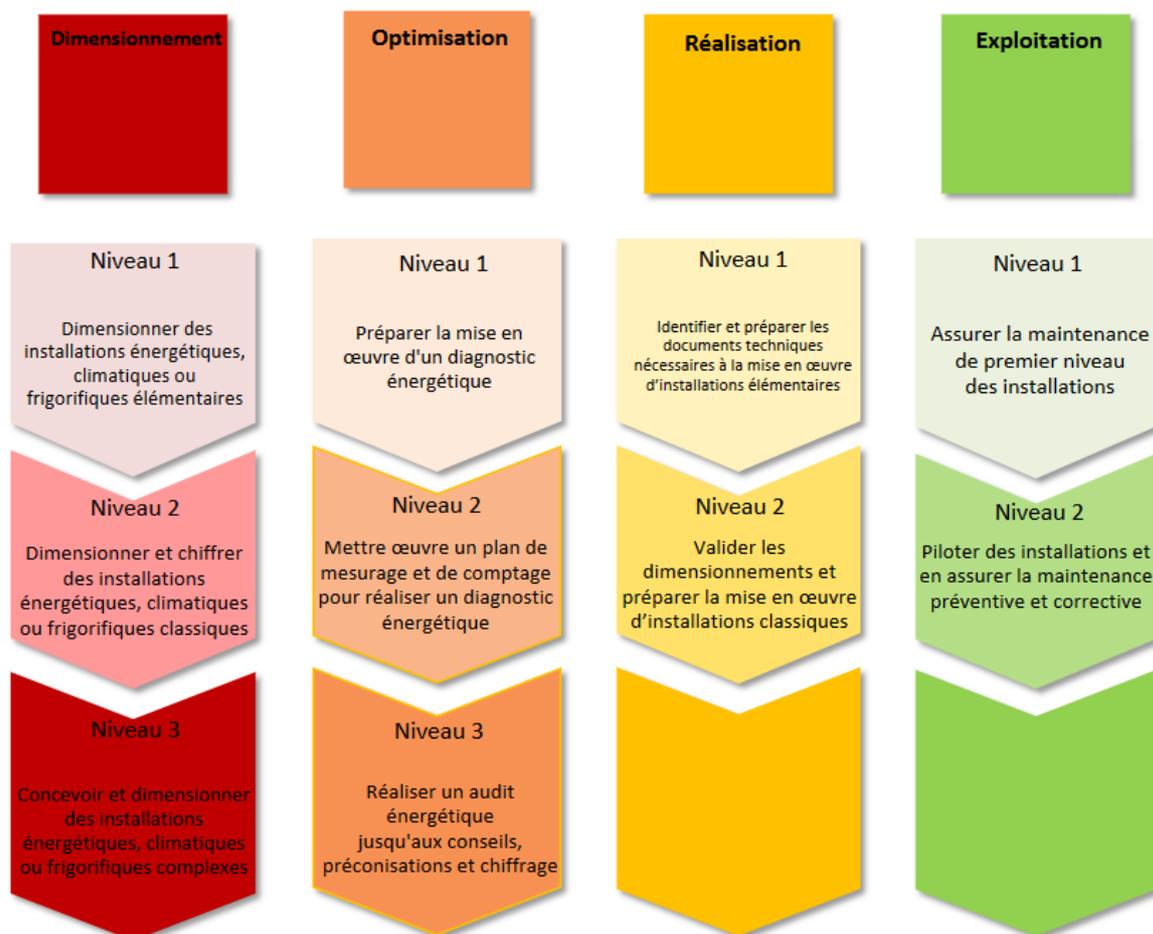
<b>Dimensionnement</b>	<b>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire En tenant compte des contraintes économiques et environnementales En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés
<b>Optimisation</b>	<b>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</b>	En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs... En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit...
<b>Réalisation</b>	<b>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs... En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...
<b>Exploitation</b>	<b>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs... En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...

## 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.

<b>Dimensionnement</b>	Situations professionnelles	Études en efficacité énergétique Études en bureau d'études thermiques et fluidiques Études en énergies renouvelables Études en froid industriel et commercial Assistance à ingénieur énergétique
<b>Optimisation</b>	Situations professionnelles	Audit énergétique de bâtiments, de sites Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations Conseil en maîtrise de l'énergie Économie de flux en collectivité Management de l'énergie pour le tertiaire Management de l'énergie pour l'industrie
<b>Réalisation</b>	Situations professionnelles	Conduite d'affaires en CVC Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial Conduite d'affaires en installations énergétiques Conduite d'affaires en énergies renouvelables Conduite de travaux en rénovation énergétique
<b>Exploitation</b>	Situations professionnelles	Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur Exploitation d'installations frigorifiques Exploitation en énergies renouvelables Conduite d'affaires en maintenance énergie Gestion des flux en collectivité

## Les niveaux de développement des compétences



## Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire  
 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés

Situations professionnelles

Études en efficacité énergétique  
 Études en bureau d'études thermiques et fluidiques  
 Études en énergies renouvelables  
 Études en froid industriel et commercial  
 Assistance à ingénieur énergétique

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires

Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile  
 Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)  
 Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérodynamiques associées  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation  
 Analyser un plan technique  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aérodynamique

Niveau 2

Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Quantifier les besoins énergétiques  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation  
 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations  
 Concevoir le schéma de principe d'une installation  
 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance  
 Établir des devis quantitatifs et estimatifs

Niveau 3

Concevoir et dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques complexes

Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)  
 Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation  
 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations  
 Concevoir le schéma de principe d'une installation  
 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance  
 Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement

## Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire  
 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit...

Situations professionnelles

Audit énergétique de bâtiments, de sites  
 Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations  
 Conseil en maîtrise de l'énergie  
 Économie de flux en collectivité  
 Management de l'énergie pour le tertiaire  
 Management de l'énergie pour l'industrie

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Préparer la mise en œuvre d'un diagnostic énergétique

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Distinguer les différentes méthodologies d'audit énergétique  
 Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations  
 Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation  
 Analyser des factures énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie  
 Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques  
 Proposer les moyens et la méthodologie de mesure (plan de mesurage et de comptage) nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant

Niveau 2

Mettre œuvre un plan de mesurage et de comptage pour réaliser un diagnostic énergétique

Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Réaliser les mesures nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Exploiter les données nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Analyser les données nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires

Niveau 3

Réaliser un audit énergétique jusqu'aux conseils, préconisations et chiffrage

Modéliser le bâtiment, l'installation audité et confronter les résultats au diagnostic énergétique  
 Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels en appliquant les réglementations  
 Préconiser des solutions techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes  
 Chiffrer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction éventuelle des impacts environnementaux  
 Analyser et critiquer un rapport d'audit  
 Préconiser les aides financières potentielles

**Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie**

En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...

Situations professionnelles

Conduite d'affaires en CVC  
 Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial  
 Conduite d'affaires en installations énergétiques  
 Conduite d'affaires en énergies renouvelables  
 Conduite de travaux en rénovation énergétique

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires

Analyser un cahier des charges simplifié pour identifier les besoins d'un client  
 Analyser un plan technique, un schéma de principe  
 Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures  
 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques  
 Déterminer les besoins en équipements et fournitures  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation  
 Consulter des fournisseurs  
 Établir un DOE

Niveau 2

Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation  
 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation  
 Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires  
 Analyser et comparer les offres des fournisseurs  
 Établir et respecter un planning dans un projet global

**Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie**

En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...

Situations professionnelles

Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur  
 Exploitation d'installations frigorifiques  
 Exploitation en énergies renouvelables  
 Conduite d'affaires en maintenance énergie  
 Gestion des flux en collectivité

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Assurer la maintenance de premier niveau des installations

Distinguer les différents types de maintenance  
 Analyser un schéma de principe, un plan technique  
 Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire  
 Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations  
 Réaliser des opérations de maintenance de niveau 1 (réglages simples, remplacement d'éléments consommables accessibles en toute sécurité ne nécessitant aucun démontage ni ouverture de l'équipement)

Niveau 2

Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective

Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation  
 Garantir la disponibilité des ressources matérielles nécessaires aux opérations de maintenance  
 Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE  
 Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation  
 Suivre et analyser les consommations des installations

# Référentiel de compétences du

## B.U.T. *Génie thermique et énergie*

### Parcours *Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie*

#### Les compétences et les composantes essentielles

#### B.U.T. *Génie thermique et énergie* Parcours *Réalisation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie*

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.

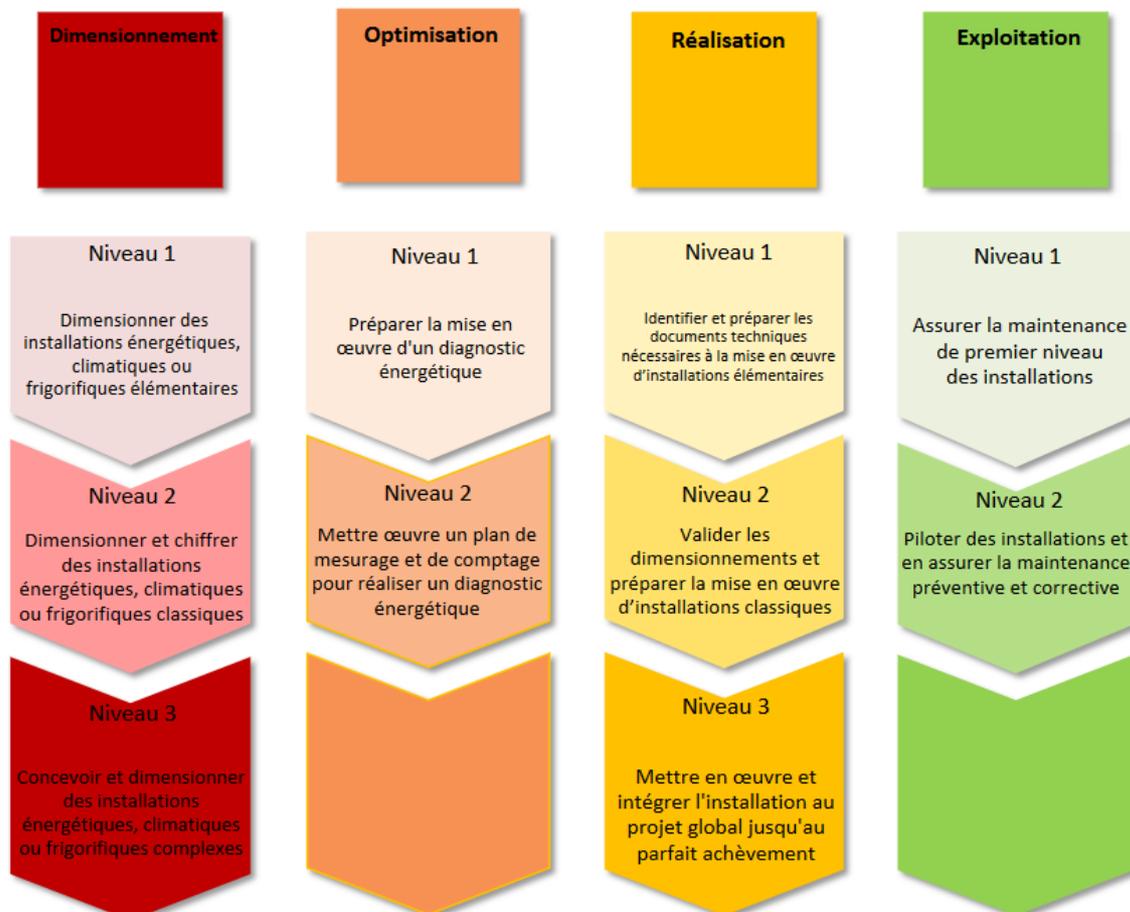
Dimensionnement	<b>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	<p>En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire</p> <p>En tenant compte des contraintes économiques et environnementales</p> <p>En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés</p>
Optimisation	<b>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</b>	<p>En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire</p> <p>En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit...</p>
Réalisation	<b>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	<p>En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet</p> <p>En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...</p>
Exploitation	<b>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	<p>En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE</p> <p>En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...</p>

## 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.

<b>Dimensionnement</b>	Situations professionnelles	Études en efficacité énergétique Études en bureau d'études thermiques et fluidiques Études en énergies renouvelables Études en froid industriel et commercial Assistance à ingénieur énergéticien
<b>Optimisation</b>	Situations professionnelles	Audit énergétique de bâtiments, de sites Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations Conseil en maîtrise de l'énergie Économie de flux en collectivité Management de l'énergie pour le tertiaire Management de l'énergie pour l'industrie
<b>Réalisation</b>	Situations professionnelles	Conduite d'affaires en CVC Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial Conduite d'affaires en installations énergétiques Conduite d'affaires en énergies renouvelables Conduite de travaux en rénovation énergétique
<b>Exploitation</b>	Situations professionnelles	Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur Exploitation d'installations frigorifiques Exploitation en énergies renouvelables Conduite d'affaires en maintenance énergie Gestion des flux en collectivité

## Les niveaux de développement des compétences



**Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie**

En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire  
 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés

Situations professionnelles

Études en efficacité énergétique  
 Études en bureau d'études thermiques et fluidiques  
 Études en énergies renouvelables  
 Études en froid industriel et commercial  
 Assistance à ingénieur énergéticien

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

**Niveau 1**

Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires

Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile  
 Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)  
 Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérodynamiques associées  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation  
 Analyser un plan technique  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aérodynamique

**Niveau 2**

Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Quantifier les besoins énergétiques  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation  
 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations  
 Concevoir le schéma de principe d'une installation  
 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance  
 Établir des devis quantitatifs et estimatifs

**Niveau 3**

Concevoir et dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques complexes

Concevoir un système à partir d'une analyse multicritères (techniques, de performance, environnementaux et économiques)  
 Proposer différentes solutions techniques en promouvant des solutions alternatives et innovantes  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation  
 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations  
 Concevoir le schéma de principe d'une installation  
 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance  
 Estimer le coût global d'un projet et le temps de retour sur investissement

**Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation**

En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire  
 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesure, un rapport de diagnostic, d'audit...

Situations professionnelles

Audit énergétique de bâtiments, de sites  
 Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations  
 Conseil en maîtrise de l'énergie  
 Économie de flux en collectivité  
 Management de l'énergie pour le tertiaire  
 Management de l'énergie pour l'industrie

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

**Niveau 1**

Préparer la mise en œuvre d'un diagnostic énergétique

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Distinguer les différentes méthodologies d'audit énergétique  
 Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations  
 Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation  
 Analyser des factures énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie  
 Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques  
 Proposer les moyens et la méthodologie de mesure (plan de mesure et de comptage) nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant

**Niveau 2**

Mettre œuvre un plan de mesure et de comptage pour réaliser un diagnostic énergétique

Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Réaliser les mesures nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Exploiter les données nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Analyser les données nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires

**Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie**

En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...

Situations professionnelles

Conduite d'affaires en CVC  
 Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial  
 Conduite d'affaires en installations énergétiques  
 Conduite d'affaires en énergies renouvelables  
 Conduite de travaux en rénovation énergétique

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

**Niveau 1**

Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires

Analyser un cahier des charges simplifié pour identifier les besoins d'un client  
 Analyser un plan technique, un schéma de principe  
 Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures  
 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques  
 Déterminer les besoins en équipements et fournitures  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation  
 Consulter des fournisseurs  
 Établir un DOE

**Niveau 2**

Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation  
 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation  
 Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires  
 Analyser et comparer les offres des fournisseurs  
 Établir et respecter un planning dans un projet global

**Niveau 3**

Mettre en œuvre et intégrer l'installation au projet global jusqu'au parfait achèvement

Préparer une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)  
 Négocier des solutions techniques avec un client  
 Critiquer un devis, une offre commerciale suite à un appel d'offre  
 Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets  
 Organiser sur le chantier les approvisionnements en équipements et fournitures à installer et matériels de chantier  
 Organiser la mise en service des installations

**Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie**

En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...

Situations professionnelles

Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur  
 Exploitation d'installations frigorifiques  
 Exploitation en énergies renouvelables  
 Conduite d'affaires en maintenance énergie  
 Gestion des flux en collectivité

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

**Niveau 1**

Assurer la maintenance de premier niveau des installations

Distinguer les différents types de maintenance  
 Analyser un schéma de principe, un plan technique  
 Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire  
 Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations  
 Réaliser des opérations de maintenance de niveau 1 (réglages simples, remplacement d'éléments consommables accessibles en toute sécurité ne nécessitant aucun démontage ni ouverture de l'équipement)

**Niveau 2**

Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective

Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation  
 Garantir la disponibilité des ressources matérielles nécessaires aux opérations de maintenance  
 Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE  
 Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation  
 Suivre et analyser les consommations des installations

# Référentiel de compétences du

## B.U.T. *Génie thermique et énergie*

### Parcours *Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie*

#### Les compétences et les composantes essentielles

#### B.U.T. *Génie thermique et énergie* Parcours *Exploitation des installations énergétiques pour le bâtiment et l'industrie*

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.

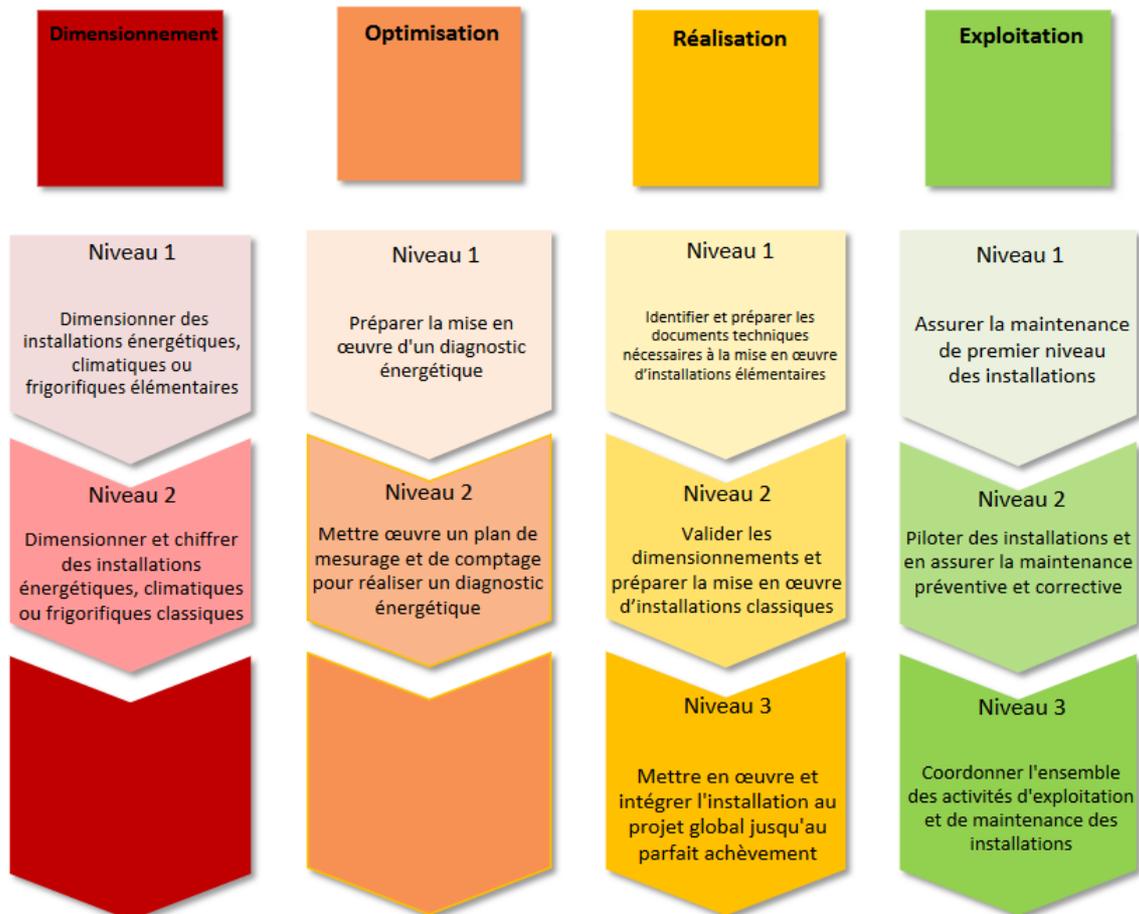
Dimensionnement	<b>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	<p>En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire</p> <p>En tenant compte des contraintes économiques et environnementales</p> <p>En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés</p>
Optimisation	<b>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</b>	<p>En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire</p> <p>En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit...</p>
Réalisation	<b>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	<p>En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet</p> <p>En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...</p>
Exploitation	<b>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	<p>En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE</p> <p>En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...</p>

## 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.

<b>Dimensionnement</b>	Situations professionnelles	Études en efficacité énergétique Études en bureau d'études thermiques et fluidiques Études en énergies renouvelables Études en froid industriel et commercial Assistance à ingénieur énergétique
<b>Optimisation</b>	Situations professionnelles	Audit énergétique de bâtiments, de sites Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations Conseil en maîtrise de l'énergie Économie de flux en collectivité Management de l'énergie pour le tertiaire Management de l'énergie pour l'industrie
<b>Réalisation</b>	Situations professionnelles	Conduite d'affaires en CVC Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial Conduite d'affaires en installations énergétiques Conduite d'affaires en énergies renouvelables Conduite de travaux en rénovation énergétique
<b>Exploitation</b>	Situations professionnelles	Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur Exploitation d'installations frigorifiques Exploitation en énergies renouvelables Conduite d'affaires en maintenance énergie Gestion des flux en collectivité

## Les niveaux de développement des compétences



**Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie**

En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire  
 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés

Situations professionnelles

Études en efficacité énergétique  
 Études en bureau d'études thermiques et fluidiques  
 Études en énergies renouvelables  
 Études en froid industriel et commercial  
 Assistance à ingénieur énergétique

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires

Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile  
 Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)  
 Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérodynamiques associées  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation  
 Analyser un plan technique  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aérodynamique

Niveau 2

Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Quantifier les besoins énergétiques  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation  
 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations  
 Concevoir le schéma de principe d'une installation  
 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance  
 Établir des devis quantitatifs et estimatifs

**Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation**

En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire  
 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit...

Situations professionnelles

Audit énergétique de bâtiments, de sites  
 Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations  
 Conseil en maîtrise de l'énergie  
 Économie de flux en collectivité  
 Management de l'énergie pour le tertiaire  
 Management de l'énergie pour l'industrie

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Préparer la mise en œuvre d'un diagnostic énergétique

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Distinguer les différentes méthodologies d'audit énergétique  
 Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations  
 Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation  
 Analyser des factures énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie  
 Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques  
 Proposer les moyens et la méthodologie de mesure (plan de mesurage et de comptage) nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant

Niveau 2

Mettre œuvre un plan de mesurage et de comptage pour réaliser un diagnostic énergétique

Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Réaliser les mesures nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Exploiter les données nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Analyser les données nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires

## Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE  
En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet  
En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs...  
En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...

Situations professionnelles

Conduite d'affaires en CVC  
Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial  
Conduite d'affaires en installations énergétiques  
Conduite d'affaires en énergies renouvelables  
Conduite de travaux en rénovation énergétique

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

### Niveau 1

Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires

Analyser un cahier des charges simplifié pour identifier les besoins d'un client  
Analyser un plan technique, un schéma de principe  
Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures  
Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques  
Déterminer les besoins en équipements et fournitures  
Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation  
Consulter des fournisseurs  
Établir un DOE

### Niveau 2

Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges  
Réaliser le schéma de principe d'une installation  
Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation  
Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires  
Analyser et comparer les offres des fournisseurs  
Établir et respecter un planning dans un projet global

### Niveau 3

Mettre en œuvre et intégrer l'installation au projet global jusqu'au parfait achèvement

Préparer une réponse à un appel d'offres et/ou une proposition commerciale (chiffrage, coût global, rentabilité)  
Négocier des solutions techniques avec un client  
Critiquer un devis, une offre commerciale suite à un appel d'offre  
Planifier, contrôler et réajuster l'activité des intervenants pour respecter les délais, les coûts et la qualité des projets  
Organiser sur le chantier les approvisionnements en équipements et fournitures à installer et matériels de chantier  
Organiser la mise en service des installations

## Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE  
En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation  
En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs...  
En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...

Situations professionnelles

Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur  
Exploitation d'installations frigorifiques  
Exploitation en énergies renouvelables  
Conduite d'affaires en maintenance énergie  
Gestion des flux en collectivité

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

### Niveau 1

Assurer la maintenance de premier niveau des installations

Distinguer les différents types de maintenance  
Analyser un schéma de principe, un plan technique  
Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)  
Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire  
Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations  
Réaliser des opérations de maintenance de niveau 1 (réglages simples, remplacement d'éléments consommables accessibles en toute sécurité ne nécessitant aucun démontage ni ouverture de l'équipement)

### Niveau 2

Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective

Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation  
Garantir la disponibilité des ressources matérielles nécessaires aux opérations de maintenance  
Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE  
Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation  
Suivre et analyser les consommations des installations

### Niveau 3

Coordonner l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance des installations

Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes  
Élaborer et/ou améliorer un plan de maintenance  
Piloter l'intégralité d'un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)  
Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations  
Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

# Référentiel de compétences du

## B.U.T. *Génie thermique et énergie*

### Parcours *Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie*

#### Les compétences et les composantes essentielles

#### B.U.T. *Génie thermique et énergie* Parcours *Management de l'énergie pour le bâtiment et l'industrie*

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.

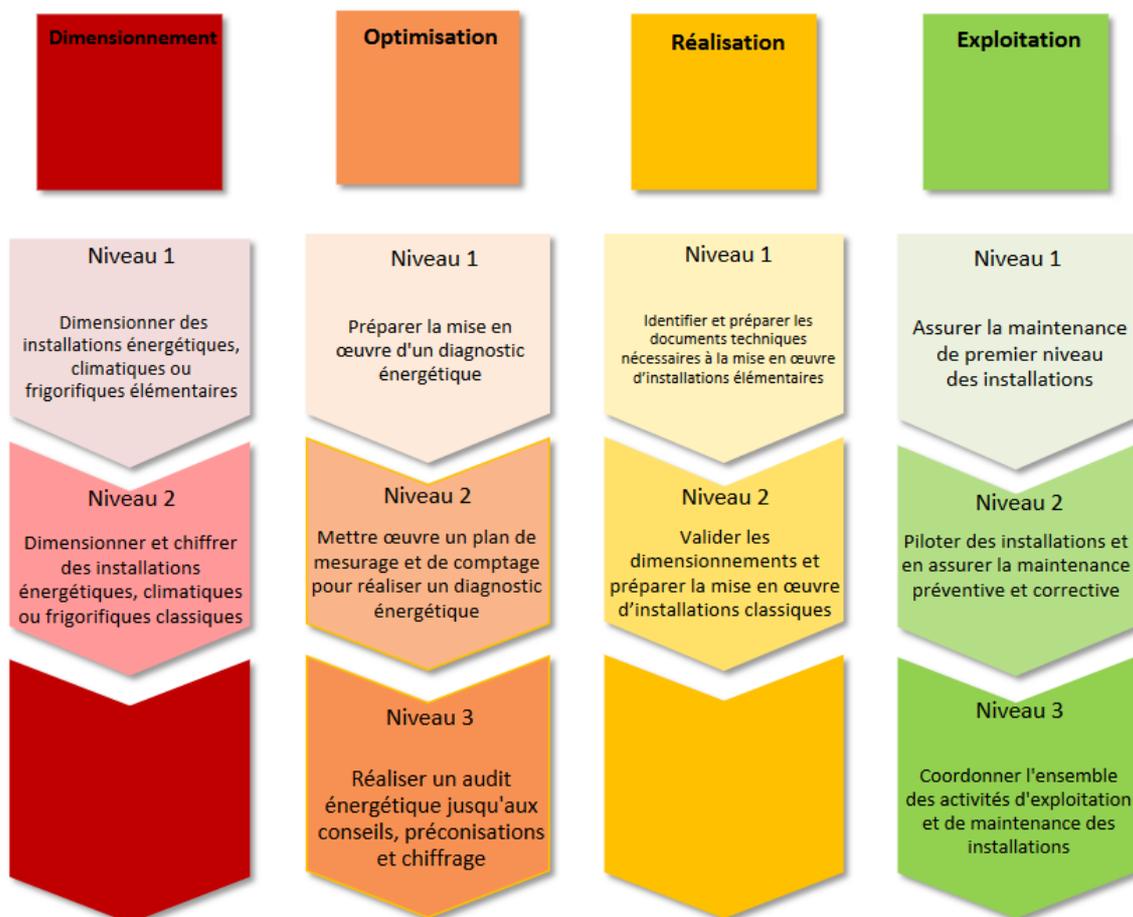
Dimensionnement	<b>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	<p>En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire</p> <p>En tenant compte des contraintes économiques et environnementales</p> <p>En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés</p>
Optimisation	<b>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</b>	<p>En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire</p> <p>En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit...</p>
Réalisation	<b>Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	<p>En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet</p> <p>En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...</p>
Exploitation	<b>Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</b>	<p>En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE</p> <p>En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité</p> <p>En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation</p> <p>En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs...</p> <p>En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...</p>

## 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.

<b>Dimensionnement</b>	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Études en efficacité énergétique</li> <li>Études en bureau d'études thermiques et fluidiques</li> <li>Études en énergies renouvelables</li> <li>Études en froid industriel et commercial</li> <li>Assistance à ingénieur énergétique</li> </ul>
<b>Optimisation</b>	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Audit énergétique de bâtiments, de sites</li> <li>Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations</li> <li>Conseil en maîtrise de l'énergie</li> <li>Économie de flux en collectivité</li> <li>Management de l'énergie pour le tertiaire</li> <li>Management de l'énergie pour l'industrie</li> </ul>
<b>Réalisation</b>	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduite d'affaires en CVC</li> <li>Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial</li> <li>Conduite d'affaires en installations énergétiques</li> <li>Conduite d'affaires en énergies renouvelables</li> <li>Conduite de travaux en rénovation énergétique</li> </ul>
<b>Exploitation</b>	Situations professionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur</li> <li>Exploitation d'installations frigorifiques</li> <li>Exploitation en énergies renouvelables</li> <li>Conduite d'affaires en maintenance énergie</li> <li>Gestion des flux en collectivité</li> </ul>

## Les niveaux de développement des compétences



## Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie

En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire  
 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés

Situations professionnelles

Études en efficacité énergétique  
 Études en bureau d'études thermiques et fluidiques  
 Études en énergies renouvelables  
 Études en froid industriel et commercial  
 Assistance à ingénieur énergétique

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires

Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile  
 Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)  
 Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérodynamiques associées  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation  
 Analyser un plan technique  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aérodynamique

Niveau 2

Dimensionner et chiffrer des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques classiques

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Quantifier les besoins énergétiques  
 Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique, aérodynamique, frigorifique et de climatisation  
 Sélectionner les équipements adaptés aux différentes installations  
 Concevoir le schéma de principe d'une installation  
 Réaliser des plans d'implantation et de distribution en intégrant les contraintes de maintenance  
 Établir des devis quantitatifs et estimatifs

## Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation

En respectant le cahier des charges ainsi que le cadre normatif et réglementaire  
 En tenant compte des contraintes économiques et environnementales tout en promouvant les énergies renouvelables  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet dans un but d'efficacité, d'information, de conseil et d'accompagnement  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels d'audits, de STD, de dimensionnement, de DAO, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de mesurage, un rapport de diagnostic, d'audit...

Situations professionnelles

Audit énergétique de bâtiments, de sites  
 Audit énergétique d'utilités industrielles et autres installations  
 Conseil en maîtrise de l'énergie  
 Économie de flux en collectivité  
 Management de l'énergie pour le tertiaire  
 Management de l'énergie pour l'industrie

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Préparer la mise en œuvre de diagnostic énergétique

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Distinguer les différentes méthodologies d'audit énergétique  
 Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations  
 Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation  
 Analyser des factures énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie  
 Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques  
 Proposer les moyens et la méthodologie de mesure (plan de mesurage et de comptage) nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant

Niveau 2

Mettre œuvre un plan de mesurage et de comptage pour réaliser un diagnostic énergétique

Mettre en œuvre l'appareillage de mesure nécessaire à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Réaliser les mesures nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Exploiter les données nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Analyser les données nécessaires à la réalisation d'un diagnostic énergétique  
 Confronter une analyse de données aux références théoriques, normatives et réglementaires

Niveau 3

Réaliser un audit énergétique jusqu'aux conseils, préconisations et chiffrage

Modéliser le bâtiment, l'installation audité et confronter les résultats au diagnostic énergétique  
 Identifier les gisements d'économies d'énergie potentiels en appliquant les réglementations  
 Préconiser des solutions techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique en promouvant des solutions alternatives et innovantes  
 Chiffrer le coût des travaux proposés, les économies d'énergie engendrées et la réduction éventuelle des impacts environnementaux  
 Analyser et critiquer un rapport d'audit  
 Préconiser les aides financières potentielles

**Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie**

En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes associés au projet  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que les logiciels de dimensionnement, de planification, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un cahier des charges fournisseurs, une réponse à appel d'offres, un GANT, un DOE,...

Situations professionnelles

Conduite d'affaires en CVC  
 Conduite d'affaires en froid industriel ou commercial  
 Conduite d'affaires en installations énergétiques  
 Conduite d'affaires en énergies renouvelables  
 Conduite de travaux en rénovation énergétique

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires

Analyser un cahier des charges simplifié pour identifier les besoins d'un client  
 Analyser un plan technique, un schéma de principe  
 Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures  
 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques  
 Déterminer les besoins en équipements et fournitures  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation  
 Consulter des fournisseurs  
 Établir un DOE

Niveau 2

Valider les dimensionnements et préparer la mise en œuvre d'installations classiques

Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client  
 Analyser les choix techniques présentés dans le cahier des charges  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation  
 Vérifier le dimensionnement (notes de calculs) des équipements thermiques, hydrauliques, aérauliques, frigorifiques et de climatisation  
 Rédiger un cahier des charges pour la consultation des fournisseurs et prestataires  
 Analyser et comparer les offres des fournisseurs  
 Établir et respecter un planning dans un projet global

**Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie**

En respectant le cahier des charges, le cadre normatif, réglementaire et les règles QHSE  
 En intégrant un mode de travail collaboratif tel que le BIM dans un but d'efficacité  
 En interagissant efficacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'exploitation  
 En utilisant de façon appropriée des supports techniques tels que des logiciels de GMAO, de supervision, de planification, des documents techniques, normatifs...  
 En justifiant ses choix technico-économiques en interne et/ou en externe par la production de notes de calculs et autres livrables associés tels qu'un plan de maintenance, un rapport d'exploitation,...

Situations professionnelles

Exploitation d'installations CVC/réseaux de chaleur  
 Exploitation d'installations frigorifiques  
 Exploitation en énergies renouvelables  
 Conduite d'affaires en maintenance énergie  
 Gestion des flux en collectivité

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Assurer la maintenance de premier niveau des installations

Distinguer les différents types de maintenance  
 Analyser un schéma de principe, un plan technique  
 Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)  
 Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire  
 Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations  
 Réaliser des opérations de maintenance de niveau 1 (réglages simples, remplacement d'éléments consommables accessibles en toute sécurité ne nécessitant aucun démontage ni ouverture de l'équipement)

Niveau 2

Piloter des installations et en assurer la maintenance préventive et corrective

Identifier et diagnostiquer des dysfonctionnements et/ou pannes sur une installation  
 Garantir la disponibilité des ressources matérielles nécessaires aux opérations de maintenance  
 Réaliser les interventions de maintenance corrective ou préventive sur des installations par réglage et/ou échange standard des éléments prévus à cet effet, conformément à des référentiels du type QHSE  
 Réaliser les opérations de pilotage des installations (actions sur les programmes des automates et les consignes de régulation) dans un objectif d'optimisation  
 Suivre et analyser les consommations des installations

Niveau 3

Coordonner l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance des installations

Mettre en œuvre des outils méthodologiques de résolution de problèmes  
 Élaborer et/ou améliorer un plan de maintenance  
 Piloter l'intégralité d'un contrat de maintenance en relation avec le client ou en tant que client (de son élaboration à sa gestion financière)  
 Suivre et analyser les indicateurs de maintenance pour apporter des actions correctives et/ou d'amélioration de la performance opérationnelle, énergétique et environnementale des installations  
 Utiliser les outils logiciels appliqués à l'exploitation

# 1. Référentiel de formation

## B.U.T. G.T.E. Semestre 1

		type de B.U.T.		secondaire		SAÉ					Ressources																																							
UE	Compétence	Niveau de la compétence	Composantes essentielles		Apprentissages critiques		SAE 1.01 : analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monocircuit intégrant un système CHA	SAE 1.02 : élaboration de l'installation d'une installation ou d'un bâtiment en vue de la réalisation de son diagnostic énergétique	SAE 1.03 : préparation des documents techniques relatifs à la réalisation d'un réseau hydrique	SAE 1.04 : mise en œuvre et maintenance de la mise en œuvre d'une installation énergétique	SAE 1.05 : portfolio	RL01 : Combats énergétiques	RL02 : Chauffage-ECS-Ventilation	RL03 : Transfert de chaleur	RL04 : Bases de thermodynamique	RL05 : Techniques constructives	RL06 : Energie électrique	RL07 : Dessin d'ingénierie BIM	RL08 : Mesure et instrumentation en énergétique	RL09 : Tableaux	RL10 : Bases mathématiques pour l'énergéticien	RL11 : Méthodologie de travail universitaire	RL12 : Communication	RL13 : Anglais	RL14 : PPP																									
UE 1.1	DIMENSIONNER	Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires	En respectant le cadre des réglementations en vigueur (normes, réglementations, etc.)	En tenant compte des contraintes économiques et environnementales	En intégrant un mode de travail collaboratif et/ou un BIM dans un projet	En intégrant l'effacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'application	En utilisant des outils techniques, économiques, en interne et/ou externes (logiciels de simulation, de planification, de dimensionnement, de calcul, etc.)	En réalisant des schémas techniques, économiques, en interne et/ou externes (plans de dimensionnement, de planification, de dimensionnement, etc.)	En justifiant les choix techniques, économiques, en interne et/ou externes (rapports, notes de calcul, etc.)	Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																									
																										Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie (identifier, répertorier et décrire les principes et fonctions des équipements)	X	X	X																					
																										Quantifier les besoins et les grandeurs thermiques, hydrauliques et aérauliques associées	X	X	X																					
																										Réaliser le schéma de principe d'une installation	X	X	X																					
																										Analyser un plan technique	X																							
																										Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	X	X	X																					
																										<b>Coefficients</b>																								
UE 1.2	OPTIMISER	Préparer la mise en œuvre d'un diagnostic énergétique	En respectant le cadre des réglementations en vigueur (normes, réglementations, etc.)	En tenant compte des contraintes économiques et environnementales et en promouvant les RME	En intégrant un mode de travail collaboratif et/ou un BIM dans un projet	En intégrant l'effacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'application	En utilisant des outils techniques, économiques, en interne et/ou externes (logiciels de simulation, de planification, de dimensionnement, de calcul, etc.)	En réalisant des schémas techniques, économiques, en interne et/ou externes (plans de dimensionnement, de planification, de dimensionnement, etc.)	En justifiant les choix techniques, économiques, en interne et/ou externes (rapports, notes de calcul, etc.)	Analyser un cahier des charges pour identifier les besoins d'un client	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																									
																										Distinguer les différentes méthodologies d'audit énergétique	X	X	X																					
																										Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations	X	X	X																					
																										Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation	X	X	X																					
																										Analyser des factures énergétiques et des contrats de fournisseurs d'énergie	X	X																						
																										Evaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques	X	X	X																					
																										Proposer les moyens et la méthodologie de mesure (plan de mesure et de compte) nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	X	X	X																					
<b>Coefficients</b>																																																		
UE 1.3	REALISER	Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires	En respectant le cadre des réglementations en vigueur (normes, réglementations, etc.)	En tenant compte des contraintes économiques et environnementales et en promouvant les RME	En intégrant un mode de travail collaboratif et/ou un BIM dans un projet	En intégrant l'effacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'application	En utilisant des outils techniques, économiques, en interne et/ou externes (logiciels de simulation, de planification, de dimensionnement, de calcul, etc.)	En réalisant des schémas techniques, économiques, en interne et/ou externes (plans de dimensionnement, de planification, de dimensionnement, etc.)	En justifiant les choix techniques, économiques, en interne et/ou externes (rapports, notes de calcul, etc.)	Analyser un cahier des charges simplifié pour identifier les besoins d'un client	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																										
																									Analyser un plan technique, un schéma de principe	X	X	X																						
																									Réaliser les métrés et quantifier les besoins en fournitures	X	X	X																						
																									Vérifier le dimensionnement (notes de calcul) des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques	X	X	X																						
																									Déterminer les besoins en équipements et fournitures	X	X	X																						
																									Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réhabilitation et d'insertion	X	X	X																						
																									Consulter des fournisseurs	X	X	X																						
<b>Coefficients</b>																																																		
UE 1.4	EXPLOITER	Assurer la maintenance de premier niveau des installations	En respectant le cadre des réglementations en vigueur (normes, réglementations, etc.)	En tenant compte des contraintes économiques et environnementales et en promouvant les RME	En intégrant un mode de travail collaboratif et/ou un BIM dans un projet	En intégrant l'effacement avec les différents acteurs internes et/ou externes concernés par l'application	En utilisant des outils techniques, économiques, en interne et/ou externes (logiciels de simulation, de planification, de dimensionnement, de calcul, etc.)	En réalisant des schémas techniques, économiques, en interne et/ou externes (plans de dimensionnement, de planification, de dimensionnement, etc.)	En justifiant les choix techniques, économiques, en interne et/ou externes (rapports, notes de calcul, etc.)	Distinguer les différents types de maintenance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																										
																									Analyser un schéma de principe, un plan technique	X	X	X																						
																									Identifier les différents composants d'une installation (en particulier les éléments de sécurité)	X	X	X																						
																									Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire	X	X	X																						
																									Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations	X	X	X																						
																									Réaliser des opérations de maintenance de niveau 1 (opérations simples, remplacement d'éléments consommables accessibles en toute sécurité ne nécessitant aucun démontage ni ouverture de l'équipement)	X	X	X																						
																									<b>Coefficients</b>																									

Volume horaire hors projet	21,0	21,0	21,0	21,0	3	15	45	45	42	18	24	39	30	21	48	12	21	27	12
dont TP	12,0	12,0	12,0	12,0		0	18	15	15	0	6	39	9	21	0	12	12	18	6
Heures de Projet	18,00	18,00	18,00	18,00															
Volume horaire avec projet	39,00	39,00	39,00	39,00	3														

Total Volumes horaires	558
dont hTP+heures projets+SAE	330



## Cadre général

### • L'alternance

Le diplôme de B.U.T GTE, 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 25 % en première année, de 25 % en deuxième année, et de 25% 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 structurants 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 600h 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 - PPP

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 Thermique et Energie et les parcours associés. Enfin, le projet personnel et professionnel 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'alternance 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 projet personnel et professionnel 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.

# SEMESTRE 1

Nom de la SAé	<b>SAé 1.01 : Analyse et quantification des besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc intégrant un système EnR</b>	Semestre 1
Compétence ciblée	<p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p> <p>Niveau 1 : Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires</p>	
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique associée	<p>Les objectifs de cette SAé sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégrer l'étudiant dans une première démarche de bureau d'études qui nécessite d'adopter une méthodologie de projet</li> <li>• Le sensibiliser aux consommations d'énergie, aux matériaux de construction, aux énergies renouvelables, aux équipements de chauffage et de ventilation et à l'usage des outils numériques</li> </ul> <p>Pour cela, et en tant que technicien de bureau d'études, l'étudiant va devoir répondre à la demande d'un client via le cahier des charges suivant :</p> <p><b>« Comment déterminer les besoins énergétiques d'un bâtiment monobloc (container, tiny house, bungalow, ...) ainsi que les équipements nécessaires à son chauffage et à sa ventilation tout en intégrant un système EnR prédéfini (PV, solaire thermique, pompe à chaleur, ...) ? »</b></p> <p>La méthodologie adoptée est la suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réaliser la modélisation 3D du bâtiment sur un logiciel (maquette numérique)</li> <li>2. Établir son bilan énergétique par secteur en caractérisant : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Son enveloppe et ses matériaux de construction</li> <li>- Ses postes consommateurs (chauffage, ventilation, eau chaude sanitaire, éclairage, équipements domestiques, auxiliaires)</li> </ul> </li> <li>3. Quantifier l'apport énergétique du système EnR prédéfini (type PV, solaire thermique, etc.)</li> <li>4. Mener une analyse fonctionnelle pour choisir les équipements de chauffage et de ventilation adaptés en s'appuyant sur des données constructeur</li> <li>5. Réaliser les schémas de principe des équipements choisis</li> <li>6. Intégrer ces équipements dans la maquette numérique</li> <li>7. Rédiger un rapport technique</li> </ol>	
Apprentissages critiques couverts	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associés</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique</li> <li><input type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	

<b>Heures de formation</b>	<p>21h encadrées (dont 12h de TP/étudiant)</p> <p>L'équipe pédagogique devra construire une scénarisation de la SAé qui alternera des moments encadrés et des moments de travail en autonomie. Cette scénarisation pédagogique permettra à chaque étudiant de progresser dans sa réflexion afin qu'il ne soit pas un simple exécutant des tâches demandées.</p> <p>Les moments encadrés seront l'occasion d'apporter progressivement les éléments utiles (connaissances, documents, conférences, visites...) à la réalisation de la SAé.</p> <p>Une attention toute particulière pourra être apportée à l'usage et la pratique de l'anglais dans la SAé (documentation technique, correspondance par mail, restitution, ...)</p> <p>En fin de SAé, la programmation d'un temps d'échange et de synthèse permettra un feedback sur les différents travaux produits par les étudiants.</p>
<b>Heures « projet tutoré »</b>	<p>18h en autonomie</p>
<b>Liste des ressources mobilisées et combinées</b>	<p>Contexte Energétique</p> <p>Chauffage – ECS – Ventilation</p> <p>Transfert de chaleur</p> <p>Bases de thermodynamique</p> <p>Techniques constructives</p> <p>Énergie électrique</p> <p>Dessin d'ingénierie – BIM</p> <p>Mesures et instrumentation en énergétique</p> <p>Tableurs</p> <p>Bases mathématiques pour l'énergéticien</p> <p>Méthodologie du travail universitaire</p> <p>Communication</p> <p>Anglais</p> <p>Projet Personnel et Professionnel</p>
<b>Types de livrable ou de production*</b>	<p>Notes de calculs</p> <p>Notes de synthèse</p> <p>Maquette numérique</p> <p>Diagramme d'analyse fonctionnelle</p> <p>Schéma de principe format DAO</p>

\*Afin d'articuler les SAé avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

Nom de la SAé	<b>SAé 1.02 : Préparation de l'instrumentation d'une installation ou d'un bâtiment en vue de la réalisation de son diagnostic énergétique</b>	Semestre 1
Compétence ciblée	<p>Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</p> <p>Niveau 1 : Préparer la mise en œuvre d'un diagnostic énergétique</p>	
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique associée	<p>Les objectifs de cette SAé sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre l'étudiant en situation de préparer un plan de mesurage nécessaire à la réalisation du diagnostic énergétique d'une installation ou d'un bâtiment</li> <li>• Le guider dans le choix de l'instrumentation en l'initiant aux différents appareils de mesure utilisés dans le domaine de l'énergétique</li> </ul> <p>En tant que technicien d'un bureau d'audit énergétique ou acteur d'une équipe de conseil en maîtrise de l'énergie, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :</p> <p><b>« Quelles grandeurs doit-on mesurer et avec quel appareillage afin de réaliser le diagnostic énergétique d'une installation ou d'un bâtiment existant ? »</b></p> <p>La méthodologie adoptée est la suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifier les besoins du client</li> <li>2. Identifier les différentes grandeurs à mesurer</li> <li>3. Déterminer l'appareillage de mesure nécessaire à la mesure de ces grandeurs</li> <li>4. Chiffrer le coût de l'appareillage</li> <li>5. Établir le plan de mesurage</li> <li>6. Présenter oralement l'étude au client</li> </ol> <p>L'étude peut être conduite sur tout ou partie d'un bâtiment, d'une maison individuelle ou sur une installation énergétique telle qu'une chaufferie, une sous-station sur réseau de chaleur, une installation de production de vapeur, d'eau glacée, d'air comprimé, une pompe à chaleur, une centrale de traitement d'air, etc...</p> <p>Une documentation technique est fournie aux étudiants.</p> <p>L'évaluation des étudiants est réalisée par le biais d'une grille d'évaluation des compétences acquises.</p>	
Apprentissages critiques couverts	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li><input type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li><input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li><input type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	

<b>Heures formation (dont TP)</b>	<p>21h encadrées (dont 12h de TP/étudiant)</p> <p>L'équipe pédagogique devra construire une scénarisation de la SAé qui alternera des moments encadrés et des moments de travail en autonomie. Cette scénarisation pédagogique permettra à chaque étudiant de progresser dans sa réflexion afin qu'il ne soit pas un simple exécutant des tâches demandées.</p> <p>Les moments encadrés seront l'occasion d'apporter progressivement les éléments utiles (connaissances, documents, conférences, visites...) à la réalisation de la SAé.</p> <p>Une attention toute particulière pourra être apportée à l'usage et la pratique de l'anglais dans la SAé (documentation technique, correspondance par mail, restitution, ...)</p> <p>En fin de SAé, la programmation d'un temps d'échange et de synthèse permettra un feedback sur les différents travaux produits par les étudiants.</p>
<b>Heures « projet tutoré »</b>	<p>18h en autonomie</p>
<b>Liste des ressources mobilisées et combinées</b>	<p>Contexte Energétique</p> <p>Chauffage – ECS – Ventilation</p> <p>Transfert de chaleur</p> <p>Bases de thermodynamique</p> <p>Techniques constructives</p> <p>Énergie électrique</p> <p>Dessin d'ingénierie – BIM</p> <p>Mesures et instrumentation en énergétique</p> <p>Bases mathématiques pour l'énergéticien</p> <p>Méthodologie du travail universitaire</p> <p>Communication</p> <p>Anglais</p> <p>Projet Personnel et Professionnel</p>
<b>Types de livrable ou de production*</b>	<p>Rapport d'étude</p> <p>Plan de mesurage</p> <p>Présentation orale</p>

\*Afin d'articuler les SAé avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

<b>Nom de la SAé</b>	<b>SAé 1.03 : Préparation des documents techniques nécessaires à la réalisation d'un réseau fluide</b>	Semestre 1
<b>Compétence ciblée</b>	Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie Niveau 1 : identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires	
<b>Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique associée</b>	<p>Les objectifs de cette SAé sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initier l'étudiant à l'identification et à la préparation des documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires de Chauffage, Ventilation, Climatisation selon une démarche propre aux entreprises d'installation en génie climatique</li> <li>• Le sensibiliser à la documentation et au vocabulaire techniques, aux pièces - contractuelles ou non - inhérentes à la réalisation d'une affaire (CCTP, DPGF, DOE...), à la notion de coûts, de relations aux fournisseurs, dans le cadre d'un marché et dans le respect des normes et réglementations en vigueur</li> </ul> <p>Pour cela, et en tant qu'assistant chargé d'affaire dans une entreprise d'installation en génie climatique, l'étudiant va devoir répondre à la question suivante, qui concerne la réalisation d'un réseau fluide :</p> <p><b>« Quels sont les quantités, les prix, les spécificités et les conformités techniques des matériels à réaliser ? »</b></p> <p>La méthodologie adoptée est la suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Déterminer les longueurs de gaines et tuyaux à réaliser à partir de plans (les mètres)</li> <li>2. Dresser la liste des matériels à réaliser (le quantitatif)</li> <li>3. Consulter des fournisseurs pour établir un devis des matériels (DPGF- Décomposition du Prix Global et Forfaitaire)</li> <li>4. Vérifier la conformité réglementaire de l'installation (référence au DTU, RSDT, programme PACTE, etc...)</li> <li>5. Établir un document de synthèse sur l'installation (DOE- Document des Ouvrages Exécutés)</li> </ol> <p>Ce projet peut s'appuyer sur une maquette numérique préétablie. Il peut concerner des réseaux de ventilation, de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire pour le bâtiment ou l'industrie.</p>	
<b>Apprentissages critiques couverts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Réaliser les mètres et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li><input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Établir un DOE</li> </ul>	

<b>Heures de formation</b>	<p>21h encadrées (dont 12h de TP/étudiant)</p> <p>L'équipe pédagogique devra construire une scénarisation de la SAé qui alternera des moments encadrés et des moments de travail en autonomie. Cette scénarisation pédagogique permettra à chaque étudiant de progresser dans sa réflexion afin qu'il ne soit pas un simple exécutant des tâches demandées.</p> <p>Les moments encadrés seront l'occasion d'apporter progressivement les éléments utiles (connaissances, documents, conférences, visites...) à la réalisation de la SAé.</p> <p>Une attention toute particulière pourra être apportée à l'usage et la pratique de l'anglais dans la SAé (documentation technique, correspondance par mail, restitution, ...)</p> <p>En fin de SAé, la programmation d'un temps d'échange et de synthèse permettra un feedback sur les différents travaux produits par les étudiants.</p>
<b>Heures « projet tutoré »</b>	<p>18h en autonomie</p>
<b>Liste des ressources mobilisées et combinées</b>	<p>Contexte Energétique</p> <p>Chauffage – ECS – Ventilation</p> <p>Transfert de chaleur</p> <p>Bases de thermodynamique</p> <p>Techniques constructives</p> <p>Énergie électrique</p> <p>Dessin d'ingénierie – BIM</p> <p>Mesures et instrumentation en énergétique</p> <p>Tableurs</p> <p>Bases mathématiques pour l'énergéticien</p> <p>Méthodologie du travail universitaire</p> <p>Communication</p> <p>Anglais</p> <p>Projet Personnel et Professionnel</p>
<b>Types de livrable ou de production*</b>	<p>Travaux sur plans, listes, tableaux, mails, notes de calcul, extraits de documentations, dossiers</p>

\*Afin d'articuler les SAé avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

<b>Nom de la SAé</b>	<b>SAé 1.04 : Mise en service et maintenance de premier niveau d'une installation énergétique</b>	Semestre 1
<b>Compétence ciblée</b>	Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie Niveau 1 : assurer la maintenance de premier niveau des installations	
<b>Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique associée</b>	<p>Les objectifs de cette SAé sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initier l'étudiant à la mise en service et à la maintenance préventive de premier niveau d'une installation énergétique classique selon une démarche propre à la méthodologie de maintenance</li> <li>• Le sensibiliser à la conception de cette installation, à ses fonctionnalités, à ses composants et ses consommables, à la documentation et au vocabulaire techniques propres à la maintenance, à la prise de mesures, aux respects des protocoles d'intervention et des règles de sécurité et d'hygiène</li> </ul> <p>Pour cela et en tant qu'agent d'exploitation dans une entreprise de services énergétiques, l'étudiant va devoir répondre à la question suivante, qui concerne une installation sur laquelle il doit intervenir :</p> <p><b>« Quels composants, fonctionnalités et caractéristiques techniques de l'installation sont identifiés comme essentiels en vue de sa mise en service et de sa maintenance de premier niveau ? »</b></p> <p>La méthodologie adoptée est composée de deux parties :</p> <p><b>Partie 1</b> : découverte bibliographique d'une installation au travers de son utilisation dans différents contextes (CTA en tertiaire ou en bloc opératoire..., groupe froid en agroalimentaire, PAC en tertiaire...)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rechercher les informations nécessaires pour appréhender l'installation étudiée dans son contexte à partir d'une analyse fonctionnelle incomplète</li> <li>2. Analyser les schémas techniques et la documentation constructeur fournis en vue de sa mise en service</li> <li>3. Compléter et/ou modifier un schéma technique (suite à une modification d'équipement par exemple)</li> </ol> <p><b>Partie 2</b> : étude pratique de l'installation à disposition des étudiants dans les locaux de l'IUT ou sur un site extérieur</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifier les composants de l'installation par la lecture de plans ou schémas</li> <li>2. Établir sa fiche de mise en service</li> <li>3. Proposer des actions de maintenance de premier niveau en lien avec les données constructeurs et savoir comment les effectuer</li> <li>4. Maîtriser les notions essentielles de maintenance de premier niveau au travers d'une série de 6 à 7 TP* de 2h chacun</li> </ol> <p><i>*Une liste non exhaustive de TP sera proposée aux départements</i></p>	
<b>Apprentissages critiques couverts</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation	

	<input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1
<b>Heures de formation</b>	<p>21h encadrées (dont 12h de TP/étudiant)</p> <p>L'équipe pédagogique devra construire une scénarisation de la SAé qui alternera des moments encadrés et des moments de travail en autonomie. Cette scénarisation pédagogique permettra à chaque étudiant de progresser dans sa réflexion afin qu'il ne soit pas un simple exécutant des tâches demandées.</p> <p>Les moments encadrés seront l'occasion d'apporter progressivement les éléments utiles (connaissances, documents, conférences, visites...) à la réalisation de la SAé.</p> <p>Une attention toute particulière pourra être apportée à l'usage et la pratique de l'anglais dans la SAé (documentation technique, correspondance par mail, restitution, ...).</p> <p>En fin de SAé, la programmation d'un temps d'échange et de synthèse permettra un feedback sur les différents travaux produits par les étudiants.</p>
<b>Heures « projet tutoré »</b>	18h en autonomie
<b>Liste des ressources mobilisées et combinées</b>	Contexte Energétique Chauffage – ECS – Ventilation Transfert de chaleur Bases de thermodynamique Techniques constructives Énergie électrique Dessin d'ingénierie – BIM Mesures et instrumentation en énergétique Tableurs Bases mathématiques pour l'énergéticien Méthodologie du travail universitaire Communication Anglais Projet Personnel et Professionnel
<b>Types de livrable ou de production*</b>	Dossier technique et comptes rendus de TP Présentation orale

\*Afin d'articuler les SAé avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.01 : Contexte énergétique</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Présenter à l'étudiant un panorama mondial et national de l'ensemble de la filière énergétique actuelle compte-tenu de la raréfaction des ressources fossiles et du changement climatique. Il sera ainsi capable d'ancrer sa formation au cœur des enjeux énergie-climat.</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter des systèmes énergétiques de la ressource primaire à l'énergie utile et les comparer (puissances et coûts)</li> <li>• Faire des conversions d'unités d'énergie et de puissance et analyser des factures énergétiques</li> <li>• Situer la position de la France par rapport au reste du monde en termes de ressources, de consommations et de politiques énergétiques</li> <li>• Décrire le mécanisme d'effet de serre, citer les gaz responsables et les conséquences du changement climatique</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition et unités : différentes formes d'énergie et conversions, ordres de grandeur d'énergie et de puissance, analyse de systèmes de la ressource primaire jusqu'à l'énergie utile, notions de perte, de rendement, d'efficacité énergétique</li> <li>• Histoire de l'énergie : formation des ressources fossiles, premières utilisations des énergies, grandes découvertes technologiques</li> <li>• Impacts environnementaux : changement climatique et autres impacts liés à la production et aux usages de l'énergie</li> <li>• Panorama énergétique mondial et national : notions de ressources et de réserves, productions et consommations d'énergie par secteurs dans le monde et en France</li> <li>• Politiques, scénarios et réglementations : politique énergétique et environnementale française, différents scénarios d'évolution, évocation des réglementations thermiques et environnementales, tarification des énergies</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conférences et expositions</li> <li>• Recherches bibliographiques</li> <li>• Simulation de COP</li> <li>• Sources audiovisuelles</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Panorama énergétique – changements climatiques – transition énergétique – impacts environnementaux
<b>Heures de formation</b>	15h (dont 0h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.02 : Chauffage – ECS – Ventilation</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<input type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input checked="" type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input checked="" type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input checked="" type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input checked="" type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input checked="" type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input checked="" type="checkbox"/> Établir un DOE	<input checked="" type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Présenter à l'étudiant les principaux équipements de production et d'émission de chaleur, de production d'eau chaude sanitaire et de ventilation des bâtiments. Cette ressource doit permettre la lecture, l'identification, la compréhension, la conception des éléments clés d'un réseau de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de ventilation. L'accent est placé sur l'aspect technologique pour qu'un étudiant puisse appréhender un dossier de consultation ou un chantier, collaborer avec des intervenants professionnels dans le domaine du génie climatique</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionner des équipements simples de chauffage, de ventilation et de réseaux sanitaires</li> <li>• Établir ou mettre à jour des plans techniques</li> <li>• Établir la liste détaillée, par lot, des travaux correspondants à l'exécution de l'ouvrage (DCE)</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équipements de chauffage, production de chaleur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaudière gaz, fioul, biomasse</li> <li>- Brûleurs, combustibles</li> <li>- Équipements d'une sous-station d'un réseau de chaleur</li> <li>- Équipements de sécurité</li> </ul> </li> <li>• Emetteurs de chaleur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Émetteurs de chaleur statiques et dynamiques</li> <li>- Radiateurs, planchers chauffants et panneaux rayonnants ou radiants, aérotherme</li> </ul> </li> <li>• Ventilation : systèmes simple flux et double flux</li> <li>• Sanitaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentation en EFS</li> <li>- Production ECS par systèmes instantanés, semi-instantanés, par accumulation</li> <li>- Eaux usées et eaux de vannes</li> </ul> </li> </ul> <p>Pour chaque technologie, il s'agit de couvrir si possible les thématiques suivantes : principe de fonctionnement, caractéristiques et domaines d'utilisation, performances, technologie constructive, composants, contraintes d'installation et de maintenance, implantation (chaufferie et local technique), schéma de principe, ...</p> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexte professionnel : petit tertiaire ou logement collectif, sans système de climatisation</li> <li>• TP de découverte des technologies, mobilisation éventuelle des équipements techniques des locaux de l'IUT</li> <li>• TD : sélection de matériel sur catalogue, conception des équipements techniques, plans et coupes format papier, quantitatif matériel et tarification au prix catalogue</li> <li>• CM : contexte général, points clés, synthèse, mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Production et émission de chaleur – ECS – ventilation
<b>Heures de formation</b>	45h (dont 18h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.03 : Transfert de chaleur</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<input type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input checked="" type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Permettre à l'étudiant l'acquisition des fondamentaux dans les trois modes de transfert de chaleur (conduction, convection et rayonnement) pour qu'il puisse les appliquer dans de nombreux domaines de l'énergétique et notamment en thermique du bâtiment, dès la 1<sup>ère</sup> année</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer des coefficients d'échanges</li> <li>• Calculer des résistances thermiques</li> <li>• Calculer des flux de chaleur à travers des parois planes simples puis composites</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction : phénomènes physiques, terminologie et lois élémentaires propres aux trois modes de transfert thermique - conduction, convection et rayonnement</li> <li>• Conduction en régime permanent : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Généralités et définitions : concepts de base et terminologie associée au transfert conductif</li> <li>- Lois fondamentales : notion de bilan d'énergie, loi de Fourier, grandeurs physiques associées (conductivité, coefficients d'échange), conditions aux limites</li> <li>- Application aux murs simples et composites : flux de chaleur, profils de températures et valeurs des résistances thermiques. Résistances thermiques associées en série et en parallèle</li> </ul> </li> <li>• Conduction en régime instationnaire : notion d'inertie thermique d'une paroi, d'un bâtiment - approche phénoménologique</li> <li>• Convection : introduction à la convection naturelle et forcée - loi de Newton - coefficient d'échange - résistance thermique</li> <li>• Rayonnement : échanges radiatifs entre deux corps noirs - coefficient d'échange radiatif, linéarisation - coefficient d'échange global et résistance thermique</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applications au domaine du bâtiment, y compris pour les TP</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Transfert de chaleur – conduction – convection rayonnement – coefficient d'échange – résistance thermique – flux de chaleur – thermique du bâtiment
<b>Heures de formation</b>	45h (dont 15h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.04 : Bases de thermodynamique</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<p>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile.</p> <p>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie.</p> <p>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</p> <p>☐ Réaliser le schéma de principe d'une installation.</p> <p>☐ Analyser un plan technique</p> <p>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique.</p>	<p>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</p> <p>☐ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</p> <p>☐ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</p> <p>☐ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</p> <p>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</p> <p>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</p> <p>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</p>	<p>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</p> <p>☐ Analyser un plan technique, un schéma de principe</p> <p>☐ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</p> <p>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</p> <p>☐ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</p> <p>☐ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</p> <p>☐ Consulter des fournisseurs</p> <p>☐ Établir un DOE</p>	<p>☐ Distinguer les différents types de maintenance</p> <p>☐ Analyser un schéma de principe, un plan technique</p> <p>☐ Identifier les différents composants d'une installation</p> <p>☐ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</p> <p>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</p> <p>☐ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</p>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Initier l'étudiant aux principes et concepts de la thermodynamique pour lui permettre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre des bilans énergétiques sur les systèmes classiques (échangeurs monophasique, diphasique, traitement d'air, ...)</li> <li>• D'aborder l'étude détaillée du fonctionnement et du rendement énergétique de différentes machines produisant ou recevant du travail/chaueur (machine frigorifique, compresseur, cogénérateur, turbine, ...)</li> </ul> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les grandeurs et variables thermodynamiques caractérisant un système</li> <li>• Distinguer les différentes formes d'énergie</li> <li>• Identifier les transformations de la matière impliquant des échanges d'énergie</li> <li>• Établir des bilans d'énergie</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction des grandeurs fondamentales de la thermodynamique : température, pression, unités couramment utilisées</li> <li>• Calorimétrie : distinction entre chaleur latente et chaleur sensible, hypothèse de capacités thermiques massiques indépendantes de la température</li> <li>• Introduction des variables thermodynamiques : système, variables, états, équations d'état, équilibre. Distinction entre température et chaleur (capacité thermique massique)</li> <li>• Différentes formes et conservation de l'énergie : le travail, la chaleur, le 1<sup>er</sup> principe, introduction de l'énergie interne et de l'enthalpie, coefficients calorimétriques</li> <li>• Transformations thermodynamiques de base : définitions, représentation dans un diagramme de Clapeyron. Calculs du travail et des quantités de chaleur échangés, application du 1<sup>er</sup> principe</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours, TD et TP avec mise en évidence des phénomènes physiques permettant l'application du 1<sup>er</sup> principe, la détermination de la chaleur, du travail et leur équivalence</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Grandeurs et fonctions thermodynamiques – chaleur sensible et latente – travail – 1 <sup>er</sup> principe – bilan énergétique – gaz parfaits
<b>Heures de formation</b>	42 h (dont 15h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.05 : Techniques constructives</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<input type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input checked="" type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Initier l'étudiant, futur thermicien énergétique, aux principales techniques constructives et mises en œuvre des matériaux pour qu'il puisse les intégrer dans sa réflexion en toute phase d'un projet</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquérir un vocabulaire et une culture technologique de base sur les techniques constructives</li> <li>• Savoir lire un plan</li> <li>• Connaître les différentes techniques constructives d'un bâtiment et ses matériaux</li> <li>• Réaliser des calculs de structures simples</li> <li>• Savoir trouver, dans les documents constructeurs, les informations liées à la structure du bâtiment (résistance des dalles, ...)</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture de plans techniques, d'architecte ou de réseaux</li> <li>• Lecture de plans de structure (plan de fondations, plans de coffrage avec réservations, ...)</li> <li>• Connaissance du vocabulaire de la construction de bâtiment</li> <li>• Connaissance des techniques de construction de bâtiments (bois, métallique, ...)</li> <li>• Connaissance des matériaux de construction et de leurs usages pour le gros œuvre, le second œuvre, l'isolation</li> <li>• Connaissances des matériels spécifiques à intégrer dans un bâtiment basse consommation (prises électriques, ...)</li> <li>• Connaissance des méthodes de construction des bâtiments innovants et employant des matériaux bio-sourcés pour répondre à la réglementation</li> <li>• Initiation aux calculs de structure et aux descentes de charge</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des dossiers techniques et des plans de différents types de construction pour l'acquisition du vocabulaire</li> <li>• Traitement de calculs des structures sous forme d'études de cas simples (principe du transfert des charges dans un bâtiment et lien avec les équipements techniques)</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Plan – matériau – structure – calculs de charges
<b>Heures de formation</b>	18h (dont 0h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.06 : Énergie électrique</b>		Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>			
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER
☒	☒	☒	☒
<b>Apprentissages critiques</b>			
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4
<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input checked="" type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input checked="" type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input checked="" type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input checked="" type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05		
<b>Prérequis</b>	Aucun		

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Permettre à l'étudiant de comprendre ce qu'est l'énergie électrique et apporter les fondamentaux en électricité qui lui seront utiles en tant que futur thermicien énergéticien</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Établir le bilan de puissance d'une installation pour définir la puissance de raccordement au réseau électrique</li> <li>• Calculer les courants appelés par une installation et par chaque récepteur pour dimensionner les organes de commande et de protection</li> <li>• Établir un bilan énergétique des consommations électriques d'une installation</li> <li>• Mesurer une puissance instantanée et une consommation d'énergie électrique</li> <li>• Calculer une puissance moyenne</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandeurs électriques en régime continu et en régime alternatif : courant, tension, résistance, condensateur/batterie, bobine, énergie, puissance, loi d'Ohm, effet Joule, stockage de l'énergie électrique</li> <li>• Électrocinétique : loi des nœuds, loi des mailles. Association de résistances</li> <li>• Analogies avec le transfert de chaleur et les écoulements hydrauliques et aérauliques</li> <li>• Régime sinusoïdal mono et triphasé. Impédance. Puissance active, réactive, apparente</li> <li>• Facteur de puissance. Compensation. Énergie</li> <li>• Énergie électrique : abonnement, consommation, lecture de factures</li> <li>• Mesures électriques : voltmètre, pince ampèremétrique, wattmètre, compteur</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude d'installations</li> <li>• Analyse de documentations constructeur</li> <li>• Montages et mesures électriques</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Énergie électrique – effet Joule – courant continu – courant alternatif – monophasé – triphasé
<b>Heures de formation</b>	24h (dont 6h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.07 : Dessin d'ingénierie-BIM</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<input type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input checked="" type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Préparer l'étudiant à réaliser des schémas de principe et des plans techniques d'installations afin de collaborer dans le domaine de l'énergétique avec les acteurs issus du bâtiment et de l'industrie</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représenter un schéma de principe</li> <li>• Représenter sur un plan un objet volumique</li> <li>• Modéliser un objet 3D</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissances sur le déroulement d'une affaire : intervenants, différentes phases d'un projet, pièces écrites, graphiques en conception, exécution, ...</li> <li>• Principe de base du dessin technique : convention de représentation, projection orthogonale, perspectives, coupe, section, cotation, ...</li> <li>• Réalisation de schémas de principes d'installations : systèmes CVC, utilités industrielles, ...</li> <li>• Lecture des plans d'architecture : plan de situation, plan de masse, vue en plan, coupe verticale, vue en élévation, plan de détails, ...</li> <li>• Réalisation de plans de bureau d'études techniques : plan d'implantation de réseaux de fluides avec ses composants, plan d'exécution, schéma fluide, schéma d'implantation électrique, ...</li> <li>• Connaissances générales de la démarche BIM : enjeux, dimensions, niveaux de détails, niveau de maturité, format d'échange</li> <li>• Connaissances générales des méthodes de travail collaboratif : plateforme d'échanges, convention BIM, rôle du BIM Manager, synthèse technique, ...</li> <li>• Réalisation de maquettes numériques avec un logiciel paramétrique (gabarit, familles, arborescence du projet, propriétés des objets BIM, ...) pour la représentation des systèmes énergétiques, des réseaux aérauliques, hydrauliques, électriques, ...</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modes de représentation</li> <li>• Lecture de plans</li> <li>• Représentation à main levée de solutions techniques</li> <li>• Réalisation de dessins 2D avec un logiciel adapté</li> <li>• Modélisation 3D : bâtiment, réseaux, systèmes industriels, ...</li> <li>• Initiation au travail collaboratif</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Dessin technique – schéma – plan - maquette numérique – BIM – CAO/DAO
<b>Heures de formation</b>	39h (dont 39h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.08 : Mesure et instrumentation en énergétique</b>		Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>			
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER
☒	☒	☒	☒
<b>Apprentissages critiques</b>			
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4
<input type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input checked="" type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input checked="" type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input checked="" type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input checked="" type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input checked="" type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05		
<b>Prérequis</b>	Aucun		

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Initier l'étudiant aux mesures et à l'instrumentation (permanente ou portable) dans le domaine de l'énergétique, c'est-à-dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer un panorama des principaux capteurs en décrivant leurs principes physiques et leurs principales caractéristiques</li> <li>• Guider dans la préparation d'un plan de mesurage</li> <li>• Préparer l'étudiant à la réalisation de mesures fiables</li> </ul> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser le vocabulaire de base de la métrologie</li> <li>• Maîtriser les unités utilisées en énergétique</li> <li>• Identifier les grandeurs à mesurer</li> <li>• Choisir l'appareil de mesure adapté</li> <li>• Réaliser une mesure fiable</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de la métrologie : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Système international d'unités, grandeurs fondamentales</li> <li>- Dimension d'une grandeur physique</li> <li>- Définition des termes utilisés en métrologie : mesurande, étendue de mesure, étalonnage, incertitudes, sensibilité, précision, justesse, fidélité, hystérésis, ...</li> <li>- Sources d'erreurs</li> <li>- Calcul d'incertitudes</li> </ul> </li> <li>• Panorama des grandeurs mesurées en énergétique et de leurs unités, légales et usuelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermiques : températures de fluide, de contact, flux de chaleur, ...</li> <li>- Fluidiques : pressions absolue, relative, différentielle, débits, vitesse, ...</li> <li>- Autres : qualité de l'air, acoustique, ...</li> </ul> </li> <li>• Description détaillée des principaux appareils utilisés pour la mesure de température, de pression, de vitesse, de débit et d'énergie électrique et thermique : principes physiques, caractéristiques, domaines d'applications, mise en œuvre, coût, avantages et limites, ...</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Création et suivi d'un livret répertoriant tous les types d'appareils de mesure utilisés par l'étudiant durant sa formation</li> <li>• Utilisation de ces appareils sur les TP rencontrés au cours de sa formation</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Unités – dimension – précision de mesure – capteurs – chaîne de mesure
<b>Heures de formation</b>	30h (dont 9h TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.09 : Tableurs</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<input type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input checked="" type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input checked="" type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Initier l'étudiant aux principales fonctionnalités d'un tableur, c'est-à-dire la saisie, l'analyse, la mise en forme de données et le calcul automatisé pour qu'il puisse les mettre en œuvre dans le cadre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des TP</li> <li>• Des SAé</li> <li>• Des périodes de stage</li> </ul> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trier et analyser des données</li> <li>• Réaliser un calcul automatisé</li> <li>• Représenter des données sous forme graphique</li> <li>• Mettre en forme et imprimer un graphique</li> </ul> <p><b>Contenu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Généralités sur les tableurs : zone de formule, adressage absolu et relatif, ...</li> <li>• Présentation des données</li> <li>• Tri/filtrage multicritères</li> <li>• Réalisation de graphiques</li> <li>• Collecte de données : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Import/export de fichiers sous différents formats (csv, ...)</li> <li>- Menus déroulants</li> <li>- Validation de données</li> </ul> </li> <li>• Analyse et exploitation de données : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctions dédiées : statistiques de base, recherche, conditionnelles, ...</li> <li>- Courbe de tendance</li> <li>- Enregistrement et usage d'une macro</li> </ul> </li> <li>• Protection de sa feuille de calcul</li> <li>• Mise en page du contenu de la feuille de calcul : présentation de résultats et impression</li> <li>• Exportation des données</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apprentissage sous forme de TP individuels pour les notions essentielles</li> <li>• Une mise en œuvre de tableurs collaboratifs doit être effectuée : coédition en ligne sur un cloud</li> <li>• L'enseignement de tableurs est l'occasion d'attirer l'attention des étudiants sur la précision des données utilisées et affichées (chiffres significatifs)</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Données – tableaux – outils collaboratifs – graphiques – calculs automatisés
<b>Heures de formation</b>	21h (dont 21h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.10 : Bases mathématiques pour l'énergéticien</b>		Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>			
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER
☒	☒	☒	☒
<b>Apprentissages critiques</b>			
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05		
<b>Prérequis</b>	Aucun		

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Consolider les acquis antérieurs de l'étudiant pour lui permettre de répondre rapidement et efficacement aux besoins des disciplines scientifiques et techniques et par extension à ceux des SAé</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser les bases élémentaires en algèbre et en géométrie</li> <li>• Manipuler des fonctions usuelles</li> <li>• S'approprier l'analyse réelle et complexe</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcement et compléments d'outils fondamentaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algèbre : fraction, puissance, racine, valeur absolue</li> <li>- Géométrie en dimension 2 : produit scalaire, déterminant, équation d'une droite, équation de cercle, équation d'ellipse, projection orthogonale, aires et volumes élémentaires, système de coordonnées polaires</li> <li>- Résolution d'une équation/inéquation</li> <li>- Systèmes linéaires en dimension 2 ou 3</li> <li>- Trigonométrie</li> </ul> </li> <li>• Nombres complexes : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forme algébrique, trigonométrique et exponentielle</li> <li>- Équation du second degré à coefficients réels</li> </ul> </li> <li>• Fonction usuelles : ln, log<sub>10</sub>, exp, fonctions circulaires et réciproques</li> <li>• Dérivation d'une fonction composée</li> <li>• Étude de fonctions – tableau de variations complet. Convexité</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mathématiques doivent être considérées comme une interface entre les différentes ressources du cœur de la spécialité</li> <li>• Une attention particulière sera portée aux applications qui devront préciser l'utilisation des mathématiques en énergétique</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Calculs – trigonométrie – fonctions usuelles – complexes
<b>Heures de formation</b>	48h (dont 0h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.11 : Méthodologie du travail universitaire</b>		Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>			
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER
☒	☒	☒	☒
<b>Apprentissages critiques</b>			
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05		
<b>Prérequis</b>	Aucun		

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Aider l'étudiant dans la réussite de ses études par l'acquisition de méthodes de travail adaptées aux exigences du Bachelor Universitaire de Technologie</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser l'ENT de manière efficace</li> <li>• Suivre et travailler un cours</li> <li>• S'organiser dans sa vie personnelle et ses études</li> <li>• Trouver sa place : apprentissage du métier d'étudiant</li> <li>• Identifier ses sources de stress et les gérer au mieux</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Découverte de l'environnement universitaire</li> <li>• Utilisation de l'ENT</li> <li>• Mémoire et concentration, courbe de l'oubli, fonctionnement de la mémoire de travail, différents types de mémoire</li> <li>• Gestion de son matériel</li> <li>• Gestion des priorités et planification de son agenda d'étudiant</li> <li>• Techniques de réalisation de fiches de cours pour favoriser les capacités de compréhension et de mémorisation</li> <li>• Mieux comprendre les cours, les mémoriser à long terme et réfléchir efficacement face à un problème à résoudre</li> <li>• Gestion des devoirs : s'autoévaluer, planifier ses révisions, s'organiser en temps limité, se fixer des priorités, développer une stratégie de réussite</li> <li>• Définition du stress, ses manifestations, son autoévaluation, sa gestion</li> <li>• Equilibre entre vie personnelle et vie professionnelle. Apprentissage du métier d'étudiant</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dès la rentrée pour les quatre premiers items, un peu plus tardivement dans le semestre pour les items suivants.</li> <li>• Jeux de rôles, ateliers, exercices en groupe, partages d'expériences</li> <li>• Ateliers du SUMPSS/SUAPS</li> <li>• Cette ressource peut ne pas être évaluée mais un exercice de synthèse personnelle est souhaitable</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Méthodologie – gestion du temps – organisation – mémorisation
<b>Heures de formation</b>	12h (dont 12h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.12 : Communication</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Aider l'étudiant à élaborer un discours clair et efficace au travers de différents outils tant à l'écrit qu'à l'oral et lui permettre d'adapter ses savoir-être à la variété des situations</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S'initier aux techniques de présentation orale</li> <li>• Acquérir des savoir-faire méthodologiques pour utiliser à bon escient les outils numériques</li> <li>• Identifier, sélectionner et restituer des informations</li> <li>• Produire des écrits clairs, structurés, adaptés au destinataire et de qualité professionnelle</li> <li>• Identifier des postures et des savoir-être professionnels</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences écrites : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances de base sur la communication : connaître les fondements, les codes, les concepts et les différentes formes de la communication</li> <li>- Maîtrise du code linguistique : soutien orthographique, grammatical et syntaxique</li> <li>- Types d'écrits spécifiques : CV, lettre de motivation</li> <li>- Codes de présentation des écrits : rédiger et mettre en forme des documents courts (courrier, courriel) avec un logiciel de traitement de textes</li> </ul> </li> <li>• Compétences orales : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Communiquer des informations en s'adaptant à son auditoire</li> <li>- Renforcement des compétences linguistiques et de la précision lexicale</li> <li>- Distinguer l'oral informel de situations courantes de l'oral des situations professionnelles et académiques</li> <li>- Approche de la prise de rendez-vous et de l'entretien téléphonique</li> <li>- Exposé oral avec un logiciel de présentation</li> </ul> </li> <li>• Compétences audiovisuelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Approche et analyse de différents supports</li> <li>- Élaboration d'un diaporama (objectifs, forme, contenu) à travers un logiciel de présentation</li> </ul> </li> <li>• Compétences informationnelles et médiatiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Outils pour rechercher, sélectionner, partager et valider l'information</li> <li>- Veiller à son identité numérique</li> <li>- Prise de notes et recherche documentaire</li> </ul> </li> <li>• Compétences interpersonnelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apprendre à se connaître et prendre confiance en soi</li> <li>- Se sensibiliser aux problématiques de communication interpersonnelle et au fonctionnement d'un groupe de travail par différentes techniques et par des mises en situation</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeux de rôles, prises de RDV téléphoniques, synthèses de documents, exposés oraux</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources notamment le projet personnel et professionnel</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Communication écrite et orale – positionnement de l'étudiant
<b>Heures de formation</b>	21h (dont 12h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.13 : Anglais</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Amener l'étudiant faible ou moyen vers B1 et l'étudiant plus avancé vers B2 pour qu'ils puissent progressivement s'approprier l'anglais dans des situations professionnelles du domaine de l'énergétique, c'est-à-dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcer les compétences et connaissances déjà acquises</li> <li>• Développer des compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles</li> <li>• Prendre conscience de l'existence d'une langue professionnelle et de spécialité</li> <li>• Découvrir le monde professionnel du secteur de l'énergie et le contexte énergétique international à travers la pratique de l'anglais</li> <li>• S'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais</li> <li>• Développer son esprit critique</li> </ul> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques courts en lien avec les enjeux énergétiques et produire une synthèse de ces documents</li> <li>• Communiquer/interagir sur des questions d'actualité internationales liées aux domaines de l'énergie et de la science</li> <li>• Justifier un point de vue à l'oral et à l'écrit</li> <li>• Faire une présentation orale/un exposé (description, argumentation)</li> <li>• Utiliser les outils linguistiques numériques (dictionnaires, traducteurs) à bon escient pour améliorer les compétences langagières</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils langagiers (lexicaux, grammaticaux/syntaxiques, phonologiques) qui permettent d'assurer la communication générale, professionnelle et technique, dont la lecture de données chiffrées et d'unités de mesure</li> <li>• Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation</li> <li>• Connaissances générales du monde anglophone et connaissances scientifiques et environnementales</li> <li>• Découverte des diversités phonologiques du monde anglophone (ainsi que les diversités lexicales et orthographiques)</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche documentaire en utilisant des outils numériques</li> <li>• Présentation orale (description, explication, exposé...) de ses attentes professionnelles, d'un métier de l'énergie, d'une entreprise en lien avec l'énergie, d'un type d'énergie, d'installations et de systèmes simples, d'un schéma de principe simple, d'un bâtiment intégrant des systèmes énergétiques et des matériaux de constructions utilisés, d'un concept fondateur dans le domaine scientifique et technologique, d'un bulletin d'information</li> <li>• Prises de parole préparées ou spontanées ; Interaction et coopération entre pairs</li> <li>• Débats citoyens, discussions, jeux de rôles autour d'enjeux énergétiques internationaux (développement durable, transition énergétique)</li> <li>• Élaboration d'un quizz/sondage en ligne par les étudiants</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Communication – langue générale, professionnelle, de spécialité – esprit critique – culture générale et scientifique – documentation technique – énergie – professionnalisation
<b>Heures de formation</b>	27h (dont 18h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R1.14 : Projet Personnel et Professionnel</b>			Semestre 1
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 1.01 – SAé 1.02 – SAé 1.03 – SAé 1.04 – SAé 1.05			
<b>Prérequis</b>	Aucun			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Permettre à l'étudiant d'avoir une compréhension exhaustive du référentiel de compétences de sa formation et des éléments le structurant. Découvrir les métiers associés et les environnements professionnels correspondants</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter sa formation, ses objectifs, son référentiel de compétences et ses éléments structurants</li> <li>• Faire le lien entre les niveaux de compétences ciblés, les SAÉ et les ressources au programme de chaque semestre</li> <li>• Faire le lien entre sa formation, les domaines d'activités et les métiers associés</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du référentiel de compétences</li> <li>• Présentation du référentiel de formation</li> <li>• Présentation des domaines d'activités et des métiers associés</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'essentiel du contenu portera sur la présentation des domaines d'activités et des métiers associés</li> <li>• Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux domaines d'activités et aux métiers associés : référentiel de compétences du B.U.T. G.T.E., sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires, des sites gouvernementaux, des sites de recherche d'emplois, des fiches RNCP, ...</li> <li>• Travail d'analyse d'enquêtes prospectives</li> <li>• Interviews de professionnels</li> <li>• Visites d'entreprises, salons, expositions</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Métiers – parcours – référentiel de compétences – domaines d'activités
<b>Heures de formation</b>	12h (dont 6h de TP)

# SEMESTRE 2

Nom de la SAé	SAé 2.01 : Dimensionnement des installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment	Semestre 2
Compétence ciblée	<p>Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</p> <p>Niveau 1 : Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques élémentaires</p>	
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique associée	<p>Les objectifs de cette SAé sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre l'étudiant en situation de dimensionner les installations élémentaires de chauffage, d'ECS et de ventilation d'un bâtiment selon une démarche de bureau d'études et en accord avec les normes et la réglementation en vigueur</li> <li>• Le sensibiliser à l'amélioration de la performance énergétique et environnementale de ce même bâtiment via l'étude d'une variante apportée sur l'enveloppe, les installations de chauffage, d'ECS et de ventilation ou l'intégration d'un système ENR</li> </ul> <p>Pour cela et en tant que technicien de bureau d'études, l'étudiant va devoir répondre à la demande d'un client :</p> <p><b>« En accord avec les normes, la réglementation et le cahier de charges, quel est le dimensionnement des installations de chauffage, d'ECS et de ventilation, adapté aux besoins du bâtiment ? Une solution principale et une variante sont attendues. »</b></p> <p>La méthodologie adoptée est la suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyser le cahier des charges et prendre connaissances des documents techniques</li> <li>2. Calculer les déperditions thermiques</li> <li>3. Déterminer les besoins en chauffage, ECS et ventilation</li> <li>4. Dimensionner les installations adaptées</li> <li>5. Réaliser les schémas de principe correspondants</li> <li>6. Réaliser l'étude comparative d'une variante sur l'enveloppe, le chauffage, l'ECS ou la ventilation ou en privilégiant l'intégration de matériaux bio sourcés ou d'un système ENR</li> </ol> <p>Ce projet pourra s'appuyer sur une maquette numérique préétablie.</p>	
Apprentissages critiques couverts	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li><input type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associés</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	

<b>Heures de formation</b>	<p>18h encadrées (dont 12h TP)</p> <p>L'équipe pédagogique devra construire une scénarisation de la SAé qui alternera des moments encadrés et des moments de travail en autonomie. Cette scénarisation pédagogique permettra à chaque étudiant de progresser dans sa réflexion afin qu'il ne soit pas un simple exécutant des tâches demandées.</p> <p>Les moments encadrés seront l'occasion d'apporter progressivement les éléments utiles (connaissances, documents, conférences, visites...) à la réalisation de la SAé.</p> <p>Une attention toute particulière pourra être apportée à l'usage et la pratique de l'anglais dans la SAé (documentation technique, correspondance par mail, restitution, ...).</p> <p>En fin de SAé, la programmation d'un temps d'échange et de synthèse permettra un feedback sur les différents travaux produits par les étudiants.</p>
<b>Heures « projet tutoré »</b>	<p>18h en autonomie</p>
<b>Liste des ressources mobilisées et combinées</b>	<p>Ressources du semestre 1</p> <p>Confort thermique, visuel et acoustiques</p> <p>Énergies renouvelables</p> <p>Thermique du bâtiment</p> <p>Hydraulique et aéraulique</p> <p>Thermodynamique</p> <p>Circuits électriques et automatisme</p> <p>Mathématiques appliquées</p> <p>Communication</p> <p>Anglais</p> <p>Projet Personnel et Professionnel</p>
<b>Types de livrable ou de production*</b>	<p>Note de calcul</p> <p>Notes de synthèse</p> <p>Maquette numérique</p> <p>Schéma de principe format CAO/DAO</p>

\*Afin d'articuler les SAé avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

<b>Nom de la SAé</b>	<b>SAé 2.02 : Préparation de la mise en œuvre du diagnostic énergétique d'une installation ou d'un bâtiment</b>	Semestre 2
<b>Compétence ciblée</b>	Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation Niveau 1 : préparer la mise en œuvre d'un diagnostic énergétique	
<b>Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique associée</b>	<p>Les objectifs de cette SAé sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initier l'étudiant à la mise en œuvre d'un diagnostic énergétique en s'appuyant sur une démarche de méthodologie de projet</li> <li>• Le sensibiliser aux installations, aux équipements, à leur efficacité énergétique, à leurs usages, aux consommations d'énergie au regard des performances attendues</li> </ul> <p>En tant que technicien d'un bureau d'audit énergétique ou acteur d'une équipe de conseil en maîtrise de l'énergie, l'étudiant va devoir préparer la mise en œuvre du diagnostic énergétique d'une installation ou d'un bâtiment c'est-à-dire répondre à la demande d'un client :</p> <p><b>« Quelle est l'efficacité énergétique réelle de l'installation ou du bâtiment concerné au regard des performances attendues ? »</b></p> <p>La méthodologie adoptée est la suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifier les besoins du client</li> <li>2. Identifier les différents éléments concernés par l'étude à partir de plans et de documents techniques</li> <li>3. Réaliser l'analyse fonctionnelle de ces éléments</li> <li>4. Établir le bilan des consommations à partir des données fournies (mesures et/ou factures)</li> <li>5. Analyser la performance énergétique de l'installation ou du bâtiment c'est-à-dire estimer les rendements, les coûts de fonctionnement.</li> <li>6. Comparer à des valeurs cibles si possible</li> <li>7. Rédiger un rapport d'étude argumenté</li> <li>8. Présenter oralement l'étude au client</li> </ol> <p>L'étude peut être conduite sur tout ou partie des équipements CVC d'un bâtiment, une sous-station d'un réseau de chaleur, une production de vapeur ou d'eau glacée, un réseau d'air comprimé, ...</p> <p>Une documentation technique préétablie est fournie aux étudiants.</p>	
<b>Apprentissages critiques couverts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> </ul>	

	<input type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant
<b>Heures de formation</b>	<p>18h encadrées (dont 12h TP)</p> <p>L'équipe pédagogique devra construire une scénarisation de la SAé qui alternera des moments encadrés et des moments de travail en autonomie. Cette scénarisation pédagogique permettra à chaque étudiant de progresser dans sa réflexion afin qu'il ne soit pas un simple exécutant des tâches demandées.</p> <p>Les moments encadrés seront l'occasion d'apporter progressivement les éléments utiles (connaissances, documents, conférences, visites...) à la réalisation de la SAé.</p> <p>Une attention toute particulière pourra être apportée à l'usage et la pratique de l'anglais dans la SAé (documentation technique, correspondance par mail, restitution, ...).</p> <p>En fin de SAé, la programmation d'un temps d'échange et de synthèse permettra un feedback sur les différents travaux produits par les étudiants.</p>
<b>Heures « projet tutoré »</b>	18h en autonomie
<b>Liste des ressources mobilisées et combinées</b>	Ressources du semestre 1 Confort thermique, visuel et acoustiques Énergies renouvelables Thermique du bâtiment Hydraulique et aéraulique Thermodynamique Circuits électriques et automatisme Mathématiques appliquées Communication Anglais Projet Personnel et Professionnel
<b>Types de livrable ou de production*</b>	Rapport d'étude Fiches de calcul Présentation orale

\*Afin d'articuler les SAé avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

<b>Nom de la SAé</b>	<b>SAé 2.03 : Préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'une installation de génération et distribution de fluides</b>	Semestre 2
<b>Compétence ciblée</b>	Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie Niveau 1 : Identifier et préparer les documents techniques nécessaires à la mise en œuvre d'installations élémentaires	
<b>Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique associée</b>	<p>Les objectifs de cette SAé sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initier l'étudiant à l'identification et à la préparation des documents techniques nécessaires à la rénovation d'installations énergétiques élémentaires (chaufferie, compresseur...)</li> <li>• Le sensibiliser à la documentation et au vocabulaire techniques, aux pièces - contractuelles ou non - inhérentes à la réalisation d'une affaire (cahier des charges, DOE...), à la notion de coûts, de relation aux fournisseurs, dans le respect des normes et réglementations en vigueur</li> </ul> <p>Pour cela, et en tant qu'assistant chargé d'affaire, l'étudiant va devoir répondre à la question suivante :</p> <p><b>« Comment répondre aux contraintes imposées par la rénovation d'une installation énergétique et d'un réseau fluide ? »</b></p> <p>La méthodologie adoptée est la suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Établir le schéma de principe et les plans d'implantation de l'installation (existant et projeté)</li> <li>2. Déterminer les longueurs et diamètres des canalisations et les accessoires, appareils et équipements à réaliser</li> <li>3. Dresser la liste des matériels à réaliser</li> <li>4. Dresser la liste des matériels à évacuer</li> <li>5. Consulter des fournisseurs pour établir un devis des matériels</li> <li>6. Vérifier la conformité réglementaire de l'installation (référence au DTU, RSDT, programme PACTE, etc...)</li> <li>7. Établir un document de synthèse sur l'installation (DOE- Document des Ouvrages Exécutés)</li> </ol>	
<b>Apprentissages critiques couverts</b>	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input checked="" type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input checked="" type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input checked="" type="checkbox"/> Établir un DOE	

<b>Heures formation (dont TP)</b>	<p>18h encadrées (dont 12h TP)</p> <p>L'équipe pédagogique devra construire une scénarisation de la SAé qui alternera des moments encadrés et des moments de travail en autonomie. Cette scénarisation pédagogique permettra à chaque étudiant de progresser dans sa réflexion afin qu'il ne soit pas un simple exécutant des tâches demandées.</p> <p>Les moments encadrés seront l'occasion d'apporter progressivement les éléments utiles (connaissances, documents, conférences, visites...) à la réalisation de la SAé.</p> <p>Une attention toute particulière pourra être apportée à l'usage et la pratique de l'anglais dans la SAé (documentation technique, correspondance par mail, restitution, ...).</p> <p>En fin de SAé, la programmation d'un temps d'échange et de synthèse permettra un feedback sur les différents travaux produits par les étudiants.</p>
<b>Heures « projet tutoré »</b>	<p>18 heures en autonomie</p>
<b>Liste des ressources mobilisées et combinées</b>	<p>Ressources du semestre 1</p> <p>Confort thermique, visuel et acoustiques</p> <p>Énergies renouvelables</p> <p>Thermique du bâtiment</p> <p>Hydraulique et aéraulique</p> <p>Thermodynamique</p> <p>Circuits électriques et automatisme</p> <p>Mathématiques appliquées</p> <p>Communication</p> <p>Anglais</p> <p>Projet Personnel et Professionnel</p>
<b>Types de livrable ou de production*</b>	<p>Schémas, plans, listes, tableaux, mails, notes de calcul, extraits de documentations, dossiers</p> <p>Réunion technique</p>

\*Afin d'articuler les SAé avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant pourra mobiliser comme preuves et analyser dans le cadre du portfolio.

Nom de la SAé	<b>SAé 2.04 : Conception et réalisation d'un projet à l'aide de techniques de fabrication utilisées en énergétique</b>	Semestre 2
Compétence ciblée	Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie Niveau 1 : assurer la maintenance de premier niveau des installations	
Description des objectifs de la SAé et de la problématique associée	<p>Les objectifs de cette SAE sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S'initier à la conduite d'un projet de sa conception à sa réalisation</li> <li>• Acquérir une démarche de Prévention des Risques Professionnels (PRP) : appréhender, assimiler et appliquer les fondamentaux de la PRP à l'atelier, sur les installations</li> <li>• S'initier à l'outillage et aux techniques de réalisations (traçage, découpage, perçage, sciage, pliage, ...) et à la mise en œuvre des matériaux</li> <li>• S'initier aux techniques de soudage et de brasage</li> <li>• S'initier aux techniques de mise en œuvre de tuyauteries</li> </ul> <p>Pour cela en tant que technicien dans une entreprise du secteur de l'énergie ou en tant que technicien d'exploitation dans une entreprise de maintenance/réalisation en CVC, l'étudiant va devoir répondre à la problématique suivante :</p> <p><b>« Comment concevoir et réaliser ou modifier une structure ou une pièce faisant partie intégrante ou non d'un ensemble ? »</b></p> <p>La méthodologie adoptée est composée de deux parties :</p> <p><b>Partie 1 :</b> Les étudiants répartis en sous-groupes proposent un projet à réaliser (en lien avec la spécialité) ou choisissent un projet proposé par l'enseignant.</p> <p>Cette première étape permet d'appliquer des notions vues en S1 (réalisation de schémas techniques à l'aide de logiciels dédiés) et gérer les étapes d'un projet (travail en équipe, organisation, échange d'idées, coordination, planification, aspects technico-économiques et financiers...)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Présenter la SAE et les matériels et matériaux à disposition. Présenter les règles de sécurité liées à l'utilisation de l'atelier / dans l'environnement de travail</li> <li>2. Proposer et faire proposer des projets à réaliser</li> <li>3. Valider les projets retenus</li> <li>4. Concevoir le projet retenu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude de faisabilité et cahier des charges</li> <li>- Recherche de solutions</li> <li>- Réalisation d'un chiffrage estimatif (devis)</li> <li>- Modélisation de la solution retenue</li> <li>- Présentation des plans d'exécution et modifications si nécessaire</li> </ul> </li> <li>5. Préparation d'une fiche répertoriant les outils et matériaux à utiliser</li> </ol> <p><b>Partie 2 :</b> Fabrication de la structure à réaliser en utilisant les moyens et matériaux mis à disposition, en respectant les règles de l'art et en appliquant les règles de sécurité collectives et individuelles</p> <p>Il pourrait être utile à cette étape que chaque étudiant tienne un carnet de bord individuel qui rend compte du travail qu'il a réalisé et de celui qui lui reste à faire.</p>	

<b>Apprentissages critiques couverts</b>	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1
<b>Heures formation (dont TP)</b>	18h encadrées (dont 12h de TP) en groupes de 8 étudiants/enseignant pour la partie fabrication/réalisation/modification (jusqu'à 13 étudiants en cas de double encadrement)
<b>Heures « projet tutoré »</b>	18h pour la partie conception (on préconise sur la partie « autonome » un encadrement à hauteur de 9h)
<b>Liste des ressources mobilisées et combinées</b>	Ressources du semestre 1 Confort thermique, visuel et acoustiques Énergies renouvelables Hydraulique et aéraulique Circuits électriques et automatisme Mathématiques appliquées Communication Anglais Projet Personnel et Professionnel
<b>Types de livrable ou de production*</b>	Dossier technique du projet comprenant l'étude de faisabilité, le cahier des charges, les recherches de solutions, le chiffrage, les plans, l'analyse critique (problèmes rencontrés, axes d'amélioration ...), photos de la réalisation, un tableau de répartition des tâches...  Une attention toute particulière pourra être apportée à l'usage et la pratique de l'anglais dans la SAé (documentation technique, correspondance par mail, restitution, ...).  Fichiers numériques correspondants  Objet/structure réalisé

\*Afin d'articuler les SAé avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

<b>Nom de la SAé</b>	<b>SAé 2.06 : Stage d'immersion</b>	Semestre 2
<b>Compétence ciblée</b>	<p>Au moins l'une des 4 compétences du référentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionner des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</li> <li>• Optimiser la performance énergétique et environnementale d'un bâtiment, d'un site ou d'une installation</li> <li>• Réaliser des installations énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</li> <li>• Exploiter des installations et plateformes d'essais énergétiques, climatiques ou frigorifiques pour le bâtiment et l'industrie</li> </ul>	
<b>Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique associée</b>	<p>Dans le domaine de l'ingénierie énergétique, climatique ou frigorifique pour le bâtiment et l'industrie, la connaissance concrète des méthodes, des techniques, des installations, des activités et des métiers associés passe par une expérience de terrain qui est indispensable quelle que soit la future insertion professionnelle de l'étudiant.</p> <p>Les objectifs de la SAé stage sont donc les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S'immerger dans une entreprise dont les activités sont en adéquation avec au moins l'une des 4 compétences du référentiel</li> <li>• Découvrir ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels</li> <li>• Découvrir des méthodes, des techniques et des installations et les associer à ses savoir-faire acquis au cours de la 1<sup>ère</sup> année</li> <li>• Aider dans le choix du parcours en fin de semestre 2 et donc dans son PPP</li> </ul> <p>Les entreprises des domaines de la réalisation et de l'exploitation se prêtent particulièrement bien à ce type d'investigation de par la diversité des méthodes, des techniques et des installations que l'étudiant serait susceptible de rencontrer.</p>	
<b>Apprentissages critiques couverts</b>	Selon la nature du stage et de l'entreprise d'immersion	
<b>Durée</b>	2 ou 3 semaines selon le choix du département	
<b>Liste des ressources mobilisées et combinées</b>	Selon la nature du stage et de l'entreprise d'immersion	
<b>Types de livrable ou de production*</b>	<p>Productions orale et/ou écrite dont les contenus doivent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Refléter le retour d'expérience de l'étudiant au regard : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des domaines d'activités</li> <li>- Des situations professionnelles</li> <li>- Des méthodes, techniques, installations rencontrées</li> </ul> </li> <li>• Contribuer à la réflexion de l'étudiant sur son positionnement professionnel futur</li> <li>• Lui permettre de compléter son Portfolio par l'acquisition de compétences professionnelles</li> </ul>	

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.01 : Confort thermique, visuel et acoustique</b>			Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<input type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input checked="" type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéralique associées <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéralique	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input checked="" type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aéraliques <input checked="" type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06			
<b>Prérequis</b>	Bases de thermodynamique – Énergie électrique – Mesure et instrumentation en énergétique – Bases mathématiques pour l'énergéticien			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Apporter à l'étudiant des notions fondamentales dans le domaine du confort global. Il sera ainsi capable de les prendre en compte pour garantir un confort hygrothermique, acoustique et visuel en toute phase d'un projet</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimer des températures radiante, opérative, effective</li> <li>• Calculer et mesurer des niveaux d'éclairement et des niveaux de pression acoustique</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confort thermique : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equilibre thermodynamique, homéothermie : métabolisme, échanges thermiques avec l'environnement, mécanismes régulateurs</li> <li>- Qualification d'une ambiance vis-à-vis du confort thermique : température opérative et de température effective, sensibilité statistique moyenne et indices de confort (PMV et PPD), risques d'inconfort</li> <li>- Information sur la réglementation en vigueur</li> </ul> </li> <li>• Eclairage : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Photométrie : spectre lumineux, longueurs d'onde, grandeurs physiques photométriques</li> <li>- Eléments du confort visuel et critères de qualité d'une ambiance lumineuse : perception visuelle, niveau d'éclairement, facteurs de réflexion</li> <li>- Matériels d'éclairage : sources, rendement, température de couleur, rendu de couleur, courbes photométriques</li> <li>- Information sur la réglementation en vigueur</li> </ul> </li> <li>• Acoustique : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phénomènes physiques et physiologiques : transmission et propagation du son, période, longueur d'onde, fréquence, niveau de pression acoustique, intensité et puissance acoustiques, analyse spectrale, bruit rose et bruit blanc</li> <li>- Eléments du confort acoustique : perception auditive, décibel pondéré, courbes isosoniques, exposition au bruit, acouphènes</li> <li>- Initiation à l'acoustique des salles, bruits des équipements : comportement acoustique des parois, temps de réverbération d'un local, absorption et isolation acoustiques, indice d'affaiblissement acoustique</li> <li>- Information sur la réglementation en vigueur</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applications en TP traitant du diagnostic ou du dimensionnement d'une installation d'éclairage, de l'étude acoustique d'un local ou d'une installation</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Confort hygrothermique – éclairage – éclaïrement – éblouissement – acoustique – bruit – affaiblissement
<b>Heures de formation</b>	27h (dont 9h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.02 : Énergies renouvelables</b>			Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☐ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☐ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☐ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☐ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☐ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06			
<b>Prérequis</b>	Contexte énergétique – Chauffage – ECS – Ventilation – Bases de thermodynamique – Énergie électrique			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Proposer à l'étudiant un panorama complet des différentes énergies renouvelables (EnR), c'est-à-dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter les potentiels de chaque ressource EnR et les principes physiques associés</li> <li>• Initier aux différentes technologies existantes ou en devenir et préciser leurs avantages et limites</li> <li>• Présenter différentes applications pour l'habitat ou l'industrie en abordant les aspects techniques, économiques, environnementaux et sociétaux</li> <li>• Guider dans le choix d'une EnR adaptée à un projet</li> </ul> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser des plans et documents techniques d'installations EnR</li> <li>• Identifier les différents composants d'une installation EnR</li> <li>• Caractériser les systèmes de production d'énergie exploitant des EnR</li> <li>• Choisir la ou les EnR adaptée(s) à un projet</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définitions : énergie renouvelable, énergie propre, énergie verte</li> <li>• L'énergie géothermique : production de chaleur (PAC, puit canadien, réseaux de chaleur) et d'électricité (centrale géothermique)</li> <li>• L'énergie éolienne : types d'éoliennes, composants d'une installation éolienne, éolienne offshore</li> <li>• L'énergie solaire : gisement solaire, application pour le chauffage et l'ECS (capteurs, implantation, solutions techniques), application pour la production d'électricité (capteurs PV, implantation, installation individuelle, centrale photovoltaïque)</li> <li>• L'énergie hydraulique : centrales et turbines, hydrolienne, installations marémotrice et houlomotrice, énergie thermique de la mer</li> <li>• L'énergie de la biomasse : bois-énergie (combustibles, installations), production de biogaz (procédé de méthanisation, installations)</li> <li>• Procédés de stockage des énergies électrique et thermique</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Études de cas concrets d'implantation EnR avec notamment des schémas de principe, des plans techniques, des ordres de grandeurs et des calculs de rentabilité</li> <li>• Focus sur certaines EnR en lien avec l'implantation géographique du département</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Géothermie – solaire thermique et photovoltaïque – éolien – biomasse – hydroélectricité – stockage de l'énergie
<b>Heures de formation</b>	33h (dont 12h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.03 : Thermique du bâtiment</b>			Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input checked="" type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input checked="" type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06			
<b>Prérequis</b>	Contexte énergétique – Transfert de chaleur – Bases de thermodynamique – Techniques constructives – Dessin ingénierie - BIM			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Permettre à l'étudiant d'évaluer les échanges de chaleur d'un bâtiment avec son environnement, de comprendre le comportement thermique d'un bâtiment simple, d'évaluer sa consommation de chauffage et d'estimer sa performance vis-à-vis de sa conception bioclimatique</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer les déperditions d'un bâtiment</li> <li>• Dimensionner un système de chauffage simple</li> <li>• Calculer une consommation de chauffage</li> <li>• Identifier l'influence des paramètres constructifs sur la performance thermique du bâtiment</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction à la réglementation en vigueur</li> <li>• Transfert de masse et de chaleur à travers les parois : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transfert de chaleur à travers les parois simples et composées</li> <li>- Ponts thermiques</li> <li>- Résistances à la diffusion de la vapeur d'eau, loi de Fick, condensation dans les parois</li> </ul> </li> <li>• Ventilation : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principe de la VMC, débits réglementaires, infiltrations</li> <li>- Déperditions liées à la ventilation</li> </ul> </li> <li>• Calcul de déperditions, dimensionnement d'un système simple de chauffage : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coefficient b d'un local non chauffé, coefficient <math>U_{bat}</math> de déperdition du bâtiment</li> <li>- Déperditions totales d'un local, d'un bâtiment</li> </ul> </li> <li>• Calcul de consommation de chauffage : méthode des DJU, notion d'énergie finale et d'énergie primaire</li> <li>• Calcul de charges : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude radiative des menuiseries : spectre du rayonnement solaire, facteur solaire, transmission lumineuse, masques</li> <li>- Apports internes, température intérieure conventionnelle, inertie thermique pour le confort d'été</li> </ul> </li> <li>• Besoins bioclimatiques et performance du bâti : compacité, isolation, perméabilité à l'air, inertie thermique, protections solaire, éclairage naturel, ...</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de logiciels de calcul réglementaire et de simulation thermique du bâtiment</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Thermique du bâtiment – migration de vapeur – pont thermique – ventilation – déperditions – apports – consommation – confort d'été – bioclimatique
<b>Heures de formation</b>	27h (dont 18h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.04 : Hydraulique et aéraulique</b>			Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input checked="" type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input checked="" type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input checked="" type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06			
<b>Prérequis</b>	Bases de thermodynamique – Mesures et instrumentation en énergétique – Bases mathématiques pour l'énergéticien			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Traiter avec l'étudiant les fondamentaux en hydraulique et en aéraulique pour qu'il puisse les appliquer dans les domaines de l'énergétique : CVC, réseaux, mesures et instrumentation, transfert convectif, machines hydrauliques et aérauliques (pompes, turbines, ventilateurs, ...). On se limitera aux écoulements incompressibles en régime permanent</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer des pressions, vitesses, débits</li> <li>• Exprimer le bilan énergétique d'un fluide incompressible en mouvement</li> <li>• Déterminer des pertes de charges régulières et singulières</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction et généralités <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propriétés des fluides : mobilité, compressibilité, viscosité</li> <li>- Forces de volume (actions à distance) et forces de surface (actions de contact)</li> <li>- Notion de pression (pression atmosphérique, pression absolue, pression relative) et unités</li> </ul> </li> <li>• Statique des fluides incompressibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statique d'un fluide incompressible soumis à l'action de la pesanteur : équation de l'hydrostatique, notions de hauteur piézométrique et de pression motrice</li> <li>- Effets de la pression dans un fluide au repos : poussée d'Archimède, forces hydrostatiques exercées sur des surfaces simples, principe de Pascal</li> <li>- Fonctionnement de capteurs : piézomètres, manomètres, débitmètres</li> </ul> </li> <li>• Dynamique des fluides incompressibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandeurs fondamentales (pression, vitesse, débit) et méthodes de mesures associées</li> <li>- Dynamique d'un fluide parfait dans le champ de la pesanteur : équation de Bernoulli, notion de pression dynamique, notion de charge</li> <li>- Viscosité et régimes d'écoulement</li> <li>- Dynamique d'un fluide visqueux dans le champ de la pesanteur : équation de Bernoulli généralisée, pertes de charges régulières et singulières</li> <li>- Machines hydrauliques et aérauliques (ventilateurs, pompes, turbines) et classification en termes énergétiques (génératrices ou réceptrices).</li> <li>- Conversion d'énergie : équation de Bernoulli (énergie cinétique, potentielle ou de pression), machines et rendements</li> <li>- Mesures de pertes de charge d'un circuit hydraulique ou aéraulique</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Modalités de mise en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En CM/TD, contextualisation de la ressource par le biais d'applications industrielles ou bâtiment</li> <li>• Applications en TP : vidange de réservoir, pompes série/parallèle, pertes de charge régulières et singulières, mesure de viscosité, de débits, statique des fluides, ...</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Hydrostatique – hydrodynamique – écoulements en conduites – pertes de charges – machines hydrauliques et aérauliques
<b>Heures de formation</b>	54h (dont 15h TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.05 : Thermodynamique</b>			Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☐ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☐ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☐ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☐ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☐ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour identifier les besoins d'un client</li> <li>☐ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☐ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☐ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☐ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☐ Consulter des fournisseurs</li> <li>☐ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☐ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☐ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☐ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☐ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06			
<b>Prérequis</b>	Bases de thermodynamique – Mesure et instrumentation en énergétique – Tableurs			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Compléter les connaissances nécessaires à l'étudiant pour qu'il puisse mettre en œuvre des bilans, d'énergie, exploiter des données thermodynamiques et étudier le fonctionnement de machines sur un plan énergétique. Il s'agit en particulier de présenter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le second principe (notion de réversibilité, sens des évolutions d'un système, fonction d'état entropie)</li> <li>• Les différents états d'un corps pur (domaines d'existence, variations d'énergie liées au changement d'état)</li> </ul> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Établir des bilans d'énergie en faisant appel à l'enthalpie et aux grandeurs massiques dans l'étude des systèmes ouverts</li> <li>• Établir la correspondance entre la variation d'entropie et la réversibilité, la dégradation de l'énergie et le sens d'évolution d'un système</li> <li>• Exploiter les diagrammes d'équilibre de phase d'un corps pur et les bases de données thermodynamiques</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les gaz parfaits : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mélange de gaz parfaits</li> <li>- Loi de Dalton</li> <li>- Pression partielle</li> </ul> </li> <li>• Bilans d'un système ouvert : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Application de la fonction enthalpie</li> <li>- Bilan en énergie et en puissance</li> <li>- Notion de variables thermodynamiques massiques (intensives)</li> </ul> </li> <li>• Réversibilité – irréversibilité : l'entropie et les différents énoncés du 2nd principe</li> <li>• Changements d'états d'un corps pur : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les différents états de la matière</li> <li>- Relation de Clapeyron</li> <li>- Diagramme d'équilibre (P,V) et (P,T)</li> <li>- Grandeurs des changements d'état : titre, pression de vapeur saturante, température critique, ...</li> <li>- Chaleur latente et enthalpie de changement d'état</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils numériques en TD et TP pour réaliser des études paramétriques</li> <li>• Exploitation de bases de données thermodynamiques</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Système ouvert – bilan d'énergie – enthalpie – 2 <sup>ème</sup> principe – réversibilité – irréversibilité – entropie – grandeur massique – changement d'état
<b>Heures de formation</b>	42h (dont 6h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.06 : Circuits électriques et automatisme</b>		Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>			
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER
☒	☒	☒	☒
<b>Apprentissages critiques</b>			
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4
<input type="checkbox"/> Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile <input checked="" type="checkbox"/> Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie <input type="checkbox"/> Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique <input type="checkbox"/> Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique	<input type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client <input type="checkbox"/> Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique <input checked="" type="checkbox"/> Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation <input type="checkbox"/> Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie <input type="checkbox"/> Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques <input checked="" type="checkbox"/> Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un plan technique, un schéma de principe <input type="checkbox"/> Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures <input type="checkbox"/> Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques <input checked="" type="checkbox"/> Déterminer les besoins en équipements et fournitures <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation <input checked="" type="checkbox"/> Consulter des fournisseurs <input checked="" type="checkbox"/> Établir un DOE	<input type="checkbox"/> Distinguer les différents types de maintenance <input checked="" type="checkbox"/> Analyser un schéma de principe, un plan technique <input checked="" type="checkbox"/> Identifier les différents composants d'une installation <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire <input checked="" type="checkbox"/> Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06		
<b>Prérequis</b>	Énergie électrique		

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Apporter à l'étudiant les fondamentaux sur les machines électriques, convertisseurs et systèmes automatisés propres au domaine de l'énergétique</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lire et exploiter une plaque signalétique</li> <li>• Choisir le couplage étoile ou triangle pour un récepteur triphasé</li> <li>• Intervenir sur une installation en identifiant le risque électrique</li> <li>• Identifier les matériels de protection et de commande d'une installation à partir d'un schéma électrique</li> <li>• Concevoir un schéma électrique simple, le modifier, le mettre à jour. Établir la nomenclature des composants</li> <li>• Câbler des organes courants dans le domaine de l'énergétique à partir de documentations constructeur</li> <li>• Établir la liste des Entrées/Sorties et préparer un programme d'automate à partir d'une analyse fonctionnelle</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertisseurs tournants : moteurs à courant alternatif (principe, rendement, chaîne d'énergie, puissance utile) ; alternateur ; couplage étoile et triangle ; variation de vitesse (principe, intérêt énergétique en CVC)</li> <li>• Convertisseurs statiques : transformateurs, onduleurs, gradateurs, éventuellement hacheurs et redresseurs (principe, sélection)</li> <li>• Circuits électriques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risques, consignation, différents niveaux d'habilitation électrique</li> <li>- Fonction, identification et technologie des composants des circuits électriques pour le CVC et l'énergétique : organes de protection et de commande</li> <li>- Actionneurs CVC : électrovanne, servomoteurs de vanne, volet d'air, moteur</li> <li>- Thermostat, pressostat, flowswitch</li> <li>- Délestage</li> <li>- Commande 2 et 3 pts des servomoteurs de vannes ou de volets d'air</li> <li>- Lecture de schémas électriques</li> <li>- Schéma électrique architectural selon la Norme NF 15-100</li> <li>- Distribution : dimensionnement et sélection des organes de protection et de commande, dimensionnement des conducteurs (section)</li> <li>- Variateur de vitesse, gradateur (branchement, paramétrage)</li> </ul> </li> <li>• Automatismes : logique combinatoire, logique séquentielle, logique câblée, Entrées/Sorties Tout-ou-Rien et progressives (analogiques ou numériques), initiation à la programmation automate. Outil possible d'analyse : GRAFCET</li> </ul> <p><b>Modalités de mise en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en situation d'identification des risques électriques – lecture de schémas – analyse de documentation constructeur – montages et mesures électriques – câblage de matériels électriques – analyse fonctionnelle – programmation d'automates</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Moteur électrique – convertisseurs – variation de vitesse – risques électriques – schémas électriques – câblage – commande des systèmes – automates
<b>Heures de formation</b>	51h (dont 21h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.07 : Mathématiques appliquées</b>			Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06			
<b>Prérequis</b>	Bases mathématiques pour l'énergéticien			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Traiter avec l'étudiant les fonctions de plusieurs variables ainsi que le calcul différentiel et intégral pour lui permettre de répondre rapidement et efficacement aux besoins des disciplines scientifiques et techniques et par extension à ceux des SAé</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégrer un problème différentiel linéaire d'ordre 1 ou 2</li> <li>• Calculer des différentielles et les appliquer en énergétique</li> <li>• Rechercher des extrema et optimiser</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul d'une intégrale simple, techniques d'intégration : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégration par parties</li> <li>- Par changement de variable</li> </ul> </li> <li>• Equations différentielles linéaires d'ordre 1, d'ordre 2 (à coefficients constants), avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conditions initiales</li> <li>- Conditions aux limites</li> <li>- Liens avec la spécialité</li> </ul> </li> <li>• Fonctions de 2 ou 3 variables à valeur réelle : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dérivées partielles</li> <li>- Différentielle totale, forme différentielle exacte,</li> <li>- Théorème de Schwarz, théorème de Poincaré,</li> <li>- Calcul du travail en thermodynamique : intégration d'une forme différentielle le long d'une courbe simple</li> </ul> </li> <li>• Recherche d'extrema de fonctions de deux variables réelles (notations de Monge)</li> <li>• Formulaire des opérateurs différentiels en dimension 2 et 3 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gradient</li> <li>- Divergence</li> <li>- Laplacien</li> </ul> </li> <li>• Intégrales doubles, intégrale curviligne</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mathématiques doivent être considérées comme une interface entre les différentes ressources du cœur de la spécialité</li> <li>• Une attention particulière sera donc portée en mathématiques aux applications qui devront préciser leur utilisation en énergétique</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Fonctions de plusieurs variables – différentielle – équations différentielles
<b>Heures de formation</b>	51h (dont 0h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.08 : Communication</b>			Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06			
<b>Prérequis</b>	Communication			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Aider l'étudiant à développer un discours clair et efficace au travers de différents outils tant à l'écrit qu'à l'oral et lui permettre d'appliquer ses savoir-être à la variété des situations</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner, analyser, restituer des informations tant à l'écrit qu'à l'oral</li> <li>• Analyser, synthétiser des documents</li> <li>• Organiser et structurer ses idées</li> <li>• Mettre en pratique les savoir-faire méthodologiques acquis au semestre 1</li> <li>• Adopter des postures et des savoir-être professionnels</li> <li>• Rendre compte d'une expérience professionnelle</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences écrites : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rédaction et mise en forme de documents de tous types selon les différentes normes en vigueur</li> <li>- Initiation aux ressorts de l'argumentation</li> <li>- Application raisonnée des codes linguistiques dans les organisations</li> </ul> </li> <li>• Compétences orales : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Application raisonnée des codes linguistiques dans les organisations</li> <li>- Approche de l'entretien de recrutement en face-à-face et à distance</li> <li>- Gestion de l'espace, du temps et de la répartition de la parole</li> </ul> </li> <li>• Compétences audiovisuelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude de documents audiovisuels</li> <li>- Élaboration de supports visuels (posters, flyers...)</li> </ul> </li> <li>• Compétences informationnelles et médiatiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confrontation des sources</li> <li>- Insertion dans les réseaux professionnels</li> <li>- Collecte et analyse d'informations</li> </ul> </li> <li>• Culture générale : approche de problématiques contemporaines générales et/ou professionnelles pour ouvrir l'étudiant à sa citoyenneté</li> <li>• Compétences interpersonnelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de la communication interpersonnelle</li> <li>- Positionnement dans un groupe</li> <li>- Travail en équipe</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercices de synthèse (plans structurés et détaillés autour d'une problématique)</li> <li>• Méthodologie du rapport de stage</li> <li>• Utilisation de sources écrites ou audiovisuelles</li> <li>• Simulation d'entretiens en lien avec des ressources externes</li> <li>• Participation à un projet (répartition des tâches, organisation, restitution)</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Culture générale – savoir-être – approche professionnelle
<b>Heures de formation</b>	27h (dont 15h de TP)

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.09 : Anglais</b>			Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associées</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06			
<b>Prérequis</b>	Niveau A2/B1 du CECRL			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Poursuivre l'accompagnement de l'étudiant faible ou moyen vers le niveau B1 et de l'étudiant plus avancé vers le niveau B2 en consolidant leurs connaissances et compétences pour qu'ils puissent progressivement s'approprier l'anglais dans des situations professionnelles du domaine de l'énergétique, c'est-à-dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approfondir des compétences de communication, de compréhension et d'expression orales et écrites dans des situations professionnelles</li> <li>• Renforcer la langue générale et développer une langue professionnelle et de spécialité</li> <li>• Continuer à s'informer sur l'actualité du domaine de l'énergie en assurant une veille technologique en anglais</li> <li>• Approfondir ses connaissances générales et scientifiques en développant son esprit critique</li> </ul> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre à l'oral et à l'écrit des documents authentiques en lien avec les enjeux énergétiques, les énergies renouvelables, et produire une synthèse de ces documents</li> <li>• Communiquer et interagir sur des questions d'actualité internationales liées au domaine de l'énergie</li> <li>• Comprendre les normes et réglementations</li> <li>• Comprendre la documentation technique, les normes et les réglementations</li> <li>• Interagir à l'oral (conversation téléphonique) et/ou à l'écrit (courriel) avec des clients, fournisseurs (se renseigner sur du matériel, des prix, ...)</li> <li>• Justifier un point de vue et développer un argumentaire (explication d'une démarche, justification technique, comparaison...)</li> <li>• Utiliser les outils linguistiques numériques pour gagner en autonomie</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils langagiers (voir détails du semestre 1)</li> <li>• Connaissances générales du monde anglophone ; connaissances scientifiques et techniques</li> <li>• Adaptation de son registre de langue en fonction de la situation</li> <li>• Codes culturels de la communication et correspondance professionnelle (formules de politesse, mise en page)</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche documentaire en utilisant les outils numériques</li> <li>• Rédaction d'un courriel, conversation téléphonique avec un fournisseur ou un client</li> <li>• Présentation orale d'une démarche, d'un projet</li> <li>• Description d'un bâtiment tertiaire et de ses différentes installations énergétiques</li> <li>• Prise de contact et/ou entretien avec un professionnel du domaine CVC ou EnR</li> <li>• Mise en perspective avec les éléments abordés dans les SAé et les autres ressources</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	<p>Communication – langue générale – langue professionnelle – langue de spécialité – esprit critique – culture générale – culture scientifique – documentation technique – énergie – professionnalisation</p>
<b>Heures de formation</b>	<p>33h (dont 21h de TP)</p>

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R2.10 : Projet Personnel et Professionnel</b>			Semestre 2
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>				
Compétence DIMENSIONNER	Compétence OPTIMISER	Compétence REALISER	Compétence EXPLOITER	
☒	☒	☒	☒	
<b>Apprentissages critiques</b>				
Niveau 1 de la compétence 1	Niveau 1 de la compétence 2	Niveau 1 de la compétence 3	Niveau 1 de la compétence 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un système de la ressource primaire à l'énergie utile</li> <li>☒ Caractériser les systèmes de production, de distribution et d'utilisation d'énergie</li> <li>☒ Quantifier les besoins et les grandeurs thermique, hydraulique et aéraulique associés</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation</li> <li>☒ Analyser un plan technique</li> <li>☒ Effectuer des calculs de dimensionnement thermique, hydraulique et aéraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Distinguer les différentes méthodologies d'un audit énergétique</li> <li>☒ Analyser des plans et des documents techniques de bâtiments et d'installations</li> <li>☒ Identifier les équipements énergétiques liés à un bâtiment, une installation</li> <li>☒ Analyser des factures énergétiques et des contrats fournisseurs d'énergie</li> <li>☒ Évaluer l'état global d'un bâtiment, d'une installation ainsi que ses consommations énergétiques</li> <li>☒ Proposer les moyens et la méthodologie de mesure nécessaires à la réalisation du diagnostic énergétique de l'existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Analyser un cahier des charges simplifié pour Identifier les besoins d'un client</li> <li>☒ Analyser un plan technique, un schéma de principe</li> <li>☒ Réaliser les métrés et les quantitatifs afin de définir les besoins en fournitures</li> <li>☒ Vérifier le dimensionnement des équipements thermiques, hydrauliques et aérauliques</li> <li>☒ Déterminer les besoins en équipements et fournitures</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation simple, les plans d'exécution, de réservation et d'incorporation</li> <li>☒ Consulter des fournisseurs</li> <li>☒ Établir un DOE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☒ Distinguer les différents types de maintenance</li> <li>☒ Analyser un schéma de principe, un plan technique</li> <li>☒ Identifier les différents composants d'une installation</li> <li>☒ Réaliser le schéma de principe d'une installation élémentaire</li> <li>☒ Effectuer des mesures pour observer le comportement d'une installation et assurer le suivi de ses consommations</li> <li>☒ Réaliser des opérations de maintenance - niveau 1</li> </ul>	
<b>SAé concernée(s)</b>	SAé 2.01 – SAé 2.02 – SAé 2.03 – SAé 2.04 – SAé 2.05 – SAé 2.06			
<b>Prérequis</b>	Projet personnel et professionnel			

<b>Descriptif détaillé</b>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Amener progressivement l'étudiant à se positionner sur l'un des quatre parcours de la spécialité en adéquation avec ses aspirations personnelles, ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses capacités et ses axes de progrès. Formaliser les outils de recherche de stage ou d'alternance (CV, LM, ...)</p> <p><b>Savoir-faire spécifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuivre sa découverte des domaines d'activités et des métiers associés à la spécialité, les environnements professionnels correspondants</li> <li>• Se positionner sur un des parcours de la spécialité</li> <li>• Mobiliser les techniques de recrutement dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance</li> <li>• Engager une réflexion sur la connaissance de soi</li> </ul> <p><b>Contenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuite du travail de présentation des domaines d'activités et des métiers associés</li> <li>• Démarches de recherche de stage ou d'alternance : identification des cibles recherchées pour la conception du CV</li> <li>• Formalisation du CV et des lettres de motivation, prises de contacts, entretiens, ...</li> <li>• Présentation du statut de stagiaire et d'alternant</li> </ul> <p><b>Propositions de mises en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail d'identification à partir de toute base de données permettant l'accès aux domaines d'activités et aux métiers associés : référentiel de compétences du B.U.T. G.T.E., sites internet des fédérations et syndicats professionnels, des associations, des observatoires, des sites gouvernementaux, des sites de recherche d'emplois, des fiches RNCP, ...</li> <li>• Travail d'analyse d'enquêtes prospectives</li> <li>• Interviews de professionnels</li> <li>• Visites d'entreprises, salons, expositions</li> <li>• Manifestations : rencontres avec des anciens, conférences thématiques/ métiers, ...</li> <li>• Liens avec la ressource « communication » pour la recherche d'un stage ou d'un apprentissage éventuel</li> </ul>
<b>Mots clés</b>	Métiers – parcours – stage – alternance
<b>Heures de formation</b>	12h (dont 6h de TP)

## 2. Référentiel d'évaluation

Les dispositions relatives à l'évaluation sont décrites dans l'annexe 1 de l'arrêt relatif aux programmes nationaux de la licence professionnelle-Bachelor Universitaire de Technologie.