

ANNEXE I

RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION

Esprit et structure du référentiel de certification

Le référentiel de certification est construit à partir de la notion de compétence. Il établit l'inventaire des compétences à développer en référence aux activités professionnelles de préparation, de réalisation, de suivi, de mise en service et de communication que doit maîtriser le candidat au Brevet Professionnel de MONTEUR EN INSTALLATIONS DE GENIE CLIMATIQUE pour les travaux d'installation et d'entretien des appareils de chauffage central, de climatisation et de ventilation.

On trouvera :

- l'ensemble des capacités de C1 à C5, regroupant les savoirs - faire ou compétences, déterminé par :

- * être capable de,
- * les conditions de réalisation de cette compétence (conditions ressources),
- * le niveau d'exigence de cette compétence (indicateur de compétence - critères de réussite).

- l'ensemble des connaissances associées aux compétences exprimé par les savoirs de S1 à S10 déterminé par :

- * les connaissances (notions et concepts),
- * les limites de connaissances (niveau exigé).

**RÉFÉRENTIEL
DES ACTIVITÉS
PROFESSIONNELLES**

FONCTIONS

PRÉPARATION DE CHANTIER

RÉALISATION DE CHANTIER

CONTRÔLE DU CHANTIER

MISE EN SERVICE

MISE EN ROUTE

CLÔTURE DU CHANTIER

COMMUNICATION

SERVICE APRÈS VENTE

RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION

CAPACITÉS

SAVOIRS FAIRE

C1: COMMUNIQUER

01 Émettre, recevoir des informations

C2: S'INFORMER

01 Collecter des données

02 Consigner des informations

C3: TRAITER, DÉCIDER

01 Identifier, interpréter

02 Décoder, analyser, vérifier une faisabilité, évaluer une situation

03 Modéliser des systèmes

04 Élaborer, choisir, organiser

C4: RÉALISER

01 Mettre en oeuvre

02 Mettre en service

03 Contrôler, régler

C5: ASSURER UN SERVICE

01 Gérer

02 Maintenir, réparer, modifier



C1 COMMUNIQUER

01 ÉMETTRE, RECEVOIR DES INFORMATIONS
--

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Utiliser les appellations et les représentations, des composants d'une installation du génie climatique et du bâtiment.	Une situation...* Normes Symboles Terminologie	Le vocabulaire et la symbolisation sont adaptés au champ professionnel. Les éléments clés doivent avoir une appellation et symbolisation correcte.
	Expliquer le fonctionnement d'une installation ou d'un équipement.	Une situation...* (plans, schémas, descriptifs, site).	Les explications ne comportent pas d'erreurs techniques importantes.
	Inform er oralement, d'une intervention et des consignes de sécurité associées à une intervention.	Une situation...* (plans, schémas, descriptifs, site).	Les informations sont claires, précises et permettent de prendre les dispositions indispensables au bon déroulement de l'intervention.
	Enregistrer un ordre de service, une consigne, un constat de défaillance, des informations.	Une situation...* moyens de communication (oraux, écrit, visuel et informatique). Une situation...*	Les éléments du message sont notés avec précision. Au cours d'une lecture rapide les points importants doivent apparaître clairement.
	Rédiger des documents afférents au chantier.	Une situation...* (bordereaux, documents fabricants, plans techniques, calendrier).	Les documents sont rédigés dans un langage technique et graphique du champ professionnel en fonction des personnes auxquelles ils sont destinés.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

C2 S'INFORMER

01 COLLECTER DES DONNÉES

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Réunir les documents pour répondre à une situation.	Une situation...* (documents techniques, CDI, bibliothèque).	Les documents réunis correspondent aux besoins de la situation et la recherche personnelle est prise en compte.
	Recenser des éléments de tout ou partie d'installation.	Une situation...* (plans, descriptif)	Les éléments sont reconnus sans erreur importante.
	Rechercher les caractéristiques des composants.	Une situation...* (documents techniques, fournisseurs, téléphone).	La recherche est rationnelle et permet de répondre au problème posé.
	Collecter des informations permettant de vérifier: - la faisabilité de l'installation. - La fonctionnalité des appareils.	Une situation...* (plans, relevés de mesures et de cotes, documents fabricants).	La collecte permet de vérifier ou d'analyser une situation en fonction des connaissances associées au champ professionnel.
	Inventorier des matériels, matériaux, appareils, accessoires, etc.	Une situation...* (documents fabricants, le bordereau de livraison, le chantier avec son magasin)	L'inventaire est effectué méthodiquement et complété. Tous manques, suppléments ou détériorations sont signalés.
	Effectuer des relevés.	Une situation...* (matériels de mesure des caractéristiques : hydraulique, thermique, électrique, chimique, aéraulique, phonique...)	Les relevés sont effectués dans la tolérance indiquée.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

02 CONSIGNER DES INFORMATIONS

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Transcrire les points importants des documents et les informations fournies par un interlocuteur.	Une situation...* (client, chef de chantier).	Les points importants et les informations reçues sont transcrites et permettent de répondre aux besoins.
	Noter l'avancement des travaux des autres corps d'état.	Une situation...* (calendrier des travaux)	Les notes précisent par corps d'état : <ul style="list-style-type: none"> • La situation réelle, • la situation prévue, • l'avancement ou le retard constaté
	Lister les contraintes : les voies d'accès, les alimentations, les énergies....	Une situation...* (le chantier)	En fonction des besoins nécessaires à la réalisation des travaux, les contraintes spécifiques du chantier sont prises en compte.
	Lister les besoins: en hommes, matériels, matériaux, matière d'oeuvre, outillage, levage, manutention et échafaudages.	Une situation...* (descriptif, plans, schémas, calendrier, qualification).	Tous les besoins hebdomadaires sont exprimés et justifiés pour l'avancement en toute sécurité des travaux.
	Consigner : <ul style="list-style-type: none"> • l'état des lieux, de l'installation, du matériel, • les risques, les règles de sécurité et d'hygiène. 	Une situation...* (le chantier).	Les éléments collectés sont consignés et permettent au responsable de prendre les décisions.
	Consigner des valeurs (mesures, réglages).	Une situation...* (matériels de mesure des caractéristiques : hydraulique, thermique, électrique, chimique, aéraulique, phonique...)	Les valeurs avec les unités correspondantes sont consignées correctement.
	Consigner les directives des organismes de contrôle.	Une situation...* (documents spécifiques)	Toutes les directives relatives à la situation sont consignées correctement.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

C3	TRAITER, DÉCIDER
-----------	-------------------------

01	IDENTIFIER, INTERPRÉTER
-----------	--------------------------------

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Identifier des matériels	Une situation...* (outillage, des composants de l'installation)	Les matériels sont reconnus sans erreur importante. L'expression écrite ou orale est faite dans un langage correct et des termes techniques adaptés.
	Identifier la/les fonction(s) des matériels.	Une situation...* (outillage, des composants de l'installation)	Les fonctions sont reconnues sans erreur. L'expression écrite ou orale est faite dans un langage correct.
	Interpréter des résultats, des mesures.	Une situation...* (renseignements techniques, relevés, ...)	Les résultats corrects ou incorrects sont interprétés en fonction d'une situation spécifique et des renseignements techniques dont on dispose.
	Interpréter des demandes.	Une situation...* (client, procès verbal, autres corps de métiers, rapport de chantier).	Les demandes sont interprétées dans un langage compréhensible par l'interlocuteur.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

02 DÉCODER, ANALYSER, VÉRIFIER UNE FAISABILITÉ, ÉVALUER UNE SITUATION

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Décoder des plans, des documents, des calendriers, des devis...	Une situation...* (plans, documents, calendriers)	Les éléments sont examinés avec méthode. Les réponses sont suffisamment précises et exprimées dans langage technique approprié.
	Analyser des causes de perturbations d'un système.	Une situation...* (plans schémas de principe l'installation)	Les explications données sur l'origine des perturbations sont plausibles.
	Vérifier une disponibilité en qualification de main d'œuvre, en matériels, matériaux et outillages...	Une situation...* (ressources : humaines, matériels, matériaux, outillage individuel et collectif)	La disponibilité est vérifiée sans erreur et la non-conformité éventuelle est signalée.
	Vérifier l'état de l'outillage et des moyens utilisés.	Une situation...* (l'outillage individuel et collectif).	La vérification permet de sélectionner : <ul style="list-style-type: none"> • les outillages en état de fonctionnement correct, • les outillages dont la maintenance peut être assurée, • les outillages dont l'utilisation est impossible voire dangereuse.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

02 DÉCODER, ANALYSER, VÉRIFIER UNE FAISABILITÉ, ÉVALUER UNE SITUATION (SUITE)

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Vérifier la conformité d'une installation, des éléments fabriqués, des équipements et des composants	Une situation...* (une installation, les composants, documents fabricants, plans cotation, mesures physiques).	La vérification est méthodique et complète. Les points de non-conformité sont signalés.
	Vérifier les conditions d'interchangeabilité.	Une situation...* (une installation, les composants, documents fabricants, plans cotation, mesures physiques).	La vérification prend en compte, les données technologiques et dimensionnelles du nouvel élément par rapport à l'ancien. Les conditions d'interchangeabilités ou d'impossibilités sont clairement exprimées.
	Vérifier le diamètre d'une tuyauterie et d'un conducteur.	Une situation...* (individuelle, diagrammes, abaques, graphiques, ...).	Les valeurs du diamètre et de la section sont justifiées. Toutes les erreurs sont signalées.
	Évaluer des risques associés à une intervention, et son environnement.	Une situation...*	Les risques sont énoncés et des réserves sont éventuellement émises. Les consignes sont expliquées sans erreur et les documents sont exploitables.
	Évaluer le temps d'intervention et d'immobilisation, avec les conséquences d'un retard sur le calendrier général.	Une situation...* (barème de temps, calendrier général...).	Le temps estimé prend en compte les conditions spécifiques à l'intervention. L'écart entre l'estimation et le temps de réalisation est convenable. Les conséquences d'un retard sont énoncées et commentées.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

03 MODÉLISER DES SYSTÈMES

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Schématiser une installation ou partie d'installation.	Une situation...* (une installation, des instruments de dessin, ordinateur et logiciels).	Le schéma est conforme à l'installation, soigneusement exécuté et respecte les normes du dessin.
	Établir un organigramme de régulation à partir de la logique de fonctionnement.	Une situation...* (la logique de fonctionnement).	Les organigrammes sont clairs, ne comportent pas d'erreur et sont exploitables par le bureau d'étude.
	Dessiner à main levée un croquis des éléments à fabriquer.	Une situation...* (une installation, des instruments de dessin)	Le croquis comporte toutes les informations nécessaires au bureau d'études ou à l'atelier de fabrication.
	Représenter aux instruments une ou partie d'installation en plan ou en perspective.	Une situation...* (une installation, des instruments de dessin, des matériels de mesure des caractéristiques hydraulique, thermique, électrique, chimique, aéraulique, phonique, ordinateur et logiciels).	Le plan est conforme à l'installation soigneusement exécuté et respecte les normes du dessin. Le choix du plan ou de la perspective est judicieux.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

ELABORER,

04 CHOISIR, ORGANISER

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Concevoir un dispositif de fonctionnement provisoire.	Une situation...* (une installation)	La solution proposée est réalisable et n'apporte pas/ou peu de perturbations au fonctionnement de l'installation. La sécurité est assurée.
	Concevoir un dispositif de fixation.	Une situation...* (une installation réelle ou simulée, des paramètres définis, supports...).	Les paramètres sont pris en comptes et la fixation est adaptée.
	Choisir des composants, des appareils et des dispositifs de fixation.	Une situation...* (documents fabricant)	Les caractéristiques des composants et des appareils correspondent aux calculs.
	Choisir une solution de raccordement, de remplacement ou de modification.	Une situation...* (moyens de manutention, outillages)	Le choix est rationnel, expliqué et justifié.
	Choisir les moyens de manutention, les outillages.	Une situation...* (moyens de manutention, outillages et matériels de	La liste des moyens matériels est complète et expliquée. L'aspect sécurité est prise en compte.
	Choisir les appareils de mesure et de contrôle.	mesure des caractéristiques : hydraulique, thermique, électrique, chimique, aéraulique, phonique...)	La liste des appareils est établie en fonction des moyens disponibles.
	Organiser l'intervention de l'équipe et des postes de travail, en tenant compte du calendrier des travaux.	Une situation...* (calendrier, qualification, ressources humaines, plan d'hygiène et de sécurité).	l'organisation des interventions est rationnelle et tient compte des éventuels retards. Le choix est justifié et tient compte des règles d'hygiène et de sécurité.
	Établir la chronologie pour une mise en service ou un arrêt.	Une situation...* (réelle ou simulée, principe de fonctionnement).	L'ordre des opérations est logique et justifié. Le processus opérationnel est rédigé et les contraintes sont reconnues.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

C4 RÉALISER

01 METTRE EN ŒUVRE

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	<p>Équiper un poste de travail ou fournir les instructions nécessaires.</p> <p>Façonner à froid et à chaud, assembler et monter des installations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de chauffage à eau chaude • de chauffage à vapeur • d'eau chaude sanitaire • d'eau glacée • d'air comprimé • de gaz • de fioul • de Ventilation Mécanique Contrôlée • de fluides hospitaliers • de fluides frigorigènes de climatisation individuelle. <p>Réaliser un calorifugeage.</p>	<p>Une situation...* (des composants, documentation fabricant, l'outillage, plan d'hygiène et de sécurité)</p> <p>Une situation...* (réelle ou simulée, tube d'acier noir Ø max 114,3x3,6 , tube d'acier galvanisé Ø max 76,1x2,9 de cuivre Ø max 42x1, polyéthylène réticulé Ø max 20x1, composants, schémas de raccordement outillage individuel et collectif, poste de soudage OA et électrique, temps d'exécution)</p> <p>Une situation réelle ou simulée (coquilles isolantes et manchons souples isolants, temps d'exécution, ...).</p>	<p>L'équipement correspond à l'organisation prévue et respecte les règles de sécurité.</p> <p>Les raccords des éléments et leurs montages sont corrects et de qualités. Les raccords façonnés à souder sont correctement mis oeuvre. Ils respectent les règles techniques et de sécurité. La conception et la réalisation des supports est correctes. Les temps d'exécution sont respectés. Les procédés de soudage sont maîtrisés</p> <p>Les raccords et les montages sont corrects et respectent les règles techniques et de sécurité. Les temps d'exécution sont respectés.</p>

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

C4 RÉALISER**01 METTRE EN ŒUVRE (suite)**

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Raccorder électriquement des composants de régulation d'une petite installation d'une puissance de chaudière maximum de 70 kW.	Une situation réelle ou simulée (composants, schémas de raccordement, outillage individuel ou collectif, temps d'exécution).	Les raccordements et les montages sont corrects et respectent les règles techniques et de sécurité. Les temps d'exécution sont respectés.
	Installer des appareils de mesure et de contrôle.	Une situation...* (matériels de mesure des caractéristiques : hydraulique, thermique, électrique, chimique, aéraulique, phonique., temps d'exécution)	L'installation des appareils est fonctionnelle et permet de contrôler les paramètres. Les temps d'exécution sont respectés.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

02 METTRE EN SERVICE

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	<p>Effectuer des opérations de remplissage, de vidange, d'essai d'étanchéité sur des installations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de chauffage à eau chaude • de chauffage à vapeur • d'eau chaude sanitaire • d'eau glacée • d'air comprimé • de gaz • de fioul • Ventilation Mécanique Contrôlée • de fluides hospitaliers • de fluides frigorigènes de climatisation individuelle <p>Effectuer un pré-réglage des dispositifs de sécurité et de régulation.</p> <p>Effectuer les essais de mise en service et des mesures.</p> <p>Détecter les anomalies et les dérives d'une petite installation.</p>	<p>Une situation...* (des installations: hydrauliques et aérauliques simulées ou non, appareils de contrôle et d'essais, réseau d'énergie, procédure normalisée, temps d'exécution).</p> <p>Une situation, réelle ou simulées (appareils de mesure ou des appareils de régulation installés, documentation fabricant, les paramètres et consignes).</p> <p>Une situation...*</p> <p>Une situation...* (matériels de mesure des caractéristiques : hydraulique, thermique, électrique, chimique, aéraulique, phonique, installation ≤ 70Kw...)</p>	<p>Les opérations sont réalisées selon les normes et en toute sécurité. Les temps d'exécution sont respectés.</p> <p>La procédure suivie est correcte. Les pré-réglages sont respectés.</p> <p>La chronologie des essais est respectée en toute sécurité. Les relevés des mesures sont consignés et commentés.</p> <p>Les anomalies et les dérives principales sont détectées et consignées.</p>

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements,...).

03 | CONTRÔLER, RÉGLER

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Contrôler la nature et l'état du matériel livré.	Une situation...* (bordereau de livraison, matériel)	Les contrôles sont méthodiques et les caractéristiques sont reconnues, les remarques sont consignées.
	Contrôler l'utilisation correcte des outillages.	Une situation...* (outillage individuel et collectif avec notice technique)	L'utilisation des outillages s'effectue correctement et en toute sécurité.
	Régler des matériels, des outillages.	Une situation...* (matériels, outillages)	Les performances sont atteintes par des réglages méthodiques dans le respect des règles de sécurité.
	Régler des systèmes de régulation d'une petite installation.	Une situation...* (matériels de mesure des caractéristiques : hydraulique, thermique, électrique)	Les performances sont atteintes par des réglages méthodiques.

C5 | ASSURER UN SERVICE

01 | GÉRER

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	Établir une estimation chiffrée pour une petite intervention.	Une situation...* (bordereau de prix).	L'estimation chiffrée comporte les éléments techniques et financiers.
	Comptabiliser les temps de travail.	Une situation...* (bordereau de temps de, 1, 2 ou 3 personnes maximum)	Les temps hebdomadaires sont relevés sans erreur. Les fiches individuelles sont clairement présentées.

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

02 MAINTENIR, RÉPARER, MODIFIER

	Être capable de	Conditions, ressources	Indicateur de compétence Critères de réussite
	<p>Effectuer des opérations d'entretien courant.</p> <p>Proposer une modification et/ou une intervention.</p> <p>Effectuer une réparation et/ou une modification d'un des systèmes installés.</p>	<p>Une situation de maintenance préventive et/ou S.A.V. (outillage, matériels de mesure des caractéristiques : hydraulique, thermique, électrique, chimique, aéraulique, phonique...)</p> <p>Une situation réelle ou simulée en dysfonctionnement (documents techniques, principe de fonctionnement de l'installation)</p> <p>Une situation...* (outillage, matière d'oeuvre, composants, ...).</p>	<p>Les travaux et l'entretien sont corrects. Effectués en toute sécurité, ils donnent entière satisfaction. Le lieu est remis en parfait état de propreté. Les informations données au client sont claires et précises.</p> <p>Les données écrites de son diagnostic sont exploitables par la hiérarchie. L'intervention est réalisable. La modification est fonctionnelle.</p> <p>Les opérations sont logiques et permettent le fonctionnement de l'installation tout en respectant les règles de sécurité.</p>

*Une situation réelle ou simulée et des documents à caractères professionnels avec des moyens de communication (documents techniques, normes et règlements, ...).

CONNAISSANCES ASSOCIÉES

S1 - LA SÉCURITÉ

- S11 - La sécurité des personnes
- S12 - La sécurité du matériel

S2 - LES ÉNERGIES

- S21 - Les combustibles liquides et gazeux
- S22 - Les stockages des combustibles

S3 - LES GÉNÉRATEURS & ÉMETTEURS

- S31 - Les appareils de production d'eau chaude sanitaire, les Chaudières au sol & murales, aérothermes, radiants et radiateurs gaz.
- S32 - Les brûleurs fuel et gaz
- S33 - Les générateurs électriques
- S34 - Les émetteurs
- S35 - Les caissons de traitement de l'air

S4 - LE TRANSPORT DE L'ÉNERGIE

- S41 - Les réseaux de distribution fluide
- S42 - Les pompes et les ventilateurs
- S43 - La robinetterie et les accessoires
- S44 - Les réseaux électriques

S5 - LA RÉGULATION

- S51 - Les sondes et les capteurs
- S52 - Les régulateurs
- S53 - Les programmeurs

S6 - LE TRAITEMENT DES EAUX

- S61 - L'eau
- S62 - Les appareils de traitement
- S63 - Les appareils antipollution

S7 - LES CONDUITS AÉRAULIQUES

- S71 - Les Ventilations Mécaniques Contrôlées
- S72 - Les réseaux
- S73 - Les conduits de cheminées

S8 - LES SYSTÈMES DE REPRÉSENTATION

- S81 - Les schémas électriques et fluidiques et leurs composants
- S82 - Plans et perspectives

S9 - L'ENTREPRISE

- S91 - L'organisation
- S92 - Les interventions
- S93 - La facturation

S10 - LA CLIENTÈLE

- S10.1 - Relation clientèle : attitude, comportement.

S11 - SCIENCES APPLIQUÉES

- S 111 Mécanique des fluides
- S 112 Thermodynamique
- S 113 Acoustique
- S 114 Electricité
- S 115 Chimie

Brevet professionnel MONTEUR EN INSTALLATION DE GENIE CLIMATIQUE

		CONNAISSANCES ASSOCIEES																		
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10									
C1 COMMUNIQUER	01 Emettre, recevoir des informations.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	04 Collecter des données.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C2 S'INFORMER	02 Consigner des informations.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	01 Identifier, interpréter	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C3 TRAITER, DECIDER	02 Décoder, analyser.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Vérifier une faisabilité, évaluer une situation.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C4 REALISER	03 Modéliser des systèmes.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	04 Elaborer, choisir, organiser.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C5 ASSURER UN SERVICE	01 Mettre en oeuvre.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	02 Mettre en service.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	03 Contrôler, régler.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C5 ASSURER UN SERVICE	01 Gérer.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	02 Maintenir, réparer, modifier.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

REFERENTIEL DE DE CERTIFICATION

S1: La sécurité, S2: les énergies, S3: Les générateurs et les émetteurs, S4: Le transport de l'énergie, S5: La régulation, S6: Le traitement de l'eau, S7: Les conduits aérauliques, S8 Les systèmes de présentation, S9: L'entreprise, S10 La clientèle

S1 - LA SÉCURITÉ

Connaissances (notions & concepts)	Limites de connaissances (niveau exigé)
<p>S11 - La sécurité des personnes</p> <p>Agencement du poste de travail.</p> <p>Règles de déplacement.</p> <p>Ergonomie de la manipulation.</p> <p>Règles de manipulation des matériels.</p> <p>Normes en vigueur.</p> <p>Règles d'accès aux parties commande.</p> <p>Règles de mise hors tension.</p> <p>Mise à la terre.</p> <p>La prévention des risques électriques : Norme UTE .C .18-510, Certification BVO</p> <p>Les procédures spécifiques aux gaz : Notion d'autorisation d'intervention, Explosivité, Procédures incendie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Énumérer et Appliquer les règles de sécurité à respecter. - Appliquer les règles de manipulation des matériels, des matériaux, des énergies et des produits toxiques. - Respecter les normes en vigueur. - Appliquer les règles pour une intervention de maintenance. - Commenter les certifications en fonction d'une situation donnée. - Identifier les limites de son champ d'intervention par rapport à son autorisation d'intervention.
<p>S12 - La sécurité des installations</p> <p>Risques d'incendie et d'explosion.</p> <p>Protection incendie.</p> <p>Risques de pollution.</p> <p>Organismes de sécurité agréés.</p> <p>Contrôles obligatoires.</p> <p>Réglementation des chaufferies.</p> <p>Classification des locaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer les points à risques. - Choisir un extincteur pour un incendie déterminé. - Énumérer les risques associés à l'intervention. - Appliquer les règles en vigueur. - Énumérer les règles.

S2 - LES ÉNERGIES

Connaissances (notions & concepts)	Limites de connaissances (niveau exigé)
<p>S21 - Les combustibles solides, liquides et gazeux</p> <p>Caractéristiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Indiquer les caractéristiques des combustibles. - Définir l'interchangeabilité des gaz. - Calculer les caractéristiques d'une combustion stoechiométrique (complète sans excès d'air, ni défaut d'air)
<p>S22 - Les stockages des combustibles</p> <p>Citernes</p> <p>Consommations</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Indiquer les règles de stockage. - Dimensionner les stockages.

S3 - LES GÉNÉRATEURS & LES ÉMETTEURS

Connaissances (notions & concepts)	Limites de connaissances (niveau exigé)
<p>S31 - Les appareils de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage, les Chaudières au sol & murales, aérothermes, radiants et radiateurs gaz.</p> <p>Méthodes de réglages.</p> <p>Calculs de puissance.</p> <p>Consommation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer la fonction du générateur et de ses éléments composant l'équipement. - Déterminer les performances de l'ensemble brûleur - générateur - conduit des fumées. - Situer les points de mesure. - Déterminer la puissance de la chaudière. - Déterminer le rendement instantané.
<p>S32 - Les brûleurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • fuel (atmosphérique et pulvérisation) • gaz (atmosphérique et air soufflé) <p>Brûleurs : puissance inférieure ou égale à 70kW (puissance du brûleur = 85 kW).</p> <p>Combustions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer la fonction des composants. - Analyser avec des instruments la combustion d'une flamme. - Interpréter les résultats d'une combustion.
<p>S33- Les générateurs électriques</p> <p>Puissance ($P = R.I^2$)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer avec des appareils de mesure ou par calcul des puissances de l'élément chauffant. ($P = Qm.C.\Delta T = K S \Delta\theta$)
<p>S34- Les émetteurs (radiateur, convecteur, plancher chauffant, panneau rayonnant, aérotherme, ventilo-convecteur, ...)</p> <p>Puissance et choix</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer la puissance d'un émetteur en fonction de la température et du débit.
<p>S35 - Les unités de traitement de l'air</p> <p>Climatiseurs et pompes à chaleur</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer la fonction des composants. - Déterminer un cycle de l'évolution de l'air. - Tracer un cycle thermodynamique.

S4 - LE TRANSPORT DE L'ÉNERGIE

Connaissances (notions & concepts)	Limites de connaissances (niveau exigé)
<p>S41 - Les réseaux de distribution fluidique</p> <p>Grapho-analytique</p> <p>Pression Débit</p>	<p>- Expliquer les variations de pression dans un appareil ou une installation.</p> <p>- Mesurer les pressions.</p> <p>- Mesurer les débits.</p>
<p>S42 - Les pompes et les ventilateurs</p> <p>Pompes et ventilateurs. Association pompe-réseaux, ventilateur-réseaux.</p>	<p>- Contrôler les caractéristiques d'une pompe et d'un ventilateur.</p> <p>- Déterminer graphiquement un point de fonctionnement sur la courbe d'une pompe et d'un ventilateur.</p>
<p>S43 - La robinetterie et les accessoires</p> <p>Étanchéité Robinetterie Accessoires</p>	<p>- Déterminer une solution d'étanchéité appropriée.</p> <p>- Justifier le choix technologique d'une robinetterie.</p> <p>- Déterminer les accessoires et leurs compatibilités.</p>
<p>S44 - Les réseaux électriques</p> <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tension, - intensité, - puissance, - résistance. <p>Appareillages électriques et moteurs monophasés et triphasés.</p> <p>Conducteurs et conduits. Règles en vigueur.</p> <p>Circuit de commande, de puissance.</p>	<p>- Utiliser des appareils de mesures électriques.</p> <p>- Identifier les fonctions des appareillages de protection et de commande des moteurs.</p> <p>- Raccorder les composants aux réseaux basse tension.</p> <p>- Justifier la section, la couleur, l'isolement des conducteurs.</p> <p>- Identifier les circuits.</p>

S5 - LA RÉGULATION

Connaissances (notions & concepts)	Limites de connaissances (niveau exigé)
S51 - Les sondes et les capteurs Sondes de température et de pression	- Contrôler les sondes et les capteurs de température et de pression - Déterminer l'emplacement des sondes et des capteurs.
S52 - Les régulateurs Régulateurs.	- Expliquer le principe de fonctionnement. - Paramétrer des régulateurs.
S53 - Les programmeurs Programmeurs.	- Régler un programmeur.

S6 - LE TRAITEMENT DES EAUX

Connaissances (notions & concepts)	Limites de connaissances (niveau exigé)
S61 - L'eau Caractéristiques de l'eau: PH, TH, TAC - Principe de traitement des eaux.	- Mesurer les caractéristiques de l'eau. - Comparer une fiche d'analyse des eaux avec le résultat attendu.
S62 - Les appareils de traitement Systèmes de traitement des eaux.	Énumérer les systèmes de traitement d'une installation individuelle.
S63 - les appareils antipollution Systèmes antipollution.	Énumérer les systèmes (ex : le disconnecteur)

S7 - LES CONDUITS AÉRAULIQUES

Connaissances (notions & concepts)	Limites de connaissances (niveau exigé)
<p>S71 - Les Ventilations Mécaniques Contrôlées</p> <p>VMC simple flux VMC double flux VMC gaz</p>	<p>- Expliquer le principe de fonctionnement</p>
<p>S72 - Les réseaux</p> <p>Conduits d'évacuation et de gaz brûlés</p>	<p>- Déterminer à l'aide d'un diagramme un diamètre, et une vitesse en fonction d'un débit.</p>
<p>S73 - Les conduits de cheminée</p> <p>Tubage et chemisage. Conduit métallique à double parois.</p>	<p>- Vérifier avec des tableaux et diagrammes, l'adaptabilité d'un conduit en fonction : de la puissance de l'appareil raccordé, de la température des fumées, de la hauteur du conduit,</p> <p>- Justifier le tubage ou le chemisage et l'emploi du conduit à double parois. .</p>

S8 - LES SYSTÈMES DE REPRÉSENTATION

Connaissances (notions & concepts)	Limites de connaissances (niveau exigé)
<p>S81 - Les schémas</p> <p>Électriques et fluidiques avec leurs composants.</p>	<p>- Établir tout/ou partie d'un schéma dans le respect des normes.</p>
<p>S82 - Plans et perspectives</p>	<p>- Représenter une installation et ses éléments sous la forme de symboles, en plan et/ou en perspective à mains levées ou aux instruments avec éventuellement des moyens informatiques.</p>

S9 - L'ENTREPRISE

Connaissances (notions & concepts)	Limites de connaissances (niveau exigé)
S91 - L'organisation Organisation de l'entreprise. Intervenants extérieurs.	- Énumérer la fonction des principaux services et les tâches de chaque opérateur. - Distinguer les relations entre les différents intervenants.
S92 - Les interventions Planification d'une intervention.	- Expliquer le déroulement d'une intervention réelle.
S93 - La facturation Coût d'une intervention.	- Chiffrer une petite intervention en application de la réglementation des prix.

S10 - RELATION CLIENTÈLE

Connaissances (Notions & concepts)	Limites de connaissances (Niveau exigé)
S10.1 Relation clientèle : - attitude, - comportement. - expression orale.	Gérer une situation : - commerciale. - conflictuelle.

S11 - SCIENCES APPLIQUÉES

S 11.1. Mécanique des fluides.

S 11.1.1 Statique.

Pression en un point d'un fluide	Unité de pression le Pascal.
Équation fondamentale de la statique	On se place (ans le cas des fluides incompressibles. On des fluides. indique qualitativement l'effet de la compressibilité du fluide. Pression absolue, pression effective.
Force de pression sur une paroi	On se borne: aux cas simples: paroi horizontale, paroi plane. verticale. On pourra compléter l'étude théorique par une vérification expérimentale (poussée, centre de poussée).
Théorème d'Archimède	On établira le théorème dans le cas d'un solide immergé de forme simple et on recherchera des exemple dans le champ professionnel.

S 11.1.2. Dynamique

Equation de Bernoulli	On établira l'équation de Bernoulli dans le cas d'un fluide parfait incompressible en écoulement permanent dans un champ de pesanteur.
Fluides réels	Définition de la viscosité ; on effectuera au moins une mesure de viscosité dynamique.
Pertes de charge	On ne demande pas d'effectuer une étude théorique de ces forces. On se contentera de montrer, par exemple, que la variation de la quantité de mouvement du liquide dans un coude correspond à une force ; de même on donnera une explication qualitative du coup de bélier.
Forces exercées par les fluides en mouvement.	

S 11.3 Dynamique

Equation de Bernoulli	On établira l'équation de Bernoulli dans le cas d'un fluide parfait incompressible en écoulement permanent dans un champ de pesanteur.
Fluides réels	Définition de la viscosité ; on effectuera au moins une mesure de viscosité dynamique.
Pertes de charge	On ne demande pas d'effectuer une étude théorique de ces forces. On se contentera de montrer, par exemple, que la variation de la quantité de mouvement du liquide dans un coude correspond à une force ; de même on donnera une explication qualitative du coup de bélier.
Forces exercées par les fluides en mouvement.	

S 11.2. Thermodynamique

Dans toute cette étude, on insistera sur la signification et l'emploi des diagrammes que l'on rencontre fréquemment dans la pratique professionnelle.

S 11.2.1 Préliminaires

Mesure des températures	La mesure des températures pourra être présentée sous la forme d'un dossier que l'on complétera progressivement, en fonction de l'avancement du cours et des besoins des enseignements professionnels.
Énergie mécanique	Il s'agit de simples rappels au cours desquels on s'assure de la maîtrise des prérequis.
Modèle du gaz parfait	On introduit le modèle mécanique de l'énergie interne. On présente l'équation d'état. On établit l'expression du travail reçu par un gaz au cours d'une transformation isobare.

S 11.2.2 Les principes

Premier principe	On introduit la notion de quantité de chaleur à partir d'exemples de non - conservation de l'énergie mécanique. On définit la capacité thermique et la chaleur massique.
Changement d'état, chaleur latente	On présente sommairement les différents changements d'état. La courbe de vaporisation sera introduite expérimentalement en effectuant le tracé dans le cas de l'eau.

S 11.2.3 Transferts de chaleur

Notion de flux de chaleur Les différents modes d'échange de la chaleur	On effectuera une approche très concrète des différents : des expériences très démonstratives sur le rayonnement montrant bien l'influence de la nature des surfaces : réfléchissantes ou absorbantes. On donnera les conductivité thermiques de quelques matériaux.
---	---

S.113 Acoustique

Production d'un son par un système	On définit la fréquence et on met en évidence la nécessité vibrant. d'un support matériel pour la propagation. On montre les manifestations physiques engendrées par les ondes acoustiques ainsi que le phénomène d'amortissement dont on donne l'interprétation.
Courbe de niveau acoustique Intensité sonore Le décibel	Ces notions sont étudiées en relation avec les problèmes de l'hygiène du travail et avec ceux de l'isolation acoustique.

S. 114. Électricité

S-114.1. Lois générales de l'électrocinétique. '

Intensité, tension. Mesure.	On étudie le cas: du continu et de l'alternatif pour lequel on fait largement appel à la représentation de Fresnel. A la représentation abstraite des lois générales on préfère une présentation concrète basée sur la mise en oeuvre de ces lois.
Systèmes triphasés : L'installation triphasée	L'étude des systèmes triphasés, la réalisation d'un montage simple.

S-114.2. Électromagnétisme.

Induction électromagnétique	L'élève doit savoir déterminer le sens du courant induit dans un circuit fermé siège d'une f.e.m. en utilisant la loi de Lenz. On donnera des exemples du phénomène d'induction, en particulier le transformateur monophasé. On donnera quelques notions simples sur l'auto-induction.
-----------------------------	---

S114.3. Moteurs électriques.

Forces électromagnétisme Champ tournant Moteur asynchrone triphasé Moteur à courant continu	Loi de Laplace. Limité au principe de la production. Principe. Organisation. Vitesse de synchronisme; glissement. Caractéristique mécanique; démarrage.
--	--

S 115. Chimie

S 115.1. Chimie organique

Chaîne carbonée, insaturation de la chaîne carbonée. Combustion des hydrocarbures.	Les élèves devront savoir écrire les bilans chimiques et thermiques de la réaction.
---	---

S 115.2. Chimie minérale et chimie générale

L'eau	On se borne à décrire la molécule d'eau, à mentionner les associations intermoléculaires.
Solutions aqueuses	pH (notions sommaires sur l'acidobasicité) ; les impuretés des eaux potables industrielles (TA, TAC).
Propriétés physico-chimiques essentielles des métaux et des alliages rencontrés dans la pratique professionnelle	On mettra l'accent sur les problèmes de corrosion et de soudure.