

## **ANNEXE I**

**RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES**

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

### **DÉFINITION DU DIPLÔME**

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS

### **CONTENUS/PROFIL DES OPTIONS**

Le BTS Fluides – Énergies – Environnements comprend quatre options qui sont respectivement :

#### Option A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE

Le titulaire du BTS conçoit, dimensionne, établit les devis, planifie les activités de réalisation et de maintenance, met en service et optimise les installations sanitaires et thermiques.

#### Option B : GÉNIE CLIMATIQUE

Le titulaire du BTS conçoit, dimensionne, établit les devis, planifie les activités de réalisation et de maintenance, met en service et optimise les installations thermiques et conditionnement de l'air.

#### Option C : GÉNIE FRIGORIFIQUE

Le titulaire du BTS conçoit, dimensionne, établit les devis, planifie les activités de réalisation et de maintenance, met en service et optimise les installations frigorifiques et conditionnement de l'air.

#### Option D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

Le titulaire du BTS assure la maintenance et la gestion des installations sanitaires, thermiques, de conditionnement de l'air et des systèmes fluidiques et énergétiques. Il vérifie les conformités, établit les devis, planifie les activités d'intervention, gère les stocks, met en service les installations et optimise le fonctionnement.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

## **SOMMAIRE DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES**

### **I - UN SECTEUR EN PLEINE MUTATION**

Les équipements fluidiques et énergiques regroupent les secteurs professionnels de l'installation et de la maintenance des installations fluidiques et énergétiques du génie climatique.

Le secteur comporte des entreprises de taille humaine de différentes dimensions. Les petites et moyennes entreprises font preuve d'un grand dynamisme. Les entreprises artisanales interviennent surtout dans les activités d'installations de petits systèmes domestiques et de maintenance sur des matériels simples.

Les chiffres récents indiquent une progression des services de maintenance et de gestion des systèmes.

### **II - ÉVOLUTION DE LA PROFESSION**

La profession est jeune et chaque année des innovations technologiques voient le jour :

- développement des automatismes, de la régulation, de la télégestion et de la télémaintenance,
- utilisation de matériaux nouveaux comme les matières plastiques et de matériels de plus en plus sophistiqués,
- développement de technologies nouvelles.

Par ailleurs, la notion de confort et de qualité de vie se développe. L'intérêt accru porté à l'environnement prend en compte la réduction des nuisances (rejets, bruit, déchets) et l'accroissement de la qualité de l'air et de l'eau (climatisation, traitement...)

L'influence de plus en plus importante de l'informatique et des automatismes appliqués au secteur et conjugués aux technologies nouvelles mises en place implique deux transformations en profondeur ; la mise en œuvre de types d'équipements très fiables et performants d'une part et l'évolution des méthodes de travail et des qualifications nouvelles d'autre part. L'automatisation de la gestion technique permet de considérer le génie énergétique comme une composante importante de la gestion technique des bâtiments et de l'industrie.

Le secteur intègre plusieurs compétences associant : thermique, aérodynamique, fluides, électrotechnique, électronique, acoustique, acoustique et respect de l'environnement. Tout ceci entraîne une évolution de plus en plus poussée des compétences et des connaissances des différents métiers de ce secteur.

L'évolution des diplômes constitue un signe concret du souci de la profession d'adapter les formations initiales aux exigences des entreprises, c'est de fait, un secteur porteur et en pleine expansion.

L'ensemble des activités du secteur est regroupé en quatre options :

#### **Option A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE**

La profession est impliquée par des décrets et autres documents européens ou nationaux dont leurs applications ont des conséquences pour l'activité du technicien. Ces textes ont pour vocation de compléter les dispositions d'anciens décrets relatifs aux eaux destinées à la consommation humaine. Le terme "eaux destinées à la consommation humaine" (EDCH) a remplacé le terme "eau potable" dans les directives qui émanent de la Communauté européenne et dans les textes français qui en découlent. Les EDCH sont, entre autres, toutes les eaux qui peuvent être consommées ou être utilisées dans la fabrication des denrées alimentaires, et ce à l'exclusion des eaux minérales. En d'autres termes cela concerne donc l'eau froide et l'eau chaude sanitaire distribuées dans l'habitat, l'hôtellerie, les bureaux, les cuisines, ...

Les installations de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine englobent dans leur domaine d'application les installations intérieures aux bâtiments desservis par les réseaux publics de distribution. Elles comprennent les réseaux de canalisation, les réservoirs et les équipements raccordés, de manière permanente ou temporaire, y compris les installations de production et de distribution d'eaux chaudes sanitaires.

Les techniciens des réseaux sanitaires sont à l'interface distributeurs d'eau et utilisateurs, et ils se doivent de connaître et de respecter les contraintes réglementaires.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

### **L'avenir du secteur.**

Face aux nouveaux défis et aux réformes nécessaires, la profession doit faire évoluer son savoir-faire. Ainsi le décret précise que la mise en place de canalisations en plomb dans les installations de distribution est interdite à partir de la date de publication du décret 95-363 du 5 avril 1995.

Avec cela d'autres changements avec :

- la mise en place des éléments réglementaires relatifs à la lutte contre la pollution par retour d'eau.
- la nécessité de concevoir les réseaux dans leur architecture et leurs équipements de façon à minimiser les risques et à satisfaire aux exigences sanitaires.
- la mise en œuvre ainsi que les modalités d'entretien.

Il faut insister sur l'aspect important de la maintenance des réseaux d'eaux destinées à la consommation humaine et qui implique la notion de surveillance sanitaire. L'obligation de maintenance (surveillance et entretien) des réseaux est inscrite dans le texte du décret.

Ceci permettra sûrement de revaloriser ce secteur professionnel qui sera créateur d'emplois. Le respect de la qualité de l'eau demande une formation adaptée, et ce, à tous les niveaux du monteur au technicien supérieur, tant en formation initiale qu'en formation continue.

Il ressort de l'étude en cours au sein de l'association générale des hygiénistes et techniciens municipaux la nécessité de disposer de personnels qualifiés, voire habilités dans les entreprises et les organismes de contrôle.

Le technicien du 21<sup>ème</sup> siècle sera concepteur, installateur et agent de maintenance des réseaux sanitaires mais aussi maillon de la chaîne de la santé publique avec les autres intervenants de la filière de l'eau.

### **Les autres activités**

L'intervention sur des réseaux sanitaires est une partie des activités conduites par les entreprises de ce secteur. Les techniciens sont appelés également à concevoir et à organiser la mise en œuvre de réseaux véhiculant des fluides de toute nature, tel que les réseaux de gaz pour le chauffage, l'air comprimé, les fluides médicaux, les fluides industriels... Ils interviennent aussi pour la conception et la mise en œuvre des installations de chauffage à eau chaude.

### **Option B : GÉNIE CLIMATIQUE**

#### **Activités du génie climatique**

Le génie climatique est une autre branche qui intervient dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie. Il a pour objet l'amélioration des conditions d'ambiance de l'habitat ou la participation aux conditions techniques d'un process. Il recouvre les installations énergétiques des locaux et des process.

Les principales activités dans le domaine du bâtiment et de l'industrie sont :

- les installations thermiques,
- les installations aérauliques : de conditionnement d'air, de climatisation et de ventilation, avec des entreprises qui assurent la conception, l'installation et la mise en service des systèmes,
- L'entretien et l'exploitation des installations du génie énergétique et fluide, avec des entreprises dont les activités recouvrent, en plus de celles citées ci-dessus, l'assistance technique, le réglage, l'entretien et le dépannage des installations.

### **Option C : GÉNIE FRIGORIFIQUE**

Le secteur du froid reste un marché porteur compte tenu du développement constant de ses applications et du renforcement de la réglementation.

Le nombre d'entreprises en froid est de l'ordre de 2 200 pour un effectif total de 20 000 personnes. 66 % d'entre elles ont moins de 10 salariés.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

Le chiffre d'affaires pour l'ensemble des entreprises est de 18 milliards de francs.

Les interventions du frigoriste portent sur la réalisation, l'entretien et la maintenance des équipements.

Dans ce secteur, le frigoriste a la possibilité d'accéder au statut d'ETAM.

### **Activités du génie frigorifique**

Le génie frigorifique s'intéresse au froid industriel, commercial et au conditionnement de l'air industriel pour des process. Il s'applique à de nombreux domaines comme le froid ménager, le froid et le conditionnement d'air commercial et industriel. Toutes les grandes industries ont besoin de froid. La demande est assurée par quatre grands secteurs de l'industrie frigorifique soit :

- La construction d'appareils destinés à produire le froid.
- L'installation et le dépannage en froid et climatisation.
- Le groupe des exploitants frigoristes.
- Les industries utilisatrices de froid.

Ces secteurs s'intéressent plus particulièrement à la chaîne du froid alimentaire, aux applications industrielles, à la recherche scientifique et technologique, à la M.A.O. et au froid appliqué à la climatisation et au conditionnement de l'air.

### **L'évolution de la profession**

En quelques dizaines d'années la compétence des installateurs frigoristes a considérablement évoluée et donc, en conséquence, le niveau de qualification s'est élevé.

Si auparavant, l'essentiel de l'activité se résumait en installations de petite puissance, aujourd'hui l'évolution technique passe par l'utilisation d'équipements plus puissants utilisant des techniques plus élaborées.

Les puissances installées dépassent souvent 1 00 kW.

### **Les compétences requises, les besoins en recrutement et de formation**

Le métier de frigoriste devient de plus en plus polyvalent associant la fluidique électrotechnique, l'automatisme et l'électronique.

Le renforcement de la réglementation, les contraintes liées à l'environnement et aux fluides, la nécessité d'une hygiène alimentaire toujours plus stricte contribue à l'augmentation du volume d'activités et des perspectives d'emploi.

L'évolution importante de la technicité nécessite des niveaux de qualification de plus en plus élevés. Les formations et les évaluations doivent s'adapter à ce constat.

### **Option D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES**

Les activités du secteur consistent en la maintenance et la gestion des fonctions et des équipements qui font appel aux systèmes techniques les plus complexes. C'est un métier à part entière, qui nécessite le recours à des technologies et des compétences diverses et utilise des filières variées.

Le développement des techniques avec l'informatique vise à améliorer la gestion de l'ensemble des fonctions techniques dans les immeubles : ascenseur, groupe électrogène, contrôle d'accès, télésurveillance, climatique, dans la cité ou dans l'industrie.

### **La maintenance préventive/prédictive**

Les installations de production et de distribution de chaleur ou de froid, comme toutes les installations techniques, nécessitent un entretien pour assurer leurs fonctions d'une manière continue.

Depuis longtemps, les professionnels du service cherchent à prévenir les pannes en les anticipant, c'est la deuxième solution.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

L'expérience du passé peut être utilisée pour déterminer des durées de vie statistiques des matériels en fonction de leurs conditions de fonctionnement : on parle de maintenance préventive.

Il a fallu développer des méthodes qui permettent d'analyser l'état technique d'un matériel dans ses conditions propres de fonctionnement. C'est ainsi que, grâce à la recherche des vibrations provoquées par une machine tournante, à l'analyse de l'huile des moteurs, à la recherche de fissures par gammagraphie ou rayons X, ou à l'utilisation d'autres méthodes ayant la même vocation, le moment où un matériel va avoir une défaillance peut être prévue ; on parle alors de maintenance prédictive.

### **Le traitement des déchets ménagers avec valorisation énergétique.**

Des industriels, dont les cessionnaires de réseau de chaleur, toujours à la recherche d'une diversification des ressources d'énergie ont considéré que ces déchets ménagers comportaient une part importante de matière susceptible de dégager de la chaleur en brûlant. Ils ont eu l'idée d'utiliser cette chaleur en incinérant les déchets dans des fours et en faisant passer les gaz de combustion dans une chaudière de récupération où ils cèdent leur chaleur à de l'eau pour produire de la vapeur ou de l'eau surchauffée qui sert ensuite à réchauffer l'eau d'un réseau de chaleur.

Les techniques de traitement des fumées permettent maintenant d'affirmer que l'incinération est devenue propre. Fréquemment, on utilise une partie de la vapeur pour produire de l'électricité pour les besoins du centre de traitement. Dans certains cas l'usine d'incinération n'étant pas à proximité d'un réseau de chaleur, la totalité de la vapeur produite est utilisée pour produire de l'électricité. Le meilleur compromis consisterait à produire simultanément de la chaleur et de l'électricité.

Aujourd'hui les techniques de tri et de recyclage sont de plus en plus associées à l'incinération elle-même, pour constituer des centres de traitement des déchets.

### **L'exploitation de chauffage et de climatisation.**

L'exploitation des installations de chauffage collectif consiste à prendre en charge la totalité des prestations nécessaires au fonctionnement d'une installation avec un engagement de longue durée dans le cadre d'un contrat de garantie de résultat, gage du professionnalisme des spécialistes qui sont chargés du fonctionnement et de la maintenance des équipements.

Cette prise en charge concerne tout ou partie des prestations suivantes:

- Conduite et entretien courant des installations.
- Approvisionnement en combustible ou énergie.
- Garantie totale.
- Aide au financement.

Aux termes de l'engagement de garantie totale, le prestataire se charge de toutes les prestations de gros entretien et de renouvellement du matériel, moyennant une redevance forfaitaire annuelle, fixée au début de contrat.

L'exploitation des installations de climatisation collective s'est développée selon les mêmes principes, essentiellement dans le secteur tertiaire, alors que les exploitations de chauffage concernent aussi le secteur résidentiel.

Enfin, plusieurs entreprises ont abordé le secteur industriel, en général pour assurer la maintenance des équipements techniques, dans certains cas pour intervenir au niveau du processus lui-même.

### **Le chauffage et la climatisation urbaine**

Les réseaux sont constitués par une ou plusieurs centrales de production de chaleur ou de froid, raccordées à un ensemble de canalisations, empruntant au moins partiellement le domaine public, jusqu'à des postes de livraison où s'effectue le comptage de l'énergie consommée.

Les centrales thermiques utilisent fréquemment plusieurs énergies, y compris des énergies de récupération.

Les centrales frigorifiques utilisent généralement des groupes à compression entraînés par des moteurs électriques ou des turbines à vapeur.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

S'agissant d'un service public, placé sous la responsabilité des collectivités locales, la gestion des réseaux de chaleur ou de froid peut être envisagée de trois manières : en gestion directe par la collectivité, en délégation de service public dans laquelle la collectivité délègue à une entreprise privée, en concession et en affermage.

### **Les secteurs résidentiels tertiaires et industriels, télésurveillance et immotique.**

Les entreprises assurant la gestion d'installation de chauffage ou de climatisation, de réseaux de chaleur ou de froid et d'usines d'incinération de déchets ont cherché à utiliser les techniques de transmission d'informations à distance pour améliorer la qualité de leurs prestations.

Elles ont constitué des centres de télésurveillance destinés à contrôler, à distance et en permanence, le fonctionnement des équipements à gérer.

Ces centres, raccordés par des liaisons téléphoniques aux sites à surveiller, sont en fonctionnement vingt-quatre heures sur vingt-quatre, toute l'année, ce qui permet aux opérateurs de détecter immédiatement une anomalie, et ainsi, de faire intervenir aussitôt, si nécessaire, le spécialiste apte à remédier à cette anomalie.

L'augmentation du volume des informations à traiter a fait que ces centres de télésurveillance sont devenus de véritables entités économiques, capable maintenant de prendre en charge toutes les fonctions techniques d'un bâtiment et la sécurité de ses usagers.

La fonction surveillance à distance peut aussi être exercée en un point central d'un grand site d'exploitation ; on parlera alors de gestion technique centralisée ou de gestion technique du bâtiment et d'immotique (traitement de l'informatique d'immeubles).

### **La cogénération**

Une installation de cogénération remplit à elle seule deux fonctions en produisant simultanément de l'électricité et de la chaleur. L'alternateur est entraîné par un moteur ou une turbine à gaz ou à fioul. La chaleur contenue dans les gaz d'échappement et dans l'eau de refroidissement pour le moteur est utilisée pour produire de l'eau chaude de chauffage.

Une autre technique, souvent appelée "chaleur-force", consiste à entraîner l'alternateur avec une turbine à vapeur haute pression produite à partir d'une chaudière. La vapeur basse pression rejetée par cette turbine sert à produire l'eau chaude de chauffage.

Malgré leur complexité, ces systèmes offrent un avantage très important en matière d'économie d'énergie, si la production d'électricité seule se réalise avec un rendement de 35% sur l'énergie primaire. Grâce à la production simultanée (dite cogénération), une très grande part des 65% peut être utilisée. En outre, la production locale fournit un complément d'énergie électrique qui tend à limiter la prolifération des lignes grande distance.

### **Les réseaux gaz GDF**

L'exploitation des réseaux de distribution du gaz, avant compteur, consiste à prendre en charge la totalité des prestations nécessaires à leur bon fonctionnement dans le cadre d'un contrat de garantie de résultat.

Cette prise en charge concerne les prestations d'exploitation et de maintenance courantes des réseaux de distribution du gaz.



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

### **LE TITULAIRE DU BTS “ FLUIDES – ÉNERGIES – ENVIRONNEMENTS ”**

#### **Attentes des entreprises**

Le titulaire du BTS peut être un technicien de bureau d'étude, un technicien de mise en service et un futur chargé d'affaire.

Il doit :

- travailler de manière autonome et comprendre les tenants et les aboutissants de son travail,
- assurer certaines relations avec le client, notamment en l'absence de hiérarchie,
- s'adapter aux missions d'encadrement que la hiérarchie lui délègue,
- assurer la bonne fin de l'ouvrage qu'il a conçu dans le respect des règles de l'art et de sécurité,
- assurer au client, suivant les moyens dont il dispose, une intervention rapide au meilleur coût,
- assurer certaines tâches de gestion dans l'entreprise,
- participer de façon active au succès commercial et au développement de l'entreprise,
- être une force de proposition vis à vis de sa hiérarchie afin de faire évoluer un contexte donné.

Dans une petite entreprise, le titulaire du BTS peut être amené rapidement à seconder l'employeur et à prendre en charge une partie des tâches techniques de celui-ci.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

## **FONCTIONS ET TACHES**

### **FONCTION : ETUDE**

#### *TACHE : PARTICIPER À L'ETUDE TECHNIQUE*

- T1 : Participer à la préparation de l'étude.
- T2 : Prendre connaissance des pièces du marché ou du dossier d'étude.
- T3 : Effectuer des relevés sur le site.
- T4 : Dimensionner des éléments d'une installation.
- T5 : Réaliser les schémas et les plans.

#### *TACHE : CONTRIBUER À L'ETUDE BUDGETAIRE*

- T6 : Consulter les fournisseurs ou les sous-traitants.
- T7 : Collaborer à la réalisation d'un devis quantitatif et estimatif.

#### *TACHE : PREPARER L'OFFRE ET LA NEGOCIATION*

- T8 : Mettre en forme un dossier.
- T9 : Présenter le dossier à la hiérarchie.
- T10 : Collaborer à la négociation des solutions techniques et financières avec un client.

### **FONCTION : REALISATION**

#### *TACHE : PREPARER LA REALISATION*

- T11 : Participer à la mise en place et l'application des plans qualité, d'hygiène et de sécurité.
- T12 : Participer à la planification des activités de réalisation.
- T13 : Réceptionner les matériels et gérer les stocks.

#### *TACHE : ASSURER LE SUIVI DE LA REALISATION*

- T14 : Participer aux réunions de chantier et à la réception des travaux.
- T15 : Contrôler l'avancement et les conditions de réalisation des travaux.
- T16 : Participer à la gestion des comptes.

#### *TACHE : PARTICIPER A LA LIVRAISON D'UNE INSTALLATION*

- T17 : Rassembler et réaliser les documents de fin de travaux.
- T18 : Réaliser le cahier de mise en service.
- T19 : Participer à la mise en service.

### **FONCTION : EXPLOITATION**

#### *TACHE : PREPARER LE SUIVI. D'UNE INSTALLATION*

- T20 : Réaliser la mise à jour du dossier d'installation.
- T21 : Participer à l'expertise de tout ou partie d'une installation.

#### *TACHE : INTERVENIR SUR UNE INSTALLATION*

- T22 : Définir et planifier les interventions.
- T23 : Déterminer les compétences et les habilitations pour une intervention.

#### *TACHE : OPTIMISER UN FONCTIONNEMENT*

- T24 : Réaliser et renseigner un cahier de suivi.
- T25 : Participer à l'analyse des indicateurs d'état et de leurs dérives.
- T26 : Proposer des modifications sur une installation

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

<b>FONCTION et TACHE PRINCIPALE : ETUDE - CONTRIBUER A L'ETUDE BUDGETAIRE</b>	
<b>TACHES</b>	
T1	Participer à la préparation de l'étude.
T2	Prendre connaissance des pièces du marché ou du dossier d'étude.
T3	Effectuer des relevés sur le site.
T4	Dimensionner des éléments d'une installation
T5	Réaliser les schémas et les plans.
<b>CONDITIONS D'EXERCICE</b>	
<b>Moyens :</b>	
T1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloc-notes, magnétophone.</li> <li>- Matériel de saisie de l'information écrite et orale.</li> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Dossier d'installation si existant.</li> </ul>
T2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier technique comprend : cahier des charges, cahier des clauses particulières et administratives, plans, documents techniques</li> </ul>
T3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel de relevé et procédures de mesure.</li> <li>- Règlements d'hygiène et de sécurité.</li> <li>- Règlements techniques</li> </ul>
T4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel informatique et logiciels.</li> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Normalisation, lois et règlements.</li> <li>- Réalisations similaires.</li> <li>- Documentations techniques définissant les caractéristiques et les conditions d'utilisation et d'installation</li> <li>- Documentation technique générale et particulière.</li> </ul>
T5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Matériel de dessin.</li> <li>- Matériel informatique et logiciels.</li> <li>- Dessinateurs selon l'importance du travail.</li> </ul>
<b>Autonomie et responsabilité</b>	
T1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participation selon sollicitation de la hiérarchie.</li> <li>- Prend connaissance, à son initiative, de toutes les données nécessaires à l'exécution du travail.</li> <li>- S'imprègne du projet à traiter afin de répondre au cahier des charges.</li> <li>- Mémorise les points importants.</li> </ul>
T2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prend connaissance, à son initiative, de toutes les données nécessaires à l'exécution du travail demandé.</li> </ul>
T3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.</li> </ul>
T4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsabilité totale et autonomie complète dans le cadre du travail demandé par la hiérarchie.</li> </ul>
T5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.</li> </ul>
<b>RESULTATS ATTENDUS</b>	
T1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les points nécessaires pour son étude sont consignés.</li> <li>- Un compte rendu oral ou écrit est réalisé.</li> </ul>
T2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les documents sont inventoriés.</li> <li>- Les interactions entre les différents corps d'état sont repérées.</li> <li>- Les éventuelles incompatibilités sont repérées et consignées.</li> <li>- Un compte rendu oral ou écrit est réalisé.</li> </ul>
T3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les croquis côtés des locaux sont réalisés.</li> <li>- Les schémas des systèmes existants sont réalisés.</li> <li>- L'inventaire des matériels et matériaux implantés et le relevé de leurs caractéristiques sont effectués.</li> <li>- Les conditions de réalisation des travaux sont repérées et inventoriées avec la prise en compte du plan d'hygiène et de sécurité.</li> </ul>
T4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le travail effectué respecte la demande et le cahier des charges.</li> <li>- Les caractéristiques des installations sont définies.</li> </ul>

T5

- Les schémas et les plans représentent l'installation à réaliser en respectant la symbolisation et les normes adaptées.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

**FONCTION et TACHE PRINCIPALE : ETUDE - CONTRIBUER A L'ETUDE BUDGETAIRE**

<b>TACHES</b>	
T6	Consulter les fournisseurs ou les sous-traitants.
T7	Collaborer à la réalisation d'un devis quantitatif et estimatif.
<b>CONDITIONS D'EXERCICE</b>	
<b>Moyens :</b>	
T6	- Matériel de communication. - Service d'achat de l'entreprise et hiérarchie
T7	- Cahier des charges. - Dossier d'étude technique. - Documentation technique générale et particulière. - Prix : main d'œuvre, matériels, matériaux, sous-traitance.
<b>Autonomie et responsabilité</b>	
T6	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
T7	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
<b>RESULTATS ATTENDUS</b>	
T6	- La demande de l'envoi de catalogues et de documentation est effectuée. - La consultation permet la consignation des : <ul style="list-style-type: none"> <li>• caractéristiques techniques des matériels.</li> <li>• disponibilités.</li> <li>• délais de livraison.</li> <li>• prix unitaires.</li> </ul>
T7	- Les choix technologiques des appareils et des raccordements sont établis. - Les quantités et les coûts sont calculés. - Les bordereaux de calculs et de désignation des matériaux et matériels sont réalisés. - Les protections et les éléments de sécurité sont répertoriés et chiffrés.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

**FONCTION et TACHE PRINCIPALE: ETUDE - PREPARER L'OFFRE ET LA NEGOCIATION**

TACHES	
T8	Mettre en forme un dossier.
T9	Présenter le dossier à la hiérarchie.
T10	Collaborer à la négociation des solutions techniques et financières avec un client.
CONDITIONS D'EXERCICE	
<b>Moyens :</b>	
T8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Plans et schémas.</li> <li>- Documentations techniques.</li> <li>- Bordereaux de calculs et de prix.</li> <li>- Matériel informatique et logiciels.</li> </ul>
T9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier de l'installation.</li> <li>- Tableau mural.</li> <li>- Rétroprojecteur.</li> </ul>
T10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier de l'installation.</li> <li>- Notes de conception et de calculs.</li> <li>- Différents types de contrats.</li> </ul>
<b>Autonomie et responsabilité</b>	
T8	- Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.
T9	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
T10	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
RESULTATS ATTENDUS	
T8	- Les pièces du dossier sont rassemblées et classées.
T9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La proposition technique et financière est réalisable.</li> <li>- La présentation fait apparaître les points importants.</li> <li>- La présentation est méthodique et rigoureuse.</li> <li>- Les choix techniques et budgétaires sont justifiés.</li> </ul>
T10	- Les informations communiquées apportent les éléments nécessaires à la négociation.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

**FONCTION et TACHE PRINCIPALE : REALISATION - PREPARER LA REALISATION**

<b>TACHES</b>	
T11	Participer à la mise en place et l'application des plans qualité, d'hygiène et de sécurité.
T12	Participer à la planification des activités de réalisation.
T13	Réceptionner les matériels et gérer les stocks.
<b>CONDITIONS D'EXERCICE</b>	
<b>Moyens :</b>	
T11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuel qualité.</li> <li>- Plans qualité, d'hygiène et de sécurité.</li> <li>- Procédures.</li> <li>- Questionnaire d'audit.</li> <li>- Moyens humains.</li> </ul>
T12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chef de chantier ou chef de site.</li> <li>- Service achat.</li> <li>- Sous-traitance.</li> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Matériel informatique et logiciels.</li> <li>- Moyens de communication.</li> </ul>
T13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bons de commande et livraison.</li> <li>- Documents techniques.</li> <li>- Chef de chantier et magasinier.</li> </ul>
<b>Autonomie et responsabilité</b>	
T11	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
T12	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
T13	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
<b>RESULTATS ATTENDUS</b>	
T11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les rapports d'audit sont rédigés.</li> <li>- Les procédures sont contrôlées et respectées.</li> </ul>
T12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les habilitations et les différentes compétences sont reconnues.</li> <li>- Les moyens matériels et humains sont inventoriés et planifiés.</li> <li>- Les autorisations administratives sont demandées.</li> <li>- Les documents nécessaires à la réalisation du chantier sont transmis.</li> <li>- Les informations pour les intervenants concernés par le chantier y compris les riverains et usagers sont communiquées.</li> </ul>
T13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le matériel est stocké et manutentionné dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité.</li> <li>- La rédaction d'un rapport en cas d'anomalie, d'erreur ou de détérioration du matériel est réalisée.</li> <li>- Des solutions de remplacement sont proposées.</li> </ul>

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

**FONCTION et TACHE PRINCIPALE : REALISATION - ASSURER LE SUIVI DE LA REALISATION**

TACHES	
T14	Participer aux réunions de chantier et à la réception des travaux.
T15	Contrôler l'avancement et les conditions de réalisation des travaux.
T16	Participer à la gestion des comptes.
CONDITIONS D'EXERCICE	
<b>Moyens :</b>	
T14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Notices des constructeurs.</li> <li>- Plans et schémas.</li> <li>- Chef de chantier ou chef de site.</li> <li>- Client.</li> <li>- Organismes de contrôle.</li> </ul>
T15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calendrier et moyens humains.</li> <li>- Échéancier de livraison et calendrier d'avancement du chantier.</li> <li>- Matériel informatique et logiciels.</li> <li>- Règlements d'hygiène et de sécurité.</li> </ul>
T16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chef de chantier.</li> <li>- Service comptable.</li> <li>- Relevé des heures.</li> <li>- Factures des matériaux et de la sous-traitance.</li> <li>- Calendrier général et particulier.</li> <li>- Documents modificatifs.</li> <li>- Moyens informatiques et logiciels.</li> </ul>
<b>Autonomie et responsabilité</b>	
T14	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
T15	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
T16	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
RESULTATS ATTENDUS	
T14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un compte rendu pour la hiérarchie est rédigé.</li> <li>- La levée des réserves est obtenue.</li> </ul>
T15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dossier de récolement est présenté au client.</li> <li>- Le calendrier est respecté.</li> <li>- La rédaction d'un rapport est réalisé en cas de dérive constatée.</li> <li>- Des solutions d'ajustement sont proposées.</li> <li>- Les règles d'hygiène et de sécurité sont respectées.</li> </ul>
T16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les rapports financiers sont réalisés en temps réel avec la prise en compte : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du nombre d'heures passé par les équipes et la sous-traitance,</li> <li>• du matériel installé,</li> <li>• des aléas et des travaux supplémentaires.</li> </ul> </li> <li>- L'établissement d'un rapport en cas de dérive du budget est effectué.</li> <li>- Des mesures d'ajustement sont proposées.</li> <li>- Un rapport permet l'analyse entre le prévisionnel et la réalisation.</li> <li>- Les écarts sont constatés et les causes sont déterminées.</li> </ul>



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

**FONCTION et TACHE PRINCIPALE : REALISATION - PARTICIPER A LA LIVRAISON D'UNE INSTALLATION**

TACHES	
T17	Rassembler et réaliser les documents de fin de travaux.
T18	Réaliser le cahier de mise en service.
T19	Participer à la mise en service.
CONDITIONS D'EXERCICE	
<b>Moyens :</b>	
T17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chef de chantier ou chef de site.</li> <li>- Dossier technique.</li> <li>- Constructeurs, fournisseurs et sous-traitants.</li> <li>- Documents modificatifs.</li> <li>- Moyens informatiques et logiciels.</li> <li>- Plans et schémas.</li> </ul>
T18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Dossier technique.</li> <li>- Notices des constructeurs.</li> <li>- Moyens informatiques et logiciels.</li> </ul>
T19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Appareils de mesure.</li> <li>- Notices techniques.</li> <li>- Plans et schémas des installations.</li> </ul>
<b>Autonomie et responsabilité</b>	
T17	- Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.
T18	- Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.
T19	- En relation avec le chef de chantier ou de site et le metteur au point.
RESULTATS ATTENDUS	
T17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dossier est remis en forme.</li> <li>- Les pièces nécessaires à l'utilisation de l'ouvrage, la notice de fonctionnement et de maintenance sont réalisées.</li> <li>- Les plans de récolement sont réalisés.</li> </ul>
T18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les informations consignées respectent la chronologie de mise en service.</li> <li>- Les paramètres de fonctionnement et les procédures sont identifiés.</li> <li>- Les mesures de sécurité sont prises en compte.</li> </ul>
T19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La chronologie de mise en service de l'installation est respectée.</li> <li>- Les performances de l'installation sont vérifiées.</li> <li>- L'installation fonctionne en conformité avec le cahier des charges et les modificatifs éventuels.</li> <li>- Le cahier de mise en service est renseigné.</li> </ul>

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

**FONCTION et TACHE PRINCIPALE : EXPLOITATION - PRÉPARER LE SUIVI D'UNE INSTALLATION**

TACHES	
T20	Réaliser la mise à jour du dossier d'installation
T21	Participer à l'expertise de tout ou partie d'une installation
CONDITIONS D'EXERCICE	
<b>Moyens :</b>	
T20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Notices des constructeurs.</li> <li>- Plans et schémas.</li> <li>- Relevés sur le site.</li> <li>- Documents réglementaires.</li> <li>- Équipements d'investigation.</li> <li>- Moyens informatiques et logiciels.</li> </ul>
T21	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Notices des constructeurs.</li> <li>- Plans et schémas.</li> <li>- Relevés sur le site.</li> <li>- Documents réglementaires.</li> <li>- Équipements d'investigation.</li> <li>- Outils d'aide à l'expertise.</li> <li>- Installation.</li> <li>- Utilisateurs et client.</li> <li>- Moyens informatiques et logiciels.</li> </ul>
<b>Autonomie et responsabilité</b>	
T20	- Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.
T21	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
RESULTATS ATTENDUS	
T20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les plans et schémas de récolement sont réalisés.</li> <li>- Les pièces nécessaires à l'utilisation de l'ouvrage, la notice de fonctionnement et de maintenance sont mises à jour.</li> </ul>
T21	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un rapport d'expertise est rédigé.</li> <li>- Les informations contenues permettent de définir d'éventuelles interventions.</li> <li>- L'état de l'installation est présenté au client ou à la hiérarchie.</li> <li>- Des réserves et propositions justifiées sont émises.</li> </ul>

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

**FONCTION et TACHE PRINCIPALE : : EXPLOITATION - INTERVENIR SUR UNE INSTALLATION**

**TACHES INTERVENIR SUR UNE INSTALLATION**

T22 Définir et planifier les interventions.

T23 Déterminer les compétences et les habilitations pour une intervention.

**CONDITIONS D'EXERCICE**

**Moyens :**

- |     |  |
|-----|--|
| T22 | - Installation.<br>- Dossier de l'installation.<br>- Moyens matériels et humains.                              |
| T23 | - Moyens informatiques et logiciels.<br>- Règlements et normes.<br>- Service du personnel.<br>- Habilitations. |

**Autonomie et responsabilité**

T22 - Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.

T23 - Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.

**RESULTATS ATTENDUS**

- |     |  |
|-----|--|
| T22 | - Les opérations de maintenance sont répertoriées et permettent d'assurer la continuité de service.<br>- Le calendrier des opérations et le chiffrage sont présentés à la hiérarchie.<br>- Les mesures d'hygiène et de sécurité sont prises en compte. |
| T23 | - Les habilitations et les compétences de l'équipe d'intervention sont identifiées.<br>- Les mesures d'hygiène et de sécurité sont prises en compte.   |

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

**FONCTION et TACHE PRINCIPALE : : EXPLOITATION - OPTIMISER UN FONCTIONNEMENT**

<b>TACHES</b>	
T24	Réaliser et renseigner un cahier de suivi.
T25	Participer à l'analyse des indicateurs d'état et de leurs dérives.
T26	Proposer des modifications sur une installation
<b>CONDITIONS D'EXERCICE</b>	
<b>Moyens :</b>	
T24	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Équipements d'investigation.</li> <li>- Installation.</li> <li>- Dossier de l'installation.</li> <li>- Matériel informatique et logiciels.</li> </ul>
T25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier de suivi type.</li> <li>- Installation.</li> <li>- Dossier de l'installation.</li> <li>- Relevés sur site.</li> <li>- Matériel informatique et logiciels.</li> </ul>
T26	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cahier des charges.</li> <li>- Notices des constructeurs.</li> <li>- Plans et schémas.</li> <li>- Relevés sur le site.</li> <li>- Matériel informatique et logiciels.</li> <li>- Documents réglementaires.</li> </ul>
<b>Autonomie et responsabilité</b>	
T24	- Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.
T25	- Participation selon la sollicitation de la hiérarchie.
T26	- Conduite de son activité en totale autonomie et en complète responsabilité.
<b>RESULTATS ATTENDUS</b>	
T24	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dossier établi permet de recueillir les indicateurs d'état de l'ouvrage.</li> <li>- Les bilans des consommations sont établis.</li> </ul>
T25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dossier permet d'analyser le comportement de l'ouvrage.</li> <li>- Les dérives de fonctionnement sont constatées et les causes sont déterminées.</li> <li>- Les points critiques sont identifiés.</li> </ul>
T26	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un rapport est rédigé et présenté à la hiérarchie.</li> <li>- Le calendrier de remplacement du matériel et le chiffrage des travaux sont présentés à la hiérarchie.</li> <li>- Les propositions modificatives permettent une amélioration du fonctionnement et une mise en conformité.</li> <li>- Les contraintes environnementales sont prises en compte.</li> </ul>

## TABLEAU DES CAPACITES

### CAPACITÉ C1 : COMMUNIQUER

#### **C1.1 : COLLECTER**

<b>C1.11</b>	<b>Classer</b> une documentation
<b>C1.12</b>	<b>Inventorier</b> des pièces et des documents d'un dossier
<b>C1.13</b>	<b>Inventorier</b> des éléments et des moyens techniques d'une installation
<b>C1.14</b>	<b>Rechercher</b> des caractéristiques techniques et dimensionnelles
<b>C1.15</b>	<b>Rechercher</b> des procédures de mise en service, contrôle, maintenance
<b>C1.16</b>	<b>Effectuer</b> des relevés

#### **C1.2 : CONSIGNER DES DONNÉES**

<b>C1.21</b>	<b>Extraire</b> du dossier les données et les informations nécessaires.
<b>C1.22</b>	<b>Consigner</b> des informations relatives à l'état de l'installation.
<b>C1.23</b>	<b>Prendre</b> des notes.
<b>C1.24</b>	<b>Rédiger</b> des rapports.
<b>C1.25</b>	<b>Rédiger</b> des documents techniques et technico-commerciaux, administratifs et réglementaires.

#### **C1.3 : INFORMER - RENDRE COMPTE**

<b>C1.31</b>	<b>Préparer</b> une réunion d'information
<b>C1.32</b>	<b>Exposer</b> oralement au client ou aux équipes.
<b>C1.33</b>	<b>Présenter</b> oralement le dossier technique, une installation et les consignes

## **CAPACITÉ C2 : TRAITER – DÉCIDER**

### **C2.1 : ANALYSER**

<b>C2.11</b>	<b>Analyser</b> des documents administratifs et réglementaires.
<b>C2.12</b>	<b>Analyser</b> des documents techniques.
<b>C2.13</b>	<b>Analyser</b> une installation en fonctionnement.
<b>C2.14</b>	<b>Analyser</b> les causes d'un dysfonctionnement.
<b>C2.15</b>	<b>Analyser</b> les besoins liés aux interventions.

### **c2.2 : ANALYSER CONCEVOIR**

<b>C2.21</b>	<b>Concevoir</b> des documents techniques
<b>C2.22</b>	<b>Concevoir</b> tout ou partie d'une installation.
<b>C2.23</b>	<b>Établir</b> la logique de fonctionnement de l'installation.
<b>C2.24</b>	<b>Définir</b> les procédures d'installation et de maintenance
<b>C2.25</b>	<b>Concevoir</b> le cahier des charges des réseaux électriques et de régulation

### **C2.3 : DIMENSIONNER**

<b>C2.31</b>	<b>Calculer</b> les apports, les pertes et les besoins d'un système ou d'une enveloppe
<b>C2.32</b>	<b>Calculer</b> les caractéristiques fluidiques et énergétiques des éléments d'une installation
<b>C2.33</b>	<b>Calculer</b> les caractéristiques d'un élément à remplacer sur un réseau
<b>C2.34</b>	<b>Dimensionner</b> les éléments et les réseaux fluidiques

### **C2.4 : SELECTIONNER**

<b>C2.41</b>	<b>Choisir</b> des moyens nécessaires à la réalisation d'une étude technique et budgétaire
<b>C2.42</b>	<b>Choisir</b> les éléments de l'installation
<b>C2.43</b>	<b>Choisir</b> des moyens de manutention
<b>C2.44</b>	<b>Choisir</b> des appareils de mesure et de contrôle.
<b>C2.45</b>	<b>Choisir</b> le nombre de compagnons, les compétences, les habilitations

## **CAPACITE C3 : REALISER**

### **C3.1 : CHIFFRER**

<b>C3.11</b>	<b>Établir</b> le devis quantitatif pour la réalisation ou la maintenance d'une installation
<b>C3.12</b>	<b>Établir</b> le devis estimatif pour la réalisation ou la maintenance d'une installation
<b>C3.13</b>	<b>Estimer</b> des consommations énergétiques

### **C3.2 : DESSINER**

<b>C3-21</b>	<b>Dessiner</b> à main levée des schémas de systèmes, parties d'installations
<b>C3.22</b>	<b>Dessiner</b> les schémas de principe
<b>C3.23</b>	<b>Dessiner</b> les plans des réseaux fluidiques d'une installation
<b>C3.24</b>	<b>Dessiner</b> des plans d'implantation
<b>C3.25</b>	<b>Dessiner</b> les schémas électriques de puissance, de commande d'installations de petite puissance.

### **C3.3 : INTERVENIR SUR LES INSTALLATIONS**

<b>C3.31</b>	<b>Mettre en œuvre</b> les procédures de consignation et de sécurité
<b>C3.32</b>	<b>Réaliser</b> les opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux
<b>C3.33</b>	<b>Effectuer</b> les pré réglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation
<b>C3.34</b>	<b>Effectuer</b> les procédures de démarrage et d'arrêt des installations
<b>C3.35</b>	<b>Optimiser</b> le fonctionnement de l'installation

## **CAPACITE C4 : GERER**

### **C4.1 : ORGANISER**

<b>C4.11</b>	<b>Préparer</b> une réception des travaux
<b>C4.12</b>	<b>Assurer</b> la préparation technique du site d'intervention
<b>C4.13</b>	<b>Établir</b> la planification des interventions d'une équipe pour la réalisation et la maintenance
<b>C4.14</b>	<b>Gérer</b> les calendriers des activités de réalisation et de maintenance

### **C4.2 : CONTROLER**

<b>C4.21</b>	<b>Contrôler</b> l'application du plan d'assurance qualité.
<b>C4.22</b>	<b>Contrôler</b> le déroulement des activités de réalisation et de maintenance
<b>C4.23</b>	<b>Contrôler</b> les caractéristiques techniques des matériels électriques, fluidiques, énergétiques
<b>C4.24.</b>	<b>Vérifier</b> la conformité de l'installation en fonctionnement et à l'arrêt
<b>C4.25</b>	<b>Vérifier</b> les coûts d'une solution adoptée et d'une intervention.

**CAPACITE C1 : COMMUNIQUER**

**C1.1 : COLLECTER**

<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C1.11 - Classer</b> une documentation.	MS	Classification de documents.	Le classement permet une exploitation de la documentation
		MO	Un fond documentaire technique, réglementaire et administratif.	
		L	En salle.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C1.12 - Inventorier</b> des pièces et des documents d'un dossier.	MS	Recherche documentaire.	Le classement est méthodique et thématique.
		MO	Les documents du dossier d'appel d'offre ou de l'installation.	
		L	En salle.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C1.13 - Inventorier</b> des éléments et des moyens techniques d'une installation.	MS	Recherche d'informations pour une maintenance ou une rénovation.	L'inventaire est mené méthodiquement.  Sur le site les règles de sécurité sont respectées et prises en compte.
		MO	Le dossier de l'installation. L'installation existante.	
		L	A l'atelier.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C1.14 - Rechercher</b> des caractéristiques techniques et dimensionnelles des éléments d'une installation.	MS	Analyse de faisabilité.	La recherche est rationnelle.  Sur le site les règles de sécurité sont respectées et prises en compte.
		MO	Le dossier de l'installation. L'installation existante.	
		L	A l'atelier ou en salle.	
	<b>M</b> <b>C1.15 - Rechercher</b> des procédures de mise en service, contrôle, maintenance.	MS	Analyse de faisabilité.	Les procédures correspondantes au dossier de l'installation sont consignées et justifiées.
		MO	Le dossier de l'installation. Les normes et les règlements. Le dossier de maintenance.	
		L	En salle.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C1.16 - Effectuer</b> des relevés.	MS	Recherche dimensionnelle.	Les relevés sont conduits avec méthode.  Les relevés sont justes dans une tolérance donnée.  L'utilisation des instruments de mesure est adaptée et respecte les règles de sécurité.
		MO	Le dossier de l'installation. Les plans. L'installation existante. Les appareils de mesure.	
		L	Le site ou en salle.	



<b>C1.2 : CONSIGNER DES DONNÉES</b>				
<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C1.21 - Extraire</b> du dossier les données et les informations nécessaires à : - l'étude technique - la réalisation - la mise en service <b>M</b> - l'établissement d'un contrat de maintenance et d'exploitation.	<b>MS</b>	Recherche d'informations nécessaires à une demande.	Les données et les informations sont complètes et répondent à la demande.
		<b>MO</b>	Un fond documentaire technique, réglementaire et administratif. Le dossier technique. Des méthodes de recherche.	Les choix sont justifiés.  Les mesures de prévention des risques professionnels et de protection de l'environnement sont inventoriées.
		<b>L</b>	En salle.	Les points de contrôle et les points à risques sont reconnus.
<b>M</b>	<b>C1.22 - Consigner</b> des informations relatives à l'état de l'installation.	<b>MS</b>	Recherche des contraintes.	La transcription des consignes est juste et complète en prenant en compte toutes les contraintes du site.
		<b>M</b>	Le dossier de l'installation. Les plans. L'installation existante. Le dossier d'exploitation et de maintenance de l'installation.	Les modifications par rapport à l'étude technique sont signalées.
		<b>L</b>	L'atelier.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C1.23 - Prendre</b> des notes	<b>MS</b>	Participation à une réunion.	Les notes sont fidèles et précises.
		<b>M</b>	Une réunion de travail. Un magnétophone. Un texte, rapport, document.	
		<b>L</b>	L'atelier ou en salle.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C1.24 - Rédiger</b> des rapports.	<b>MS</b>	Participation à une réunion.	Le rapport est concis et rédigé avec soin et sans faute d'orthographe.
		<b>M</b>	Une réunion de travail. Des moyens traditionnels ou informatiques. Les prises de notes.	La terminologie professionnelle est respectée.
		<b>L</b>	L'atelier ou en salle.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C1.25 - Rédiger</b> des documents: • techniques et technico-commerciaux, • administratifs et réglementaires, • PPSPS.	<b>MS</b>	Rédaction de documents	La mise en page est correcte.
		<b>M</b>	Un fond documentaire technique, réglementaire et administratif. Le dossier technique. Le dossier d'appel d'offre. Des contrats types. Des bons de commande. Des documents de chiffrage. PPSPS type.	La présentation est rationnelle et structurée.  Les informations sont exactes.  Les langages sont adaptés à la situation professionnelle.
		<b>L</b>	En salle.	La réglementation sur la sécurité est respectée

<b>C1.3 : INFORMER - RENDRE COMPTE</b>					
<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>		<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C1.31 – Préparer</b> une réunion d'information	<b>MS</b>	Aide au responsable de la réunion.	Les éléments nécessaires sont réunis. (ordre du jour, convocation, dossier, matériels...)
			<b>M</b>	Un fond documentaire technique, réglementaire et administratif. Le dossier technique. Le dossier d'appel d'offre. Un rétroprojecteur. Des moyens audiovisuels traditionnels ou informatisés.	
			<b>L</b>	En salle.	
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C1.32 – Exposer</b> oralement au client ou aux équipes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le fonctionnement de l'installation,</li> <li>• les mesures d'urgence,</li> <li>• un contrat de maintenance ou d'exploitation,</li> <li>• des solutions techniques.</li> </ul>	<b>MS</b>	Entretiens avec divers intervenants.	La présentation et l'argumentation sont adaptées à son interlocuteur.
			<b>M</b>	Un fond documentaire technique, réglementaire et administratif. Le dossier technique. Le dossier d'appel d'offre. Un rétroprojecteur. Des moyens audiovisuels traditionnels ou informatisés.	L'exposé est rigoureux et succinct.
			<b>L</b>	En salle.	Les moyens sont adaptés à la situation.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C1.33 - Présenter</b> oralement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• le dossier technique de l'installation,</li> <li>• une installation et les consignes de montage et d'exploitation.</li> </ul>	<b>MS</b>	Participation à une réunion avec divers intervenants d'entreprises.	Le propos est structuré.
			<b>M</b>	Un fond documentaire technique, réglementaire et administratif. Le dossier technique. Le dossier d'appel d'offre. Un rétroprojecteur. Des moyens audiovisuels traditionnels ou informatisés.	Les outils de communication sont correctement choisis et utilisés.
			<b>L</b>	En salle.	

**CAPACITE C2 : TRAITER – DÉCIDER**

**C2.1 : ANALYSER**

<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>	<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C2.11 - Analyser</b> des documents administratifs et réglementaires.	<p><b>MS</b> Réponses à des questions réglementaires.</p> <p><b>M</b> Le dossier de l'installation. Le dossier d'appel d'offre. Les documents réglementaires et administratifs. PPSPS.</p> <p><b>L</b> En salle.</p>	<p>La méthode de l'analyse des documents est rationnelle.</p> <p>Les propositions réglementaires sont justifiées.</p>
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C2.12 - Analyser</b> des documents techniques.	<p><b>MS</b> Analyse des fonctions d'un système.</p> <p><b>M</b> Le dossier de l'installation. Le dossier d'appel d'offre. Les documents techniques. Les schémas électriques.</p> <p><b>L</b> En salle.</p>	<p>La lecture des plans, des schémas et des documents est méthodique.</p> <p>Une fiche descriptive est établie.</p> <p>Les fonctions sont analysées avec méthode.</p>
	<b>M</b> <b>C2.13 - Analyser</b> une installation en fonctionnement.	<p><b>MS</b> Prise en charge d'une installation.</p> <p><b>M</b> Le dossier de l'installation. Les documents administratifs et réglementaires. L'installation. Une collecte de données.</p> <p><b>L</b> A l'atelier.</p>	<p>L'analyse des fonctions est méthodique et conduite en toute sécurité.</p> <p>Les solutions techniques utilisées sont justifiées.</p>
	<b>M</b> <b>C2.14 - Analyser</b> les causes d'un dysfonctionnement.	<p><b>MS</b> Diagnostic d'une installation en dysfonctionnement.</p> <p><b>M</b> Le dossier de l'installation. Les documents réglementaires, administratifs et techniques.</p> <p><b>L</b> A l'atelier.</p>	<p>La méthode du diagnostic de la situation est rationnelle.</p> <p>Les causes des perturbations d'une installation sont identifiées.</p> <p>Les remèdes sont proposés.</p> <p>Les ajustements sur le calendrier des travaux sont proposés</p>
	<b>M</b> <b>C2.15 - Analyser</b> les besoins liés aux interventions.	<p><b>MS</b> Définition des équipes d'intervention.</p> <p><b>M</b> Le dossier de l'installation. Le dossier de maintenance.</p> <p><b>L</b> En salle.</p>	<p>Le nombre d'intervenants et les compétences et les habilitations sont établies.</p>

**C2.2 : ANALYSER CONCEVOIR**

<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.21 – Concevoir</b> des documents techniques.	<b>MS</b> Mise en forme d'un ensemble de données. <b>M</b> Le dossier de l'installation. Les documents constructeurs. <b>L</b> En salle.	L'organisation et la présentation des renseignements permettent une utilisation facile et précise.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.22 - Concevoir</b> tout ou partie d'une installation.	<b>MS</b> Réalisation de travaux neufs ou de réhabilitation. <b>M</b> Le cahier des charges définissant le système. Les moyens traditionnels ou informatisés pour les dessins. Les notes, relevés. Les normes et règlements. <b>L</b> En salle.	Les réseaux fluidiques sont conçus sans erreur et les choix sont justifiés. La méthode de conception est rationnelle. Les schémas de principe sont clairs.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.23 - Établir</b> la logique de fonctionnement de l'installation	<b>MS</b> Étude des modes de fonctionnement de l'installation. <b>M</b> Le dossier de l'installation. Des méthodes d'analyse séquentielle. <b>L</b> En salle.	La logique de fonctionnement est clairement établie.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.24 - Définir</b> les procédures d'installation et de maintenance.	<b>MS</b> Préparation d'activités. <b>M</b> Le dossier de l'installation. Le dossier d'appel d'offre. Les documents réglementaires, administratifs et techniques. <b>L</b> En salle.	Les procédures sont identifiées.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.25 - Concevoir</b> le cahier des charges des réseaux électriques et de régulation.	<b>MS</b> Préparation du dossier génie électrique et des régulations. <b>M</b> Le dossier de l'installation. La logique de fonctionnement. Normes et règlements. <b>L</b> En salle.	Les fonctions et les caractéristiques nécessaires à la sélection matériels électriques et de régulation sont clairement établies. Les normes de sécurité sont respectées.

<b>C2.3 : DIMENSIONNER</b>				
<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>C2.31 - Calculer</b> les apports, les pertes et les besoins d'un système ou d'une enveloppe	MS	Établissement d'un bilan d'une enveloppe ou d'un équipement.	La méthode de calcul est adaptée au problème.
		M	Le dossier de l'installation. Les documents constructeurs. Les schémas de principe. Les documents de conception. Les bordereaux de calculs. Les moyens informatiques	Le cahier des charges est respecté. Les résultats sont mis en évidence par une note de calcul. Les résultats sont interprétés.
		L	En salle.	
<b>I</b>	<b>M C2.32 - Calculer</b> les caractéristiques fluidiques et énergétiques des éléments d'une installation.	MS	Détermination des grandeurs physiques.	La méthode de calcul est adaptée au problème.
		M	Le dossier de l'installation. Les schémas de principe. Les documents de conception. Les moyens informatiques.	Une note de calcul permet d'identifier clairement les caractéristiques calculées. Les résultats sont interprétés.
		L	En salle.	
	<b>M C2.33 – Calculer</b> les caractéristiques d'un élément à remplacer sur un réseau.	MS	Remplacement d'un élément.	L'élément remplacé correspond aux besoins du réseau.
		M	Le dossier de l'installation. Les schémas de principe. Les caractéristiques du réseau. Les moyens informatiques.	
		L	En salle.	
<b>I</b>	<b>C2.34 - Dimensionner</b> les éléments et les réseaux fluidiques.	MS	Dimensionnement d'une installation.	Tous les éléments sont identifiés et dimensionnés.
		M	Les diagrammes. Le dossier de l'installation. Les schémas de principe. Les documents de conception. Les tableaux de calculs. Les moyens informatiques.	Tous les réseaux sont dimensionnés.
		L	En salle.	

<b>C2.4 : SÉLECTIONNER</b>				
<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.41 - Choisir</b> des moyens nécessaires à la réalisation d'une étude technique et budgétaire.	<p><b>MS</b> Sélection des moyens nécessaires à une étude pour répondre à un problème donné.</p> <p><b>M</b> Les documents administratifs et techniques. Des moyens informatiques.</p> <p><b>L</b> En salle.</p>	<p>Les documents sont sélectionnés.</p> <p>Les moyens informatiques sont identifiés et leurs utilisations sont justifiées.</p>
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.42 - Choisir</b> les éléments de l'installation.	<p><b>MS</b> Sélection des éléments de l'installation.</p> <p><b>M</b> Le dossier technique. La documentation technique: Des entretiens avec les fournisseurs. Les plans et les schémas. La réglementation et les normes.</p> <p><b>L</b> En salle.</p>	<p>Un dossier de consultation fournisseur est préparé.</p> <p>Les tableaux comparatifs sont établis.</p> <p>Les choix envisagés sont hiérarchisés, justifiés et adaptés.</p>
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.43 - Choisir</b> des moyens de manutention.	<p><b>MS</b> Sélection des moyens de manutention.</p> <p><b>M</b> Les plans. La documentation des moyens de manutention. La réglementation et les normes. Le dossier technique.</p> <p><b>L</b> En salle ou à l'atelier.</p>	<p>Les moyens de manutention prennent en compte les règles de sécurité.</p> <p>L'adéquation avec les contraintes environnementales et le budget est prise en compte.</p>
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.44 - Choisir</b> des appareils de mesure et de contrôle.	<p><b>MS</b> Préparation d'une intervention sur site.</p> <p><b>M</b> La documentation technique Des appareils de mesures et de contrôle. La réglementation et les normes.</p> <p><b>L</b> En salle ou à l'atelier.</p>	<p>Les appareillages nécessaires sont recensés.</p> <p>L'appareillage choisi est adapté à la mesure et au contrôle.</p>
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C2.45 – Choisir</b> des tâches de réalisation ou de maintenance: <ul style="list-style-type: none"> <li>• le nombre de compagnons,</li> <li>• les compétences,</li> <li>• les habilitations.</li> </ul>	<p><b>MS</b> Intervention sur un site.</p> <p><b>M</b> La réglementation et les normes. Les temps unitaires. Les plannings et les contraintes des autres corps d'état et du maître d'ouvrage.</p> <p><b>L</b> En salle ou à l'atelier.</p>	<p>Le nombre de compagnons et leurs compétences sont adaptés aux tâches.</p> <p>Les habilitations sont reconnues.</p>

**CAPACITE C3 : RÉALISER**

**C3.1 : CHIFFRER**

<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C3.11 - Établir</b> le devis quantitatif pour la réalisation ou la maintenance et/ou de l'exploitation d'une installation.	<b>MS</b>	Chiffrage des quantités.	Le devis ne comporte pas d'erreur.
		<b>M</b>	Les documentations fournisseurs. Le dossier technique. Les plans. Les bordereaux de relevé. Le contrat d'exploitation. Le cahier des charges du contrat de maintenance et/ou d'exploitation ;	Les coûts sont estimés en respectant le contrat d'exploitation.  Les documents sont bien présentés.
		<b>L</b>	En salle.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C3.12 - Établir</b> le devis estimatif pour la réalisation ou la maintenance d'une installation.	<b>MS</b>	Chiffrage d'un projet ou d'une intervention.	Les coûts sont établis pour une tolérance donnée.
		<b>M</b>	Les temps unitaires de travail. Les coûts de main d'œuvre. Les bordereaux de prix. Les bordereaux de relevés.	La présentation est correcte.
		<b>L</b>	En salle.	
	<b>M</b> <b>C3.13 – Estimer</b> des consommations énergétiques	<b>MS</b>	Comparaison des coûts d'exploitations des énergies.	La méthode d'estimation est expliquée.
		<b>M</b>	Le cahier des charges. Les notes de calculs. Les données techniques. Les coûts des énergies. Le matériel informatique.	
		<b>L</b>	En salle.	

<b>C3.2 : DESSINER</b>				
<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C3.21 – Dessiner</b> à main levée des schémas de systèmes, des parties d'installations.	MS	Relevé d'une installation existante.	Les schémas sont complets et permettent: <ul style="list-style-type: none"> <li>• de définir les implantations et les tracés,</li> <li>• de réaliser le plan des réseaux de l'installation,</li> <li>• d'être exploité pour l'étude technique de l'installation.</li> </ul>
		M	Une installation. La documentation technique.	
		L	A l'atelier.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C3.22 – Dessiner</b> les schémas de principe.	MS	Traduction graphique d'un système proposé.	La réalisation des plans respecte les règles de représentation graphique.  Les plans permettent de définir les tracés avec précision et ils sont conformes aux systèmes.  Les éléments de sécurité et de régulation sont pris en compte.  La présentation est soignée.
		M	Les moyens informatiques (application 2D). Les matériels traditionnels pour la réalisation des schémas. La définition du système.	
		L	En salle.	
<b>I</b>	<b>C3.23 – Dessiner</b> les plans des réseaux fluidiques d'une installation.	MS	Définition géométrique de l'installation.	La réalisation des plans respecte les règles de représentation graphique.  Les plans permettent de définir les tracés avec précision.  La présentation est soignée.  Les langages conventionnels du dessin technique utilisés sont adaptés.
		M	Les schémas. Les moyens informatiques (application 2D). Les matériels traditionnels pour la réalisation des plans.	
		L	En salle.	
<b>I</b>	<b>C3.24 – Dessiner</b> des plans d'implantation.	MS	Positionnement des éléments d'un système.	La réalisation des plans respecte les règles de représentation graphique.  Les plans permettent de définir, avec précision, les implantations.  La présentation est soignée.  Les langages conventionnels du dessin technique sont utilisés.
		M	Les schémas. Les moyens informatiques pour D.A.O. (application 2D). Les matériels traditionnels pour la réalisation des plans.	
		L	En salle.	
<b>I</b>	<b>M</b> <b>C3.25 – Dessiner</b> les schémas électriques de puissance, de commande d'installations de petite puissance.	MS	Préparer le dossier de consultation des fournisseurs.	La réalisation des plans respecte les règles de représentation graphique, la réglementation et les normes.  Les langages conventionnels du dessin technique sont utilisés.  Les schémas répondent à la logique de fonctionnement de l'installation
		M	Les moyens informatiques pour D.A.O. avec bibliothèque de symboles. Les matériels traditionnels pour le dessin.	
		L	En salle.	



<b>C3.3 : INTERVENIR SUR LES INSTALLATIONS</b>				
<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C3.31 - Mettre en œuvre</b> les procédures de consignation et de sécurité.	MS Préparation d'une intervention sur les sites. M L'installation. La documentation technique. Les procédures. L A l'atelier.	La procédure est correctement appliquée. La sécurité des biens et des personnes est assurée.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C3.32 – Réaliser</b> les opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux.	MS Mise en charge des réseaux. M L'installation. Les fluides frigoporteurs Les caloporteurs. Les fluides frigorigènes. Les outillages spécifiques. La documentation technique. L A l'atelier.	L'organisation des opérations est méthodique et elle est effectuée en toute sécurité en respectant l'environnement. L'étanchéité est contrôlée et les réseaux sont étanches.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C3.33 – Effectuer</b> les pré réglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation.	MS Applications des procédures de pré réglage des appareillages. M L'installation. La documentation technique. L'outillage. L A l'atelier.	Les procédures des réglages sont méthodiques. Les paramétrages sont corrects.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C3.34 – Effectuer</b> les procédures de démarrage et d'arrêt des installations.	MS Mise en service. M L'installation. Les procédures. La documentation technique. L A l'atelier.	Les procédures de démarrage et d'arrêt sont méthodiques et réalisées en toute sécurité. Les procédures de consignation et de sécurité sont effectuées.
	<b>M</b>	<b>C3.35- Optimiser</b> le fonctionnement de l'installation.	MS Mise en régime optimal. M L'installation. Les appareils de mesure et de contrôle. Le cahier des charges. Les documents de constructeurs. L A l'atelier.	Les procédures de contrôle choisies sont appropriées et correctement mises en œuvre en toute sécurité. La mise en régime est obtenue. Le cahier des charges est respecté.

**CAPACITE C4 : GÉRER**

**C4.1 : ORGANISER**

Opt.	SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..	CONDITIONS DE REALISATION		Critères et indicateurs de performances
I	<b>C4.11 – Préparer</b> une réception des travaux.	MS M L	Réception des travaux. Le dossier de l'installation. Les modificatifs. Les compte rendus. En salle à l'atelier.	Les propositions de corrections des documents sont justifiées et réalisées. Les documents sont mis à jour. Les documents du dossier de l'installation sont classés.
I	<b>M C4.12 – Assurer</b> la préparation technique du site d'intervention.	MS M L	Lancement d'un site d'intervention. Le dossier technique. La réglementation sur l'hygiène et la sécurité. L'installation. Les plans de génie civil. En salle.	Les aires ou les locaux de stockage sont définis sur les plans.
I	<b>M C4.13 - Établir</b> la planification: <ul style="list-style-type: none"> <li>de la préparation du site,</li> <li>des activités d'une équipe pour la réalisation et la maintenance.</li> <li>du repliement du site d'intervention.</li> </ul>	MS M L	Planification. La liste des travaux à réaliser. Les moyens en matériel et en personnel. La réglementation sur l'hygiène et la sécurité. Le dossier technique. Les qualifications de la main d'œuvre. Les plannings des autres corps d'état et du maître d'ouvrage. En salle.	La méthode d'organisation mise en œuvre est rationnelle. Le calendrier des interventions est établi. La fiche des travaux à effectuer est établie.
I	<b>M C4.14 - Gérer</b> les calendriers des activités de réalisation et de maintenance.	MS M L	Suivi du site d'intervention. Les calendriers. Les moyens en matériel et en personnel. La réglementation sur l'hygiène et la sécurité. Le dossier technique. Les qualifications de la main d'œuvre. Les compte rendus de chantier. L'inventaire des stocks. Un contrat d'exploitation. Les plans et les plannings. Les procédures. A l'atelier et en salle.	Le calendrier et les procédures sont respectés.

<b>C4.2 : CONTRÔLER</b>				
<b>Opt.</b>	<b>SAVOIR-FAIRE : ÊTRE CAPABLE DE ..</b>	<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>		<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C4.21 – Contrôler</b> l'application du plan d'assurance qualité.	<b>MS</b> Application du plan qualité. <b>M</b> Le dossier technique. Les qualifications de la main d'œuvre. La réglementation sur l'hygiène et la sécurité. <b>L</b> En salle à l'atelier.	Les procédures sont inventoriées et respectées.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C4.22 – Contrôler</b> le déroulement des activités de réalisation et de maintenance : <ul style="list-style-type: none"> <li>la concordance des délais des travaux et des livraisons,</li> <li>l'aménagement du site d'intervention</li> <li>les conditions de stockage et de manutention,</li> <li>les temps de main d'œuvre,</li> <li>les qualifications de la main d'œuvre.</li> </ul>	<b>MS</b> Suivi d'une d'intervention. <b>M</b> Le calendrier. Le site d'intervention. Les équipes. La réglementation sur l'hygiène et la sécurité. <b>L</b> A l'atelier.	Le calendrier est respecté. Un procès-verbal de contrôle est rédigé. Des procédures d'ajustement sont proposées.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C4.23 - Contrôler</b> les caractéristiques techniques et l'état des matériels électriques, fluidiques, énergétiques installés ou livrés.	<b>MS</b> Prise en charge d'une installation. <b>M</b> Les pièces du marché. Les schémas. Le dossier technique. Les matériels de mesure et de contrôle. L'installation. Le site d'intervention. <b>L</b> A l'atelier.	Les contrôles sont effectués en toute sécurité et avec méthode. Un procès-verbal de contrôle est rédigé.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C4.24 - Vérifier</b> la conformité de l'installation en fonctionnement et à l'arrêt.	<b>MS</b> Mise en conformité. <b>M</b> Le dossier technique. La réglementation technique. Les règles de sécurité. L'installation en fonctionnement ou en dysfonctionnement. <b>L</b> A l'atelier.	La vérification est méthodique et respecte les règles de sécurité. Le diagnostic est établi et les éventuelles malfaçons et perturbations sont reconnues.
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>C4.25 - Vérifier</b> les coûts d'une solution adoptée et d'une intervention.	<b>MS</b> Suivi budgétaire. <b>M</b> Les pièces du marché. Le dossier technique. Les bordereaux des prix. <b>L</b> En salle.	Un tableau de synthèses des engagements est établi.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

## FRANCAIS

L'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 30 mars 1989 (BO n° 21 du 25 mai 1989) fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel de capacités du domaine de l'expression française pour le brevet de technicien supérieur.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

<b>LANGUE VIVANTE ETRANGERE</b>
---------------------------------

## 1. OBJECTIFS

Etudier une langue vivante étrangère contribue à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu.

Pour l'étudiant de section de technicien supérieur, cette étude est une composante de la formation professionnelle et la maîtrise d'une langue vivante étrangère est une compétence indispensable à l'exercice de la profession.

Sans négliger aucun des quatre savoir-faire linguistiques fondamentaux (comprendre, parler, lire et écrire la langue vivante étrangère) l'on s'attachera à satisfaire les besoins spécifiques à l'activité professionnelle courante et à l'utilisation de la langue vivante étrangère dans l'exercice du métier.

## 2. COMPETENCES FONDAMENTALES

Elles seront développées dans les domaines suivants :

- exploitation de la documentation, en langue vivante étrangère, afférente aux domaines techniques et commerciaux (notices techniques, documentation professionnelle, articles de presse, courrier, fichier informatisé ou non...) ;
- utilisation efficace des dictionnaires et ouvrages de référence appropriés ;
- compréhension orale d'informations ou instructions à caractère professionnel et maîtrise de la langue orale de communication au niveau de l'échange de type professionnel ou non, y compris au téléphone ;
- expression écrite, prise de notes, rédaction de comptes rendus, de lettres, de messages, de brefs rapports.

Une liaison étroite avec les professeurs d'enseignement technologique et professionnel est recommandée au profit mutuel de la langue et de la technologie enseignées, dans l'intérêt des étudiants.

## 3. CONTENUS

### 3.1 Grammaire

La maîtrise opératoire des éléments morphologiques et syntaxiques figurant au programme des classes de première et terminale constitue un objectif raisonnable. Il conviendra d'en assurer la consolidation et l'approfondissement.

### 3.2. Lexique

On considérera comme acquis le vocabulaire élémentaire de la langue de communication et le programme de second cycle des lycées.

C'est à partir de cette base nécessaire que l'on devra renforcer, étendre et diversifier les connaissances en fonction des besoins spécifiques de la profession.

### 3.3 Eléments culturels des pays utilisateurs d'une langue vivante étrangère.

La langue vivante étrangère s'entend ici au sens de la langue utilisée par les techniciens et doit être pratiquée dans sa diversité : écriture des dates, unités monétaires, abréviations, heure... En anglais,

on veillera à familiariser les étudiants aux formes britanniques, américaines, canadiennes, australiennes... représentatives de la langue anglophone.  
Une attention particulière sera apportée à ces problèmes, tant à l'écrit qu'à l'oral.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

Compréhension de l'écrit	<p>1 – Compréhension de l'essentiel d'un message (contexte et points cruciaux) Repérer les éléments essentiels à la compréhension pour élaguer le document.</p> <p>2 – Prélever des informations nécessaires à une réutilisation, les classer, les synthétiser</p> <p>3 – Exploiter des sources d'informations multiples afin de sélectionner les informations pertinentes et en faire la synthèse.</p> <p>4 – Perception des éléments implicites du message et interprétation.</p>
Compréhension de l'oral	<p>1 – Compréhension de l'essentiel d'un message bref et prévisible (ordres, consignes, messages téléphoniques...)</p> <p>2 – Compréhension et traitement d'informations (prélèvement, classement, résumé) dans des messages plus longs (prise de messages téléphoniques ; participation à une réunion professionnelle).</p>
Production orale	<p>1 – Reproduction, reformulation d'un renseignement, d'un message simple</p> <p>2 – Production et transmission de messages simples et compréhensibles.</p>
	<p>1 – Informations demandées.</p> <p>2 – Participation effective à une conversation permettant d'assumer un rôle de locuteur, de partager des informations pour travailler en équipe et d'exprimer des points de vue.</p> <p>3 – Prise d'initiatives dans les échanges. Interventions pertinentes et efficaces.</p>
Production écrite	<p>1 – Prendre des notes.</p> <p>2 – Production de messages simples, compréhensibles.</p> <p>3 - Rendre compte d'éléments prélevés à l'écrit ou/et à l'oral.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

## PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES

L'enseignement de mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Fluides - Énergies - Environnements se réfère aux dispositions de l'arrêté du 30 mars 1989 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

### I - LIGNES DIRECTRICES

#### 2. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES À LA SECTION

**L'étude de phénomènes continus** issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en Fluides - Énergies - Environnements. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

Une **vision géométrique** des problèmes doit imprégner l'ensemble de l'enseignement car les méthodes de la géométrie jouent un rôle capital en analyse et dans leurs domaines d'intervention : apports du langage géométrique et des modes de représentation.

Enfin la **connaissance de quelques méthodes statistiques** pour contrôler la qualité d'un équipement est essentielle à un technicien supérieur en Fluides - Énergies – Environnements.

#### 3. ORGANISATION ET CONTENUS

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de **cinq pôles** :

- Une étude des **fonctions usuelles**, c'est à dire exponentielles, puissances et logarithmes dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- La résolution d'**équations différentielles** dont on a voulu marquer l'importance, en relation avec les problèmes d'évolution ;
- La résolution de **problèmes géométriques** rencontrés dans les divers enseignements ;
- Une initiation au **calcul des probabilités** suivie de notions de **statistique inférentielle** débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité ;
- Une valorisation des **aspects numériques et graphiques** pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de **l'analyse numérique** et l'utilisation à cet effet des ressources des calculatrices programmables de poche et des **moyens informatiques**.

#### 5. ORGANISATION DES ÉTUDES

L'horaire est de 3 heures en division entière + 1 heure de travaux pratiques en première année et de 1 heure en division entière + 1 heure de travaux pratiques en seconde année.

A cet horaire s'ajoute l'intervention des mathématiques dans les "**Travaux personnels encadrés**", les TPE ayant un horaire spécifique dont une part est affectée à l'enseignement général.



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

## II – PROGRAMME

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

**Nombres complexes 2**, où le TP 2 est remplacé par :

- 2) Résolution des équations du second degré à coefficients réels. | La résolution d'équations à coefficients complexes et l'étude des racines  $n^{\text{ièmes}}$  d'un nombre complexe sont hors programme.

**Fonctions d'une variable réelle 1**,

**Calcul différentiel et intégral 2**,

**Équations différentielles 1**, à l'exception du TP 3,

**Fonctions de deux ou trois variables**, à l'exception du paragraphe b),

**Statistique descriptive**,

**Calcul des probabilités 2**,

**Statistique inférentielle 2**, à l'exception du paragraphe d) et du TP 3,

**Calcul vectoriel**, à l'exception du produit mixte,

**Configurations géométriques**.

## LES CAPACITÉS ET COMPÉTENCES

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté est précisée pour ce BTS de la façon suivante :

### BTS FLUIDES - ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS

(à titre indicatif) :

NOM ÉTABLISSEMENT ANNÉE
-------------------------------

TYPE D'ACTIVITÉ - DATE			

B I L A N
-----------------------

#### *ÉVALUATION GÉNÉRALE DES CAPACITÉS ET COMPÉTENCES*

POSSÉDER LES CONNAISSANCES FIGURANT AU PROGRAMME						
UTILISER DES SOURCES D'INFORMATION						
TROUVER UNE STRATÉGIE ADAPTÉE À UN PROBLÈME						
METTRE EN ŒUVRE DES SAVOIR-FAIRE MATHÉMATIQUES CEUVRE UNE STRATÉGIE { ARGUMENTER ANALYSER LA PERTINENCE D'UN RÉSULTAT						
COMMUNIQUER { PAR ÉCRIT PAR ORAL						

#### *ÉVALUATION PAR MODULES DES CAPACITÉS ET COMPÉTENCES*

Modules	TP n°					
Nombres complexes	1					
	2					
Calcul différentiel et intégral	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
Equations différentielles	1					
	2					
Statistique descriptive	1					
	2					
Calcul des probabilités	1					
	2					
Statistique inférentielle	1					
	2					
Configurations géométriques	1					

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

## SCIENCES PHYSIQUES

### CHIMIE

Connaissances	Niveaux d'exigence
<p><b>1 - Atomes et édifices atomiques</b>            Structure atomique de la matière: le noyau, les nucléons, les nombres Z et A; les isotopes; nombre d'Avogadro; masses atomiques.            Présentation simplifiée de la classification périodique.            Analogies et évolution des propriétés dans deux familles d'éléments (halogènes et alcalins).            Existence des éléments de transition.</p>	<p>Connaître la structure du noyau d'un atome.            Savoir interpréter la lecture d'un nucléide.            Savoir écrire la structure électronique des atomes.            Connaître la signification de la mole, unité de quantité de matière.</p> <p>Savoir lire les informations données par le tableau de classification périodique :            - structure électronique périphérique, propriétés chimiques, ionisation            - masse molaire de l'élément.</p>
<p><b>2 - Données expérimentales sur les molécules diatomiques</b> homonucléaires et hétéronucléaires en phase gazeuse et sur quelques molécules simples de la chimie organique.            Géométrie.            Preuves expérimentales de l'existence de forces intermoléculaires (liaison hydrogène, forces de Van der Waals).</p>	<p>Savoir définir la liaison de covalence : mise en commun d'un doublet d'électrons entre deux atomes.            Savoir que cette liaison existe dans les molécules suivantes:  <math>H_2</math>, <math>N_2</math>, <math>NH_3</math>, <math>CH_4</math>, <math>CO_2</math>, <math>Cl_2</math>            Forme des molécules : <math>H_2O</math>, <math>NH_3</math>, <math>CH_4</math>, <math>CO_2</math>            La molécule d'eau.            Importance de la liaison hydrogène dans l'eau ; conséquences sur les propriétés physiques de ce corps: température et enthalpie de changement d'état, variation de volume anormal lors de la fusion.</p>
<p><b>3- Différents modèles de cristaux:</b> moléculaires, ioniques, covalents, métalliques</p>	<p>Savoir décrire la liaison métallique: empilement d'ions positifs baignant dans un "nuage électronique" et en déduire sommairement les propriétés physiques et chimiques des métaux.</p>

[ ]

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

[ ]

<p><b>4 - Représentation de la liaison chimique :</b> description de différents modèles dans les cas limites : liaison covalente simple localisée, liaison ionique dans les cristaux, liaisons covalentes multiples, liaison dans les métaux, dans les macromolécules organiques.</p>	<p>Savoir que les cristaux ioniques sont constitués d'un empilement d'ions positifs et négatifs tel que l'ensemble est neutre du point de vue électrique; savoir écrire les formules stœchiométriques de NaCl, CaCl<sub>2</sub>, CaO.</p> <p>Savoir que CO<sub>2</sub> est un cristal covalent.</p>
<p><b>5 - L'équilibre chimique :</b> paramètres indépendants, règle des phases, variance. Loi d'"action de masse". Etude qualitative du déplacement de l'équilibre chimique</p>	<p>Savoir qu'un grand nombre de réactions chimiques sont limitées par la réaction inverse: elles sont le siège d'un équilibre chimique. Savoir que, lorsqu'un équilibre chimique est atteint, il peut être "déplacé" par action de la température, de la pression (pour les gaz), de la concentration de l'un des constituants. La loi d'"action de masse" est donnée, mais les exercices d'application se feront lors des l'étude des acides et du K<sub>s</sub>.</p>
<p><b>6 - Solutions aqueuses électrolytiques :</b> 6-1-unités de concentration employées pour caractériser les solutions. Electrolytes. Solvatation. Définition du pK<sub>a</sub>. Exemples. pH des solutions aqueuses. Dosage acido-basique.</p>	<p>Savoir définir la concentration molaire d'un soluté, en mol.L<sup>-1</sup> Savoir que, dans un électrolyte, les ions sont solvatés. Savoir distinguer le rôle de l'eau sur un acide comme HCl ou un acide carboxylique et sur un composé ionique comme NaOH, NaCl ou NH<sub>4</sub>Cl Savoir définir : pH d'une solution aqueuse, acide, acide fort, acide faible, base. pK<sub>a</sub> d'un acide faible, couple acide/base. Savoir calculer le pH d'une solution d'acide fort ou de base forte lorsque la concentration est connue. Savoir, connaissant le pH d'une solution aqueuse, déterminer les espèces prépondérantes présentes dans la solution. Savoir exécuter un dosage acide fort/base forte, acide faible/base forte et acide fort/ base faible.</p>
<p>6-2-Réactions d'oxydoréduction. Potentiels d'oxydoréduction. Classification des couples rédox: établissement, signification, applications. Potentiel d'électrode.</p> <p>Application à la corrosion électrochimique des métaux</p>	<p>Savoir définir: une réaction d'oxydation, de réduction; un oxydant, un réducteur ; un couple rédox, sa forme oxydée, sa forme réduite. Savoir écrire : une demi-équation électronique mettant en jeu un couple rédox, une équation complète mettant en jeu deux couples rédox. Savoir définir un potentiel d'oxydoréduction et savoir le calculer lorsque les conditions ne sont pas standards (Loi de Nernst) à partir du potentiel standard donné par les tables. Savoir reconnaître et calculer l'influence du pH sur la valeur du potentiel rédox. Applications: oxydation et réduction de l'eau (diagramme potentiel-pH), réduction de KMnO<sub>4</sub> en milieu aqueux. Savoir comparer les potentiels d'oxydoréduction de plusieurs couples mis en présence; savoir déterminer l'espèce chimique qui s'oxyde et celle qui se réduit quand plusieurs espèces chimiques sont en présence ; savoir écrire l'équation bilan de la réaction. Savoir réaliser une pile électrochimique : déterminer l'électrode positive (cathode : où a lieu la réaction de réduction), l'électrode négative (anode : où a lieu la réaction d'oxydation), le sens de circulation des électrons, le sens conventionnel du courant. Savoir reconnaître si un procédé employé peut permettre de lutter contre la corrosion électrochimique des métaux.</p>

--

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

--

<p><b>7 - L'eau</b>          Structure de la molécule d'eau ; ses trois états physiques, propriétés.          Analyse des eaux naturelles et industrielles, mesures des teneurs alcalimétrique, acidimétrique, en CO<sub>2</sub>, en salinité, résistivité, pH, hydrotimétrie, dureté d'une eau.          Interprétation quantitative d'une feuille d'analyse d'une eau.          Traitements de base physiques et chimiques des eaux: déminéralisation, adoucissement, dégazage, action sur les diverses teneurs par les polyphosphates et silicates, les agents antibactériens.</p>	<p>Connaître les différentes façons d'exprimer les teneurs en solutés de l'eau : g.L<sup>-1</sup>; mol.L<sup>-1</sup>; méq.L<sup>-1</sup>; °f (degré français)- Savoir passer d'une unité à une autre.          Savoir définir et mesurer : le pH, la teneur alcalimétrique (TA et TAC), la dureté de l'eau (Taux hydrotimétrique ou TH). Savoir l'importance de la distinction entre dureté permanente, dureté temporaire et dureté totale.</p> <p>Connaître la technique des résines échangeuses d'ions et savoir la différence entre une eau adoucie et une eau déminéralisée.</p>
<p><b>8- L'ammoniac</b>          Structure de la molécule. Propriétés physiques et chimiques.          Dérivés d'applications industrielles.</p>	<p>Revoir en 2- la structure de la molécule d'ammoniac.          Les propriétés physiques sont à étudier en liaison avec le cours de physique sur les gaz.          Lecture attentive des propriétés physiologiques, mise en évidence du danger de manipulation du gaz.          Etude des propriétés chimiques. Mise en évidence du caractère complexant en étudiant par exemple l'action sur le cuivre.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS	
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE		OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE	
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE		OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES	

## PHYSIQUE GENERALE

### I - THERMODYNAMIQUE

Connaissances	Niveaux d'exigence
<p><b>I - 1 Etats de la matière.</b> Cas particuliers des fluides. Masse volumique, densité, pression. Définitions, propriétés, mesures.</p>	<p>Savoir définir les grandeurs masse volumique <math>\rho</math>, densité <math>d</math> et pression <math>p</math> et les exprimer dans les unités du S.I et les unités usuelles.</p>
<p><b>I - 2 Température</b> Echelle légale de température ; température absolue et repérage des températures. Dilatation des solides et des liquides : étude expérimentale, binôme et coefficients de dilatation.</p>	<p>Connaître les échelles Celsius, Kelvin, et Fahrenheit. Savoir exprimer une température dans ces différentes échelles.</p> <p>Connaître l'expression des dilatations linéiques, surfaciques et volumiques des solides. Savoir calculer une longueur à <math>Q^{\circ}C</math> connaissant la longueur à <math>0^{\circ}C</math>. Importance des dilatations. Savoir distinguer la dilatation absolue des liquides de la dilatation apparente. Connaître la relation entre ces coefficients de dilatation.</p>
<p><b>I - 3 Définitions de l'état - thermodynamique d'un système ;</b> variables d'état ; paramètres extensifs et intensifs (<math>p</math>, <math>T</math>, concentration).</p> <p>Equation d'état d'un fluide. Aperçus sur l'interprétation moléculaire de la pression et de la température : le modèle du gaz parfait.</p>	<p>Savoir reconnaître les variables d'état (<math>p</math>, <math>T</math>, <math>V</math>, énergie interne, enthalpie et entropie) qui caractérisent l'état d'un système, des variables <math>W</math> et <math>Q</math>. Distinguer les paramètres extensifs, qui dépendent de la quantité de matière (<math>V</math>, <math>U</math>, <math>H</math>, <math>S</math>) des paramètres intensifs qui n'en dépendent pas (<math>p</math>, <math>T</math>)</p> <p>Connaître l'équation d'état du gaz parfait <math>pV = nRT = mrT</math> Connaître la signification de la température absolue, pour un gaz parfait, ainsi que celle de la pression.</p>

--

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

<p><b>I - 4 Les principes et les fonctions d'état thermodynamiques.</b>  I - 4 -1 <b>Premier principe</b> ou principe de la conservation de l'énergie : énoncé, travail des forces extérieures, énergie interne. Enthalpie.  Diagramme enthalpique.</p>	<p>Connaître la définition de la variation de l'énergie interne d'un système: <math>\Delta U = W + Q</math> et sa forme différentielle <math>dU = \delta W + \delta Q</math>  Savoir la définition du travail élémentaire échangé contre les forces de pression: <math>dW = -pdV</math>  Savoir calculer le travail échangé lors d'une transformation (réversible) isotherme, adiabatique, isochore et isobare. Cas particulier d'une transformation polytropique.  Savoir calculer la valeur du coefficient polytropique <math>k</math> pour une transformation, connaissant les caractéristiques de l'état initial et de l'état final lors d'une telle transformation.  Connaître les expressions de la chaleur élémentaire échangée au cours d'une transformation, sans changement d'état :  <math>\delta Q = m c_v dT + l dV</math> et <math>dQ = m c_p dT + m h dp</math>.  Cas particulier des gaz parfaits : <math>l = p</math> et <math>mh = -V</math>.  Savoir calculer les échanges de chaleur au cours de transformations réversibles.  Cas particulier des échanges de chaleur pour les solides et les liquides:  <math>\delta Q = m cdT</math>  Connaître, si la transformation du gaz parfait est adiabatique et réversible, l'expression : <math>pV^\gamma = \text{constante}</math>.  Savoir, à partir de cette dernière relation, établir celles entre <math>p</math> et <math>T</math> et entre <math>T</math> et <math>V</math> pour une adiabatique réversible des gaz parfaits.</p> <p>Connaître la définition de la variation d'enthalpie d'un système  <math>\Delta H = \Delta U + \Delta(pV)</math> et sa forme différentielle <math>dH = dU + pdV + Vdp</math>  Savoir calculer les variations d'enthalpie pour une transformation.  Savoir démontrer que, pour un compresseur dont le travail de compression est adiabatique, la variation d'enthalpie correspond au travail d'un cycle du compresseur.(travail de transvasement).</p> <p>Savoir utiliser le diagramme enthalpique</p> <p>Savoir faire la différence entre les grandeurs fonctions d'état (qui ne dépendent que de l'état initial et final du système) comme <math>\Delta U</math> et <math>\Delta H</math> et les grandeurs qui ne sont pas fonctions d'état (qui dépendent de la façon dont la transformation se fait) comme <math>W</math> et <math>Q</math>. Comprendre la nécessité de la notion de fonction d'état.</p>
<p>I - 4 -2 <b>Second principe de la thermodynamique</b> ou principe d'évolution.  Entropie.  Applications aux compresseurs.  Exemples simples de phénomènes irréversibles.   Diagramme entropique.</p>	<p>Savoir définir la variation élémentaire d'entropie lors d'une transformation d'un système.  Savoir calculer les variations d'entropie pour des transformations d'un système à l'état solide, liquide ou gaz. Dans ce dernier cas, savoir calculer ces variations d'entropie lors d'une transformation, avec les variables <math>V</math> et <math>T</math>, avec les variables <math>p</math> et <math>T</math>.  Savoir que pour une transformation isotherme, la chaleur échangée est égale à <math>T \cdot \Delta S</math>.  Savoir que, pour des transformations irréversibles, seules les variations de grandeurs d'état peuvent être calculées  Savoir utiliser un diagramme entropique.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

<p><b>I - 5 Equilibres sous plusieurs phases et changements d'état d'un corps pur.</b> Etude approfondie de l'équilibre liquide-vapeur. Point critique, point triple. Variation d'enthalpie au cours de changements d'état ; relation de Clapeyron</p>	<p>Savoir définir les changements d'état des corps purs : fusion, solidification, vaporisation, liquéfaction, sublimation, condensation. Connaître les conditions dans lesquelles ces changements d'état se font. Si la pression est constante, alors, la température est constante (application de la règle des phases) et la chaleur échangée est égale à la variation d'enthalpie (fonction d'état).</p> <p>Connaître la relation de Clapeyron et savoir l'utiliser pour calculer les couples (p,T) de changements d'état d'un corps pur :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- cas où une des phases est condensée (on néglige le volume massique de la phase condensée devant celui de la phase vapeur et on applique à la phase vapeur la relation <math>pV = m r T</math>)</li><li>- cas où les deux phases sont condensées (on peut négliger l'effet des variations de pression sur les volumes et la courbe <math>p = f(T)</math> est une droite dont il est aisé de calculer la pente).</li></ul> <p>Savoir résoudre des problèmes faisant intervenir les changements d'état des corps purs. Connaître la signification du point triple (règle des phases) et celle du point critique.</p>
<p><b>I - 6 Mélanges binaires ou à deux constituants</b> Liquide-vapeur: azéotropie et azéotropes.</p> <p>Solide-liquide: mélanges et solutions eutectiques, lois de Raoult. Applications aux saumures et mélanges réfrigérants.</p> <p>Dissolution des gaz dans un liquide. Loi de Henry.</p>	<p>Savoir définir ce qu'est un mélange azéotrope et non azéotrope (zéotrope). Connaître les propriétés physiques de ces mélanges :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- azéotropes : point d'ébullition constant pour une composition donnée à une pression donnée. Si on change la pression, ce mélange ne se conduit plus comme un azéotrope.</li><li>- zéotrope: savoir que la température d'ébullition varie au cours de l'ébullition. L'écart de température <math>\Delta\theta</math> est appelée "température de glissement".</li></ul> <p>Savoir ce qu'est un mélange eutectique. Rôle dans les saumures réfrigérantes. Savoir lire un diagramme de phase et y déterminer la composition d'un mélange eau/sel pour obtenir une température de fluide déterminée, inférieure à 0°C .</p> <p>Connaître la loi de Henry : <math>p_1 = k \cdot n_1 / (n_1 + n_2)</math> avec k, coefficient de Henry, obtenu expérimentalement et n la quantité de matière.</p>



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS	
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE		OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE	
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE		OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES	

## **II -PHYSIQUE DES VIBRATIONS - ACOUSTIQUE**

*Cette partie est destinée à apporter des informations de Sciences Physiques destinées à comprendre le cours de " S-7-2 Etude des bâtiments " traitée en technologie. Il ne sera pas posé de problèmes sur cette partie à l'examen.*

<b>Connaissances</b>	<b>Niveaux d'exigence</b>
<p><b>II -1 Le son</b> : définition, propagation, célérité. Loi de Laplace. Transmission par les solides, les gaz.</p> <p>Qualités physiologiques des sons ; sensibilité de l'oreille.</p> <p>Unités : décibel et phone. Niveau d'intensité linéaire et pondérée.</p>	<p>Savoir que le son est une modification de la pression de l'air et qu'il se propage comme une onde mécanique. Savoir définir: longueur d'onde, période, fréquence, célérité et connaître les relations entre ces grandeurs. Connaître la loi de Laplace (sans démonstration).</p> <p>Connaître les qualités physiologiques des sons et leur équivalence avec les grandeurs physiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hauteur &lt; ---&gt; fréquence</li> <li>- intensité &lt;---&gt; en relation avec l'énergie transportée et l'amplitude de l'onde</li> <li>- timbre</li> </ul> <p>Sensibilité de l'oreille: loi de Fechner. Savoir déterminer l'intensité d'un son en décibel et en phone ( à partir du seuil d'intensité sonore). Pression acoustique.</p>
<p><b>II -2 Propriétés acoustiques des matériaux</b> :</p> <p>transmission et réflexion par une surface plane d'un signal acoustique, de l'énergie transportée.</p>	<p>Connaître la signification des termes dans la relation donnant le niveau de pression acoustique en un point P de l'espace, placé à une distance d de la source :</p> $N_P = N_W + 10 \log (q / 4\pi d^2 + 4 / A )$ <p>où <math>N_W</math> est le niveau de puissance de la source et A la surface équivalente des parois en mètre carré Sabine.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS	
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE		OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE	
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE		OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES	

### **III - PHYSIQUE ET ELECTRONIQUE APPLIQUEES A L'ELECTROTECHNIQUE**

Connaissances	Niveaux d'exigence
<p><b>III - 1 Lois générales</b>            III -1 -1 Lois des circuits électriques.</p> <p>Caractéristiques des composants usuels. Diodes, semi-conducteurs.            Régimes périodiques, valeurs moyennes, valeurs efficaces.            Mesures.</p>	<p>Savoir résoudre un circuit simple en utilisant la loi des noeuds, des mailles.            Savoir utiliser un pont diviseur de tension, de courant.            Connaître et savoir utiliser le théorème de Millmann.            Connaître le modèle équivalent de la diode parfaite. Se limiter à l'étude de la diode au silicium et de la diode Zener.</p> <p>Savoir définir un régime périodique : période, fréquence.            Savoir définir et calculer une valeur moyenne.            Savoir définir et calculer une valeur efficace.            Connaître la relation <math>I^2 = 1/T \int i^2 dt</math>            Savoir mesurer une valeur moyenne et une valeur efficace.</p>
<p>III - 1 - 2 Alimentations d'installations industrielles :            - alimentation sinusoïdale monophasée,            - alimentation triphasée.</p> <p>Puissances. Facteur de puissance.</p>	<p>Connaître le déphasage et savoir l'exprimer dans les cas des dipôles résistif, inductif et capacitif.            Savoir résoudre un circuit simple en utilisant la notation complexe.</p> <p>Savoir définir les montages étoile et triangle.            Pour chaque montage, définir les tensions simples et composées, les courants en ligne et dans les récepteurs. Connaître les relations entre ces différentes grandeurs. ( On limitera l'étude du triphasé à l'étude de circuits équilibrés. )            Connaître les définitions des puissances active P, réactive Q et apparente S.            Définir le facteur de puissance. Savoir relever un facteur de puissance en monophasé et en triphasé.</p>
<p>III -1 - 3 Etude des régimes transitoires : établissement du courant dans une bobine.</p>	<p>On se limitera dans cette partie à l'étude du courant dans une bobine pour préparer l'étude du hacheur.            La charge d'un condensateur à courant constant pourra être étudié en exercice pour mettre en évidence la dualité.</p>
<p><b>III - 2 Machines électriques.</b>            III - 2 -1 Transformateurs monophasé et triphasé.            Modèle du transformateur parfait.</p>	<p>Savoir lire une plaque signalétique.            Savoir calculer un rendement à partir des résultats des essais à vide et en court-circuit.            On limitera l'étude théorique au schéma équivalent du transformateur parfait. Le diagramme de Kapp est hors-programme.</p>

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

<p>III - 2 -2 Machines tournantes. Machine asynchrone monophasée et triphasée : vitesse de synchronisme, glissement, rendement. Fonctionnement, caractéristiques, démarrage. Machine à courant continu : principes de fonctionnement et de commande.</p>	<p>Déterminer les conditions de couplage. Savoir faire un bilan de puissances. Expliquer le principe du moteur asynchrone monophasé.</p> <p>Savoir déterminer un point de fonctionnement. Connaître les différents modes de démarrage. On se limitera à l'étude du moteur à excitation indépendante constante et du moteur série. Savoir établir le schéma équivalent. Connaître les expressions <math>E = k\Phi\Omega</math> et <math>T = k\Phi I</math> Savoir déterminer le point de fonctionnement d'un groupe.</p>
<p><b>III - 3 Electronique</b> III - 3 -1 Fonction amplification : addition, soustraction, intégration, dérivation. Comparaison des grandeurs électriques, amplificateur différentiel. Principe des capteurs physiques : cas des capteurs de température.</p>	<p>Connaître les deux régimes de fonctionnement d'un amplificateur opérationnel : régime linéaire, régime de saturation. Pour chaque montage, on se limitera à l'étude en régime linéaire et on cherchera la fonction de transfert.</p> <p>Citer des exemples de capteurs.</p>
<p>III - 3 - 2 Fonction conversion. Etude des différents convertisseurs : - hacheur,  - onduleur, gradateur,  - redressement commandé</p>	<p>Cette partie ne pourra faire l'objet d'un exercice indépendant lors de l'examen. On envisagera l'étude d'un ensemble machine - convertisseur. On se limitera à l'étude du hacheur série. Savoir déterminer <math>U_{moy}</math> aux bornes de la charge ( R, R+L, R+L+E ). Connaître le principe de l'onduleur autonome. Savoir établir les oscillogrammes dans le cas d'un onduleur à deux transistors avec débit sur une charge résistive. On se limitera au redressement monophasé dans les cas suivants : redressement mono-alternance, redressement bialternance (transformateur à point milieu, pont de Graëtz ), redressement commandé par pont mixte.</p>
<p>III - 3 - 3 Fonction régulation : par tout ou rien, proportionnelle à la grandeur commandée, à son intégrale, à sa dérivée.</p>	<p>Sur des exemples pratiques, mettre en évidence la régulation. ( Les exemples seront proches de la partie professionnelle et ne feront pas l'objet de questions à l'examen.)</p>

## S1 - LE STOCKAGE DE L'ÉNERGIE ET DES FLUIDES

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.D	<p><b><u>S1.1 - Le stockage des énergies chimiques</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stockage des combustibles solides, liquides et gazeux.</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> le volume d'un stockage.</p> <p><b>Effectuer</b> un choix technologique de stockage liquide ou gazeux sur une base documentaire.</p> <p><b>Énumérer</b> les contraintes liées à un type d'installation.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité d'une installation.</p>
A	<p><b><u>S1.2 - Le stockage de l'énergie thermique sensible</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réservoirs d'eau chaude sanitaire.</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> le volume d'un stockage à partir de contraintes.</p> <p><b>Effectuer</b> un choix technologique.</p> <p><b>Énumérer</b> les contraintes d'installation.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité.</p> <p><b>Analyser</b> la logique de fonctionnement</p>
A.B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réservoirs tampon pour le chauffage.</li> </ul>	
B.C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réservoirs tampon d'eau glacée</li> </ul>	
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réservoirs E.C.S</li> <li>• Réservoirs tampon pour le chauffage.</li> <li>• Réservoirs tampon d'eau glacée</li> </ul>	
B.C.D C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éléments constructifs</li> <li>• Denrées</li> </ul>	
C	<p><b><u>S1.3 - Le stockage de l'énergie thermique latente</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eutectiques.</li> </ul>	<p><b>Utiliser</b> la méthode de sélection de matériel fournie par un constructeur.</p> <p><b>Analyser</b> une logique de fonctionnement.</p> <p><b>Analyser</b> une logique de fonctionnement</p>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glace.</li> </ul>	
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glace.</li> </ul>	
A	<p><b><u>S1.4 - Le stockage des fluides</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bâche alimentaire et stockage d'eau destinée à la consommation humaine.</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> le volume d'un stockage à partir de contraintes.</p> <p><b>Énumérer</b> les contraintes liées à un type de stockage.</p> <p><b>Énumérer</b> les solutions technologiques pour un problème donné.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité d'un stockage.</p>
AD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stockage des réactifs et produits de conditionnement.</li> </ul>	
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stockage des fluides d'extinction, d'air comprimé, de fluides médicaux.</li> </ul>	
A.B.C.D C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bâches</li> <li>• Réservoirs de fluides frigorigènes</li> </ul>	

## S2- LES ÉNERGIES ET LES FLUIDES

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D A.B.D	<p><b><u>S2.1 - Les énergies chimiques</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques fondamentales d'un combustible:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* PCI, PCS,</li> <li>* pouvoirs comburivores, fumigènes.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Rechercher</b> les caractéristiques d'un combustible.</p> <p><b>Déterminer</b> un pouvoir comburivore ou fumigène.</p>
B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustibles solides :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* combustibles fossiles,</li> <li>* énergies renouvelables,</li> <li>* déchets.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Énoncer</b> les classifications des combustibles solides.</p>
A.B.C.D B.D A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustibles liquides :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* fuels oil domestiques</li> <li>* fuels lourds</li> <li>* compositions, normes, caractéristiques physico-chimiques.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Énoncer</b> les caractéristiques techniques fondamentales du combustible (données qualitatives, ordres de grandeur).</p>
A.B.C.D A.B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustibles gazeux :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* gaz naturel, gaz de pétrole liquéfié, air propane</li> <li>* compositions, caractéristiques physiques,</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Énoncer</b> les caractéristiques techniques fondamentales du gaz.(données qualitatives, ordres de grandeur).</p>
A.B.D A.B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>* commercialisation du gaz naturel en France,</li> <li>* types d'abonnement, structure de la tarification.</li> </ul>	<p><b>Utiliser</b> des données tarifaires pour déterminer le coût financier à partir d'une consommation.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S2.2 - L'énergie électrique</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* EDF.</li> <li>* cogénération,</li> <li>* groupes électrogènes.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Citer</b> les modes de production.</p>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>* cogénération</li> <li>* groupes électrogènes</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les composants d'une installation.</p> <p><b>Décrire</b> la logique de fonctionnement.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribution et type de postes d'abonnés (BT et MT).</li> </ul>	<p><b>Indiquer</b> le type de raccordement, la limite de propriété entre EDF/client et préciser la tension de distribution.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure de la tarification :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* fonctionnement des contrats pour les différents types d'abonnés.</li> <li>* données tarifaires.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Choisir</b> un équipement en fonction d'un contrat imposé.</p> <p><b>Utiliser</b> les données tarifaires pour calculer le coût d'une consommation.</p>

## S2- LES ÉNERGIES ET LES FLUIDES

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b>S2.3 - Les fluides</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques physiques des fluides :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* mécanique : <math>\rho</math>, <math>\mu</math>, <math>\nu</math>, ...</li> <li>* thermique : <math>\lambda</math>, <math>c_p</math>, <math>c_v</math>, <math>h</math>, <math>L_v</math>,...</li> </ul> </li> </ul>	<b>Rechercher</b> les caractéristiques physiques d'un fluide avec ou sans additif à partir des tableaux, diagrammes ou lois d'évolution.
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques chimiques des fluides, des additifs et des réactifs.</li> </ul>	<b>Citer</b> les interactions et les incompatibilités sanitaires, techniques ou autres entre un fluide et un matériau ou un process.
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisations des additifs et compatibilité technique et sanitaire.</li> </ul>	<b>Vérifier</b> la conformité d'un additif en fonction de l'utilisation.
A.B.C.D B.C.D  B.C.D  C B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eau et vapeur d'eau</li> <li>• Eau glycolée</li> <li>• Fluides frigorigènes                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* corps purs, mélanges,</li> <li>* CFC, HCFC, HFC,</li> <li>* NH<sub>3</sub>.</li> </ul> </li> <li>• Air</li> </ul>	<p><b>Rechercher</b> les caractéristiques physiques d'un fluide à une température et une pression donnée à partir des tableaux, diagrammes ou lois d'évolution.</p> <p><b>Choisir</b> un fluide pour une application donnée, à partir de contraintes dont celle de la réglementation sanitaire.</p>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluides médicaux (air, vide, gaz et eaux à usage thérapeutique) ou techniques.</li> </ul>	<p><b>Citer</b> les utilisations et contraintes spécifiques des fluides.</p> <p><b>Citer</b> les paramètres physiques caractéristiques d'un fluide.</p> <p><b>Lister</b> les différents contaminants et leurs origines (internes ou externes).</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eau destinée à la consommation humaine.</li> </ul>	<b>Énumérer</b> les contraintes liées à l'usage de l'eau destinée à la consommation humaine.
A.D.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les paramètres des eaux : base réglementaire ou d'usage.</li> </ul>	<p><b>Citer</b> les paramètres caractéristiques des eaux nécessaires pour un usage donné.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité d'une eau pour un usage donné.</p>

### S3 - LES TRANSFORMATIONS DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S3.1 - L'énergie chimique en énergie thermique</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chaudières à combustibles gazeux.</li> </ul>	<p><b>Effectuer</b> un choix technologique à partir de contraintes données.</p>
A. B. C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaudières à combustible liquide : <ul style="list-style-type: none"> <li>* fuel domestique.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Dimensionner</b> les équipements utilisant des combustibles solides, liquides ou gazeux.</p>
B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaudières à combustibles solides: <ul style="list-style-type: none"> <li>* charbon,</li> <li>* bois,</li> </ul> </li> </ul>	
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>* déchets.</li> </ul>	<p><b>Proposer</b> des technologies pouvant améliorer les performances d'une installation existante.</p>
D	Dito ci-dessus	
A.B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spécificités techniques de la combustion : <ul style="list-style-type: none"> <li>* combustion neutre et réelle.</li> <li>* excès d'air, température de fumées,</li> <li>* rendements de combustion,...</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Utiliser</b> les diagrammes de combustion.</p>
D	Dito ci-dessus	<p><b>Établir</b> les rendements de combustion.</p>
A.B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réglementation des chaufferies : <ul style="list-style-type: none"> <li>* chaufferies de moins de 70kW,</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Définir</b> les paramètres d'une combustion à partir de mesures.</p>
B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>* chaufferies de plus de 70kW.</li> </ul>	
B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Machines à absorption.</li> </ul>	<p><b>Optimiser</b> le réglage d'une chaudière.</p>
B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaudières avec combustible fuel lourd.</li> </ul>	
B.C.D	<p><b><u>S3.2 - L'énergie chimique en énergie électrique</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Groupes électrogènes.</li> <li>Turbines à gaz.</li> <li>Cogénération.</li> </ul>	<p><b>Vérifier</b> la conformité réglementaire d'une installation.</p>
B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Machines à absorption.</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> la machine et ses parties constitutives</p>
B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaudières avec combustible fuel lourd.</li> </ul>	
B.C.D	<p><b><u>S3.2 - L'énergie chimique en énergie électrique</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Groupes électrogènes.</li> <li>Turbines à gaz.</li> <li>Cogénération.</li> </ul>	<p><b>Citer</b> les utilisations et leurs intérêts.</p>
A.B.C.	<p><b><u>S3.3 - L'énergie électrique en énergie thermique</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chaudières.</li> </ul>	<p><b>Dimensionner</b> les équipements.</p>
A.B.C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ballons.</li> </ul>	
A.B.C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Batteries.</li> </ul>	<p><b>Vérifier</b> la conformité d'un équipement.</p>
A.B.C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convecteurs et ventilo-convecteurs.</li> </ul>	
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Émetteurs rayonnants.</li> </ul>	<p><b>Contrôler</b> les performances d'un équipement à partir de mesures.</p>
B.C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Machines thermodynamiques.</li> </ul>	
D	Dito ci-dessus	
A.B.C.D	<p><b><u>S3.4 - L'énergie électrique en énergie mécanique</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compresseurs</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> le type de machine.</p>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pompes à vide.</li> </ul>	
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pompes</li> </ul>	<p><b>Énumérer</b> pour une application donnée les technologies utilisables et les paramètres fonctionnels.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventilateurs.</li> </ul>	
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procédés d'adaptation des caractéristiques aux besoins (variation débit, puissance).</li> </ul>	<p><b>Dimensionner</b> et choisir un équipement.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Couplage avec une capacité tampon.</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les paramètres spécifiques d'un matériel donné.</p>
D	Dito ci-dessus	
D	Dito ci-dessus	<p><b>Contrôler</b> les performances d'un équipement à partir de mesures.</p>

**S3 - LES TRANSFORMATIONS DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
<p>A.B.D</p> <p>B.D</p>	<p><b><u>S3.5 - L'énergie solaire en énergie thermique</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation en production d'eau chaude sanitaire.</li> <li>• Utilisation en chauffage.</li> </ul>	<p><b>Dimensionner</b> une installation à partir de méthodes de constructeurs.</p>
<p>A.B.C.D</p> <p>A.B.C.D</p> <p>A.B.C.D</p> <p>A.B.C.D</p> <p>D</p>	<p><b><u>S3.6 - Les équipements connexes à la transformation des énergies</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansion.</li> <li>• Évacuation et traitement éventuel des sous-produits des transformations.</li> <li>• Alimentation et traitement éventuel de l'eau.</li> <li>• Sécurité.</li> </ul> <p>Dito ci-dessus</p>	<p><b>Lister</b> les équipements nécessaires à une installation donnée.</p> <p><b>Citer</b> les paramètres fonctionnels nécessaires au dimensionnement de ces équipements.</p> <p><b>Choisir</b> des équipements à partir d'une note de calcul ou de prescriptions techniques.</p> <p><b>Contrôler</b> les performances d'un équipement à partir de mesures</p>
<p>A.B.C.D</p> <p>A</p>	<p><b><u>S3.7 - Le conditionnement des fluides</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les usages de l'eau destinée :             <ul style="list-style-type: none"> <li>* à la production ou aux transferts énergétiques :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ECBT, ECHT, vapeur,</li> <li>◆ eaux de refroidissement.</li> </ul> </li> <li>* à la consommation humaine,</li> <li>* aux loisirs, aux agréments ou aux process.</li> </ul> </li> </ul> <p>Dito ci-dessus</p>	<p><b>Lister</b> les contraintes, règles d'usage ou réglementations spécifiques pour un usage de l'eau.</p> <p><b>Lister</b> les pathologies et les paramètres les influençant.</p> <p><b>Lister</b> les conséquences de ces pathologies.</p> <p><b>Citer</b> les interactions possibles entre les différentes pathologies.</p>
<p>A.D</p> <p>A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement et conditionnement des eaux et des réseaux (corrosion des installations, entartrage, infection des réseaux, désembouage des installations).</li> </ul> <p>Dito ci-dessus</p>	<p><b>Justifier</b> la nécessité d'un traitement.</p> <p><b>Citer</b> les moyens de correction d'une eau ou de conditionnement d'un réseau.</p> <p><b>Évaluer</b> les consommations liées au traitement et au conditionnement.</p> <p><b>Dimensionner</b> un poste de traitement ou de conditionnement par des réactifs compatibles pour un usage donné.</p> <p><b>Établir</b> le phasage d'une opération de conditionnement d'une installation.</p>



### S3 - LES TRANSFORMATIONS DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pré-traitement des eaux résiduaires immobilières et techniques,</li> <li>- les eaux usées domestiques,</li> <li>- les eaux chargées (sables, hydrocarbures, graisses, féculés),</li> <li>- les eaux techniques de chaufferies ou de locaux techniques (désulfuration des fumées, eaux de vidange ou de déconcentration, eaux de régénération d'échangeurs d'ions).</li> </ul>	<p><b>Citer</b> les contraintes liées au déversement dans les réseaux d'évacuation.</p> <p><b>Définir</b> la nécessité d'un pré-traitement à partir de contraintes techniques et réglementaires.</p> <p><b>Citer</b> les filières de pré-traitement pour différents usages.</p>
B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement de la qualité de l'air :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* filtrations,</li> <li>* désodorisation</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Citer</b> les différents principes, les types et les utilisations des traitements (en précisant la norme d'essais).</p>
B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement thermo-hydrigue de l'air :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* évolutions élémentaires :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ chauffage,</li> <li>◆ refroidissement,</li> <li>◆ humidification,</li> <li>◆ séchage.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Tracer</b> une évolution sur le diagramme de l'air humide.</p> <p><b>Définir</b> les évolutions élémentaires nécessaires pour un traitement d'air.</p> <p><b>Déterminer</b> les caractéristiques utiles des matériels.</p> <p><b>Choisir</b> un équipement en fonction de contraintes.</p>
A.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'air comprimé               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Séparation des phases.</li> <li>Détente</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Choisir</b> un équipement adapté à l'utilisation.</p>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La filtration des aérosols et des poussières.</li> <li>* La neutralisation des gaz.</li> </ul>	<p><b>Citer</b> les différents types de filtres adaptés à un usage donné.</p>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La déshumidification de l'air comprimé par sécheur frigorifique, par absorption, par adsorption.</li> </ul>	<p><b>Choisir</b> un matériel de déshumidification adapté à un usage donné.</p>
A.B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement de fumées comprenant épuration physique des fumées.</li> </ul>	<p><b>Choisir</b> un équipement en fonction de contraintes.</p>

**S4 - LA DISTRIBUTION DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
<p>A.B.C.D A.B.C.D C.D A.B.D A.B.D B,D B.D</p>	<p><b>S4.1 - La distribution des fluides</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionnement des réseaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>* réseaux hydrauliques,</li> <li>* réseaux aérauliques,</li> <li>* réseaux frigorifiques,</li> <li>* réseaux vapeur,</li> <li>* réseaux gaz,</li> <li>* réseaux fioul domestique</li> <li>* réseaux fumée.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> les diamètres ou sections rectangulaires en respectant vitesses et pertes de charge admissibles ou en utilisant une méthode spécifique fournie</p>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Réseaux gravitaires</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> les diamètres d'un ouvrage gravitaire en respectant des vitesses et une pente (utilisation de la formule de Bazin).</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception des réseaux de distribution des eaux.</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> ou vérifier le tracé des réseaux en fonction des contraintes d'usage et réglementaires.</p> <p><b>Citer</b> les contraintes spécifiques aux réseaux et les précautions de conception.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertes de charge des réseaux fluidiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>* les formules,</li> <li>* abaques de Colebrook, Karman, Flamand...</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> la perte de charge d'un réseau à partir d'abaques et de tableaux</p> <p><b>Tracer</b> la courbe caractéristique d'un réseau en fonctionnement.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Équilibrage des réseaux hydrauliques ou aérauliques.</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> la répartition des débits.</p> <p><b>Déterminer</b> les réglages à effectuer sur les dispositifs d'équilibrage.</p>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseaux maillés.</li> </ul>	<p><b>Utiliser</b> une méthode manuelle (Hardy Cross) ou un logiciel pour déterminer les répartitions des débits dans un réseau maillé.</p>
A.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseaux de lutte contre l'incendie.</li> </ul>	<p><b>Citer</b> les différents types de réseaux de lutte contre l'incendie.</p> <p><b>Déterminer</b> les caractéristiques d'un réseau d'extinction automatique.</p>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception des réseaux d'évacuation gravitaire ou sous pression</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> ou <b>vérifier</b> le tracé des réseaux en fonction des contraintes d'usage (en particulier celles liées au gros - œuvre) et réglementaires.</p>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevage des effluents</li> </ul>	<p><b>Citer</b> les équipements constitutifs d'une station de relevage. Dimensionner les équipements.</p>

## S4 - LA DISTRIBUTION DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompes et ventilateurs                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* courbes caractéristiques,</li> <li>* association pompe / réseau (ou ventilateur / réseau),</li> <li>* associations de pompes ( ou ventilateurs) en série ou en parallèle,</li> <li>* association des pompes avec réseaux et capacités tampon.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Choisir</b> un ventilateur ou une pompe en fonction de contraintes techniques et économiques.</p> <p><b>Déterminer</b> le point de fonctionnement en traçant les caractéristiques de l'organe moteur et du réseau (avec un ou deux organes moteurs associés).</p> <p><b>Déduire</b> des tracés les réglages à effectuer ou les corrections à effectuer.</p> <p><b>Vérifier</b> le bon fonctionnement à partir de mesures effectuées sur un site.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pompes et ventilateurs à débit variable</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> par le calcul ou sur abaque les caractéristiques lorsque la fréquence de rotation varie.</p> <p><b>Vérifier</b> le bon fonctionnement à partir de mesures effectuées sur un site.</p>
A.B.C.D B.D B.C.D B.D C.D A.B.C.D A.B.D B.D A A A A.D	<p><b>S4.2 - Les équipements pour les réseaux fluidiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour les réseaux :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* eau chaude basse température,</li> <li>* eau chaude haute température,</li> <li>* eau froide, eau glacée,</li> <li>* vapeur d'eau,</li> <li>* frigorifiques,</li> <li>* air,</li> <li>* gaz,</li> <li>* fuel,</li> <li>* évacuations d'effluents,</li> <li>* eau destinée à la consommation humaine,</li> <li>* fluide de service (gaz et vide),</li> <li>* incendie.</li> </ul> </li> </ul> <p>Expansion. Sécurité. Matériaux et modes d'assemblage. Modes de pose, supportage, dispositifs antivibratiles et de reprise de dilatation. Calorifugeage et protection des tuyauteries. Accessoires de purge et de vidange, filtres, anti-retour, désembouage Séparateurs de phases : liquide/solide, liquide/gaz, liquide/liquide. Équipements de contrôle.</p>	<p><b>Définir</b> des modes d'assemblage en fonction des matériaux, des diamètres, des contraintes de démontabilité et de montage, dans le respect de la réglementation.</p> <p><b>Choisir</b> le matériau et la technologie adaptée aux contraintes spécifiques de : montage, protection, dilatation, séparation...</p> <p><b>Choisir</b> l'implantation des dispositifs de purge, de vidange et tous accessoires (en fonction de l'utilisation).</p> <p><b>Choisir, positionner et dimensionner</b> les équipements pour : protection, dilatation, séparation.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité réglementaire d'un réseau.</p>
B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseaux fioul lourd</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les éléments constitutifs et les accessoires.</p>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Équipements des réseaux fioul lourd</li> </ul>	<p><b>Contrôler</b> les caractéristiques d'un équipement à partir de mesures.</p>

**S4 - LA DISTRIBUTION DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection contre les retours d'eau des réseaux d'eau destinée à la consommation humaine.</li> </ul>	<p><b>Citer</b> les risques liés à un retour d'eau ou à une connexion défectueuse.</p> <p><b>Citer</b> les types de réseaux et les paramètres devant être pris en compte dans l'évaluation d'un risque sanitaire.</p> <p><b>Choisir</b> un ensemble de protection adapté au risque, une méthode étant fournie.</p>
A.B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduits de fumée :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* technologie,</li> <li>* carneaux, raccords,</li> <li>* matériaux,</li> <li>* réglementation.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Choisir</b> les sections en fonction des impératifs d'implantation.</p> <p><b>Définir</b> les pièces de transformation et toute autre pièce du réseau à préfabriquer.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité réglementaire d'un réseau en fonction de son utilisation.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S4.3 - Les réseaux électriques pour des petites et moyennes puissances : P &lt; 150 kW</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécurité des personnes.</li> <li>• Réglementation</li> <li>• Dangers du courant</li> <li>• Définition des tensions</li> <li>• Régimes de neutre</li> <li>• Dispositifs de protection des personnes</li> <li>• Protection contre les surintensités</li> <li>• Protection contre les surcharges</li> <li>• Pouvoir de coupure</li> <li>• Câbles</li> <li>• Circuits de commande et de puissance</li> </ul>	<p><b>Énoncer</b> la procédure et les risques liés à l'intervention sur un réseau basse tension.</p> <p><b>Énoncer</b> le principe de fonctionnement des trois régimes neutre de base.</p> <p><b>Indiquer</b> le type de protection à implanter en fonction du régime de neutre.</p> <p><b>Identifier</b> les éléments d'un circuit, d'une armoire électrique.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité d'une réalisation par rapport à un schéma.</p> <p><b>Vérifier</b> la continuité d'un circuit de commande sur site et sur plan.</p> <p><b>Définir</b> la protection d'un élément de puissance.</p> <p><b>Remplacer</b> un composant.</p>

**S5 - LES TRANSFERTS THERMIQUES ET LES TRANSFERTS DE MASSE**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S5.1 - Les transferts thermiques</u></b></p> <p><b><u>Étude des parois planes</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flux surfacique échangé, quelle que soit la composition de la paroi</li> <li>• Températures de surface, problèmes de condensation.</li> </ul>	<p><b>Calculer</b> des échanges thermiques surfaciques avec les formules établies en cours.</p> <p><b>Calculer</b> des échanges thermiques à partir de documents de référence (DTU).</p>
A.B.C.D	<p><b><u>Étude des canalisations</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flux linéique échangé</li> <li>• Températures de surface ou températures aux interfaces de matériaux</li> <li>• Flux perdu le long d'une canalisation en milieu aérien.</li> </ul>	<p><b>Calculer</b> des flux linéiques en adoptant des hypothèses simplificatrices ou les formules exactes fournies.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Température d'un fluide circulant dans une canalisation.</li> </ul>	<p><b>Calculer</b> une température en adoptant des hypothèses simplificatrices ou les formules exactes fournies.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S5.2 - Les échangeurs</u></b></p> <p><b><u>Échangeurs à fluides séparés</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modes de circulation.</li> <li>• Écart moyen logarithmique.</li> <li>• Coefficient d'échange,</li> <li>• Flux échangé.</li> <li>• Efficacité.</li> <li>• Méthode du nombre d'unité de transfert</li> <li>• Méthode de correction de la différence de température logarithmique moyenne.</li> <li>• Technologie.</li> <li>• Matériaux.</li> <li>• Dilatation.</li> <li>• Encrassement.</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les différents modes de circulation des fluides.</p> <p><b>Dimensionner</b> un échangeur à partir des formules de Hausbrand et Colburn.</p> <p><b>Calculer</b> une efficacité.</p> <p><b>Calculer</b> une surface d'échange d'après abaques et tableaux.</p>
D	Dito ci-dessus	<p><b>Contrôler</b> les performances d'un équipement à partir de mesures.</p>
C.D A.B.D A.B.C.D A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude des spécificités en fonction de l'utilisation: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Condenseurs, évaporateurs des machines thermodynamiques</li> <li>* Échangeurs vapeur /eau,</li> <li>* Échangeurs eau / eau ...</li> <li>* Réglementation, sécurité.</li> <li>*</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Justifier</b> un choix technologique adapté aux fluides et aux conditions de fonctionnement.</p> <p><b>Vérifier</b> la conformité réglementaire d'un échangeur</p>

**S5 - LES TRANSFERTS THERMIQUES ET LES TRANSFERTS DE MASSE**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
<p>B.C.D A.B.C.D A.B.C.D B.D B.C.D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude spécifique des émetteurs statiques               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Panneaux de sol</li> <li>* Radiateurs</li> <li>* Convecteurs</li> <li>* Tubes rayonnants</li> <li>* Plafonds rayonnants</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Dimensionner</b> chaque type d'émetteur en utilisant une méthode adaptée.</p>
<p>A.B.C.D</p>	<p><u>Échanges par mélange</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bouteilles de mélange</li> </ul>	<p><b>Dimensionner, justifier</b> l'installation d'une bouteille de mélange.</p> <p><b>Décrire</b> le fonctionnement sur installation existante.</p>
<p>B.C.D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tours de refroidissement, laveurs               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Mode de transfert thermique</li> <li>* Transfert de masse et d'énergie</li> <li>* Technologie des différents types de tours.</li> <li>* Solutions technologiques spécifiques liées au circuit ouvert et au positionnement à l'extérieur.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Décrire</b> le principe de fonctionnement.</p> <p><b>Établir</b> les bilans de masse et énergétiques.</p> <p><b>Justifier</b> le choix d'une technologie en fonction des contraintes.</p> <p><b>Lister</b> les contraintes d'installation et de maintenance des appareils.</p>
<p>B.C</p>	<p>Dito ci-dessus</p>	<p><b>Dimensionner</b> à partir d'une documentation fabricant et de contraintes, un appareil.</p>
<p>D</p>	<p>Dito ci-dessus</p>	<p><b>Contrôler</b> les performances d'un équipement à partir de mesures.</p>
<p>A.D</p>	<p><u>Échangeurs d'ions</u> Déminéralisation sur lit de résines ; adoucissement.</p>	<p><b>Énumérer et justifier</b> les différentes phases de fonctionnement d'un échangeur.</p> <p><b>Lister et justifier</b> les différents équipements d'un poste d'adoucissement.</p> <p><b>Dimensionner</b> à partir d'une documentation fabricant et de contraintes, un poste d'échange pour un usage immobilier ou technique.</p> <p><b>Évaluer</b> les consommations liées au traitement à partir de contraintes et d'une documentation.</p>

**S6 - LA RÉGULATION - LE CONTRÔLE ET LE RÉGLAGE**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S6.1 - Les principes de la régulation</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe général.</li> <li>• Boucles fermées et ouvertes.</li> <li>• Association de boucles.</li> <li>• Comportement statique et dynamique des systèmes à régler.</li> <li>• Notions de constante de temps et degré de difficulté d'une boucle.</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> la nature d'une boucle de régulation</p> <p><b>Lister</b> tous les éléments nécessaires au fonctionnement d'une boucle de régulation.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S6.2 - Les régulateurs et automates</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partie opérative: Commande de puissance (électrique, pneumatique).</li> <li>• Partie commande.</li> <li>• Différents types d'actions               <ul style="list-style-type: none"> <li>* P, PI, PID, P+PI cascade</li> <li>* Chronoproporcionnelle,</li> <li>* Tout ou rien, autres ...</li> </ul> </li> <li>• Paramétrage des régulateurs et des automates.</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> et caractériser les composants technologiques des parties opératives ainsi que les interfaces avec la partie commande nécessaire à la mise en œuvre d'un automatisme.</p> <p><b>Choisir</b> une action adaptée au système à régler.</p> <p><b>Déterminer</b> les paramètres de réglage d'un régulateur ou d'un automate.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S6.3 - Les organes de réglage</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différents organes de réglages des circuits fluidiques et énergétiques</li> <li>• Le comportement hydraulique des organes de réglage :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* caractéristiques d'une vanne,</li> <li>* interaction entre les organes de réglage et le système à régler.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Expliquer</b> l'interaction entre un organe de réglage et les circuits fluidiques</p> <p><b>Calculer</b> les caractéristiques d'un organe de réglage.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S6.4 - La mesure</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteurs :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* de température,</li> <li>* d'humidité,</li> <li>* de pression,</li> <li>* de niveau,</li> <li>* de vitesse,</li> <li>* de débit,</li> <li>* d'enthalpie,</li> <li>* de qualité de l'air,</li> <li>* de présence.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Définir</b> la nature d'un capteur adapté au type de mesure souhaité et de régulateur utilisé.</p> <p><b>Définir</b> l'implantation optimale d'un capteur.</p>
A.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• capteurs/détecteurs de qualité d'eau : sonde pH, autres capteurs électrochimiques, échantillonneurs.</li> </ul>	
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compteurs.</li> </ul>	<p><b>Définir</b> la nature d'un compteur adapté au type de mesure souhaité.</p>

**S6 - LA RÉGULATION - LE CONTRÔLE ET LE RÉGLAGE**

<b>Options</b>	<b>CONNAISSANCES</b>	<b>NIVEAUX D'EXIGENCE</b>
A.B.C.D	<b><u>S6.5 - Logique de fonctionnement</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Outils méthode:<ul style="list-style-type: none"><li>* algorithme,</li><li>* chronogramme,</li><li>* GRAFCET fonctionnel,</li><li>* symbolisation.</li></ul></li></ul>	<b>Représenter</b> la logique de fonctionnement d'un système du domaine des équipements techniques énergétiques sous forme graphique.
A.B.C.D	<b><u>S6.6 - Les instruments de mesure</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Appareils de mesure.</li><li>• Enregistreurs.</li><li>• Calibrage.</li></ul>	<b>Justifier</b> un choix d'équipement et une méthodologie de campagne de mesures adaptés à la situation de l'installation à contrôler en fonction de contraintes.
A.B.C.D	<b><u>S6.7 - Le traitement des mesures</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Centrale de traitement.</li><li>• Logiciels de traitement.</li></ul>	<b>Interpréter</b> les mesures.
D	<b><u>S6.8 - La gestion technique du bâtiment</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Poste central</li><li>• Architecture générale</li><li>• Unités locales de traitement</li><li>• Fonctions assurées</li></ul>	<b>Identifier</b> les composants d'une G.T.B.  <b>Utiliser</b> une G.T.B. pour la surveillance et la conduite d'une installation.



**S7 - L'ETUDE DES BATIMENTS ET DES SYSTEMES**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S7.1 - Les fonctions et les structures des bâtiments</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structures :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* infrastructures :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ fondations, vide sanitaires,...</li> </ul> </li> <li>* superstructures :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ murs,</li> <li>◆ charpentes, couverture, bardages,...</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Identifier</b> le système constructif et les matériaux utilisés.</p> <p><b>Identifier</b> les éléments porteurs.</p> <p><b>Définir</b> les interactions entre les systèmes énergétiques et les structures (charges à reporter, réservations,...)</p>
B.C	<p><b><u>S7.2 - L'étude des bâtiments</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déperditions :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* surfaciques (K, Kg).</li> <li>* volumiques (GV).</li> <li>* besoins en chauffage (BV).</li> <li>* renouvellement d'air.</li> </ul> </li> <li>• Apports de chaleur et d'humidité.</li> <li>• Réglementation thermique dans le bâtiment.</li> <li>• Réglementation d'hygiène.</li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> les charges thermiques et hydriques d'une construction.</p>
A.D	Dito ci-dessus	<p><b>Déterminer</b> les charges thermiques et hydriques par une méthode simplifiée fournie.</p>
D		<p><b>Contrôler</b> des consommations en chauffage.</p>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilan des enveloppes frigorigènes               <ul style="list-style-type: none"> <li>* déperditions surfaciques</li> <li>* renouvellement d'air</li> <li>* apports dus aux denrées (respiration des végétaux, fermentations).</li> <li>* transferts de denrées</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> les charges thermiques et hydriques d'une enveloppe.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acoustique du bâtiment et des installations :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* modes de transmission,</li> <li>* techniques d'isolation aux bruits aériens et aux bruits d'impact.</li> <li>* techniques de correction acoustique.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Détecter</b> les points sensibles.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réglementation acoustique.</li> </ul>	<p><b>Proposer</b> des dispositions correctives.</p>
A.B.C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydraulique:               <ul style="list-style-type: none"> <li>* migration de l'eau (capillarité, perméabilité, porosité)</li> <li>* condensation: facteurs influents.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Détecter</b> les zones sensibles.</p>
A.B.C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étanchéité à l'eau et à l'air</li> </ul>	<p><b>Justifier</b> les dispositifs d'étanchéité à l'eau et l'air.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection incendie :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* classification des matériaux et des locaux,</li> <li>* résistance au feu (CF, PF, SF).</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Justifier</b> le choix d'un matériel ou un matériau.</p>

**S7 - L'ETUDE DES BATIMENTS ET DES SYSTEMES**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
<p>A.B.C.D A.B.C.D B.C.D B.C.D B.C.D B.C.D A.B.C.D BCD A.B.C.D  B.D C.D B.D  C  A.B.D  A.D  A A</p>	<p><b>S7.3 - L'étude des systèmes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement de l'ambiance et productions associées : <ul style="list-style-type: none"> <li>* unités autonomes,</li> <li>* centrale dédiée à un seul local ou par groupe de locaux,</li> <li>* débit d'air variable,</li> <li>* ventilo-convecteurs,</li> <li>* unités de traitement décentralisé,</li> <li>* unités réversibles sur boucle d'eau,</li> </ul> </li> <li>* systèmes à fluide frigorigène direct,</li> <li>* aqua-système,</li> <li>* chauffage central à eau chaude bi-tubes et mono-tube</li> <li>• réseaux d'énergie avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>– eau chaude,</li> <li>– eau froide,</li> <li>– vapeur.</li> </ul> </li> <li>• Froid industriel et commercial : <ul style="list-style-type: none"> <li>* systèmes mono-étagé,</li> <li>* systèmes bi-étagés : <ul style="list-style-type: none"> <li>– injection totale,</li> <li>– injection partielle.</li> <li>– cascade</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Eau sanitaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>* production d'eau chaude,</li> <li>* réseaux de distribution,</li> <li>* maintien en température.</li> </ul> </li> <li>• systèmes de traitement de l'eau : <ul style="list-style-type: none"> <li>* déminéralisation par échange ou sur membranes,</li> <li>* conditionnement.</li> </ul> </li> <li>• Réseaux d'évacuation unitaires et séparatifs.</li> <li>• Pré-traitements avant rejet : <ul style="list-style-type: none"> <li>* fosses septiques,</li> <li>* bacs à graisse, à sables,</li> <li>* bacs de décantation.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Effectuer</b> une analyse fonctionnelle d'un système.</p> <p><b>Inventorier</b> les éléments d'un système.</p> <p><b>Déterminer</b> les fonctions des éléments d'un système.</p> <p><b>Analyser</b> la mise en œuvre et la mise en service des systèmes.</p>
<p>D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groupes électrogènes.</li> <li>• Turbines à gaz.</li> <li>• Cogénération.</li> <li>• Absorption.</li> </ul>	<p><b>Effectuer</b> une analyse fonctionnelle d'un système.</p> <p><b>Inventorier</b> les éléments d'un système.</p> <p><b>Déterminer</b> les fonctions des éléments d'un système.</p> <p><b>Analyser</b> la mise en œuvre et la mise en service des systèmes.</p>

**S8 - LES TECHNIQUES GRAPHIQUES**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<b><u>S8.1 - Les règles du dessin technique</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expression graphique :<ul style="list-style-type: none"><li>* calpinage,</li><li>* dessins, schémas,...</li></ul></li><li>• Symbolisation.</li><li>• Règles et méthodes de cotation.</li></ul>	<b>Dessiner</b> à main levée. <b>Dessiner</b> en plan ou en isométrique des schémas avec des instruments non informatisés. <b>Tracer</b> des réseaux, en tenant compte des impératifs du gros œuvre, technologiques, de bon fonctionnement, réglementaires, pérennité.
A.B.C.D	<b><u>S8.2 - Le dessin assisté par ordinateur</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modélisation dimensionnelle des systèmes énergétiques et fluidiques.</li><li>• Connaissances des logiciels.</li><li>• Bibliothèques.</li><li>• Applications spécifiques.</li></ul>	<b>Utiliser</b> un logiciel de DAO pour la réalisation de plans et de schémas de systèmes énergétiques et électriques.
A.B.C.D	<b><u>S8.3 - Les outils de bureautique et d'organisation</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Traitement de texte.</li><li>• Tableur.</li><li>• Base de données,...</li></ul>	<b>Saisir et organiser</b> un document. <b>Construire</b> une feuille de calcul. <b>Renseigner</b> une base de données.

## S9 - L'ORGANISATION

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S9.1 - La planification de l'intervention :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils manuels ou informatiques d'aide à la planification.</li> <li>• Plannings.</li> <li>• Plan particulier de sécurité et de protection de la santé.</li> <li>• Plan d'assurance qualité.</li> <li>• Installation du site d'intervention.</li> </ul>	<p><b>Réaliser</b> un planning de travaux de réalisation ou de maintenance.</p> <p><b>Analyser</b> un plan de sécurité et de protection de la santé.</p> <p><b>Analyser</b> une implantation d'un site d'intervention.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S9.2 - La conduite de la réalisation :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation du site : <ul style="list-style-type: none"> <li>* objectifs,</li> <li>* modes opératoires,</li> <li>* prévision économique,</li> <li>* budgets d'exécution,</li> <li>* feuille «objectifs », analyse des déboursés.</li> </ul> </li> <li>• Exécution des travaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>* ordre de service, tableaux de bord du site,</li> <li>* réunions de chantier,</li> <li>* gestion des délais et le contrôle de la qualité.</li> </ul> </li> <li>• Étude de poste : <ul style="list-style-type: none"> <li>* ergonomie et sécurité.</li> </ul> </li> <li>• Achèvement des travaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>* analyse technique et financière,</li> <li>* réception des travaux,</li> <li>* conclusions.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les fonctions des dossiers et des différents intervenants.</p> <p><b>Rédiger</b> des documents contractuels.</p> <p><b>Identifier</b> les formalités d'ouverture d'un site.</p> <p><b>Analyser</b> un planning et un échéancier de versement des acomptes.</p> <p><b>Contrôler</b> un procès-verbal de réunion.</p> <p><b>Proposer</b> des ajustements sur le planning de travaux.</p> <p><b>Identifier</b> les conditions de travail des intervenants.</p> <p><b>Prendre</b> en compte les effets de la réception des travaux.</p> <p><b>Rédiger</b> le bilan du chantier.</p>
D	<p><b><u>S9.3 - La conduite de la maintenance</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divers types de maintenances</li> <li>• Contrats d'entretien et d'exploitation</li> <li>• Taches : gammes opératoires, qualification</li> <li>• G.M.A.O.</li> </ul>	<p><b>Définir</b> les différents types de contrats.</p> <p><b>Lister</b> les exigences et limites d'un contrat de maintenance.</p> <p><b>Structurer</b> une liste de tâches périodiques de maintenance.</p>

**S10 - LA GESTION**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S10.1 - Le suivi de la réalisation</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût de réalisation et mise en œuvre :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* matériel,</li> <li>* main d'œuvre...</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Définir</b> les éléments qui permettent de déterminer le coût de l'installation.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes et outils de détermination des temps :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* base de données et ratios,</li> <li>* méthode de relevé.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Déterminer</b> un temps de réalisation.</p> <p><b>Contrôler</b> un temps de réalisation.</p>
D	<p><b><u>S10.2 - Le suivi de la maintenance</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion économique :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* coûts engendrés par les pannes,</li> <li>* coûts de maintenance.</li> </ul> </li> <li>• Gestion technique :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Analyse de fonctionnement, diagnostic de panne,</li> <li>* suivi des matériels,</li> <li>* historique (entretien, fiabilité), journal de bord</li> <li>* documentation maintenance (livret de chauffeur, guide de conduite)</li> </ul> </li> <li>• Ordonnancement de la maintenance</li> </ul>	<p><b>Rechercher</b> les coûts de la maintenance et l'évolution des indicateurs.</p> <p><b>Analyser</b> les méthodes de suivi de la maintenance d'une installation.</p> <p><b>Contrôler</b> l'avancement des travaux de maintenance préventive.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S10.3- Les stocks et les approvisionnements</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation des approvisionnements du site.</li> <li>• Contrôle de réception des stocks des éléments de l'installation.</li> <li>• Prévision des besoins</li> <li>• Coûts des stocks.</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les éléments qui contribuent à la bonne organisation des approvisionnements.</p> <p><b>Définir</b> un contrôle spécifique des matériels livrés.</p> <p><b>Inventorier</b> les éléments pris en compte pour la gestion des stocks.</p>

## S11 - LA COMMUNICATION ET L'ANIMATION

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S11.1 - La Communication</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse d'une situation de communication.</li> <li>• Communication orale : <ul style="list-style-type: none"> <li>* conduite d'entretiens et des réunions.</li> </ul> </li> <li>• Fonctions, types et modalités : <ul style="list-style-type: none"> <li>* argumentation,</li> <li>* négociation,</li> </ul> </li> <li>• Communication écrite : <ul style="list-style-type: none"> <li>* documents.</li> </ul> </li> <li>• Fonctions, types et structures de documents : <ul style="list-style-type: none"> <li>* rapports,</li> <li>* note de service,</li> <li>* courrier,</li> <li>* comptes-rendus.</li> </ul> </li> <li>• Communication visuelle : <ul style="list-style-type: none"> <li>* affichage,</li> <li>* vidéo...</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les éléments d'une situation de communication dans un groupe.</p> <p><b>Analyser</b> les principaux éléments d'une situation de communication orale et écrite.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S11.2 - L'animation</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques d'animation : <ul style="list-style-type: none"> <li>* jeux de rôle et études de cas</li> <li>* animations de réunions.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Animer</b> une réunion de travail.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S11.3.- L'action commerciale</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les fondements de l'action technico-commerciale : <ul style="list-style-type: none"> <li>* concept mercatique et son évolution.</li> <li>* stratégie commerciale</li> </ul> </li> <li>• La négociation : <ul style="list-style-type: none"> <li>* équipe commerciale.</li> <li>* préparation de la négociation.</li> <li>* étapes de la négociation.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Enoncer</b> la démarche générale d'une négociation commerciale</p> <p><b>Identifier</b> les fonctions de la force de vente.</p> <p><b>Réaliser</b> les supports de la négociation.</p> <p><b>Identifier</b> les étapes d'une négociation.</p>

**S12 - LA DEMARCHE QUALITE**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S12.1 - Les modes de certification et de normalisation</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certifications.</li> <li>• Référentiels qualibat</li> <li>• Normes ISO 9000 :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Gestion et assurance qualité.</li> <li>* Maîtrise de la conception.</li> <li>* Maîtrise des documents et des données.</li> <li>* Essai et labels qualité :</li> <li>* Labels qualité.</li> <li>* Essais normalisés</li> </ul> </li> <li>• Normes relatives au produit.</li> <li>• Certification d'entreprise.</li> </ul>	<p><b>Définir</b> les concepts qualité.</p> <p><b>Commenter</b> les normes, les référentiels qualibat et les certifications pour une situation donnée.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S12.2 - La démarche qualité</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de la fonction qualité :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* fonctions qualité,</li> <li>* structures et moyens de déploiement,</li> <li>* conditions de fonctionnement.</li> </ul> </li> <li>• Conduite d'actions correctives :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* procédures d'actions correctives,</li> <li>* outils et maîtrise de la qualité.</li> </ul> </li> <li>• Méthode de contrôle :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* contrôle final,</li> <li>* contrôle en cours,</li> <li>* contrôles préventifs.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Justifier</b> la finalité d'une démarche qualité.</p> <p><b>Définir</b> les étapes de la démarche qualité.</p> <p><b>Détecter</b> les causes de non-qualité.</p> <p><b>Analyser</b> la satisfaction d'un client.</p>

## S13 - L'ENTREPRISE

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S13.1 - L'économie de l'entreprise</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreprise (définition, typologie, relations ).</li> <li>• Fonctionnement de l'entreprise.               <ul style="list-style-type: none"> <li>* fonction commerciale.</li> <li>* fonction productive.</li> <li>* fonction logistique.</li> <li>* fonction financement.</li> </ul> </li> <li>• Outils comptables :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* L'analyse des coûts.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les rapports de l'entreprise avec les différents acteurs du marché.</p> <p><b>Décrire</b> le cheminement de l'information et de la décision dans l'entreprise.</p> <p><b>Définir</b> le rôle et les fonctions des services dans l'entreprise.</p> <p><b>Expliquer</b> les coûts de revient, les seuils de rentabilité, le coût marginal.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S13.2 - Le droit civil, commercial, fiscal et droit social :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrats.</li> <li>• Responsabilité.</li> <li>• Statuts juridiques de l'entreprise.</li> <li>• TVA et imposition.</li> <li>• Réglementation du travail.</li> <li>• Conventions collectives.</li> <li>• Contrat de travail.</li> <li>• Protection sociale.</li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les droits et obligations définis dans un contrat, un marché.</p> <p><b>Définir</b> l'attitude à adopter dans une situation de litige.</p> <p><b>Caractériser</b> la forme juridique de l'entreprise.</p> <p><b>Préparer et rédiger</b> une déclaration de T.V.A.</p> <p><b>Déterminer</b> les droits et obligations dans une situation de travail.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S13.3 - L'environnement dans l'entreprise</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadre légal :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* état et évolution de la réglementation en matière de protection de l'environnement et des risques industriels.</li> </ul> </li> <li>• Institutions et organismes :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* DDE, DDA,</li> <li>* agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.</li> <li>* direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE).</li> <li>* L'Institut national de l'environnement Industriel et risques (INERIS).</li> <li>* Agence de l'eau,</li> <li>* DIREN, DASS.</li> </ul> </li> <li>• Identification, stockage, évacuation des déchets :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* nature des déchets, quantité, nocivité, inflammabilité nuisances associées,</li> <li>* destruction sur place, destruction par entreprise spécialisée.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Identifier</b> les rôles des organismes et leurs domaines d'action.</p> <p><b>Identifier, prendre en compte et justifier</b> les principes réglementaires de la protection de l'environnement et des risques industriels à chaque étape d'une nouvelle production.</p> <p><b>Identifier</b> les règles et principes de prévention de l'environnement.</p>



**S14 - L'HYGIÈNE - LA SÉCURITÉ - LA PRÉVENTION - LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b>S14.1 - La fonction sécurité dans l'entreprise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prise en compte des accidents du travail, des maladies professionnelles et du coût de la non-sécurité dans l'entreprise :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* coût humain,</li> <li>* coût économique,</li> <li>* coût organisationnel.</li> </ul> </li> <li>• Définitions :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* accident du travail, de trajet,</li> <li>* maladie professionnelle.</li> </ul> </li> <li>• Les indicateurs réglementaires de la prévention dans l'entreprise               <ul style="list-style-type: none"> <li>* règlement intérieur.</li> <li>* taux de fréquence, taux de gravité.</li> </ul> </li> <li>• Les instances réglementaires extérieures à l'entreprise :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* inspection du travail,</li> <li>* services prévention de la sécurité sociale (CRAM, INRS),</li> <li>* OPPBTP, ANACT,</li> <li>* organismes agréés,</li> <li>* médecine du travail.</li> </ul> </li> <li>• L'organisation de la prévention dans l'entreprise :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* rôles respectifs du chef d'entreprise ou de son représentant, des chargés de sécurité, du comité d'hygiène et de sécurité et conditions de travail et des délégués du personnel.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Justifier</b> une mesure de prévention.</p> <p><b>Identifier</b> les partenaires et organismes, leur rôle et leur domaine d'action.</p>
A.B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les textes de référence en hygiène et sécurité :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* du 8 janvier 1965, transposition 92-57 de la CEE.</li> <li>* prévention des incendies.</li> </ul> </li> <li>• Sécurité et qualité :               <ul style="list-style-type: none"> <li>* politique globale visant à assurer qualité et de sécurité.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Justifier</b> les principes généraux de la prévention à chaque étape du projet (conception, préparation de la production, production, optimisation et dysfonctionnement).</p> <p><b>Justifier</b> la prévention dans une politique de qualité.</p>

**S14 - L'HYGIÈNE - LA SÉCURITÉ - LA PRÉVENTION - LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

Options	CONNAISSANCES	NIVEAUX D'EXIGENCE
A.B.C.D	<p><b><u>S14.2 - La maîtrise des risques professionnels</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des principaux risques d'accidents et des nuisances :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* risques liés à la maintenance :</li> <li>* risques liés aux manutentions mécaniques et manuelles, levage, stockage,</li> <li>* risques incendie - explosion et leurs moyens de prévention,</li> <li>* risques électriques,</li> <li>* risques chimiques : voie de pénétration, valeurs limites et moyennes d'exposition, (VLE, VME),</li> <li>* risques liés aux environnements physiques du travail : le bruit et sa prévention, vibrations, ambiance thermique et hygrométrie, qualité de l'air, atmosphères confinées,</li> <li>* risques biologiques (amiante et autres contaminants).</li> </ul> </li> <li>• Hiérarchies des préventions :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* des notions de prévention intrinsèque, protection collective, protection individuelle, consignes.</li> </ul> </li> <li>• Conduite à tenir :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* formation sauveteur, secouriste du travail.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Identifier et évaluer</b> les différents risques professionnels liés à une intervention.</p> <p><b>Utiliser</b> des outils et méthodes d'analyse dans le cadre de nouvelles productions, proposer et choisir des mesures de prévention adaptées.</p> <p><b>Identifier</b> à posteriori les risques liés à un accident / incident / dysfonctionnement, proposer et choisir des mesures de prévention adaptées.</p> <p><b>Identifier</b> les éléments d'une situation de travail nouvelle pour un opérateur en utilisant une approche ergonomique.</p> <p><b>Justifier</b> les mesures retenues.</p> <p><b>Identifier et justifier</b> les dispositions prises par l'entreprise pour l'organisation des secours en cas d'accident.</p>
A.B.C.D	<p><b><u>S14.3 - La prévention du risque électrique</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les niveaux de certification.</li> <li>• UTE - C - 18-510</li> </ul>	<p><b>Identifier et appliquer</b> les procédures liées au niveau d'habilitation B2V et BR.</p>
A.B.D	<p><b><u>S14.4 - La protection de l'environnement</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les procédures spécifiques pour le gaz                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Notion d'autorisation d'intervention.</li> <li>◆ Explosivité.</li> </ul> </li> </ul> <p>Procédures incendie.</p>	<p><b>Identifier</b> les limites de son champ d'intervention et des intervenants par rapport à l'autorisation d'intervention.</p>
B.C.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le confinement des fluides frigorigènes                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Normes et réglementation.</li> <li>◆ Procédures</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Identifier et justifier</b> les procédures.</p>
A.B.D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'hygiène de l'eau                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Réglementations et circulaires européennes et françaises.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Identifier et justifier</b> les solutions et les procédures.</p>

## **ECONOMIE ET GESTION DES ENTREPRISES**

### **NÉGOCIATION ET TECHNIQUES COMMERCIALES**

Ces enseignements seront développés à partir des connaissances associées du référentiel de certification du BTS fluides énergies et environnement, soit :

#### **S9 - ORGANISATION**

S9.1 - La planification de l'intervention

S9.2 - La conduite de la réalisation

#### **S10 - GESTION**

S10.1 - Le suivi de la réalisation

S10.2 - Le suivi de la maintenance

S10.3 - Les stocks et les approvisionnements

#### **S11 - LA COMMUNICATION ET L'ANIMATION**

S11.1 - La communication

S11.2 - L'animation

S11.3 - L'action commerciale

#### **S12 - QUALITE**

S12.1 - Les modes de certification et de normalisation

S12.2 - La démarche qualité

#### **S13 - L'ENTREPRISE**

S13.1 - L'économie de l'entreprise

S13.2 - Le droit civil, commercial, fiscal et droit social

S13.3 - L'environnement dans l'entreprise



**UNITÉS CONSTITUTIVES**

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

## **Français U 11**

### **- Définition de l'unité de français**

L'unité « français » englobe les compétences établies par l'arrêté du 30 mars 1989 « objectifs, contenus de l'enseignement et référentiel du domaine de l'expression française pour les brevets de technicien supérieur » (BO n° 21 du 25 mai 1989).

## **Langue vivante étrangère U 12**

### **- Définition de l'unité de langue vivante étrangère**

L'unité englobe l'ensemble des capacités et compétences incluses dans le référentiel.

Dans l'unité de langue vivante figurent trois axes fondamentaux :

1°) Les objectifs essentiellement professionnels qui impliquent la maîtrise de la langue vivante étrangère en tant que langue véhiculaire ou non.

2°) Les compétences fondamentales :

- compréhension écrite de documents professionnels, brochures, dossiers, articles de presse..
- compréhension orale d'informations à caractère professionnel
- expression écrite : prise de notes, rédaction de comptes rendus, de messages...
- expression orale : langue de communication, conversations de type simple au téléphone...

3°) Les connaissances :

- les bases linguistiques du programme des classes terminales
- la morpho-syntaxe de la langue utilisée dans les situations professionnelles ciblées
- terminologie, lexique du domaine professionnel.

## **Sciences physiques U 22**

### **- Définition de l'unité de sciences physiques :**

L'unité « sciences physiques » englobe l'ensemble des objectifs, capacités, compétences et savoir-faire précisés dans le présent référentiel de certification .

**- Définition de l'unité de mathématiques**

L'unité de mathématiques englobe l'ensemble des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur établies par l'arrêté du 30 mars 1989 (BO n° 21 du 25 mai 1989).







## **ANNEXE II**

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

### STAGE EN MILIEU PROFESSIONNEL

#### A - Objectifs

Le candidat préparant le brevet de technicien supérieur fluides - énergies - environnements devra effectuer un stage en entreprise à plein temps dans une entreprise régionale ou nationale ou européenne, afin de compléter sa formation, de sensibiliser l'étudiant aux réalités de l'entreprise, de mettre en application les connaissances et les savoir-faire déjà acquis et de prendre la mesure des problèmes liés à l'exercice de l'emploi.

#### B - Organisation

Le stage est obligatoire pour les étudiants relevant d'une préparation présentielle ou à distance.

##### 1) Voie scolaire

- Le stage, organisé avec le concours des milieux professionnels, est sous le contrôle des autorités académiques dont relève l'étudiant et le cas échéant, des services du conseiller culturel près l'ambassade de France du pays d'accueil pour un stage à l'étranger. Il est effectué dans une ou plusieurs entreprises publiques ou privées.

Chaque période de stage en entreprise fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant et la (ou les) entreprise (s) d'accueil. Cette convention est établie conformément aux dispositions en vigueur (circulaires du 30 octobre 1959, BOEN n° 24 du 14 décembre 1959 et du 26 mars 1970, BOEN n° 17 du 23 avril 1970). Toutefois, cette convention pourra être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

Pendant le stage en entreprise, l'étudiant a obligatoirement la qualité d'étudiant stagiaire et non de salarié.

- Afin d'en assurer le caractère formateur, les périodes de stage sont placées sous la responsabilité pédagogique de l'équipe pédagogique dans son ensemble qui est responsable de leur mise en place, de leur suivi, de l'exploitation qui en est faite. Elle doit veiller à informer les responsables des entreprises ou des établissements d'accueil sur les objectifs du stage et, plus particulièrement, sur les compétences qu'il vise à développer.

La recherche des terrains de stage est assurée sous la responsabilité du chef d'établissement en accord avec les entreprises recevant les stagiaires.

Durant la formation, l'équipe éducative organise la mise en place des stages comprenant :

- **un stage de sensibilisation** comprenant deux semaines maximums avec une semaine qui aura lieu dans l'établissement durant la période d'accueil de l'étudiant. Durant cette période, l'équipe éducative en s'associant avec des professionnels pourra présenter la formation et le secteur professionnel (étude des référentiels des activités professionnelles et de formation, modalités d'examen, visites d'entreprises,...) et une semaine maximum de découverte de l'entreprise organisée au cours du premier semestre de la première année permettant ainsi l'étudiant d'observer le fonctionnement d'une entreprise du secteur.
- **des stages en milieu professionnel** d'une durée de huit semaines minimum qui peut connaître un prolongement durant les congés scolaires. Ils se décomposent en un **stage d'exécution** (ouvrier) avec la participation aux activités de réalisation, d'observation des méthodes de travail, d'analyse des difficultés pratiques liées à l'organisation et aux montages et de découverte des technologies et un **stage technicien** qui permettrait de participer aux activités de dimensionnement, d'établissement de devis, de mise en service d'installation et de maintenance. Ces stages font l'objet de la réalisation de mémoires d'entreprises évalués dans le cadre de l'épreuve des mémoires professionnels.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

En fin de stage, un certificat est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise ou son représentant, attestant la présence de l'étudiant. Ce certificat atteste également que les activités professionnelles développées dans le rapport correspondent à celles confiées à l'étudiant par l'entreprise durant le stage en milieu professionnel. A ce certificat sera joint un tableau récapitulatif des activités conduites pendant le stage et le degré de responsabilité de l'étudiant dans leur réalisation.

Un candidat qui n'aura pas présenté ces pièces (convention de stage, rapport de stage, certificat de stage, tableau récapitulatif des activités conduites pendant le stage) ne pourra pas être admis à la soutenance du mémoire.

Un candidat, qui, pour une raison de force majeure dûment constatée, n'effectue qu'une partie du stage obligatoire, peut être autorisé par le recteur à se présenter à l'examen, le jury étant tenu informé de sa situation.

## 2) Voie de l'apprentissage

Pour les apprentis, les certificats de stage sont remplacés par la photocopie du contrat de travail ou par une attestation de l'employeur confirmant le statut du candidat comme apprenti dans son entreprise.

Les activités effectuées au sein de l'entreprise doivent être en cohérence avec les exigences du référentiel.

Les objectifs pédagogiques sont les mêmes que ceux des candidats scolaires.

## 3) Voie de la formation continue

*a) candidat en situation de première formation ou en situation de reconversion*

La durée du stage en entreprise est d'au moins sept semaines. Elle s'ajoute à la durée de formation dispensée dans le centre de formation continue en application de l'article 11 du décret n° 95-665 du 9 mai 1995 modifié portant règlement général du brevet de technicien supérieur.

L'organisme de formation peut concourir à la recherche de l'entreprise d'accueil.

Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

Lorsque cette préparation s'effectue dans le cadre d'un contrat de travail de type particulier, le stage obligatoire est inclus dans la période de formation dispensée en milieu professionnel si les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel et conformes aux objectifs et aux modalités générales définis ci-dessus.

Les objectifs pédagogiques sont les mêmes que ceux des candidats scolaires.

*b) candidat en situation de perfectionnement*

Le certificat de stage peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a occupé des postes relevant des équipements fluidiques et énergétiques et que les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel et conformes aux objectifs et aux modalités générales définis ci-dessus, en qualité de salarié à plein temps pendant six mois au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

Ces candidats rédigent un rapport sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport de stage.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	FLUIDES – ÉNERGIES - ENVIRONNEMENTS
OPTION A : GÉNIE SANITAIRE ET THERMIQUE	OPTION B : GÉNIE CLIMATIQUE
OPTION C : GÉNIE FRIGORIFIQUE	OPTION D : MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTÈMES FLUIDIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

#### **4) Candidats en formation à distance**

Les candidats relèvent, selon leur statut - scolaire, apprenti, formation continue-, de l'un des cas précédents.

#### **5) Candidats qui se présentent au titre de leur expérience professionnelle**

Le certificat de stage peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail justifiant la nature et la durée de l'emploi occupé.

Ces candidats rédigent un rapport sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport de stage.

#### **C - Aménagement de la durée du stage**

La durée normale du stage est de 8 semaines au minimum. Cette durée peut être réduite soit pour raison de force majeure dûment constatée soit dans le cas d'une décision d'aménagement de la formation ou d'une décision de positionnement, mais ne peut être inférieure à 4 semaines.

Pour les candidats qui suivent une formation en un an, l'organisation du stage est arrêtée d'un commun accord entre le chef d'établissement, le candidat et l'équipe pédagogique.

Toutefois, les candidats qui produisent une dispense de l'épreuve des mémoires professionnels, notamment au titre de la validation des acquis professionnels, ne sont pas tenus d'effectuer de stage.

#### **D - Candidats ayant échoué à une session antérieure de l'examen**

Les candidats ayant échoué à l'examen peuvent, s'ils le jugent nécessaire au regard de l'appréciation que le jury a porté sur leur rapport de stage et de la note obtenue à l'épreuve le concernant, recommencer leur stage. Ils peuvent rédiger alors un nouveau rapport qui tient compte des situations rencontrées au cours de ce second stage et qui peut reprendre les observations rassemblées au cours du premier stage ; ils peuvent également modifier seulement le rapport présenté à la commission d'interrogation dans le sens qu'ils estiment opportun.

Les candidats apprentis redoublants peuvent présenter à la session suivant celle au cours de laquelle ils n'ont pas été déclarés admis :

- soit leur contrat d'apprentissage initial prorogé pendant un an ;
- soit un nouveau contrat conclu avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L.117-9 du code de travail).

## ANNEXE V

## DÉFINITION DES ÉPREUVES PONCTUELLES et des SITUATIONS D'ÉVALUATION EN COURS DE FORMATION

### **E.1. COMMUNICATIONS (COEFFICIENT : 3)**

#### **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

L'objectif visé est de certifier l'aptitude des candidats à communiquer par écrit avec efficacité dans la vie professionnelle, en utilisant les langues française et langue vivante étrangère

#### **Sous épreuve : Expression française U 1.1 - Coefficient : 1**

#### **Finalités et objectifs de la sous épreuve :**

L'objectif visé est de certifier l'aptitude des candidats à communiquer avec efficacité dans la vie courante professionnelle.

L'évaluation sert donc à vérifier les capacités du candidat à :

- communiquer par écrit ou oralement
- s'informer, se documenter
- appréhender un message
- réaliser un message
- apprécier un message ou une situation

(Arrêté du 30 mars 1989 - BO n° 21 du 25 mai 1989)

#### **Formes d'évaluation :**

→ **Forme ponctuelle :** (Écrite, d'une durée de 4 heures avec un coefficient : 1)

(cf. annexe III de l'arrêté du 30 mars 1989 - BO n° 21 du 25 mai 1989)

#### **→ Contrôle en cours de formation**

L'unité de français est constituée de quatre situations d'évaluation de poids identiques :

- deux situations relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit ;

**Première situation :** (écrite d'une durée de 2 heures avec un coefficient : 0,5)

a) Objectif général :

Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétences à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- appréhender et reformuler un message écrit (fidélité à la signification globale du texte et pertinence dans le relevé de ses éléments fondamentaux) ;
- réaliser un message écrit cohérent (pertinence par rapport à la question posée, intelligibilité, précision des idées, pertinence des exemples, valeur de l'argumentation, exploitation opportune des références culturelles et de l'expérience personnelle, netteté de la conclusion).

c) Exemple de situation :

- résumer par écrit un texte long (900 mots environ) portant sur un problème contemporain ;
- le commenter en fonction de la question posée et du destinataire.

**Deuxième situation :** (écrite d'une durée de 2 heures avec un coefficient : 0,5)

a) Objectif général :

Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétence à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- synthétiser des informations : fidélité à la signification des documents, exactitude et précision dans leur compréhension et leur mise en relation, pertinence des choix opérés en fonction du problème posé et de la problématique retenue par le candidat, cohérence de la problématique comme de la production (classement et enchaînement des éléments, équilibre des parties, densité du propos, efficacité du message) ;
- apprécier un message et présenter un point de vue brièvement argumenté.

c) Exemple de situation :

- réalisation d'une synthèse de documents à partir de plusieurs documents (4 ou 5) de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, messages graphiques, tableaux statistiques...) centrés sur un problème précis et dont, chacun est daté et situé dans son contexte. Cette synthèse est suivie d'une brève appréciation ou proposition personnelle liée à la fois aux documents de synthèse et au destinataire.

## **Sous épreuve : Langue vivante étrangère U 1.2 - Coefficient : 2**

### **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

L'épreuve permet d'évaluer l'expression écrite et l'expression orale. La typologie de l'épreuve écrite comprend deux parties comprenant la compréhension de l'écrit et la production écrite en langue étrangère

L'épreuve a pour but d'évaluer:

- la compréhension de la langue vivante écrite,
- l'expression écrite de la langue vivante.

L'épreuve orale a pour but d'évaluer :

- la compréhension de la langue vivante étrangère orale. Il n'est pas exclu que l'un des documents soit un enregistrement proposé à l'écoute collective.
- l'expression orale dans la langue vivante étrangère. Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à participer utilement à un dialogue dans la langue vivante étrangère, conduit dans une perspective professionnelle.

### **Commission d'évaluation pour l'oral :**

Elle se compose d'un jury inter académique composé par deux professeurs de langue vivante, un professeur de technique ayant participé au suivi de l'élaboration du mémoire professionnel de synthèse qui pourra situer le contexte technique du travail. En l'absence de l'un de ses membres, les commissions d'évaluation peuvent délibérer valablement.

### **Formes d'évaluation :**

→ **Forme ponctuelle :** (Écrite et orale d'une durée de 2 h 30 avec un coefficient de 2)

**1ère partie :** (Écrite d'une durée de 2 heures, coefficient 1)

Les supports n'excéderont pas 350 mots, il pourra s'agir de deux supports dont l'un pourra être un document iconographique (support publicitaire ou autre) liés thématiquement qui se complètent ou s'opposent. Ils ne seront pas liés à la spécialité du BTS concerné mais éviteront des domaines trop généraux ou littéraires.

### **Compréhension de l'écrit**

Le principe consiste à privilégier les exercices qui ne nécessitent pas une expression trop longue ni trop élaborée dans la langue étrangère,

A titre d'exemple, on pourra proposer un ou plusieurs des exercices suivants, le candidat doit être capable de :

- relever toutes les informations correspondant à un point donné,
- corriger les erreurs dans un résumé ou un compte rendu, rectifier une série d'affirmations fausses,
- associer titres et paragraphes
- donner des titres aux parties du texte,
- trouver des arguments dans les textes pour justifier ou contredire une affirmation,
- légender un schéma, itinéraire...
- trouver dans le/les textes des phrases correspondant à des phrases donnés sous forme de reformulation,
- relever les phrases essentielles à la compréhension,
- remettre des événements en ordre (chronologique, logique),
- réduire des phrases complexes aux éléments essentiels à la compréhension,
- trouver des synonymes ou antonymes dans le/les textes,
- inférer le sens de certains mots (choix donné),
- classer des termes dans un tableau et le compléter...

On pourra éventuellement proposer un court passage à traduire.

### **Production écrite en langue vivante étrangère**

A titre d'exemple, on pourra proposer un ou plusieurs des exercices suivants, le candidat doit être capable de :

- rendre compte,
- reformuler des phrases du texte,
- répondre à des questions sur le les textes,
- rédiger en respectant des passages obligés d'ordre linguistique (lexique, fonctions/notions) ou liés à la forme (lettre, message, note de synthèse, court rapport, argumentaire...),
- terminer un texte (rapport, lettre...),
- trouver des arguments pour ou contre.

**2ième partie :** (Orale d'une durée de 30 minutes, préparation : 30 minutes coefficient 1)

L'épreuve consiste en un entretien prenant appui sur le mémoire professionnel de synthèse de l'épreuve E4.

L'oral dialogué se décomposera en trois parties ;

1. Présentation personnelle et / ou présentation du projet professionnel.
2. Entretien en langue vivante étrangère à partir du mémoire professionnel de synthèse
3. Compréhension d'un document relatif à la spécialité (en français ou en langue étrangère).



### **→ Contrôle en cours de formation**

L'unité de langue vivante étrangère est constituée de quatre situations d'évaluation, de poids identique, correspondant aux deux capacités :

- compréhension et expression écrite
- compréhension et expression orale

**Première situation :** (écrite d'une durée de 2 heures avec un coefficient : 0,5)

#### Compréhension écrite

Évaluer à partir d'un support écrit en anglais par le biais de :

- questions factuelles simples,
- questions à choix multiples,
- reproductions des éléments essentiels d'information issus du document,
- résumés rédigés en anglais ou français.

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes :

- repérage, identification des éléments prévisibles,
- sélection, organisation, hiérarchisation des informations.

**Deuxième situation :** (écrite d'une durée de 2 heures avec un coefficient : 0,5)

#### Expression écrite

Évaluer la capacité à s'exprimer par l'écrit en anglais de façon pertinente et intelligible.

Le candidat devra faire preuve des compétences suivantes :

- mobilisation des acquis,
- exigences lexicale et grammaticale (cf. programme de consolidation de la seconde).

**Troisième situation :** (orale d'une durée de 30 minutes avec un coefficient : 0,5)

#### Compréhension orale

Évaluer à partir d'un support audio-oral l'aptitude à comprendre le message auditif exprimé en langue vivante étrangère par le biais de :

- questions factuelles simples,
- questions à choix multiples,
- reproductions des éléments essentiels d'information issus du document,
- résumés rédigés en langue vivante étrangère ou français.

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes :

- anticipation,
- repérage, identification des éléments prévisibles,
- sélection, organisation, hiérarchisation des informations.
- inférence.

**Quatrième situation :** (orale d'une durée de 30 minutes avec un coefficient : 0,5)

#### Expression orale

Évaluer la capacité à s'exprimer oralement en langue vivante étrangère de façon pertinente et intelligible. Le support proposé permettra d'évaluer l'aptitude à dialoguer en langue vivante étrangère dans une situation liée au domaine professionnel au moyen de phrases simples, composées et complexes.

Le candidat devra faire preuve des compétences suivantes :

- mobilisation des acquis,
- aptitude à la reformulation juste et précise,
- aptitude à combiner des éléments acquis en cours de formation en énoncés pertinents et intelligibles,
- exigences lexicale et grammaticale (cf. programme de consolidation de la seconde).

## **E.2. ÉPREUVES SCIENCES et TECHNIQUES (Coefficient : 8)**

### **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

Cette épreuve de synthèse des sciences et techniques est commune à toutes les options. Elle a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances en sciences physiques, mathématiques et techniques pour résoudre un problème technique et scientifique. Les sujets de cette épreuve sont élaborés par les enseignants des champs disciplinaires respectifs.

La note globale (coefficient 8) sera pondérée de la façon suivante :

- un coefficient 4 sera attribué aux sciences et techniques industrielles,
- un coefficient 2 sera attribué aux sciences physiques,
- un coefficient 2 sera attribué aux mathématiques.

### **Sous épreuve : Fluidique - Énergétique - Environnements U 2.1 - Coefficient : 4**

Cette sous épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances scientifiques et techniques pour résoudre un problème technique. Elle a pour support une pré-étude extraite d'un dossier technique du métier.

Dans le cadre d'un avant projet, les activités professionnelles relatives à cette épreuve sont de :

- participer à la préparation de l'étude d'un projet,
- prendre connaissance du dossier d'étude,
- dimensionner des éléments d'une installation,
- réaliser des schémas de principe,
- collaborer à l'offre et la négociation des solutions techniques et financières avec le client.

### **Contenus :**

L'épreuve doit permettre de contrôler les compétences du candidat telles qu'elles ont été définies dans le référentiel :

#### **C1.1 COLLECTER**

C1.14 - Rechercher des caractéristiques techniques et dimensionnelles des éléments d'une installation

#### **C1.2 CONSIGNER**

C1.21 - Extraire du dossier les données et les informations nécessaires à l'étude technique

#### **C2.1 ANALYSER**

C2.12 - Analyser les documents techniques

#### **C2.2 CONCEVOIR**

C2.22 - Concevoir tout ou partie d'une installation

C2.23 - Établir la logique de fonctionnement de l'installation

C2.25 - Concevoir le cahier des charges des réseaux électriques et de la régulation

#### **C2.3 DIMENSIONNER**

C2.32 - Calculer les caractéristiques fluidiques et énergétiques des éléments d'une installation

C2.33 - Dimensionner les éléments et les réseaux fluidiques

#### **C3.2 DESSINER**

C3.22 - Dessiner les schémas de principe

Elle pourra faire appel aux savoirs associés, communs aux trois options, suivants :

#### **S1 - LE STOCKAGE DE L'ÉNERGIE**

S1.2 - Le stockage de l'énergie thermique sensible

S1.4 - Le stockage des fluides

#### **S2 - LES ÉNERGIES ET LES FLUIDES**

#### **S3 - LES TRANSFORMATIONS DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES**

S3.1 - L'énergie chimique en énergie thermique

S3.3 - L'énergie électrique en énergie thermique

S3.4 - L'énergie électrique en énergie mécanique

S3.7 - Le conditionnement des fluides

#### **S4 - LA DISTRIBUTION DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES**

S4.1 - Transport des fluides

S4.2 - Équipements pour les réseaux fluidiques

S5 - LES TRANSFERTS THERMIQUES ET LES TRANSFERTS DE MASSE

S6 - LA RÉGULATION, LE CONTRÔLE ET LE RÉGLAGE

S6.1 - Les principes de la régulation

S6.2 - Régulateurs et automates

S7 - L'ÉTUDE DES BÂTIMENTS ET DES SYSTÈMES

S7.2 - L'étude des bâtiments

S7.3 - L'étude des systèmes

S8 - LES TECHNIQUES GRAPHIQUES

S8.1 - Règles du dessin technique

**Critères d'évaluation :**

Elle porte essentiellement sur :

- La pertinence et le réalisme de la méthode ou des éventuelles hypothèses adoptées.
- Le réalisme des solutions proposées,
- La précision et l'analyse des résultats,
- La qualité des documents.

**Formes d'évaluation :**

→ **Forme ponctuelle :** (écrite, d'une durée de 4 heures et sans autres documents que ceux fournis dans le sujet )

**Données :**

- Un extrait ou un dossier sommaire de consultation des entreprises comprenant des documents techniques (C.C.T.P., plans, descriptifs...).
- Une pré-étude réalisée par l'ingénieur.
- Éventuellement des extraits de méthodes de calcul spécifiques à un choix de produit ou à la sélection d'un matériel.
- Des contraintes d'utilisation.
- Des documents techniques (fiches, avis techniques,... ) d'utilisation des matériels et de mise en œuvre des matériaux.
- Les diagrammes, abaques ou tableaux nécessaires à l'étude.
- Éventuellement des extraits de méthode de calcul et/ou un formulaire.

**Travail demandé :**

A partir des données fournies sur un système fluide ou énergétique extrait du champ professionnel on demande

- d'analyser les informations fournies,
- d'effectuer des choix ou poser des hypothèses,
- de modéliser un système pour pouvoir effectuer son étude,
- de proposer des solutions techniques,
- de procéder aux calculs nécessaires à la détermination et/ou vérification des caractéristiques d'éléments d'une installation,
- de proposer un modèle mathématique et/ou une procédure de calcul,
- de mettre en œuvre des procédures de raisonnement ou de calculs.

Compte tenu des compétences et des savoirs qui sont associés à cette épreuve on devra faire apparaître dans le sujet un ou plusieurs des thèmes suivants

- Les environnements.
- Les transferts d'énergie.
- La transformation des énergies.
- La mécanique des fluides.
- La régulation et le réglage.
- L'acoustique.

<b>Sous épreuve : Sciences physiques U2.2 – Coefficient : 2</b>
---

**Finalités et objectifs de l'épreuve :**

L'enseignement des sciences physiques a pour objectif de fournir les bases scientifiques nécessaires aux enseignements techniques, de développer la formation scientifique et de contribuer à la formation personnelle de l'étudiant. L'objectif de l'épreuve de sciences physiques est de contrôler les connaissances et les savoir-faire en sciences physiques nécessaires à la compréhension des systèmes énergétiques industriels et de tester l'aptitude du candidat à analyser une situation physique et à en faire une description modélisée.

**Critères d'évaluation :**

Elle porte sur les connaissances, les savoir-faire théoriques listés dans le référentiel. En particulier, elle permettra :

- de contrôler la solidité des connaissances des étudiants et leurs capacités à les mobiliser dans des situations variées pour la compréhension des procédés industriels courant,
- de vérifier la rigueur et la clarté du raisonnement lors de l'utilisation de ces connaissances.
- de vérifier la bonne assimilation de certaines techniques de résolution des problèmes à traiter (modélisation de situations réelles, utilisations de documents scientifiques).
- de vérifier l'utilisation correcte des unités.
- de vérifier l'aptitude des candidats à justifier de la vraisemblance des résultats obtenus et de leur signification physique.
- d'apprécier les qualités du candidat dans le domaine de l'expression écrite et de la rédaction de l'épreuve.

<b>Sous épreuve : Mathématiques U2.3 – Coefficient : 2</b>
--

**Finalités et objectifs de l'épreuve :**

Cette épreuve a pour objectifs :

- d'apprécier la solidité des connaissances des étudiants et leur capacité à les mobiliser dans les situations variées
- de vérifier leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- d'apprécier leurs qualités dans le domaine de l'expression écrite et de l'exécution soignée de tâches diverses (modélisation de situations réelles, calculs avec ou sans instrument, tracés graphiques).

**Critères d'évaluation :**

Par suite, il s'agit d'évaluer les capacités des candidats à :

- posséder les connaissances figurant au programme,
- utiliser des sources d'information,
- trouver une stratégie adaptée à un problème donné,
- mettre en oeuvre une stratégie comprenant :
- la mise en oeuvre des savoir-faire mathématiques spécifiques au BTS,
- l'argumentation,
- l'analyse et la pertinence d'un résultat.
- communiquer par écrit, voire oralement.

**Formes d'évaluation :**

→ **Forme ponctuelle :** (Écrite, d'une durée de 2 heures avec un coefficient : 2)

Les sujets comportent deux ou trois exercices de mathématiques. Ces exercices porteront sur des parties différentes du programme et devront rester proches de la réalité professionnelle.

L'épreuve porte à la fois sur des applications directes des connaissances du cours et sur leur mobilisation au sein de problèmes plus globaux.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessives. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.

L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est définie par la circulaire n° 86-228 du 28 juillet 1986 (BO n° 34 du 2 octobre 1986).

En tête des sujets doivent figurer les deux rappels suivants :

- la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies,
- l'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

### **E3 : PROCÉDURES D'INTERVENTION SUR DES ÉQUIPEMENTS (Coefficient : 7)**

#### **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

L'épreuve est spécifique à chaque domaine d'application professionnelle du candidat soit :

Pour l'option A : effectuer les procédures d'intervention sur une installation du génie sanitaire ou thermique.

Pour l'option B : effectuer les procédures d'intervention sur une installation du génie climatique.

Pour l'option C : effectuer les procédures d'intervention sur une installation du génie frigorifique.

Pour l'option D : effectuer les procédures de maintenance sur un système fluide ou/et énergétique.

Les interventions sur les installations fluidiques et énergétiques (mise en service, réglage et paramétrage, optimisation de fonctionnement, mise en arrêt temporaire ou prolongé, maintenance préventive ou curative, détection de dysfonctionnement, mise en conformité,...) nécessitent de mobiliser des compétences et des connaissances variées comprenant :

- l'étude technologique des équipements et de leur fonctionnement dans les systèmes,
- la mise en œuvre des procédures d'intervention sur un système en prenant en compte les différentes contraintes des risques physiques (mécanique, thermique, électrique), chimiques (explosivité, agressivité des fluides vis à vis de l'environnement) ou biologiques (contamination bactérienne et virale) et les problèmes liés à la prévention des risques professionnels, dans un but de contrôle, de mise au point ou mise en conformité d'installation.

Cette épreuve comprend deux sous-épreuves effectuées en continuité à partir d'une installation dont les fonctions sont définies dans le guide d'équipement du BTS " Fluides - Énergies - Environnements ". Le candidat tire au sort l'installation et il devra conduire une étude technique du système et des ses équipements correspondant à la première sous-épreuve puis mettre en œuvre les procédures d'intervention, sur cette installation, demandées pour la deuxième sous-épreuve.

Les activités professionnelles relatives à cette épreuve sont de :

- prendre connaissance des pièces du marché ou du dossier d'étude,
- réaliser les schémas,
- proposer des modifications sur une installation,
- participer à l'expertise de tout ou partie d'une installation,
- définir et planifier les interventions,
- effectuer des relevés sur le site,
- réaliser les schémas,
- réaliser le cahier de mise en service,
- participer à la mise en service,
- définir et planifier les interventions,
- réaliser et renseigner un cahier de suivi,
- participer à l'analyse des indicateurs d'état et de leurs dérives,
- déterminer les compétences et les habilitations pour une intervention.

#### **Contenus :**

L'épreuve doit permettre de contrôler les compétences du candidat telles qu'elles ont été définies dans le référentiel :

<b><i>CAPACITÉS ET COMPÉTENCES</i></b>	<b><i>SOUS ÉPREUVE</i></b>	
<b>C1.1 COLLECTER</b>		
C1.13 - Inventorier des éléments et des moyens techniques d'une installation	U3.1	U 3.2
C1.14 - Rechercher des caractéristiques techniques et dimensionnelles	U 3.1	
C1.15 - Rechercher des procédures d'intervention sur une installation		U3.2
<b>C1.2 CONSIGNER DES DONNÉES</b>		
C1.21 - Extraire du dossier les données et les informations nécessaires	U 3.1	U 3.2
C1.22 - Consigner des informations relatives à l'état de l'installation	U 3.1	U 3.2
C1.24 - Rédiger des rapports		U 3.2
<b>C1.3 INFORMER - RENDRE COMPTE</b>		
C1.33 - Présenter oralement le dossier technique de l'installation, ....		U 3.2

<b>C2.1 ANALYSER</b>		
C2.11 - Analyser des documents administratifs et réglementaires		U 3.2
C2.12 - Analyser des documents techniques	U 3.1	U 3.2
C2.13 - Analyser une installation en fonctionnement	U 3.1	

C2.14 - Analyser les causes d'un dysfonctionnement	U 3.1	U 3.2
C2.15 - Analyser les besoins liés aux interventions		U 3.2
<b>C2.2 CONCEVOIR</b>		
C2.23 - Établir la logique de fonctionnement de l'installation	U 3.1	
<b>C2.4 SÉLECTIONNER</b>		
C2.42 - Choisir les éléments de l'installation	U 3.1	
C2.44 - Choisir des appareils de mesure et de contrôle		U 3.2
C2.45 - Choisir le nombre de compagnons, les compétences et les habilitations	U 3.2	
<b>C3.3 INTERVENIR SUR LES INSTALLATIONS</b>		U 3.2
<b>C4.2 CONTRÔLER</b>		
C4.23 - Contrôler les caractéristiques techniques des matériels fluidiques, énergétiques		U 3.2

Elle pourra faire appel aux savoirs associés spécifiques à chacune des options soit :

<b>SAVOIRS ASSOCIÉS</b>	<b>SOUS ÉPREUVE</b>	
<b>S3 - LES TRANSFORMATIONS DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES</b>		
S3.6 - Les équipements connexes à la transformation des énergies	U 3.1	
S3.7 - Le conditionnement des fluides	U 3.1	
<b>S4 - LA DISTRIBUTION DES ÉNERGIES ET DES FLUIDES</b>		
S4.2 - Les équipements pour les réseaux fluidiques	U 3.1	
S4.3 - Les réseaux électriques	U 3.1	U 3.2
<b>S6 - LA RÉGULATION - LE CONTRÔLE ET LE RÉGLAGE</b>		
S6.2 - Les régulateurs et automates	U 3.1	U 3.2
S6.3 - Les organes de réglage	U 3.1	U 3.2
S6.4 - La mesure		U 3.2
S6.5 - La logique de fonctionnement	U 3.1	
S6.6 - Les instruments de mesure		U 3.2
S6.7 - Le traitement des mesures		U 3.2
<b>S7 - L'ÉTUDE DES BÂTIMENTS ET DES SYSTÈMES</b>		
S7.3 - L'étude des systèmes	U 3.1	
<b>S8 - LES TECHNIQUES GRAPHIQUES</b>		
S8.1 - Règles du dessin technique	U 3.1	
<b>S14 - L'HYGIÈNE - LA SÉCURITÉ - ...- LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT</b>		U 3.2

**Sous épreuve : Étude d'un système et ses équipements U 3.1 - Coefficient : 3**

**Finalités et objectifs de l'épreuve :**

Cette sous épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances techniques et technologiques pour résoudre un problème technique et plus particulièrement de :

- prendre connaissance des pièces du marché ou du dossier d'étude,
- réaliser les schémas,
- participer à l'expertise de tout ou partie d'une installation,
- proposer des modifications sur une installation.

**Contenus :** Voir tableau de répartition ci-dessus.

**Critères d'évaluation :**

Elle porte essentiellement sur :

- L'analyse des documents.
- La pertinence des solutions proposées et des hypothèses formulées.
- La justesse des analyses fonctionnelles et des connaissances technologiques.
- La qualité des documents.

**Commission d'évaluation :**

Elle se compose d'un jury inter académique composé par deux professeurs dont un de l'établissement d'accueil et d'un professionnel. En l'absence de l'un de ses membres, les commissions d'évaluation peuvent délibérer valablement.

### **Formes d'évaluation :**

→ **Forme ponctuelle :** (Écrite, d'une durée de 2 heures avec un coefficient : 3)

L'épreuve sera consacrée à l'étude d'un système avec ses équipements de l'établissement avant la mise en œuvre des procédures d'intervention et prendra en compte les savoirs liés aux technologies du système énergétique et fluide. Elle permettra de mettre en œuvre les compétences du candidat dans des activités liées à la résolution de problèmes d'expertise de tout ou partie d'une installation, de propositions des modifications sur cette dernière et la réalisation de schémas.

#### **Données :**

- Un dossier technique comprenant : plans, schémas, extraits de C.C.T.P...
- Des contraintes d'environnement liées à l'étude.
- Un équipement fluide et énergétique choisi parmi ceux définis dans le guide d'équipement du BTS " Fluides - Énergies - Environnements ".

#### **Travail demandé :**

A partir des données fournies sur un système fluide ou énergétique extrait du champ professionnel on demande :

- de réaliser l'étude fonctionnelle des équipements et des systèmes,
- d'analyser les technologies installées,
- de vérifier une conformité,
- de proposer une ou plusieurs solutions techniques,
- de réaliser des schémas fluides et électriques.

### **→ Contrôle en cours de formation**

Le développement des compétences s'effectue tout au long de la période de formation. Cependant il est nécessaire de repérer les situations où le candidat sera évalué, ce qui nécessite la mise en œuvre de critères spécifiques. Elle correspond aux activités professionnelles et permet la validation des compétences du référentiel de certification.

Chaque situation d'évaluation donne lieu à un rapport argumenté et à une proposition de note présentée au jury par les professeurs chargés de l'évaluation.

L'évaluation des candidats s'effectue sur la base de deux situations d'évaluation, organisées dans l'établissement de formation par les professeurs chargés de l'enseignement technique, l'une en fin de première année de formation, l'autre en fin de dernière année de formation.

Ces situations d'évaluation auront un caractère progressif : en particulier la seconde situation laissera plus d'autonomie et de choix décisionnels au candidat que la première.

L'inspection pédagogique régionale veille au bon déroulement des situations d'évaluation ainsi qu'à leur conformité au règlement d'examen.

**Première situation :** (écrite d'une durée de 2 heures avec un coefficient : 1)

Elle permettra de mettre en œuvre les compétences du candidat dans des activités liées à l'analyse des pièces du marché ou d'un dossier technique, de conduire une analyse technologique et la réalisation de schémas.

#### **Données :**

- Un dossier technique comprenant : plans, schémas, extraits de C.C.T.P., suivi de fonctionnement, historique...
- Des documents techniques, réglementaires et administratifs.

Le jury donne des recommandations lors de la session d'examen.

#### **Travail demandé :**

A partir des données fournies sur un système fluide ou énergétique extrait du champ professionnel on demande :

analyser des documents fournis,

- d'analyser les technologies installées,
- d'indiquer le fonctionnement d'un équipement,
- d'indiquer les caractéristiques des équipements,
- de réaliser des schémas fluides.

**Deuxième situation :** (écrite d'une durée de 2 heures avec un coefficient : 2)

Elle permettra de mettre en œuvre les compétences du candidat dans des activités liées à la résolution de problèmes d'expertise de tout ou partie d'une installation, de propositions des modifications sur cette dernière et la réalisation de schémas.

#### **Données :**

- Un dossier technique comprenant : plans, schémas, extraits de C.C.T.P...
- Des contraintes d'environnement liées à l'étude.

#### **Travail demandé :**



A partir des données fournies sur un système fluide ou énergétique extrait du champ professionnel on demande :

- de réaliser l'étude fonctionnelle des équipements et des systèmes,
- de vérifier une conformité,
- de proposer une ou plusieurs solutions techniques,
- de réaliser des schémas fluidiques et électriques.

<b>Sous épreuve: Mise en œuvre des procédures d'intervention U 3.2 - Coefficient : 4</b>
--

**Finalités et objectifs de la sous épreuve :**

Cette sous-épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances techniques et technologiques pour intervenir sur une installation et pour résoudre un problème technique sur une installation. Elle permettra de résoudre les problèmes liés aux confinements des fluides et/ou au maintien de leurs qualités et à la prévention des risques professionnels. Les activités professionnelles relatives à cette épreuve sont de :

- effectuer des relevés sur le site,
- réaliser les schémas,
- réaliser le cahier de mise en service,
- participer à la mise en service,
- définir et planifier les interventions,
- réaliser et renseigner un cahier de suivi,
- participer à l'analyse des indicateurs d'état et de leurs dérives,
- déterminer les compétences et les habilitations pour une intervention,
- participer à l'expertise de tout ou partie d'une installation,
- proposer des modifications sur une installation.

**Contenus :** Voir tableau de répartition ci-dessus.

**Critères d'évaluation :**

L'évaluation portera sur la mise en œuvre de procédures d'intervention sur des équipements techniques définis dans le guide d'équipement. En tenant compte des critères d'évaluation des compétences fournis par le référentiel de certification, elle s'effectuera, en partie pendant le déroulement de la situation d'évaluation et en partie à son issue.

Elle portera sur :

- l'analyse des documents,
- la pertinence des hypothèses formulées,
- le respect des procédures de mise en service, des consignes de réglage, et des règles de sécurité,
- la prise en compte de la réglementation, de la sécurité et de la protection des biens et des personnes,
- l'organisation des modes opératoires,
- la méthode de travail,
- le mode opératoire pour contrôler le fonctionnement,
- la pertinence et le réalisme de la méthode ou des éventuelles hypothèses adoptées,
- la qualité des documents,
- le compte rendu du travail effectué pendant la séance des épreuves (2 pages maximums),
- les qualités des réponses obtenues par le jury durant l'épreuve.
- L'évaluation devra également prendre en compte l'ensemble des problèmes liés à la protection de l'environnement comprenant la mise en œuvre des procédures de contrôle et de confinement des fluides dans l'option du candidat et la prévention des risques professionnels.

**Commission d'évaluation :**

Elle se compose d'un jury inter académique composé par deux professeurs dont un de l'établissement d'accueil, d'un professionnel. En l'absence de l'un de ses membres, les commissions d'évaluation peuvent délibérer valablement.

**Formes d'évaluation :**

**→ Forme ponctuelle :** (Pratique et orale, d'une durée de 4 heures avec un coefficient : 4)

Les épreuves seront organisées en deux parties distinctes :

**1ère partie,** d'une durée de 3 heures avec un coefficient : 3, sera consacrée à la mise en œuvre des procédures d'intervention et prendront en compte les savoirs liés au confinement des fluides sur des systèmes fluidiques et énergétiques. Le candidat tire au sort un équipement avec une mise en situation indiquant l'intervention à organiser. Il disposera de 3 heures pour effectuer les tâches demandées, consigner les résultats dans un compte-rendu et présenter son travail au jury. Durant l'épreuve, le jury dispose de 15 minutes maximum pour interroger le

candidat et consulter les documents réalisés.

**Données :**

Le candidat réalise une intervention en totale autonomie et il dispose :

- du dossier établi par l'équipe pédagogique et validé en commission inter académique,
- d'un équipement défini par le guide d'équipement du BTS Fluides - Énergies - Environnements du domaine d'application professionnelle du candidat,
- des appareils de mesure,
- de ses documents techniques de l'installation pour effectuer les tâches demandées,
- de l'outillage nécessaire.

**Travail demandé :**

A partir des données fournies sur un système fluide ou énergétique extrait du champ professionnel on peut demander :

- de proposer et mettre en œuvre une procédure de démarrage et d'arrêt des installations,
- d'analyser le fonctionnement d'une installation,
- d'analyser les causes d'un dysfonctionnement,
- de définir les procédures d'intervention et de maintenance avec la prise en compte de la protection de l'environnement,
- d'effectuer les réglages et les réglages des appareils de sécurité et de régulation,
- d'optimiser le fonctionnement de l'installation.

**2<sup>ème</sup> partie.** d'une durée de 1 heure avec un coefficient : 1, sera consacrée à la mise en œuvre des procédures d'intervention et prendra en compte les savoirs liés à la prévention des risques professionnels sur des systèmes énergétiques et fluidiques. Le candidat prend en charge un équipement spécifique avec une mise en situation indiquant l'intervention à organiser. Il disposera de 1 heure pour effectuer les tâches souhaitées, consigner les résultats dans un compte-rendu et présenter son travail au jury.

Durant l'épreuve, le jury dispose de 10 minutes maximum pour interroger le candidat et consulter les documents réalisés.

**Données :**

Pour les procédures d'intervention il dispose :

- du dossier établi par l'équipe pédagogique et validé en commission inter-académique,
- d'un équipement spécifique à la prévention des risques professionnels défini par le guide d'équipement du BTS,
- des appareils de mesure,
- des documents techniques, réglementaires et administratifs.

**Travail demandé :**

A partir des données fournies on demande de :

- mettre en œuvre les procédures de consignation et de sécurité,
- consigner des informations relatives à l'état de l'installation,
- définir les procédures d'intervention et de contrôle,
- choisir des outils, des appareils de mesure et de contrôle,
- réaliser l'intervention,
- rédiger un rapport d'intervention.

**Notation :**

La répartition des notes prendra en compte les travaux lors de l'épreuve et les travaux en cours de formation.

La note globale (coefficient 4) sera pondérée de la façon suivante :

- un coefficient 2 sera attribué pour les travaux effectués pour la mise en œuvre des procédures,
- un coefficient 1 sera attribué pour les travaux effectués pour la prévention des risques professionnels,
- un coefficient 1 sera attribué à la note proposée et validée par le jury correspondant à la synthèse des notes de réalisation - procédures d'intervention et de prévention des risques professionnels sur les installations attribuées au cours des deux années de formation.

**→ Contrôle en cours de formation**

Le développement des compétences s'effectue tout au long de la période de formation. Cependant il est nécessaire de repérer les situations où le candidat sera évalué, ce qui nécessite la mise en œuvre de critères spécifiques. Elle correspond aux activités professionnelles et permet la validation des compétences du référentiel de certification.

Chaque situation d'évaluation donne lieu à un rapport argumenté et à une proposition de note présentée au jury par les professeurs chargés de l'évaluation.

L'évaluation des candidats s'effectue sur la base de quatre situations d'évaluation, organisées dans l'établissement de formation par les professeurs chargés de l'enseignement technique. Elles permettront la mise en œuvre des procédures d'intervention avec la prise en compte des savoirs liés au confinement des fluides sur des systèmes fluidiques et énergétiques et la prévention des risques professionnels.

Les situations seront développées autour d'une activité d'intervention sur un équipement fluide et énergétique du domaine d'application professionnelle du candidat et elles seront proposées par les professeurs chargés des enseignements techniques et les professionnels seront associés à ces évaluations.

Le candidat tire au sort un équipement avec une mise en situation indiquant l'intervention à organiser. Il disposera d'un temps précisé ci-dessous pour effectuer les tâches demandées, consigner les résultats dans un compte-rendu et présenter son travail au jury. Durant l'épreuve, le jury dispose de 10 minutes maximum pour interroger le candidat et consulter les documents réalisés.

L'inspection pédagogique régionale veille à la qualité et au bon déroulement des situations d'évaluation ainsi qu'à leur conformité au règlement d'examen.

**Données communes aux 4 situations d'évaluation:**

Le candidat réalise une intervention en suivant des procédures imposées et il dispose :

- d'un équipement défini par le guide d'équipement du BTS Fluides - Énergies - Environnements du domaine d'application professionnelle du candidat,
- des appareils de mesure et de l'outillage nécessaire,
- de ses documents techniques de l'installation pour effectuer les tâches demandées.

**Première situation " Intervention sur un système " :** (pratique et orale d'une durée de 2 heures avec un coefficient : 1)

**Données spécifiques:** Le candidat réalise une intervention en suivant des procédures imposées et il dispose :

- des procédures d'intervention en toute sécurité.

**Travail demandé :**

A partir des données fournies sur un système fluide ou énergétique extrait du champ professionnel on peut demander, lors de la première situation d'évaluation :

- d'inventorier des éléments et des moyens techniques d'une installation,
- de rechercher des caractéristiques techniques et dimensionnelles des éléments d'une installation,
- d'effectuer des relevés,
- de dessiner à main levée des schémas de systèmes, de parties d'installation,
- de consigner des informations relatives à l'état de l'installation,
- d'appliquer des procédures d'intervention imposées,
- de choisir des outils, des appareils de mesure et de contrôle,
- de mesurer des caractéristiques fonctionnelles.

**Deuxième situation " Prévention des risques professionnels " :** (pratique et orale d'une durée de 1 heure avec un coefficient : 1)

**Données spécifiques:** Le candidat réalise une intervention en suivant des procédures imposées et il dispose :

- des procédures de consignation et de sécurité,
- des procédures d'intervention en toute sécurité.

Le jury peut donner des recommandations lors de la session d'examen.

**Travail demandé :**

A partir des données fournies on peut demander :

- de mettre en œuvre les procédures de consignation et de sécurité,
- consigner des informations relatives à l'état de l'installation,
- définir les procédures d'intervention et de contrôle,
- choisir des outils et des appareils de mesure et de contrôle,
- de réaliser l'intervention,
- de rédiger un rapport d'intervention.

**Troisième situation " Intervention sur un système " :** (pratique et orale d'une durée de 2 heures avec un coefficient: 1)

**Données spécifiques:** Le candidat réalise une intervention en totale autonomie et il dispose :

- du dossier établi par l'équipe pédagogique et validé en commission inter-académique.

**Travail demandé :**

A partir des données fournies sur un système fluide ou énergétique extrait du champ professionnel on peut demander :

- de proposer et mettre en œuvre une procédure de démarrage et d'arrêt des installations,
- d'analyser le fonctionnement d'une installation,
- d'analyser les causes d'un dysfonctionnement,
- de définir les procédures d'installation et de maintenance avec la prise en compte de la protection de l'environnement,
- d'effectuer les pré-réglages et les réglages des appareils de sécurité et de régulation,
- d'optimiser le fonctionnement de l'installation.

**Quatrième situation " Prévention des risques professionnels " :** (pratique et orale d'une durée de 1 heure avec un coefficient : 1)

**Données spécifiques:** Le candidat réalise une intervention en totale autonomie et il dispose :

- du dossier établi par l'équipe pédagogique et validé en commission inter-académique,

**Travail demandé :**

A partir des données fournies on peut demander :

- de mettre en œuvre les procédures de consignation et de sécurité,
- consigner des informations relatives à l'état de l'installation,
- définir les procédures d'intervention et de contrôle,
- choisir des outils et des appareils de mesure et de contrôle,
- de réaliser l'intervention,
- de rédiger un rapport d'intervention.

#### **E4. MÉMOIRES PROFESSIONNELS (COEFFICIENT : 14)**

L'épreuve est spécifique à chaque domaine d'application professionnelle du candidat et elle considère deux catégories de candidats :

Catégorie 1 : les candidats de la voie scolaire, de la voie de l'apprentissage et de la voie de la formation professionnelle continue.

Cette épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances générales et techniques pour réaliser *un mémoire d'étude* réalisé dans le cadre des travaux personnels encadrés (TPE), *un mémoire professionnel de synthèse* élaboré au cours de la deuxième année de la formation et deux mémoires d'entreprise rendant compte des activités conduites en milieu professionnel. Ces mémoires peuvent être réalisés autour d'une problématique commune servant de fil conducteur ou être distincts les uns des autres.

Catégorie 2 : les candidats individuels, d'une préparation à distance ou au titre de leur expérience professionnelle (trois ans au moins à la date de début des épreuves dans un emploi dans un domaine professionnel correspondant aux finalités du brevet de technicien supérieur : " Fluides – Énergies - Environnements ").

Cette épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances générales et techniques pour réaliser *un mémoire professionnel* de synthèse et *un mémoire d'entreprise* rendant compte des activités conduites en milieu professionnel. Ces mémoires peuvent être réalisés autour d'une problématique commune servant de fil conducteur ou être distincts les uns des autres.

Ces documents sont mis à disposition du service chargé de l'examen 15 jours avant l'épreuve. Ils seront évalués par le jury avant l'oral.

A partir d'un des mémoires, il sera demandé au candidat de réaliser un résumé en langue vivante étrangère qui servira de support pour l'épreuve orale de langue vivante U1.2 (de 1 page dactylographiée). Spécifique à chaque candidat, il présentera la synthèse de son dossier : objectifs, déroulement, conclusion.

#### **Modalités d'évaluation pour les candidats de la CATÉGORIE 1.**

##### **1. Mémoire d'étude : (orale d'une durée de 25 minutes avec un coefficient : 6)**

#### **Finalités et objectifs de la première situation de l'épreuve :**

L'épreuve a pour support le mémoire élaboré dans le cadre des travaux personnels encadrés " TPE " qui rend compte d'une activité de recherche pluridisciplinaire menée par groupe de 3 à 4 étudiants. La thématique interdisciplinaire de ces travaux réunira l'ensemble de l'équipe pédagogique autour des activités des étudiants.

Le mémoire est spécifique à chacun des domaines d'application professionnelle du candidat. L'épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances pour :

- présenter un système technique sous la forme d'un descriptif fonctionnel,
- présenter historiquement et socialement les évolutions des besoins et des connaissances,
- présenter une problématique technique prenant en compte l'aspect culturel, scientifique, économique,
- communiquer par écrit et oral de façon synthétique,
- traiter et analyser les informations retenues,
- maîtriser la langue française et les techniques de communication.

#### **Contenus :**

De par la nature de l'épreuve l'ensemble des référentiels disciplinaires sert de cadre de référence pour fixer les objectifs et les évaluations, en fonction du type de support d'étude et de la nature du travail à accomplir.

#### **Modalités de préparation du mémoire:**

La préparation du mémoire pendant 3 heures hebdomadaire pour la première année et 1 heure hebdomadaire pour la deuxième année s'inscrit dans le cadre des " TPE ". Elle peut connaître un prolongement durant les activités non encadrées des étudiants.

Elle peut se dérouler :

- dans des locaux ( CDI,..) mis à disposition au sein des établissements scolaires dotés de moyens informatiques, communication (téléphone, télécopie, accès à INTERNET dont le courrier électronique).
- au sein d'entreprises régionales, nationales ou européennes, bibliothèques,....

Les horaires des enseignants qui assurent le suivi du mémoire peuvent être globalisés sur l'année.

#### **Commission d'évaluation :**

Elle se compose:

- d'un professeur chargé de l'enseignement technique,
- d'un professeur chargé de l'enseignement des mathématiques ou de sciences - physique,
- d'un professeur chargé de l'enseignement de l'expression française ou de langue vivante.

En l'absence de l'un de ses membres, les commissions d'évaluation peuvent délibérer valablement.

Un professeur ressource, membre de l'équipe pédagogique du centre de formation et convoqué par le service responsable de l'organisation de l'examen, assiste le jury.

Avant la présentation du dossier, les commissions d'évaluation harmonisent leur notation des parties écrites et définissent le contenu des entretiens. Ce temps peut être globalisé par groupe journalier de candidats.



### **Formes d'évaluation :**

→ **Forme ponctuelle** (orale, d'une durée de 15 minutes maximum pour le groupe, entretien avec le jury: 10 minutes)

### **Déroulement de l'oral :**

Le mémoire est présenté par le groupe de recherche pendant 15 minutes maximum avec un temps de parole égal pour chaque candidat. Il est demandé :

- d'organiser la présentation collective du mémoire avec cohérence,
- de justifier et argumenter la démarche, les options, hypothèses, et méthodes choisies,
- d'effectuer la synthèse de la recherche,
- d'établir les conclusions scientifiques et techniques,
- de faire état de la dimension culturelle de la recherche.

Après avoir présenté le contenu du mémoire, le jury engage un dialogue afin:

- d'affiner la perception qu'il a des activités de recherche et d'analyse accomplies par les candidats,
- d'apprécier les connaissances qu'ont les candidats dans les domaines scientifiques, culturels, linguistiques et techniques.

Les notes attribuées à l'écrit et au dialogue seront de poids équivalent.

### **Évaluation de la partie écrite :**

Le mémoire devra permettre au jury d'évaluer les candidats sur leurs aptitudes à

- traiter des informations,
- maîtriser l'expression écrite,
- réaliser des documents nécessaires à la compréhension,
- appréhender la dimension technique, scientifique, économique, sociale et culturelle d'une problématique.

### **Évaluation de la partie orale :**

Lors de la soutenance le candidat sera évalué sur ses aptitudes à

- présenter collectivement ou individuellement les points essentiels d'un dossier,
- maîtriser la langue française et le vocabulaire scientifique et technique,
- gérer son temps d'intervention.

Au cours du dialogue, avec le candidat, les questions devront permettre au jury de vérifier si le candidat est capable de:

- maîtriser le travail collectif et son dossier personnel pour ses dimensions scientifiques, techniques et culturelles,
- travailler en équipe,
- répondre de façon pertinente aux questions posées en mobilisant ses connaissances scientifiques et techniques,
- maîtriser la langue française, le vocabulaire technologique, scientifique et les techniques de communication orale devant un auditoire.

### **Notation :**

La répartition des notes prendra en compte les travaux du groupe et l'intervention orale collective. Les notes des pièces écrites seront attribuées par le jury avant l'intervention orale.

La note globale (coefficient 6) sera pondérée de la façon suivante

- un coefficient 1 sera attribué pour les disciplines d'enseignement techniques,
- un coefficient 1 sera attribué pour les disciplines d'enseignement générales,
- un coefficient 4 sera attribué pour la note synthèse, représentée par la moyenne non coefficientée issue de l'ensemble des évaluations des disciplines générales et techniques durant la formation. Elle est proposée par l'équipe pédagogique et validée par le jury.

## **2. Mémoire professionnel de synthèse : (orale d'une durée de 45 min avec un coefficient: 5)**

### **Finalités et objectifs de la deuxième situation de l'épreuve :**

Le mémoire professionnel de synthèse est spécifique à chacun des domaines d'application professionnelle du candidat. Il devra s'inscrire dans le cadre d'un partenariat mis en place par l'établissement avec des entreprises régionales, nationales ou européennes. L'épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances pour :

- réaliser un dossier technique de tout ou partie d'une installation,
- présenter ce dossier technique,

Les activités professionnelles relatives à cette épreuve sont de :

- participer à la préparation de l'étude,
- prendre connaissance des pièces du marché ou du dossier d'étude,
- effectuer des relevés sur le site,

- dimensionner des éléments d'une installation,
- réaliser les schémas et les plans,
- consulter les fournisseurs ou les sous-traitants,
- collaborer à la réalisation d'un devis quantitatif et estimatif,
- mettre en forme un dossier,
- présenter le dossier à la hiérarchie,
- collaborer à la négociation des solutions techniques et financières avec un client,
- contrôler l'avancement et les conditions de réalisation des travaux,
- rassembler et réaliser les documents de fin de travaux,
- réaliser le cahier de mise en service,
- réaliser la mise à jour du dossier d'installation,
- participer à l'expertise de tout ou partie d'une installation,
- réaliser et renseigner un cahier de suivi,
- participer à l'analyse des indicateurs d'état et de leurs dérives,
- proposer des modifications sur une installation.

### **Contenus :**

De par la nature de l'épreuve tout ou partie de l'ensemble des savoir-faire et des savoirs associés pourront être évalués et ce, en fonction du type de support d'étude et de la nature du travail à accomplir.

Les thèmes d'étude définis par les professeurs techniques seront agréés sous l'égide du président de l'examen par une commission pédagogique composée de professeurs et de représentants de la profession.

### **Modalités de préparation du mémoire:**

La phase de réalisation du mémoire a une durée de 120 heures effectuées en continuité et réparties sur 4 semaines, au cours de la deuxième année de formation. Elle peut s'effectuer au sein de l'entreprise et s'inscrire dans la continuité du stage de technicien en milieu professionnel.

Elle peut se dérouler :

- dans des locaux mis à disposition au sein des établissements scolaires dotés de moyens informatiques (logiciels de traitement de texte, tableur, dessin, logiciels spécifiques au domaine professionnel, communication et équipements d'impression) et de communication (téléphone, télécopie, accès à INTERNET dont le courrier électronique)
- au sein d'entreprises régionales, nationales ou européennes et s'inscrire dans la continuité du stage de technicien en milieu professionnel.

Le travail est conduit en groupes de travaux pratiques d'atelier encadrés par l'équipe de professeurs responsables des dossiers techniques soit, à titre indicatif :

- 20 heures pour la prise de connaissance et la préparation du travail demandé
- 60 heures pour l'étude technique de l'installation et la réalisation des documents techniques,
- 20 heures pour l'établissement des devis et plannings,
- 20 heures pour la synthèse et la mise en forme du mémoire.

Durant la réalisation du mémoire les emplois du temps seront aménagés avec les professeurs techniques de la spécialité et en concertation avec les professeurs de langue vivante étrangère, d'économie et gestion des entreprises et de communication commerciale et technique. L'horaire des enseignants qui assure le suivi du mémoire sera globalisé sur l'année.

### **Travail demandé :**

Le travail est effectué en équipe dont le nombre d'étudiants par groupe est fixé par les professeurs chargés de la conduite des dossiers.

Les professeurs assurent le bon déroulement du travail de chaque équipe et tiennent à jour une fiche individuelle de suivi qui sera fournie aux commissions d'évaluation.

Le dossier présenté par le candidat comportera le travail collectif de l'équipe d'étudiants et le travail individuel du candidat.

Chaque groupe devra remettre en trois exemplaires un dossier dans lequel il apparaîtra clairement :

- la partie d'étude commune (de 20 pages dactylographiées maximum).
- la partie d'étude spécifique à chaque candidat, (de 30 pages dactylographiées maximum), qui comportera :
- une synthèse qui traduira les réflexions d'ordre général qui découlent de l'étude du mémoire,
- un dossier technique de réponse à la tâche individuelle qui lui aura été dévolue.

Le sujet d'étude proposé comportera :

- les objectifs généraux de l'étude qui préciseront le contexte et les contraintes,

- un dossier technique pouvant contenir des pièces techniques, un carnet de suivi, un relevé de consommations énergétiques ou fluidiques,...

Un tableau qui précisera le travail demandé à :

- l'ensemble de l'équipe (dont il sera rendu compte dans la partie commune),
- chacun des candidats (questions individuelles dont il sera rendu compte dans la partie personnelle).

### **Commission d'évaluation :**

Elles se compose :

- deux professeurs en sciences et techniques industrielles " Fluides - Énergies - Environnements "
- d'un représentant de la profession.

En l'absence de l'un de ses membres des disciplines techniques, les commissions d'évaluation peuvent délibérer valablement.

Un professeur ressource, membre de l'équipe pédagogique du centre de formation et convoqué par le service responsable de l'organisation de l'examen, assiste le jury.

Une commission inter-académique se réunit à l'issue des différents oraux pour harmoniser les notations des différents jurys d'un même regroupement et examiner les cas litigieux.

Pendant 10 minutes, avant la présentation du dossier par le candidat, les commissions d'évaluation harmonisent leur notation des parties écrites et définissent le contenu des entretiens. Ce temps peut être globalisé par groupe journalier de candidats.

### **Formes d'évaluation**

→ **Forme ponctuelle** (Oral de 45 minutes : Soutenance du dossier devant le jury : 20 minutes ; Entretien avec le jury 25 minutes maximum)

Le dossier d'étude est établi pendant les périodes prévues à cet effet. Les sujets d'étude sont choisis par les équipes éducatives et soumis à l'approbation de l'inspection pédagogique régionale au cours d'une commission inter-académique. Ils s'inscrivent dans le cadre d'un partenariat industriel mis en place par l'établissement avec des entreprises régionales, nationales ou européennes. Les dossiers sont mis à disposition du jury au moins quinze jours avant l'épreuve. Ces documents seront évalués par le jury avant l'oral.

### **Déroulement de l'oral :**

Pendant 20 minutes maximum le candidat soutient individuellement le travail de l'équipe et son travail personnel. Il lui est demandé de :

- justifier et argumenter la démarche, les options, hypothèses, et méthodes choisies,
- présenter de façon synthétique les résultats auxquels il a abouti,
- critiquer et tirer les conclusions techniques et économiques,
- faire état des difficultés rencontrées et de la manière dont elles ont été surmontées,
- proposer des compléments d'étude.

Cet exposé est suivi d'un dialogue avec le jury durant 25 minutes maximum avec la commission d'évaluation .

### **Évaluation de la partie écrite :**

Le dossier comprenant les parties citées ci-dessus devra permettre au jury d'évaluer les candidats sur leurs aptitudes à :

- communiquer par écrit de façon synthétique,
- traiter des informations et décider de choix techniques et/ou économiques,
- réaliser des documents, rapports, dessins, tableaux,... nécessaires à la compréhension du dossier par un intervenant extérieur,
- gérer un projet,
- réaliser un résumé d'une situation professionnelle en anglais.

### **Évaluation de la partie orale :**

Lors de la soutenance le candidat sera évalué sur ses aptitudes à :

- présenter les points essentiels d'un dossier,
- exposer de façon claire, construite, progressive et rigoureuse,
- maîtriser la langue française et le vocabulaire technologique,
- s'exprimer et dialoguer en anglais sur le sujet technique étudié,
- gérer son temps d'intervention.

Au cours du dialogue, avec le candidat, les questions devront permettre au jury de vérifier si le candidat est capable de :

- maîtriser le dossier commun et son dossier personnel tant du point de vue technique que des points de vue administratifs, réglementaires et économiques,
- travailler en équipe et en particulier est capable de résumer les tâches dévolues aux autres candidats,
- travailler en pleine autonomie pour sa partie personnelle,
- répondre de façon pertinente aux questions posées en mobilisant ses connaissances scientifiques et techniques,
- maîtriser la langue française, le vocabulaire technologique et les techniques de communication orale devant un auditoire.

### **Notation :**

La répartition des notes prendra en compte les travaux communs (note commune à l'ensemble de l'équipe), les travaux personnels et l'intervention orale. Les notes des pièces écrites seront attribuées par le jury avant

l'intervention orale du candidat. L'écrit et l'oral auront le même poids. La note du rapport de stage sera attribuée par le jury avant l'intervention orale du candidat.

A l'issue de l'interrogation, le jury prend connaissance de la fiche de suivi établie par les professeurs techniques, il en tient compte dans l'attribution définitive de la note et dialogue avec le professeur ressource.

### 3. Mémoire d'entreprise : (orale d'une durée de 20 min avec un coefficient : 3)

#### Finalités et objectifs de la troisième situation de l'épreuve :

Les mémoires d'entreprise doivent permettre d'appréhender l'entreprise tant du point de vue économique (règles de gestion) que des points de vue juridique, technique ou social. Leurs élaborations s'inscrivent dans le cadre d'un partenariat mise en place par l'établissement avec des entreprises régionales, nationales ou européennes. Ils doivent faire apparaître les tâches qui auront été dévolues au stagiaire dans les services qui l'auront accueilli.

- Le *premier mémoire* fait suite au stage d'exécution. Il sera plus particulièrement développé l'organisation, la gestion, la description des tâches de réalisation accomplies, une analyse de ces tâches, leur insertion dans le fonctionnement de l'entreprise. Il y sera également présenté un descriptif de l'entreprise qui fera apparaître la position de celle-ci dans le tissu économique et industriel régional, voire national ou européen. Ce rapport de stage d'exécution fera l'objet d'une évaluation en cours de formation par l'équipe pédagogique de l'établissement de l'étudiant (professeurs techniques, expression française et économie et gestion) (coefficient 0,5).
- Le *second mémoire* fait suite au stage de technicien. Le stagiaire développera plus particulièrement une étude ou un suivi d'étude qui lui aura été confié et dont il fera ressortir les points clés, les tenants et aboutissants : point de départ de l'étude (raisons d'être, documents fournis, installations existantes), travail demandé et résultats obtenus, les difficultés rencontrées, les similitudes ou différences de méthodes ou de moyens par rapport au milieu scolaire.

Les activités professionnelles relatives à cette épreuve sont de :

- collaborer à la réalisation d'une devis estimatif,
- collaborer à la négociation des solutions techniques et financières avec un client,
- participer à la mise en place et l'application du plan qualité,
- participer à la planification des activités de réalisation,
- participer aux activités de réalisation,
- réceptionner les matériels et gérer les stocks,
- participer aux réunions de chantier et à la réception des travaux,
- contrôler l'avancement et les conditions de réalisation des travaux,
- participer à la gestion des comptes,
- rassembler et réaliser les documents de fin de travaux,
- participer à la mise en service,
- participer à l'expertise de tout ou partie d'une installation,
- définir et planifier les interventions,
- déterminer les compétences et les habilitations pour une intervention,
- participer à l'analyse des indicateurs d'état et de leurs dérives,
- établir un contrat de maintenance et d'entretien,
- assurer la liaison entre le site d'intervention et la direction technique et financière.

#### Contenus :

##### C1.1 COLLECTER

##### C1.2 CONSIGNER DES DONNÉES

C1.23 - Prendre des notes

C1.24 - Rédiger des rapports

C1.25 - Rédiger des documents techniques et technico-commerciaux, administratifs et réglementaires

##### C1.3 INFORMER - RENDRE COMPTE

##### C2.1 : ANALYSER

C2.11 - Analyser des documents administratifs et réglementaires

C2.15 - Analyser les besoins liés aux interventions

##### C2.3 : DIMENSIONNER

C2.32 - Calculer les caractéristiques fluidiques et énergétiques des éléments d'une installation

C2.33 - Dimensionner les éléments et les réseaux fluidiques

##### C2.4 : SÉLECTIONNER

C2.42 - Choisir les éléments de l'installation

C2.45 - Choisir des tâches le nombre de compagnons, les compétences, les habilitations

##### C3.1 : CHIFFRER

C3.11 - Établir le devis quantitatif pour la réalisation ou la maintenance d'une installation

C3.12 - Établir le devis estimatif pour la réalisation ou la maintenance d'une installation

##### C3.2 : DESSINER

C3.22 - Dessiner les schémas de principe

### C3.3 : INTERVENIR

C3.32 - Réaliser les opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux

C3.33 - Effectuer les pré-réglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation

C3.34 - Effectuer les procédures de démarrage et d'arrêt des installations

C3.35 - Optimiser le fonctionnement de l'installation

### C4.1 : ORGANISER

C4.13 - Établir la planification des interventions d'une équipe pour la réalisation et la maintenance

### C4.2 : CONTRÔLER

Elle pourra faire appel aux savoirs associés suivants :

S9 - L'ORGANISATION

S10 - LA GESTION

S11 - LA COMMUNICATION ET L'ANIMATION

S13 - L'ENTREPRISE

S14 - L'HYGIÈNE - LA SÉCURITÉ - LA PRÉVENTION - LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

S14.1 - La fonction sécurité dans l'entreprise

S14.2 - L'identification, l'évaluation et la maîtrise des risques professionnels

### **Présentation de l'épreuve :**

L'épreuve a pour support les rapports de stage qui rendent compte du vu et du vécu du candidat durant ses séjours en milieu professionnel. Le rapport du stage d'exécution est évalué en cours de formation et le rapport de technicien sera évalué ponctuellement durant cette l'épreuve.

Après avoir présenté l'entreprise le candidat expose les tâches qui lui ont été confiées et le jury engage un dialogue avec le candidat. Les questions posées ont pour but :

- d'affiner la perception qu'il a des tâches accomplies par le candidat et le degré d'autonomie qu'il a pu avoir dans l'entreprise,
- d'apprécier les connaissances qu'a le candidat en ce qui concerne le déroulement de l'affaire traitée au sein de l'entreprise, sa gestion et son organisation.

### **Commission d'évaluation :**

Elles se compose :

- d'un professeur enseignant de sciences et techniques industrielles " Fluides - Énergies - Environnements "
- d'un professeur de sciences et techniques économiques,
- d'un professeur chargé de l'enseignement de l'expression française,
- d'un représentant de la profession.

Les documents sont mis à disposition du service chargé de l'examen 15 jours avant l'épreuve. Ces documents seront évalués par le jury avant l'oral.

### **Formes d'évaluation :**

→ **forme ponctuelle** : (coefficient : 3) (Oral de 20 minutes : Soutenance du rapport de technicien devant le jury : 10 min, entretien avec le jury : 10 min)

Après avoir présenté l'entreprise le candidat expose les tâches qui lui ont été confiées. Cette présentation d'une durée de 10 minutes est suivie d'un dialogue avec le jury d'une durée de 10 minutes. Les questions posées ont pour but:

- d'affiner la perception qu'il a des tâches accomplies par le candidat et son aptitude à analyser le travail qu'il a effectué dans l'entreprise,
- d'apprécier les connaissances qu'a le candidat en ce qui concerne le fonctionnement de l'entreprise, sa gestion et son organisation.
- d'apprécier les connaissances qu'a le candidat en ce qui concerne le déroulement de l'affaire traitée au sein de l'entreprise, sa gestion et son organisation.

### **Évaluation de la partie écrite :**

Le rapport de stage doit permettre au jury d'évaluer les aptitudes du candidat à :

- rédiger clairement un rapport,
- traiter et analyser des informations techniques,
- communiquer par écrit de façon synthétique,
- traiter et analyser des informations d'ordre économique, commercial et administratif,
- réaliser une synthèse des tâches accomplies et en dégager des conclusions

### **Évaluation de la partie orale :**

La présentation orale et le dialogue doivent permettre au jury d'évaluer le candidat sur ses aptitudes à :

- présenter l'organisation et l'économie des sites d'intervention,
- utiliser les techniques de communication,
- répondre avec une argumentation pertinente à des questions relatives à son activité en entreprise ainsi qu'à son fonctionnement,
- exposer la structure et le fonctionnement de l'entreprise, sa politique commerciale, ses choix,
- se positionner dans l'entreprise tant des points de vue hiérarchique, technique que social,
- maîtriser la langue française et les techniques de communication et plus particulièrement :
  - de s'adapter à la situation (maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d'objectif et d'adaptation au destinataire (choix des moyens d'expression appropriés, prise en compte de l'attitude et des questions du ou des interlocuteurs) ;
  - d'organiser un message oral : respect du sujet, structure interne du message (intelligibilité, précision et pertinence des idées, valeur de l'argumentation, netteté de la conclusion, pertinence des réponses...);
  - d'analyser une situation, une expérience, des données ; en établir une synthèse ;
  - d'effectuer le point au cours d'une discussion ou d'un débat ; dégager des conclusions ;
  - de s'adapter à un contexte de communication ;
  - d'utiliser un langage clair et approprié.

### **Notation :**

La répartition des notes prendra en compte le rapport du stage d'exécution, le rapport d'activité élaboré pour le stage de technicien et l'entretien. Ces deux dernières situations d'évaluation auront le même poids. La note du rapport de stage sera attribuée par le jury avant l'intervention orale du candidat.

La note globale (coefficient 3) sera pondérée de la façon suivante :

- un coefficient 1,5 sera attribué pour les questions relatives aux connaissances techniques, aux techniques de communication et à la connaissance de l'entreprise, avec la prise en compte de la dimension économique,
- un coefficient 0,5 sera attribué pour l'évaluation en cours de formation du rapport du stage d'exécution,
- un coefficient 1 sera attribué pour l'expression française écrite et orale.

### **Candidats qui ont échoué à une session précédente :**

Les candidats qui ont échoué à l'examen lors d'une session précédente peuvent s'ils le jugent nécessaire :

- modifier leurs rapports de stage,
- faire un nouveau stage en entreprise et rédiger un rapport qui peut éventuellement tenir compte de l'activité effectuée au cours des stages.

### **Modalités d'évaluation pour les candidats de la CATÉGORIE 2.**

Cette épreuve a comme support :

- un dossier de projet industriel qui peut être :
  - soit élaboré par le candidat,
  - soit remis par le centre de formation qui, sous le contrôle de l'inspection pédagogique régionale, remettra au candidat un dossier de projet industriel, 90 jours avant le début de l'épreuve,
- un mémoire d'entreprise.

L'épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances générales et techniques pour réaliser ou analyser un dossier de projet industriel et un mémoire d'entreprise rendant compte des activités conduites en milieu professionnel. Les mémoires réalisés peuvent s'articuler autour d'une problématique commune servant de fil conducteur ou être distincts les uns des autres.

L'épreuve conserve les mêmes objectifs et les dispositions sont les mêmes que pour un candidat scolaire, toutefois l'approbation du sujet par la commission ne se fera pas obligatoirement à la même date que pour les candidats scolaires. Ces documents seront évalués par le jury avant l'oral. A partir d'un des mémoires, il sera demandé au candidat de réaliser un résumé en langue vivante étrangère qui servira de support pour l'épreuve orale de langue vivante U1.2 (de 1 page dactylographiée).



**1. Mémoire professionnel de synthèse : (orale d'une durée de 45 min avec un coefficient : 8)**

**Finalités et objectifs de la première situation de l'épreuve** : (même consignes que pour les candidats catégorie 1).

**Contenus** : (même consignes que pour les candidats catégorie 1).

**Travail demandé**

De par la nature de l'épreuve tout ou partie de l'ensemble des savoir-faire et des savoirs associés pourront être évalués et ce, en fonction du type de support d'étude et de la nature du travail à accomplir. Deux situations sont possibles.

- Le candidat réalisera le mémoire et il devra remettre en trois exemplaires un dossier dans lequel il apparaîtra clairement :
  - 1 la partie d'étude technique, (de 40 pages dactylographiées maximum), qui comportera une synthèse qui traduira les réflexions d'ordre général qui découlent de l'étude du mémoire,
  - 2 Le sujet d'étude proposé comportera les objectifs généraux de l'étude qui préciseront le contexte et les contraintes et un dossier technique pouvant contenir des pièces techniques, un carnet de suivi, un relevé de consommations énergétiques ou fluidiques,...
- Il sera demandé, de réaliser une étude critique, de proposer des améliorations et mises à jour.

**Commission d'évaluation** :

Elles se composent :

- d'un professeur enseignant de sciences et techniques industrielles " fluides – énergies - environnements "
- d'un professeur de sciences et techniques économiques
- d'un professeur chargé de l'enseignement de l'expression française,
- d'un représentant de la profession.

**Formes d'évaluation** :

**→ Forme ponctuelle** (Oral de 45 min : Soutenance du dossier devant le jury : 20 min ; Entretien avec le jury : 25 min maximum)

**Déroulement de l'oral** : (même consignes que pour les candidats catégorie 1).

**Évaluation de la partie écrite** :

Le dossier comprenant les parties citées ci-dessus devra permettre au jury d'évaluer les candidats sur leurs aptitudes à :

- communiquer par écrit de façon synthétique,
- traiter des informations et décider de choix techniques et/ou économiques,
- réaliser des documents, rapports, dessins, tableaux,... nécessaires à la compréhension du dossier par un intervenant extérieur,
- gérer un projet.

**Évaluation de la partie orale** :

Lors de la soutenance le candidat sera évalué sur ses aptitudes à :

- présenter les points essentiels d'un dossier,
- exposer de façon claire, construite, progressive et rigoureuse,
- maîtriser la langue française et le vocabulaire technologique,
- gérer son temps d'intervention.

Au cours du dialogue, avec le candidat, les questions devront permettre au jury de vérifier si le candidat est capable de :

- maîtriser son dossier personnel tant du point de vue technique que des points de vue administratifs, réglementaires et économiques,
- travailler en pleine autonomie,
- répondre de façon pertinente aux questions posées en mobilisant ses connaissances scientifiques et techniques,
- maîtriser la langue française, le vocabulaire technologique et les techniques de communication orale devant un auditoire.

**Notation** :

La répartition des notes prendra en compte les travaux personnels et l'intervention orale. Les notes des pièces écrites seront attribuées par le jury avant l'intervention orale du candidat. A l'issue de l'interrogation, le jury attribue la note définitive.

## **2. Mémoire d'entreprise : (orale d'une durée de 20 min avec un coefficient : 6)**

### **Finalités et objectifs de la deuxième situation de l'épreuve :**

Le mémoire d'entreprise doit permettre d'appréhender l'entreprise tant du point de vue économique (règles de gestion) que des points de vue juridique, technique ou social. Son élaboration rend compte des activités conduites en milieu professionnel et fait apparaître les tâches qui auront été confiées.

Il sera plus particulièrement développé l'organisation, la gestion, la description des tâches de réalisation, d'étude et de conception accomplies, une analyse de ces tâches, leur insertion dans le fonctionnement de l'entreprise. Il y sera également présenté un descriptif de l'entreprise qui fera apparaître la position de celle-ci dans le tissu économique et industriel régional, voire national ou européen.

### **Présentation de l'épreuve :**

L'épreuve a pour support le rapport de stage qui rend compte du vu et du vécu du candidat durant son activité professionnelle.

Après avoir présenté l'entreprise le candidat expose les tâches qui lui ont été confiées et le jury engage un dialogue avec le candidat. Les questions posées ont pour but :

- d'affiner la perception qu'il a des tâches accomplies par le candidat et le degré d'autonomie qu'il a pu avoir dans l'entreprise,
- d'apprécier les connaissances qu'a le candidat en ce qui concerne le déroulement de l'affaire traitée au sein de l'entreprise, sa gestion et son organisation.

Le rapport d'activité doit permettre d'appréhender l'entreprise tant du point de vue économique que des points de vue juridique, technique ou social. Il doit faire apparaître les tâches qui incombent au candidat dans le service qui l'accueille et il y sera plus particulièrement développé une étude qui lui aura été confiée et qui pourra témoigner de son activité courante au sein de l'entreprise. Ce document est mis à disposition du service chargé de l'examen 15 jours avant l'épreuve. Ce document sera évalué par le jury avant l'oral.

### **Commission d'évaluation :**

Elles se compose :

- d'un professeur enseignant de sciences et techniques industrielles " Fluides - Énergies - Environnements "
- d'un professeur de sciences et techniques économiques
- d'un représentant de la profession.

### **Formes d'évaluation :**

**→ Forme ponctuelle :** (coefficient : 6): (Oral de 20 minutes : Soutenance du rapport devant le jury: 10 min, Entretien avec le jury : 10 min)

Après avoir présenté l'entreprise le candidat expose les tâches qui lui ont été confiées. Cette présentation d'une durée de 15 minutes est suivie d'un dialogue avec le jury d'une durée de 15 minutes Les questions posées ont pour but :

- d'affiner la perception qu'il a des tâches accomplies par le candidat et son aptitude à analyser le travail qu'il fait dans l'entreprise,
- d'apprécier les connaissances qu'a le candidat en ce qui concerne le fonctionnement de l'entreprise, sa gestion et son organisation.
- d'apprécier les connaissances qu'a le candidat en ce qui concerne le déroulement de l'affaire traitée au sein de l'entreprise, sa gestion et son organisation.

### **Évaluation de la partie écrite :**

Le rapport de stage doit permettre au jury d'évaluer les aptitudes du candidat à :

- rédiger clairement un rapport,
- traiter et analyser des informations techniques,
- communiquer par écrit de façon synthétique,
- traiter et analyser des informations d'ordre économique, commercial et administratif,
- réaliser une synthèse des tâches accomplies et en dégager des conclusions

### **Évaluation de la partie orale :**

La présentation orale et le dialogue doivent permettre au jury d'évaluer le candidat sur ses aptitudes à :

- présenter l'organisation et l'économie des sites d'intervention,
- utiliser les techniques de communication,
- répondre avec une argumentation pertinente à des questions relatives à son activité en entreprise ainsi qu'à son fonctionnement,
- exposer la structure et le fonctionnement de l'entreprise, sa politique commerciale, ses choix,

- se positionner dans l'entreprise tant des points de vue hiérarchique, technique que social,
- maîtriser la langue française et les techniques de communication et plus particulièrement :
- maîtriser la langue française et les techniques de communication et plus particulièrement :
  - de s'adapter à la situation (maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d'objectif et d'adaptation au destinataire (choix des moyens d'expression appropriés, prise en compte de l'attitude et des questions du ou des interlocuteurs),
  - d'organiser un message oral : respect du sujet, structure interne du message (intelligibilité, précision et pertinence des idées, valeur de l'argumentation, netteté de la conclusion, pertinence des réponses...),
  - d'analyser une situation, une expérience, des données ; en établir une synthèse,;
  - d'effectuer le point au cours d'une discussion ou d'un débat ; dégager des conclusions,
  - de s'adapter à un contexte de communication,
  - d'utiliser un langage clair et approprié.

### **Notation :**

La répartition des notes prendra en compte ; le rapport d'activité et l'entretien. Ces deux situations d'évaluation auront le même poids. La note du rapport de stage sera attribuée par le jury avant l'intervention orale du candidat. La note globale (coefficient 6) sera pondérée de la façon suivante :

- un coefficient 4 sera attribué pour les questions relatives aux connaissances techniques d'étude et/ou d'exécution, aux techniques de communication et à la connaissance de l'entreprise, avec la prise en compte de la dimension économique (coefficient 1),
- un coefficient 2 sera attribué pour l'expression française.

### **Candidats qui ont échoué à une session précédente :**

Les candidats qui ont échoué à l'examen lors d'une session précédente peuvent s'ils le jugent nécessaire conserver ou modifier leur rapport d'activité ou mémoire d'entreprise.

### **→ Contrôle en cours de formation**

Le développement des compétences s'effectue tout au long de la période de formation. Cependant il est nécessaire de repérer les situations où le candidat sera évalué, ce qui nécessite la mise en œuvre de critères spécifiques. Elle correspond aux activités professionnelles et permet la validation des compétences du référentiel de certification.

Chaque situation d'évaluation donne lieu à un rapport argumenté et à une proposition de note présentée au jury par les professeurs chargés de l'évaluation.

L'évaluation des candidats s'effectue sur la base de *trois situations d'évaluation*, organisées dans l'établissement de formation par les professeurs chargés de l'enseignement technique,

Les travaux évalués devront porter sur un problème industriel réel et prendre en compte les contraintes de ce contexte industriel.

L'inspection pédagogique régionale veille à la qualité et au bon déroulement des situations d'évaluation ainsi qu'à leur conformité au règlement d'examen.

### **Première situation " Suivi de réalisations " : (écrite et orale avec un coefficient : 5)**

#### **Données :**

Le candidat réalise un suivi d'intervention sur un site et il dispose des documents nécessaires.

#### **Travail demandé :**

Cette situation concernera les compétences et savoirs associés correspondant aux trois activités suivantes:

- préparer et assurer le suivi de l'entretien et de la maintenance d'une installation.
- participer à la planification des activités de réalisation,
- contrôler l'avancement et les conditions de réalisation des travaux,
- participer à la gestion des comptes,
- participer aux réunions de chantier et à la réception des travaux,
- rassembler et réaliser les documents de fin de travaux.

### **Deuxième situation " Organisation des interventions " : (écrite et orale avec un coefficient : 3)**

#### **Données :**

Le candidat réalise l'organisation d'une intervention et il dispose de ses documents techniques et réglementaires de l'installation.

**Travail demandé :**

A partir des données fournies on peut demander :

- définir et planifier les interventions,
- déterminer les compétences et les habilitations pour une intervention,
- participer à la mise en service,
- participer à l'analyse des indicateurs d'état et de leurs dérives,
- établir un contrat de maintenance et d'entretien,
- assurer la liaison entre le site d'intervention et la direction technique et financière.
- préparer l'offre et la négociation.
- de rédiger un rapport d'intervention.

**Troisième situation " Étude et conception d'une installation " :** (écrite et orale avec un coefficient : 6)

**Données :**

Le candidat réalise une étude d'une installation et il dispose des documents nécessaires à l'étude technique et budgétaire.

**Travail demandé :**

Cette situation concernera les compétences et savoirs associés correspondant aux deux activités suivantes:

- prendre connaissance des pièces du marché ou du dossier d'étude,
- participer à l'étude technique et budgétaire d'une installation.
- collaborer à la réalisation d'une devis estimatif,
- collaborer à la négociation des solutions techniques et financières avec un client,
- réaliser les schémas et des plans,
- participer à la mise en place et l'application du plan qualité,
- proposer des modifications sur une installation.

Le rapport de stage ou d'activités professionnelles sera évalué à l'occasion de cette troisième situation d'évaluation.

A l'issue des situations d'évaluation, dont le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de tous documents tels que les projets et rapports présentés lors de chaque situation d'évaluation et les prestations réalisées par le candidat à cette occasion. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utiles et arrête la note.

## **Épreuve facultative. Histoire des sciences, des techniques et des entreprises (coefficient : 1)**

### **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

L'épreuve a pour support un mémoire élaboré dans le cadre de l'épreuve facultative « Histoire des sciences, des techniques et des entreprises » et qui peut être issue d'une réflexion conduite lors de l'élaboration du mémoire d'étude et qui rend compte d'une activité de recherche pluridisciplinaire menée individuellement ou en groupe.

L'histoire des sciences, des techniques et des entreprises introduite dans la formation des étudiants de la filière FLUIDES ÉNERGIES ENVIRONNEMENTS, a pour objectif d'amener les étudiants à replacer un système technique, une connaissance scientifique appliquée ou une entreprise régionale, nationale ou européenne du secteur de sa spécialité dans une perspective historique.

Cette mise en perspective devra permettre à l'étudiant de prendre la mesure du poids historique de son domaine d'étude technique.

Ce travail peut être l'occasion de la mise en place d'un groupe pluridisciplinaire composé des professeurs des enseignements généraux et des enseignements techniques pour piloter tout ou partie du projet de l'étudiant.

Travail individuel et collectif de recherche et de synthèse d'informations, il devra permettre aux étudiants d'apprendre à maîtriser les outils de communications électroniques et de recherche d'information ; CDI, musées, entreprises,...

Le mémoire est spécifique à chacun des domaines d'application professionnelle du candidat.

L'épreuve a pour objectif de valider l'aptitude d'un candidat à mobiliser ses connaissances pour

- acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension de l'évolution des systèmes techniques et des technologies du secteur « fluides énergies environnement » pour mieux appréhender les techniques actuelles,
- acquérir les connaissances historiques des sociétés industrielles du secteur « fluides énergies environnement » dans un contexte régional, national ou international,
- connaître les sources et les ressources du patrimoine industriel régional, national et européen,
- dégager les caractéristiques historiques d'un système technique, d'une entreprise du secteur,
- présenter une problématique technique prenant en compte l'aspect historique,
- communiquer par écrit et oral de façon synthétique,
- traiter et analyser les informations retenues,
- maîtriser la langue française et les techniques de communication.

### **Contenus communs aux options :**

#### **introduction aux révolutions industrielles et aux évolutions des systèmes techniques**

Introduction aux révolutions industrielles et aux évolutions des systèmes techniques du XVIII<sup>ème</sup> au XX<sup>ème</sup> siècles.

Première révolution industrielle en Grande Bretagne et en France dans la seconde moitié du XVIII<sup>ème</sup> siècle.

Poursuite en Allemagne et aux États Unis, au cours du second tiers du XIX<sup>ème</sup> siècle pays initiant la seconde révolution industrielle, fondée sur l'application en laboratoire des sciences à l'industrie (chimie, physique, etc).

#### **Introduction au patrimoine industriel et aux sources**

Présentation de l'administration du patrimoine dans les pays de la CEE, les brevets - INPI

La conservation et les écomusées.

Inventaire des publications et dépôt légal : archives nationales, départementales, communales : archives d'entreprises.

### **Contenus au choix, selon l'option du candidat :**

#### **Étude des systèmes industriels et des technologies**

Les systèmes de climatisation,

Les systèmes frigorifiques et les entrepôts,

Les systèmes de chauffage,

Les systèmes de distribution des fluides (eau, gaz,...),

Les systèmes cryogéniques,

Le développement de l'industrie des transports terrestre, maritimes et aériens,

La thermodynamique, le thermométrie,...

Les turbomachines,...

#### **Entrepreneurs et entreprises**

Les entrepreneurs et les entreprises du secteur au cours du XX<sup>ème</sup> siècle.

Ce cours s'appuiera sur des visites aux archives nationales ou régionales, d'entreprises, de musée (CNAM, régionaux, ..., à l'institut de la propriété industrielle( INPI).

### **Modalités de préparation du mémoire:**

Le mémoire comprendra une vingtaine de pages.

La préparation peut se dérouler :

- dans des locaux ( CDI,..) mis à disposition au sein des établissements scolaires dotés de moyens informatiques, communication (accès à INTERNET dont le courrier électronique).
- au sein d'entreprises régionales, nationales ou européennes, musées, bibliothèques,....

Les horaires des enseignants qui assurent le suivi du mémoire peuvent être globalisés sur l'année.

### **Commission d'évaluation :**

Elle se compose :

- d'un professeur chargé des enseignements techniques,
- d'un professeur chargé des enseignements généraux.

Un professeur ressource, membre de l'équipe pédagogique du centre de formation et convoqué par le service responsable de l'organisation de l'examen, assiste le jury.

Avant la présentation du dossier par le candidat, les commissions d'évaluation harmonisent leur notation des parties écrites et définissent le contenu des entretiens. Ce temps peut être globalisé par groupe journalier de candidats.

### **Formes d'évaluation :**

→ **Forme ponctuelle** (orale, d'une durée de 20 minutes maximum, entretien avec le jury: 10 minutes)

### **Déroulement de l'oral :**

Le mémoire, d'une vingtaine de pages, est présenté par le candidat pendant 10 minutes maximum. Il est demandé :

- de présenter le cadre de référence de la recherche,
- de présenter le mémoire avec cohérence et synthèse,
- de faire état lors de la conclusion des perspectives possibles.

Après avoir présenté le contenu du mémoire, le jury engage un dialogue afin :

- d'affiner la perception qu'il a des activités de recherche et d'analyse accomplies par le candidat,
- d'apprécier les connaissances en historique des techniques du candidat.

Les notes attribuées à l'écrit et au dialogue seront de poids équivalent.

### **Évaluation de la partie écrite :**

Le mémoire devra permettre au jury d'évaluer le candidat sur ses aptitudes à :

- traiter des informations,
- réaliser des documents nécessaires à la compréhension,
- appréhender la dimension historique d'une étude technique, d'une entreprise.

### **Évaluation de la partie orale :**

Lors de la soutenance le candidat sera évalué sur ses aptitudes à :

- présenter les points essentiels d'un mémoire,
- gérer son temps d'intervention.

Au cours du dialogue, avec le candidat, les questions devront permettre au jury de vérifier si le candidat est capable de :

- répondre de façon pertinente aux questions posées en mobilisant ses connaissances scientifiques, techniques et historique,
- maîtriser la langue française, le vocabulaire technologique, scientifique et les techniques de communication orale devant un auditoire.

### **Bibliographie indicative**

B. GILLES Histoire des techniques (Gallimard, La Pléiade, Paris, 1978).

M. DAUMAS Histoire générale des techniques (PUF, Paris 1962-1979, 5 vol),

M. DAUMAS Le cheval de César (Éditions des archives contemporaines, Paris, 1991).

A. GUILLERME Les temps de l'eau: la cité, l'eau et les techniques (fin III<sup>ème</sup> - début XIX<sup>ème</sup>) Paris PUF 1989.

F. KLEMM Histoire des techniques (Payot, Paris, 1966).

JP.GOUBERT La conquête de l'eau (Pluriel)

R. THEVENOT Essai pour une histoire du froid.

J. MATRICON et G. WAYSAND La guerre du froid (Seuil)

K. MELSSOHN La recherche du zéro absolu (Univers des connaissances, Hachette)

A. BERTRAND et P. GRISET Histoire des techniques aux XIX<sup>ème</sup> et XX<sup>ème</sup> (Armand Colin)

B. JACOMY Une histoire des techniques (Collection Points Sciences)

Sous la direction de M. SERRES Éléments d'histoire des sciences (Larousse - In extenso)

F. CHOAY L'allégorie du patrimoine Paris Seuil 1992,

J.M. LENAUD L'utopie française : essai sur le patrimoine Paris Mengès 1992 Y. Lamy Ed.