

Approbation de la convention de partenariat entre
l'UT3 et ENEDIS

Commission de la Formation et de la Vie Universitaire du 11 juillet 2023

Délibération 2023/07/CFVU – 84

Vu le code de l'éducation, notamment son article L.712-6-1 ;

Vu les statuts de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier, notamment son article 35 ;

Après en avoir délibéré, les conseillers approuvent la convention de partenariat entre l'UT3 et ENEDIS.

Toulouse, le 11 juillet 2023

Le Président

Jean-Marc BROTO



Nombre de membres : 40
Nombre de membres présents ou représentés : 18

Nombre de voix favorables : 18
Nombre de voix défavorables : 0
Nombre d'abstentions : 0
Ne prennent pas part au vote : 0
Nombre de votes blancs : 0

CONVENTION DE PARTENARIAT

RELATIVE A LA MISE EN ŒUVRE DU PARCOURS « GESTION DES RESSOURCES ÉNERGETIQUES, EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE, AUTOCONSOMMATION INTELLIGENTE EN RESEAUX » MENTION DE MASTER « ÉNERGIE »

Entre,

L'université Toulouse III – PAUL SABATIER,

établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel
dont le siège est : 118 route de Narbonne 31062 TOULOUSE Cedex 9,
N° SIRET 193 113 842 000 10, Code APE 8542 Z,
représentée par son Président **Jean-Marc Broto**,
agissant pour les comptes, de la **Faculté Sciences et Ingénierie (FSI)** représentée par son directeur Eric Clottes, et de la **Mission formation Continue et Apprentissage (MFCA)** représentée par son directeur Abdelmalek Benzekri,

ci-après dénommée « l'UT3 » ou « l'Université »,

Et,

ENEDIS,

SA à Directoire et à conseil de surveillance au capital de 270 037 000 € euros
Tour Winterthur 92085 La Défense Cedex – RCS de Nanterre 444 608 442,
faisant élection de domicile à ENEDIS Direction Régionale Midi-Pyrénées Sud 2, rue Roger Camboulives
BP 55713 - 31057 Toulouse cedex,
Représentée par, son Directeur Régional, dûment habilité, Stéphane **Lesénéchal**
ci-après désignée « ENEDIS ».

ENEDIS et l'UT3 pouvant également être désignées collectivement par « les Partie(s) ».

Préambule :

Le parcours « Gestion des Ressources Énergétiques, Efficacité éNergétique, Autoconsommation Intelligente en Réseaux » (ci-après désignée GREEN – AIR) du master mention « Énergie » proposé par l'UT3 répond aux besoins de formation permettant d'acquérir des connaissances et compétences dans la gestion de réseaux de distribution d'énergies multi-sources interconnectés, de l'efficacité énergétique dans le secteur industriel, des réseaux électriques intelligents « *smart grids* » ;

ENEDIS, dans le cadre de son obligation de service public relative à la gestion du réseau de distribution de l'électricité, est un acteur impliqué dans la transition énergétique. Ses missions sont :

- d'exploiter et de moderniser le réseau de distribution d'électricité,
- d'accompagner les projets des collectivités locales,
- de conduire et piloter le réseau d'électricité à distance
- d'assurer le comptage des consommations pour les fournisseurs d'énergie
- de raccorder les clients au réseau d'électricité.

Entreprise socialement responsable, ENEDIS s'implique également fortement dans le domaine de la formation afin de préparer les futurs professionnels d'un secteur en plein développement.

L'UT3 et ENEDIS sont partenaires dans le cadre de la réalisation du parcours GREEN-AIR au sein de la mention de master « Énergie », en général, et plus particulièrement pour la réalisation de quatre unités d'enseignements (ci-après désignées UE) axées sur les thématiques "Distribution électrique", "Autoconsommation intelligente en Réseau", "Règles de marché" et "Professionnalisation - Qualification 1 : Etude sous forme de projet" en seconde année (M2) du master mention Energie parcours GREEN-AIR.

La loi n°2013-660 du 22 juillet 2013 sur l'Enseignement Supérieur et la Recherche insiste sur la formation Tout au Long de la Vie. Dans ce cadre, cette formation a été conçue pour favoriser ou participer au développement de l'employabilité des salariés, de demandeurs d'emploi ou de chaque individu tout au long de son parcours professionnel. Cette formation permet de répondre à leurs besoins en formation garantissant ainsi une adaptation de leurs compétences aux exigences de leur entreprise et/ou du marché du travail.

Par la présente convention de partenariat (ci-après désignée « convention »), il est convenu ce qui suit :

Article 1 : Objet de la convention

L'UT3 est accréditée par arrêté du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche en date du 31 août 2021 en vue de la délivrance du diplôme national de master mention Energie.

Dans cette mention l'UT3 opère depuis la rentrée de septembre 2022 le parcours de formation GREEN-AIR.

Les parties décident par la présente de mettre en place un partenariat permettant de répondre à la formation des futurs professionnels du secteur de l'Energie, notamment en faisant intervenir des professionnels ENEDIS dans des Unités d'Enseignement (UE) des deux années du parcours (M1 et M2) :

- "Distribution électrique",
- "Autoconsommation intelligente en Réseau",
- "Règles de marché"
- "Professionnalisation - Qualification 1 : Etude sous forme de projet" en seconde année (M2)

ENEDIS collabore à cette formation aux conditions décrites à l'article 6 de la présente convention.

Article 2 : Objectifs de la formation

Pour l'UT3, l'objectif est de mettre en œuvre une formation mobilisant plusieurs disciplines fondamentales de l'énergie tout en répondant aux attentes du monde industriel et à ses missions d'insertion professionnelle.

Cette formation de master vise pour les étudiants, soit l'insertion professionnelle à Bac+5 dans le secteur de l'énergie, soit une poursuite en doctorat dans ce domaine de recherche.

Pour ENEDIS, ce partenariat permet, d'une part, de donner aux étudiants une formation sur des fondements de la distribution électrique et de ses conséquences sur la transition énergétique ainsi que des nouvelles technologies de réseaux intelligents, d'autre part, la formation peut être adaptée, à la formation professionnelle de salariés d'ENEDIS qui bénéficieront de savoirs et de connaissances scientifiques pluridisciplinaires.

Article 3 : Conditions d'accès et candidats visés

Le public accueilli pour suivre la formation est inscrit à l'UT3 sous un statut de formation initiale (ou de formation en apprentissage, dans une 2^{ème} étape selon l'article 2). Les Parties prennent soin de veiller à l'égalité des chances vis à vis des jeunes en situation de handicap, et à la féminisation de cette filière scientifique.

Peuvent être admis en 1^{ère} année du master mention Energie parcours GREEN-AIR, après examen du dossier de candidature déposé sur une plateforme dédiée (MonMaster à partir des candidatures 2023), les étudiants titulaires d'une licence dans les mentions Electronique, Energie électrique, automatique (EEA), Mécanique, Physique, Physique-Chimie et les étudiants titulaires d'une licence dans des domaines scientifiques et techniques compatibles avec la formation, et ce en fonction des capacités d'accueil de ce master.

Ces étudiants, peuvent effectuer leur formation dans le cadre d'un contrat de professionnalisation signé avec une entreprise.

Sont admis en 2^{ème} année du master mention Energie parcours GREEN-AIR, de plein droit, les étudiants ayant validé la 1^{ère} année de ce parcours au sein de l'UT3 et après examen d'un dossier de candidature, les étudiants titulaires d'une 1^{ère} année de master ou équivalent, dans des domaines scientifiques et techniques compatibles avec la formation, et ce en fonction des places disponibles.

Ces étudiants peuvent effectuer leur formation dans le cadre d'un contrat de professionnalisation signé avec une entreprise.

Le Conseil de perfectionnement (cf. § 8.2 de la présente Convention) prépare l'ouverture de ces conditions d'accès à d'autres populations, notamment en fonction du retour d'expérience et des besoins du monde industriel.

Les salariés d'ENEDIS ainsi que ceux d'autres entreprises, ou demandeur d'emploi qui ont acquis des connaissances et des expériences dans des domaines scientifiques et techniques compatibles avec la formation, peuvent avoir accès à cette formation sous certaines conditions énoncées ci-dessous :

- l'accès en M1 :

- * être titulaire d'un diplôme de niveau Bac+3 minimum, ou
- * avoir obtenu une équivalence avec une validation des acquis (décret de 1985), ou
- * avoir réalisé une validation partielle des acquis de l'expérience (VAE).

- l'accès en M2 :

- * être titulaire d'un diplôme de niveau Bac+4 minimum, ou
- * avoir obtenu une équivalence avec une validation des acquis (décret de 1985), ou
- * après avoir réalisé une validation partielle des acquis de l'expérience (VAE).

Cette formation pourra être suivie en totalité ou partiellement par les candidats, c'est à dire en validant tout ou partie des enseignements, en fonction de leur objectif de formation et en mobilisant le dispositif de formation le plus adapté à leur situation.

Dans ce cadre, les objectifs de formation pourront être :

- une promotion sociale en interne de l'entreprise
- une actualisation de leurs connaissances et compétences,
- une mobilité métier au sein de l'entreprise,
- l'intégration des nouveaux arrivants afin d'adapter leurs connaissances et leurs compétences aux exigences des métiers de l'énergie,
- l'insertion professionnelle par le moyen d'une formation en alternance grâce à un contrat de travail avec une entreprise.

Article 4 : Organisation des enseignements de la formation

4.1 Parcours GREEN-AIR

Le parcours « Gestion des Ressources Énergétiques, Efficacité éNergétique, Autoconsommation Intelligente en Réseaux » dans le master mention « Énergie » comprend :

- en M1, 510 heures d'enseignement (174 heures de cours, 229 heures de TD, et 107 heures de TP) et deux projets tuteurés
- en M2, 400 heures d'enseignement (128 heures de cours, 236 heures de TD et 36 heures de TP) d'un projet tuteuré et d'un stage de 5 mois en entreprise ou dans un laboratoire.

Les enseignements des quatre semestres de cette formation sont structurés de 20 unités d'enseignement en M1 et de 14 unités d'enseignement en M2 précisées dans les tableaux annexés à la présente convention. (**Annexe 1**).

4.2 L'alternance

Le calendrier général de la formation combinant les enseignements pour les étudiants et les alternants est présenté en annexe (**Annexe 2**).

Ce calendrier sera ajusté par le Conseil de Perfectionnement (Cf § 8.2 de la présente Convention).

4.3 Les programmes d'enseignement

Les programmes détaillés des unités d'enseignement de la formation sont décrits dans les fiches en annexées à la présente convention (**Annexe 3**).

Article 5 : Domaines d'activités, métiers ou fonctions visés

5-1 Domaines d'activités visés

La formation conduit à former des cadres pouvant exercer leur activité dans les domaines de la distribution d'énergie multi-sources, la maintenance industrielle, l'ingénierie, l'efficacité énergétique dans le secteur industriel, des réseaux électriques intelligents « *smart grids* »

Des connaissances approfondies des systèmes automatiques de gestion de l'énergie sont développées, permettant de préparer les étudiants au travail de recherche en laboratoire pour la réalisation d'une thèse dans des laboratoires publics ou industriels.

Les compétences associées à ces activités et apportées par cette formation, sont précisées en annexe.

5-2 Métiers ou fonctions visés

Les diplômés issus de la formation auront acquis des connaissances et des méthodologies en entreprise qui leur permettront d'exercer des responsabilités dans :

- la distribution d'énergie
- La gestion de projets
- Le management et ingénierie études, recherche et développement industriel
- Le management et ingénierie hygiène sécurité environnement -HSE- industriels

Les emplois accessibles dans les entreprises du secteur de l'énergie sont les suivants :

- Ingénieur d'affaires
- Ingénieur de maintenance
- Ingénieur d'études, ingénieur qualité industrielle
- Ingénieur de projet
- Ingénieur technico-commercial en affaires industrielles

Les codes des fiches ROME (Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois) de Pole-emploi les plus proches sont : F1106, H1102, H1206, H1502, I1102, M1704, M1802

Article 6 : Engagements d'ENEDIS

Dans le cadre du parcours de formation GREEN-AIR, ENEDIS s'engage sur les contributions suivantes pour la formation des étudiants :

- (i) une contribution financière annuelle de dix mille (10 000) Euros HT, à compter de la signature de la présente par les Parties, pour couvrir les coûts marginaux d'enseignement,
- (ii) une participation de personnels compétents d'ENEDIS pour assurer à titre gracieux des enseignements professionnels au sein des UE "Distribution électrique", "Autoconsommation intelligente en Réseau", "Règles de marché" et "Professionnalisation - Qualification 1 : Etude sous forme de projet" en seconde année (M2) dans un volume horaire d'au plus 50 heures au total, et pour intervenir sur le site de la FSI de l'UT3 ;
- (iii) la visite d'un site lié à la distribution électrique en fin d'enseignement pour visualiser et concrétiser la formation dispensée ;
- (iv) en fonction des besoins annuels d'ENEDIS, proposer chaque année des contrats d'apprentissage aux étudiants du parcours.
- (v) proposer aux Agents d'ENEDIS de suivre en formation professionnelle le M1 et M2 GREEN-AIR ou seulement le M2 GREEN-AIR en fonction des acquis diplômant et professionnel de l'Agent avec un coût financier selon un accord commun avec le service de la Mission Formation Continue et Apprentissage de l'UT3
- (vi) proposer aux Agents d'ENEDIS de suivre uniquement certaines UE du parcours GREEN-AIR sans viser le diplôme de master. Dans ce cas, le coût de la formation sera déterminé selon un accord commun avec le service de la Mission Formation Continue et Apprentissage de l'UT3.
- (vii) l'accès aux offres de stages ;
- (viii) la Participation au Conseil de Perfectionnement de la formation défini à l'article 8.2 de la présente convention.
- (ix) la participation aux actions de promotion de la formation organisées par l'Université

Article 7 : Engagements de l'UT3

L'université s'engage à :

- faire la promotion de cette formation (site web, journaux, colloques, salons d'étudiants...) permettant ainsi une ouverture du parcours GREEN-AIR à la rentrée universitaire de septembre 2022 conformément à l'article 9 de la présente convention.
- mettre en place le Conseil de Perfectionnement (Cf 8 2 de la présente Convention) qui permettra le suivi, l'analyse et l'extension de la formation proposée en y associant ENEDIS en tant que membre représentant le monde socio-professionnel.
- convier ENEDIS aux opérations de promotion de la formation et organiser une mini-conférence annuelle sur un thème d'actualité choisi par les parties, et animée par un intervenant ENEDIS.

Article 8 : La Gouvernance

8.1 Responsabilité pédagogique

La responsabilité pédagogique de la formation est assurée par le département de Physique de la FSI.

A ce titre, le département de Physique est chargé d'appliquer les programmes de la formation définis par le dossier d'accréditation du master. La Faculté Sciences et Ingénierie en relation avec le département de Physique, coordonne les emplois du temps, définit et organise le contrôle des connaissances, gère l'organisation des projets tuteurés et les stages. Le Département de Physique choisit les intervenants des modules d'enseignement et assure le suivi des diplômés.

8.2 Conseil de perfectionnement

La mention Energie est dotée d'un conseil de perfectionnement qui se réunit au moins une fois par an ; Sa constitution est définie et votée par l'UT3. Ce conseil est la structure privilégiée pour réfléchir à l'évolution de la formation et de ses enseignements afin de veiller à l'adéquation de la formation aux besoins du marché du travail et de la recherche, dans l'objectif d'une meilleure insertion professionnelle des diplômés. Les membres qui constituent le conseil de perfectionnement respectent une parité entre enseignants-chercheurs de l'équipe pédagogique, la représentation de la MFCA et les personnalités extérieures. Des étudiants régulièrement inscrits dans la formation sont aussi membres du Conseil de perfectionnement. Les membres extérieurs peuvent être des professionnels issus des entreprises, des membres de syndicat professionnel, DRH... Des experts scientifiques d'universités nationales ou étrangères peuvent aussi participer à ce conseil pour contribuer à la définition du contenu de la formation afin de faciliter une orientation des diplômés dans le domaine de la recherche. Des personnalités de l'établissement ou extérieures à l'établissement pourront être invitées lorsque l'ordre du jour le justifiera.

Dans ses objectifs le rôle du conseil de perfectionnement sera de :

- Définir les grandes orientations stratégiques de la formation,
- Provoquer une réflexion approfondie sur la formation afin de faciliter l'insertion professionnelle et la poursuite d'étude en recherche des diplômés,
- Favoriser la participation à des réseaux extérieurs qui renforcent la formation,
- Promouvoir l'ouverture internationale,
- Promouvoir l'interopérabilité entre la recherche et la formation.
- Préparer l'ouverture de la formation à différents types de populations

Selon ces objectifs, le conseil de perfectionnement aura aussi comme mission :

- l'examen des documents élaborés par le Comité de pilotage ;
- la revue de l'année en cours : bilan du recrutement étudiant, des résultats atteints, l'évaluation des enseignements réalisés selon les procédures mises en place par l'établissement, les placements en stages ;
- la présentation de la répartition des financements accordés par ENEDIS ;
- le bilan sur le devenir des diplômés ;
- le bilan et les projets des laboratoires de recherche ;
- les projets et nouvelles actions.

8.3 Tâches spécifiques à réaliser par le conseil de perfectionnement

Au-delà des missions précitées le conseil de perfectionnement sera attentif aux points suivants :

- Ouverture de la formation à d'autres profils d'apprenants :

Conformément à l'article 3 de la présente convention : il sera étudié (quantitativement et en termes de planning) l'accès à cette formation pour plusieurs populations (salariés en mutation, alternance, contrats professionnels) ;

- Ouverture de la formation à d'autres partenaires :

Cette formation ayant vocation à s'ouvrir sur le monde de l'énergie, l'intégration d'autres partenaires sera étudiée, en concertation entre les Parties, et ce en fonction des besoins et des évolutions de la formation.

Article 9 Promotion de la formation

Les deux Parties coopèrent à la promotion de cette formation, notamment par les actions suivantes :

- affichage de la formation sur le site web de l'université,
- organisation nécessaires à l'information au niveau Licence dans les établissements hors académie,
- journée portes ouvertes de l'UT3
- salons

9.1 Communication

Les marques et logos des Parties, régulièrement déposés auprès de l'Institut National de la Propriété Industrielle (INPI), sont la propriété exclusive de la Partie concernée, qui est donc la seule détentrice du droit de les céder ou de les exploiter. Cependant, dans le cadre de la stricte exécution de leurs engagements prévus par la Convention et dans les seules limites que cette exécution implique, les Parties pourront utiliser les marques et logos de chacune d'elles.

En particulier, l'Université autorise ENEDIS à utiliser les illustrations fournies par elle pour réaliser des supports de communication internes ou externes (sites internet, carte des références, fiches références, stands sur les foires et salons, ...).

Chacune des Parties s'engage à soumettre à l'autre Partie tout projet de communication faisant apparaître la marque de cette dernière pour un agrément exprès préalable à sa mise en œuvre.

Chacune des Parties pourra par ailleurs citer l'autre Partie en tant que « Partenaire » dans le strict cadre de l'objet de la Convention.

Chacune des Parties s'engage à reproduire la ou les marque(s) de l'autre Partie de façon claire et visible et sans altération, c'est-à-dire dans un strict respect de la charte graphique préalablement communiquée par la Partie propriétaire de la marque concernée.

En cas de cessation de la Convention, pour quelque cause que ce soit, les Parties cesseront immédiatement tout usage des marques et logos de l'une ou de l'autre.

En particulier, ENEDIS accorde, pour les stricts besoins des présentes et de manière non exclusive, au Partenaire, qui l'accepte, un droit d'utilisation de la(les) marque(s) et Logo(s) dont elle est propriétaire ou licenciée, et de la documentation fournie par ENEDIS sous réserve du respect des dispositions de la Convention.

UT3 s'engage à obtenir l'autorisation d'ENEDIS avant toute publication ou diffusion de communication et/ou publicité la mentionnant, et ce quel qu'en soit le support.

Article 10 : Conditions d'utilisation des locaux et équipements

10.1 Responsabilité civile / Assurance

Pour les stagiaires de formation professionnelle :

Pendant la durée de la formation, les stagiaires de la formation professionnelle conservent le statut de salarié (ou demandeurs d'emplois) et restent sous la responsabilité de leur établissement ou entreprise d'origine.

En matière d'accidents de travail, le stagiaire est couvert, autant en entreprise que durant son temps passé en centre de formation (site de l'université et entreprises), par le régime général de la Sécurité Sociale dont il relève.

Pour les étudiants :

Pendant la durée de la formation, les étudiants conservent le statut d'étudiant et restent sous la responsabilité de l'UT3.

En matière d'accidents du travail, l'étudiant est couvert, autant en entreprise que durant son temps passé en centre de formation (site de l'université et entreprises), par le régime général de la Sécurité Sociale Etudiante dont il relève.

De façon générale :

L'université ne renonce pas au recours qu'elle est en droit d'exercer contre tout étudiant/salarié provoquant des dommages matériels, corporels à ses biens et à ses personnels ou à un tiers.

10.2 Règlement intérieur

Les étudiants et stagiaires sont tenus de respecter les règlements intérieurs des établissements et entreprises fréquentés, en particulier concernant le respect des consignes d'hygiène et de sécurité. Lors du premier jour de formation sur chaque site, les étudiants et stagiaires auront connaissance de chacun des règlements intérieurs.

Article 11 : Durée

La présente convention est conclue pour l'année universitaire 2023-2024.

A l'issue de l'année 2023-2024, un bilan du partenariat sera effectué par les parties, qui conviendront ensuite soit des modalités de poursuite de ce partenariat soit de son achèvement. Dans le cas d'une reconduction du partenariat une nouvelle convention sera établie et signée par les parties.

Article 12 : Suivi de la convention

Pendant toute la durée de la Convention, les Parties désignent des interlocuteurs chargés du suivi des engagements.

Pour ENEDIS:

Noms : Stéphane LESENECHAL

Adresse : Enedis - Direction Régionale Midi-Pyrénées Sud

2 rue Roger Camboulives, 31100 Toulouse

Email : stephane.lesenechal@enedis.fr

Pour l'UT3 :

Nom : GEORGIS Jean-François

Adresse : Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne

Laboratoire d'Aérodynamique (LAERO), Observatoire Midi-Pyrénées, 14 av. Belin

31400 Toulouse

Email : jean-francois.georgis@univ-tlse3.fr

Chaque Partie conserve le droit de changer d'interlocuteur, mais s'engage à prévenir l'autre Partie dès qu'un tel changement se produit. Chaque Partie s'engage à informer l'autre Partie dans les meilleurs délais de toute modification pouvant impacter les objectifs de cette Convention.

Toute modification sera décidée d'un commun accord et fera l'objet d'un avenant signé entre les Parties.

Article 13 : Confidentialité

Les Parties s'engagent à considérer comme strictement confidentielles toutes les informations transmises réciproquement, sous quelque forme que ce soit, à compter de la date de la signature de la présente Convention et pendant une période de 3 ans après la fin du Partenariat, et à ne pas les utiliser ou communiquer, à d'autres fins que celles expressément et préalablement agréées par les Parties.

A la fin du Partenariat, les Parties se restitueront mutuellement tous les éléments, matériels, documents, et autres, qui auront éventuellement été mis à leur disposition pour les besoins de l'exécution de la présente convention et s'interdisent expressément d'en conserver copie ou duplicata sous quelque forme que ce soit.

Les Parties conviennent qu'aucune copie (par extrait ou en totalité) ou original de la présente Convention ne pourra être communiquée aux tiers sans l'accord préalable et écrit des Parties.

Article 14 : Protection des données à caractère personnel

La mise en œuvre de la présente convention implique des parties de procéder au traitement de données à caractère personnel, dites « données », au sens de Règlement (UE) 2016/679 du Parlement Européen et du Conseil du 27 avril 2016, relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données, ainsi que le loi n°18-17 du 06 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, modifiée.

Tout traitement de Données né des relations contractuelles des Parties ne peut avoir pour autre finalité que le strict accomplissement des leurs obligations respectives prévues dans la présente convention.

Article 14 : Résiliation de la convention

La présente convention pourra être résiliée pour tout motif, par l'une ou l'autre des Parties, par lettre recommandée avec accusé de réception, sans indemnités de part et d'autre. L'exercice de cette faculté ne dispense aucunement les parties de remplir les obligations contractées jusqu'à la fin de l'année universitaire.

La résiliation de la présente convention ne remet pas en cause l'existence de la formation.

Article 15 : Règlement des litiges

Les parties s'efforcent de résoudre à l'amiable leurs éventuels différends relatifs à l'interprétation, la validité et/ou l'exécution de cette convention.

À défaut de règlement amiable, le litige sera porté devant le tribunal administratif de Toulouse seul compétent pour régler tout litige.

Fait en deux exemplaires originaux, à Toulouse le 30 mai 2023

Pour l'Université Toulouse III – Paul Sabatier
Son Président

Pour ENEDIS
Son Directeur Régional Midi-Pyrénées Sud

Jean-Marc BROTO

Stéphane LESENECHAL

ANNEXE 1 : – TABLEAUX PRESENTANT LES UNITES D'ENSEIGNEMENT (UE) AVEC LES ECTS ET LES HEURES D'ENSEIGNEMENTS RESPECTIVEMENT POUR LES DEUX ANNEES DE LA FORMATION

| Master 1 « GESTION DES RESSOURCES ÉNERGETIQUES, EFFICACITE ÉNERGETIQUE, AUTOCONSOMMATION INTELLIGENTE EN RESEAUX » | | |
|---|-------------|-----------------------------|
| Description des UE | ECTS | Modalité pédagogique |
| 7ème semestre | | |
| Interaction énergie, climat, environnement, ressources naturelles / Enjeux de la transition énergétique | 3 ECTS | 20h C, 10h TD |
| Transferts thermiques | 3 ECTS | 12h C, 12h TD, 6h TP |
| Machines thermiques | 2 ECTS | 12h C, 13h TD |
| Outils mathématiques pour l'énergétique | 3 ECTS | 14h C, 16h TD |
| Outils de simulation physique et analyse de données | 3 ECTS | 6h C, 9h TD, 15h TP |
| Sem1_Capteurs 1: Généralités | 3 ECTS | 10h C, 8h TD, 12h TP |
| Sem1_ Capteurs 2: Applications | 3 ECTS | 10h C, 8h TD, 12h TP |
| Métrologie et traitement statistique 1 | 3 ECTS | 12h C, 12h TD, 6h TP |
| Professionnalisation - La Qualité | 2 ECTS | 10h C, 10h TD |
| Professionnalisation - Insertion Professionnelle | 2 ECTS | 13h C, 13h TD |
| Anglais | 3 ECTS | 24h TD |
| 8ème semestre | | |
| Turbomachines | 2 ECTS | 12h C, 12h TD |
| Electricité d'origine renouvelable | 4 ECTS | 9h C, 12h TD, 9h TP |
| Biogaz et gaz renouvelables | 4 ECTS | 26h C, 4h TP |
| Projet d'étude de Systèmes énergétique et mise en œuvre Arduino | 4 ECTS | 50h projet |
| Instrumentation et chaîne de mesure 1 | 3 ECTS | 12h C, 8h TD, 10h TP |
| Instrumentation et chaîne de mesure 2 | 3 ECTS | 30h TP |
| Automatique 1 | 3 ECTS | 10h C, 20h TD |
| Métrologie et traitement statistique 2 | 3 ECTS | 50h projet |
| Efficacité énergétique industrielle 1 | 4 ECTS | 30h TD |

**Master 2 « GESTION DES RESSOURCES ÉNERGETIQUES, EFFICACITE ÉNERGETIQUE,
AUTOCONSOMMATION INTELLIGENTE EN RESEAUX »**

| Description des UE | ECTS | Modalité pédagogique |
|--|---------|----------------------------|
| 9ème semestre | | |
| Automatique 2 | 3 ECTS | 16h C, 34h TD |
| Electricité d'origine renouvelable 2 | 3 ECTS | 9h C, 12h TD, 9h TP |
| Distribution électrique | 3 ECTS | 9h C, 16h TD, 9h TP |
| Internet des objets | 6 ECTS | 18h C, 18h TD, 18h TP |
| Autoconsommation intelligente en Réseaux | 3 ECTS | 14h C, 16h TD |
| Règles de marché | 3 ECTS | 14h C, 16h TD |
| Professionnalisation - Gestion financière d'un projet | 2 ECTS | 10h C, 10h TD |
| Professionnalisation - Qualification 1 | 6 ECTS | 10h C, 22h TD, 100h projet |
| 10ème semestre | | |
| Production et distribution du gaz - Principales utilisations | 3 ECTS | 14h C, 16h TD |
| Stockage de l'énergie | 2 ECTS | 14h C, 16h TD |
| Efficacité énergétique industrielle 2 | 2 ECTS | 30h TD |
| Professionnalisation - Qualification 2 | 3 ECTS | 24h TD |
| Stage | 20 ECTS | 5 mois minimum |

ANNEXE 2 : – CALENDRIER TYPE DU M1 ET M2 GREEN-AIR COMBINANT LES ENSEIGNEMENTS POUR LES ETUDIANTS ET LES ALTERNANTS –

| MASTER ENERGIE - 1ère année | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|------|----------|-----------|----------|------|--------------|---------|------|------|------|----------------|------|-------------------|------|------|----------------|---------|------|------|------|----------------|------|--|--|--|--|--|--|--|
| CALENDRIER UNIVERSITAIRE 2022-2023 heures de formation en présentiel: GREEN-AIR (513h) & PENTE (516h) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| septembre 2022 | octobre | | novembre | | décembre | | janvier 2023 | février | | mars | | avril | | mai | | juin | | juillet | | août | | septembre 2023 | | | | | | | | |
| 1 | 1 S | | 1 M | Toussaint | 1 J | 1 D | jour de l'an | 1 M | S 5 | 1 M | S 9 | 1 S | 1 L | Fête travail | 1 J | 1 S | 1 M | 1 S | 1 M | 1 S | 1 V | 1 V | | | | | | | | |
| 2 | 2 D | 2 M | 2 V | | 2 L | 2 L | 2 J | 2 J | 2 J | 2 J | 2 J | 2 D | 2 M | 2 V | 2 D | 2 D | 2 M | 2 M | 2 M | 2 M | 2 S | 2 S | | | | | | | | |
| 3 | 3 L | 3 J | S 44 | 3 S | 3 M | 3 M | 3 V | 3 V | 3 V | 3 V | 3 V | 3 L | 3 M | S 18 | 3 S | 3 L | 3 J | 3 J | 3 J | S 31 | 3 D | 3 D | | | | | | | | |
| 4 | 4 M | 4 V | | 4 D | 4 M | S 1 | 4 S | 4 S | 4 S | 4 M | 4 M | 4 J | 4 D | 4 M | 4 V | 4 M | 4 V | 4 V | 4 V | 4 V | 4 L | 4 L | | | | | | | | |
| 5 L | 5 M | S 40 | 5 S | 5 L | 5 J | 5 D | 5 D | 5 D | 5 D | 5 M | S 14 | 5 V | 5 L | 5 L | 5 M | 5 S | 5 S | 5 S | 5 S | 5 S | 5 M | 5 M | | | | | | | | |
| 6 M | 6 J | | 6 D | 6 M | 6 V | 6 L | 6 L | 6 L | 6 L | 6 J | 6 J | 6 S | 6 M | 6 M | 6 M | 6 D | 6 D | 6 D | 6 D | 6 D | 6 M | 6 M | | | | | | | | |
| 7 M | S 35 | 7 V | 7 L | 7 M | S 49 | 7 S | 7 M | 7 M | 7 M | 7 M | 7 M | 7 V | 7 D | 7 D | S 23 | 7 V | 7 L | 7 L | 7 L | 7 L | 7 J | 7 J | | | | | | | | |
| 8 J | 8 S | | 8 M | 8 J | 8 D | 8 M | 8 M | S 6 | 8 M | S 10 | 8 S | 8 S | 8 L | Arm. 1945 | 8 J | 8 S | 8 M | 8 M | 8 M | 8 M | 8 V | 8 V | | | | | | | | |
| 9 V | 9 D | | 9 M | S 45 | 9 V | 9 L | 9 J | 9 J | 9 J | 9 J | 9 D | 9 D | 9 M | 9 V | 9 V | 9 D | 9 M | 9 M | 9 M | 9 M | 9 S | 9 S | | | | | | | | |
| 10 S | 10 L | | 10 M | 10 S | 10 M | 10 M | 10 V | 10 V | 10 V | 10 V | 10 L | Jour de Pâques | 10 M | S 19 | 10 S | 10 L | 10 J | 10 J | 10 J | S 32 | 10 D | 10 D | | | | | | | | |
| 11 D | 11 M | | 11 V | Amalthea | 11 D | 11 M | S 2 | 11 S | 11 S | 11 S | 11 M | 11 M | 11 J | | 11 D | 11 M | 11 V | 11 V | 11 V | 11 V | 11 L | 11 L | | | | | | | | |
| 12 L | 12 M | S 41 | 12 S | 12 L | 12 J | 12 J | 12 D | 12 D | 12 D | 12 D | 12 M | 12 M | S 15 | 12 V | 12 L | 12 M | 12 M | 12 M | 12 M | S 28 | 12 S | 12 M | | | | | | | | |
| 13 M | 13 J | | 13 D | 13 M | 13 V | 13 L | 13 L | 13 L | 13 L | 13 L | 13 J | 13 J | 13 S | 13 M | 13 J | 13 J | 13 D | 13 D | 13 D | 13 D | 13 M | 13 M | | | | | | | | |
| 14 M | S 37 | 14 V | 14 L | 14 M | S 50 | 14 S | 14 M | 14 M | 14 M | 14 M | 14 V | 14 V | 14 D | 14 M | S 24 | 14 V | Fête nationale | 14 L | 14 L | 14 J | S 37 | S 37 | | | | | | | | |
| 15 J | 15 S | | 15 M | 15 J | 15 D | 15 M | 15 M | S 7 | 15 M | S 11 | 15 S | 15 S | 15 L | 15 J | 15 S | 15 M | 15 M | 15 M | 15 M | 15 M | 15 V | 15 V | | | | | | | | |
| 16 V | 16 D | | 16 M | S 46 | 16 V | 16 L | 16 J | 16 J | 16 J | 16 J | 16 D | 16 D | 16 M | 16 V | 16 V | 16 D | 16 M | 16 M | 16 M | 16 M | 16 S | 16 S | | | | | | | | |
| 17 S | 17 L | | 17 J | 17 D | 17 M | 17 M | 17 V | 17 V | 17 V | 17 V | 17 L | 17 L | S 20 | 17 S | 17 L | 17 L | 17 J | 17 J | 17 J | 17 J | 17 D | 17 D | | | | | | | | |
| 18 D | 18 M | | 18 V | 18 D | 18 M | S 3 | 18 S | 18 S | 18 S | 18 S | 18 M | 18 M | 18 J | Ascension | 18 D | 18 M | 18 M | 18 M | 18 M | S 29 | S 33 | 18 L | 18 L | | | | | | | |
| 19 L | 19 M | S 42 | 19 S | 19 L | 19 J | 19 D | 19 D | 19 D | 19 D | 19 D | 19 M | S 16 | 19 V | 19 V | 19 L | 19 M | 19 M | 19 M | 19 M | 19 M | 19 S | 19 M | | | | | | | | |
| 20 M | 20 J | | 20 D | 20 M | 20 V | 20 L | 20 L | 20 L | 20 L | 20 L | 20 J | 20 J | 20 S | 20 M | 20 J | S 25 | 20 M | 20 M | 20 M | 20 M | 20 M | 20 M | | | | | | | | |
| 21 M | S 38 | 21 V | 21 L | 21 M | S 51 | 21 S | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 V | 21 D | 21 D | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 J | 21 J | | | | | | | | |
| 22 J | 22 S | | 22 M | 22 J | 22 D | 22 D | 22 M | S 8 | 22 M | S 12 | 22 S | 22 S | 22 L | 22 M | 22 J | 22 S | 22 D | 22 D | 22 D | 22 M | 22 S | 22 S | | | | | | | | |
| 23 V | 23 D | | 23 M | S 47 | 23 V | 23 L | 23 J | 23 J | 23 J | 23 J | 23 D | 23 D | 23 M | 23 V | 23 V | 23 D | 23 M | 23 M | 23 M | 23 M | 23 M | 23 S | | | | | | | | |
| 24 S | 24 L | | 24 J | 24 S | 24 M | 24 M | 24 V | 24 V | 24 V | 24 V | 24 L | 24 L | 24 M | S 21 | 24 S | 24 L | 24 L | 24 L | 24 L | S 34 | 24 D | 24 D | | | | | | | | |
| 25 D | 25 M | | 25 V | 25 D | NOEL | 25 M | S 4 | 25 S | 25 S | 25 S | 25 M | 25 M | 25 J | S 17 | 25 V | 25 D | 25 M | 25 M | 25 M | S 30 | 25 S | 25 L | | | | | | | | |
| 26 L | 26 M | S 43 | 26 S | 26 L | 26 J | 26 J | 26 D | 26 D | 26 D | 26 D | 26 M | S 17 | 26 V | 26 V | 26 L | 26 M | 26 M | 26 M | 26 M | S 30 | 26 S | 26 M | | | | | | | | |
| 27 M | 27 J | | 27 D | 27 M | 27 M | 27 V | 27 L | 27 L | 27 L | 27 L | 27 J | 27 J | 27 S | 27 S | 27 M | 27 M | 27 D | 27 D | 27 D | 27 D | 27 M | 27 M | | | | | | | | |
| 28 M | S 39 | 28 V | 28 L | 28 M | S 52 | 28 S | 28 M | 28 M | 28 M | 28 M | 28 V | 28 V | 28 D | Perfection | 28 M | S 26 | 28 V | 28 L | 28 L | 28 L | 28 J | S 39 | | | | | | | | |
| 29 J | 29 S | | 29 M | 29 J | 29 D | 29 M | 29 M | 29 M | 29 M | 29 M | S 13 | 29 S | 29 L | Jour de Pentecôte | 29 J | 29 S | 29 S | 29 M | 29 M | 29 M | 29 V | 29 V | | | | | | | | |
| 30 V | 30 D | | 30 M | S 48 | 30 V | 30 L | 30 L | 30 L | 30 L | 30 L | 30 J | 30 D | 30 M | 30 M | 30 V | 30 D | 30 M | 30 M | 30 M | 30 M | 30 S | 30 S | | | | | | | | |
| | 31 L | | 31 S | 31 S | 31 M | 31 M | | | | 31 V | | | 31 M | S 22 | | 31 L | 31 L | 31 L | 31 L | S 35 | | | | | | | | | | |

- WE
- Université
- Entreprise
- Fériés
- soutenances

| MASTER ENERGIE - 2ème année | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|------|----------|-----------|----------|------|--------------|---------|------|------|------|----------------|------|-------------------|------|------|----------------|---------|------|------|------|----------------|------|--|--|--|--|--|--|--|
| CALENDRIER UNIVERSITAIRE 2022-2023 GREEN-AIR & PENTE: 400 heures de formation en présentiel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| septembre 2022 | octobre | | novembre | | décembre | | janvier 2023 | février | | mars | | avril | | mai | | juin | | juillet | | août | | septembre 2023 | | | | | | | | |
| 1 | 1 S | | 1 M | Toussaint | 1 J | 1 D | jour de l'an | 1 M | S 5 | 1 M | S 9 | 1 S | 1 L | Fête travail | 1 J | 1 S | 1 M | 1 S | 1 M | 1 S | 1 V | 1 V | | | | | | | | |
| 2 | 2 D | 2 M | 2 V | | 2 L | 2 L | 2 J | 2 J | 2 J | 2 J | 2 J | 2 D | 2 M | 2 V | 2 D | 2 D | 2 M | 2 M | 2 M | 2 M | 2 S | 2 S | | | | | | | | |
| 3 | 3 L | 3 J | S 44 | 3 S | 3 M | 3 M | 3 V | 3 V | 3 V | 3 V | 3 V | 3 L | 3 M | S 18 | 3 S | 3 L | 3 J | 3 J | 3 J | S 31 | 3 D | 3 D | | | | | | | | |
| 4 | 4 M | 4 V | | 4 D | 4 M | S 1 | 4 S | 4 S | 4 S | 4 M | 4 M | 4 J | 4 D | 4 M | 4 V | 4 M | 4 V | 4 V | 4 V | 4 V | 4 L | 4 L | | | | | | | | |
| 5 L | 5 M | S 40 | 5 S | 5 L | 5 J | 5 D | 5 D | 5 D | 5 D | 5 M | S 14 | 5 V | 5 L | 5 L | 5 M | 5 S | 5 S | 5 S | 5 S | 5 S | 5 M | 5 M | | | | | | | | |
| 6 M | 6 J | | 6 D | 6 M | 6 V | 6 L | 6 L | 6 L | 6 L | 6 J | 6 J | 6 S | 6 M | 6 M | 6 M | 6 D | 6 D | 6 D | 6 D | 6 D | 6 M | 6 M | | | | | | | | |
| 7 M | S 36 | 7 V | 7 L | 7 M | S 49 | 7 S | 7 M | 7 M | 7 M | 7 M | 7 M | 7 V | 7 D | 7 D | S 23 | 7 V | 7 L | 7 L | 7 L | 7 L | 7 J | 7 J | | | | | | | | |
| 8 J | 8 S | | 8 M | 8 J | 8 D | 8 M | 8 M | S 6 | 8 M | S 10 | 8 S | 8 S | 8 L | Arm. 1945 | 8 J | 8 S | 8 M | 8 M | 8 M | 8 M | 8 V | 8 V | | | | | | | | |
| 9 V | 9 D | | 9 M | S 45 | 9 V | 9 L | 9 J | 9 J | 9 J | 9 J | 9 D | 9 D | 9 M | 9 V | 9 V | 9 D | 9 M | 9 M | 9 M | 9 M | 9 S | 9 S | | | | | | | | |
| 10 S | 10 L | | 10 M | 10 S | 10 M | 10 M | 10 V | 10 V | 10 V | 10 V | 10 L | Jour de Pâques | 10 M | S 19 | 10 S | 10 L | 10 J | 10 J | 10 J | S 32 | 10 D | 10 D | | | | | | | | |
| 11 D | 11 M | | 11 V | Amalthea | 11 D | 11 M | S 2 | 11 S | 11 S | 11 S | 11 M | 11 M | 11 J | | 11 D | 11 M | 11 V | 11 V | 11 V | 11 V | 11 L | 11 L | | | | | | | | |
| 12 L | 12 M | S 41 | 12 S | 12 L | 12 J | 12 J | 12 D | 12 D | 12 D | 12 D | 12 M | 12 M | S 15 | 12 V | 12 L | 12 M | 12 M | 12 M | 12 M | S 28 | 12 S | 12 M | | | | | | | | |
| 13 M | 13 J | | 13 D | 13 M | 13 V | 13 L | 13 L | 13 L | 13 L | 13 L | 13 J | 13 J | 13 S | 13 M | 13 J | 13 J | 13 D | 13 D | 13 D | 13 D | 13 M | 13 M | | | | | | | | |
| 14 M | S 37 | 14 V | 14 L | 14 M | S 50 | 14 S | 14 M | 14 M | 14 M | 14 M | 14 V | 14 V | 14 D | 14 M | S 24 | 14 V | Fête nationale | 14 L | 14 L | 14 J | S 37 | S 37 | | | | | | | | |
| 15 J | 15 S | | 15 M | 15 J | 15 D | 15 M | 15 M | S 7 | 15 M | S 11 | 15 S | 15 S | 15 L | 15 J | 15 S | 15 M | 15 M | 15 M | 15 M | 15 M | 15 V | 15 V | | | | | | | | |
| 16 V | 16 D | | 16 M | S 46 | 16 V | 16 L | 16 J | 16 J | 16 J | 16 J | 16 D | 16 D | 16 M | 16 V | 16 V | 16 D | 16 M | 16 M | 16 M | 16 M | 16 S | 16 S | | | | | | | | |
| 17 S | 17 L | | 17 J | 17 D | 17 M | 17 M | 17 V | 17 V | 17 V | 17 V | 17 L | 17 L | S 20 | 17 S | 17 L | 17 L | 17 J | 17 J | 17 J | 17 J | 17 D | 17 D | | | | | | | | |
| 18 D | 18 M | | 18 V | 18 D | 18 M | S 3 | 18 S | 18 S | 18 S | 18 S | 18 M | 18 M | 18 J | Ascension | 18 D | 18 M | 18 M | 18 M | 18 M | S 29 | S 33 | 18 L | 18 L | | | | | | | |
| 19 L | 19 M | S 42 | 19 S | 19 L | 19 J | 19 D | 19 D | 19 D | 19 D | 19 D | 19 M | S 16 | 19 V | 19 V | 19 L | 19 M | 19 M | 19 M | 19 M | 19 M | 19 S | 19 M | | | | | | | | |
| 20 M | 20 J | | 20 D | 20 M | 20 V | 20 L | 20 L | 20 L | 20 L | 20 L | 20 J | 20 J | 20 S | 20 M | 20 J | S 25 | 20 M | 20 M | 20 M | 20 M | 20 M | 20 M | | | | | | | | |
| 21 M | S 38 | 21 V | 21 L | 21 M | S 51 | 21 S | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 V | 21 D | 21 D | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 M | 21 J | 21 J | | | | | | | | |
| 22 J | 22 S | | 22 M | 22 J | 22 D | 22 D | 22 M | S 8 | 22 M | S 12 | 22 S | 22 S | 22 L | 22 M | 22 J | 22 S | 22 D | 22 D | 22 D | 22 M | 22 S | 22 S | | | | | | | | |
| 23 V | 23 D | | 23 M | S 47 | 23 V | 23 L | 23 J | 23 J | 23 J | 23 J | 23 D | 23 D | 23 M | 23 V | 23 V | 23 D | 23 M | 23 M | 23 M | 23 M | 23 M | 23 S | | | | | | | | |
| 24 S | 24 L | | 24 J | 24 S | 24 M | 24 M | 24 V | 24 V | 24 V | 24 V | 24 L | 24 L | 24 M | S 21 | 24 S | 24 L | 24 L | 24 L | 24 L | S 34 | 24 D | 24 D | | | | | | | | |
| 25 D | 25 M | | 25 V | 25 D | NOEL | 25 M | S 4 | 25 S | 25 S | 25 S | 25 M | 25 M | 25 J | S 17 | 25 V | 25 D | 25 M | 25 M | 25 M | S 30 | 25 S | 25 L | | | | | | | | |
| 26 L | 26 M | S 43 | 26 S | 26 L | 26 J | 26 J | 26 D | 26 D | 26 D | 26 D | 26 M | S 17 | 26 V | 26 V | 26 L | 26 M | 26 M | 26 M | 26 M | S 30 | 26 S | 26 M | | | | | | | | |
| 27 M | 27 J | | 27 D | 27 M | 27 M | 27 V | 27 L | 27 L | 27 L | 27 L | 27 J | 27 J | 27 S | 27 S | 27 M | 27 M | 27 D | 27 D | 27 D | 27 D | 27 M | 27 M | | | | | | | | |
| 28 M | S 39 | 28 V | 28 L | 28 M | S 52 | 28 S | 28 M | 28 M | 28 M | 28 M | 28 V | 28 V | 28 D | Perfection | 28 M | S 26 | 28 V | 28 L | 28 L | 28 L | 28 J | S 39 | | | | | | | | |
| 29 J | 29 S | | 29 M | 29 J | 29 D | 29 M | 29 M | 29 M | 29 M | 29 M | S 13 | 29 S | 29 L | Jour de Pentecôte | 29 J | 29 S | 29 S | 29 M | 29 M | 29 M | 29 V | 29 V | | | | | | | | |
| 30 V | 30 D | | 30 M | S 48 | 30 V | 30 L | 30 L | 30 L | 30 L | 30 L | 30 J | 30 D | 30 M | 30 M | 30 V | 30 D | 30 M | 30 M | 30 M | 30 M | 30 S | 30 S | | | | | | | | |
| | 31 L | | 31 S | 31 S | 31 M | 31 M | | | | 31 V | | | 31 M | S 22 | | 31 L | 31 L | 31 L | 31 L | S 35 | | | | | | | | | | |

- WE
- Université
- Entreprise
- Fériés
- soutenances

ANNEXE 3 : – DESCRIPTION DES PROGRAMMES DES DEUX ANNEES DU DE LA FORMATION

UE – M1

Interaction énergie, climat, environnement, ressources naturelles / Enjeux de la transition énergétique :

A. Les acteurs du climat et le système climatique: le soleil, l'atmosphère, l'océan, la cryosphère, la biosphère, la croûte continentale

B. Paléoclimats, climats et variations climatiques

C. L'impact des consommations d'énergie sur le climat

D. Mix énergétique : enjeux climatiques, besoins mondiaux en Energie et objectifs de réduction des émissions de CO₂, comparaison économique et environnementale des différentes énergies

Transferts thermiques:

Machines thermiques : Rappel des principes thermodynamiques, Cycles thermodynamiques, rendements, fluides en écoulement, changement d'état, application aux centrales thermiques y compris à cycle combiné + Production de froid : Cycles thermodynamiques de production du froid, fluides frigorigènes, machines frigorifique mono-étagée, à compression mécanique de vapeur, compresseurs à pistons, cycles bi-étagés, réseau de froid

Turbomachines Technologies-Applications. Généralités (Définition et classification/ Principe de fonctionnement : point de fonctionnement, puissance, rendement / Triangle des vitesses/ Théorie unidimensionnelle, Similitude, Applications) ; Turbomachines à fluides incompressibles (Turbopompes, Turbines hydrauliques, Eoliennes) ; Turbomachines à fluides compressibles (Turbines, Compresseurs, Turboréacteur); réseaux et problèmes d'exploitations

Electricité d'origine renouvelable (Principe et caractéristiques du fonctionnement de la production électrique par panneau photovoltaïque, éolienne, centrale hydraulique, ...).

Biogaz et gaz renouvelables Procédé de la méthanisation ; la pyrogazéification de biomasse et de combustibles solides de récupération (CSR), le power-to-gaz, la gazéification hydrothermale, enjeux économiques, environnementaux et agronomiques...

Outils mathématiques pour l'énergétique

Outils de simulation physique et analyse de données (Langage C, Modélisation et méthodes de résolution numérique, application par projet...)

Sem1_Capteurs 1: Généralités: Généralités sur les capteurs, conditionnement des capteurs, conditionnement des signaux qu'ils délivrent afin de les adapter aux caractéristiques du numériseur (Mots-clés: capteurs actifs et passifs, intégrés, intelligents, plage de fonctionnement, sensibilité, rapidité, temps de réponse, montage potentiométrique, ponts, oscillateur, analyse spectrale, linéarisation, amplification du signal, réduction du TRMC). En TP les étudiants doivent exploiter un capteur en développant un circuit électronique de conditionnement et de traitement analogique

Sem1_Capteurs 2: Applications: CEM (Compatibilité électromagnétique) + Présentation de quelques familles de capteurs + exemple de mise en œuvre d'un capteur dans un environnement "propre" ou "pollué"

Projet d'étude de Systèmes énergétique et mise en œuvre Arduino

Instrumentation et chaîne de mesure 1 : Introduction aux chaînes d'instrumentation (du capteur à l'ordinateur) ; Initiation à LabVIEW ; Utilisation de Labview pour piloter un GBFs, des oscilloscopes, des multimètres et des carte d'acquisitions (harmoniques-filtres et mesure distance-vitesse sur banc ultrasons).

Instrumentation et chaîne de mesure 2 : Initiation au logiciel Labwindows CVI (INSA) et mise en œuvre d'une chaîne de mesure pour l'étude d'un dispositif constitué d'un capteur magnétique sur la base d'une plateforme Arduino (boussole numériques + application)

Automatique 1 (PID et les alternatives)

Métrologie et traitement statistique 1 Bases de probabilités et de statistique : notamment variable aléatoire, fonction de répartition et calcul d'un Intervalle de confiance - Statistiques sur un échantillon - Estimation : propriétés des estimateurs, construction d'un estimateur - Tests d'hypothèse : tests paramétriques, tests d'adéquation de loi - Interprétation d'une analyse de régression : corrélation, validation de modèle, prédiction d'une réponse - Plans d'expériences - Métrologie générale - Estimation des incertitudes de mesure

Métrologie et traitement statistique 2 Réalisation des projets d'étude d'une analyse statistique réalisée en Python. Fonctionnement en binômes mixtes (entre parcours)

| |
|--|
| <p>Efficacité énergétique industrielle 1 Normes et règlements de la maîtrise énergétique industrielle : réglementations appliquées aux processus, aux équipements, aux installations et aux bâtiments industriels, normes NF EN 16247-1 et NF EN 16247-3, liens avec la norme ISO 50001 - L'audit énergétique industriel : plans de mesure, grandeurs énergétiques et précision des relevés, bilan énergétique global et cartographies associées, diagnostic de performance énergétique en milieu industriel - Etablir le plan de Mesure et de la Vérification (M&V) d'un projet : comprendre les enjeux de la M&V de la performance énergétique M&V, identifier les principes élémentaires de la M&V, définir un plan de M&V, comprendre les points clés à faire valider par le Maître d'ouvrage, communiquer les résultats du suivi de la performance énergétique</p> |
| <p>Professionalisation - La Qualité Définition, évolution, historique - Démarche qualité L'assurance qualité, les normes ISO 9000, la certification, exemple de mise en œuvre dans une PME</p> |
| <p>Professionalisation - Insertion Professionnelle Préparation des étudiants à leur projet professionnel : Les étudiants apprennent à connaître les métiers du secteur de l'énergie et à identifier un choix pour leur orientation professionnelle, pour préparer leur candidature auprès d'entreprises cibles afin d'obtenir un contrat d'apprentissage</p> |
| <p>Anglais</p> |

| |
|--|
| <p>UE – M2</p> |
| <p>Automatique 2</p> |
| <p>Electricité d'origine renouvelable 2 (Piles à combustible...)</p> |
| <p>Production et distribution du gaz - Principales utilisations. Gaz de ville, gaz naturel, gaz d'origine biologique et gaz de synthèse. Chaîne de production - Stockage -Transport - Distribution du gaz. Production de chaud et de froid (PAC gaz), rendements des systèmes, système hybrides gaz/électricité. Complémentarités entre énergies.</p> |
| <p>Stockage de l'énergie [batteries, STEP, hydrogène (reformage, gazéification, électrolyse), volants d'inertie]</p> |
| <p>Distribution électrique (Réseaux électriques de transport et de distribution - Stabilité du réseau électrique - Gestion et Valorisation du stockage de l'énergie dans les réseaux électriques - Etudes de cas)</p> |

Efficacité énergétique industrielle 2 (Etudes de cas développées par des ingénieurs des entreprises : Systèmes électriques, Systèmes mécaniques et fluides, Equipements et réseaux de distribution thermiques)

Internet des objets : systèmes informatiques ambiants et mobiles, Initier les étudiants à mettre en place des services "intelligents" à partir d'une architecture distribuée de capteurs : apprendre à mettre en réseau ces capteurs, à collecter, stocker et traiter les données issues de ces capteurs afin de concevoir des services aux utilisateurs)

Autoconsommation intelligente en Réseaux (Implication de la nature décentralisée des installations de production - Evolution vers des réseaux plus intelligents : enjeux de la flexibilité des réseaux pour garantir l'équilibre des systèmes énergétiques et la sûreté des réseaux - Réseaux de capteurs et défi énergétique : étude de solutions technologiques - Impacts du big data sur les métiers de la planification, de la maintenance, de l'exploitation et de la conduite du réseau)

Règles de marché (Market design) et transition énergétique (Acteurs et marchés des réseaux électriques et de gaz : marché de détail, marché de gros - Les sociétés de trading - L'agrégateur, acteur de la flexibilité - La flexibilité et les évolutions du market design associées : l'évaluation économique des leviers de flexibilité, les implications du market design pour le développement des flexibilités, les nouveaux produits en lien avec la flexibilité)

Professionnalisation - Gestion financière d'un projet (Définition du circuit financier de l'Entreprise et procédures des marchés, Documents Comptables et socio-économiques, Rentabilité des projets, Etude de cas appliquées aux Energies Renouvelables, à la Production et à la distribution de l'Energie thermique et électrique, Simulation d'un cas, Le Système de Management de l'Energie)

Professionnalisation - Qualification 1 (Etude sous forme de projet de systèmes énergétiques: analyse d'efficacité énergétique industrielle, réseaux de distribution, ...)

Professionnalisation - Qualification 2 (Travailler en Anglais)

Stage (5 mois)