









**Spécialiste en systèmes thermiques : Plan d'étude cadre Module de base**

<b>Spécialisation du perfectionnement :</b> ● Mazout ● Gaz ● Pompes à chaleur ● Bois			
<b>Disciplines :</b> → en général 1 jour de cours par case grise	<b>Ö</b> Chauffages à mazout <b>HT</b> Bases de la technique de chauffage et d'installation <b>RT</b> Technique de régulation <b>VP</b> Mise en réseau <b>(X)</b> Journée x de la discipline	<b>G</b> Chauffages à gaz <b>AT</b> Technique d'installation <b>WL</b> Thermodynamique <b>MT1</b> Technique de mesure 1	<b>WP</b> Pompes à chaleur / technique du froid <b>ET</b> Electrotechnique <b>BV</b> Combustible et science de la combustion <b>MT2</b> Technique de mesure 2
			<b>HH</b> Chauffages au bois <b>HY</b> Hydraulique <b>EE</b> Energies renouvelables <b>FK</b> Permis de manipuler les fluides frigorigènes
<b>Certificats de compétences/examens :</b>	<b>KN GL</b> Certificat de compétence module de base	<b>KN VT</b> Certificat de compétence module de perfectionnement	<b>BP</b> Examen professionnel

**Agenda formation (exemple)**

Module de base			Période sans cours						Module de perfectionnement (sans VP)						VP		KN				BP			
env. 3 mois			Recommandation : 6 mois de pause						env. 5 mois						env. 1,5 mois									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Semaine de cours	Compétences / Objectifs didactiques de l'enseignement	Compétences / Objectifs de formation en entreprise			
	Les participants sont capables ...	Mazout	Gaz	Pompes à chaleur	Bois
	* Connaissances de base, sont traitées à nouveau dans le module de perfectionnement.				
	<b>WP (1)</b> ● - de reconnaître les principaux composants, d'expliquer leurs fonctions et un circuit frigorifique. - d'expliquer le comportement de la pression de vapeur/température et d'utiliser la réglette des réfrigérants. - de raccorder un manomètre. - de mesurer le sous-refroidissement et la surchauffe et de protocoler les valeurs mesurées.				
	<b>WP (2)</b> ● - de raccorder et de démonter correctement un pont de mesure. - d'expliquer le développement de la température et de la pression dans le circuit frigorifique. - de calculer et d'évaluer les coefficients de performance. - de décrire les types de construction d'échangeurs de chaleur. - de citer des types de compresseurs et d'expliquer la structure, le fonctionnement et les caractéristiques de compresseurs Scroll. D'expliquer le comportement d'un compresseur par un diagramme de performance.				
	<b>HH (1)</b> ● - d'expliquer correctement et en détail les composants et le fonctionnement de chauffages au bois (chauffages au bois bûché, aux pellets, aux copeaux).				
	<b>HH (2)</b> ● → analogue HH (1)				
	<b>G (1)</b> ● - d'appliquer les bases et directives concernant l'évaluation au niveau de la sécurité et du fonctionnement d'installations d'alimentation en gaz et leurs composants (directives gaz G1, directives sur les gaz liquéfiés, directives de protection incendie AEAI). - de vérifier de simples dimensionnements tuyaux de conduites de raccordement quant à leur plausibilité. - d'expliquer la construction et le fonctionnement de chauffages à gaz atmosphériques voir brûleurs à gaz à soufflerie et leurs composants. - de vérifier l'intégralité d'une installation par rapport aux organes de sécurité.				
	<b>G (2)</b> ● - d'informer sur l'alimentation en gaz, les systèmes de pression et de distribution ainsi sur les équipements de régulation et de mesure. - d'évaluer les composants de systèmes utilisés en fonction de l'installation et si nécessaire de proposer des adaptations. - de citer les champs d'application de chauffages à gaz atmosphériques voire de brûleurs à gaz à soufflerie. - d'évaluer des perturbations et défauts et d'engager des mesures appropriées. - de procéder à la mise en service, au réglage, à la maintenance et la réparation d'installations selon les indications du fabricant et de les évaluer sous l'aspect technique et énergétique.	1			
	<b>Ö (1)</b> ● - d'expliquer de manière détaillée les composants et le fonctionnement de chauffages à mazout et de chaudières. - d'expliquer les différents systèmes de surveillance de la flamme. - d'expliquer les principales prescriptions légales concernant l'alimentation en mazout et la protection des eaux. - de calculer le débit de mazout et la buse du brûleur. - d'éliminer des consommables pollués en huile dans les règles de l'art.				
	<b>Ö (2)</b> ● - d'évaluer des citernes à mazout et leurs composants et de reconnaître des erreurs, défauts et dysfonctionnements dans l'alimentation en mazout. - de citer les différents types de brûleurs et d'expliquer leurs avantages et inconvénients ainsi que leurs champs d'application. - d'évaluer si le brûleur et la chaudière concordent. - d'expliquer les différentes techniques d'alimentation en mazout et de dimensionner de simples conduites d'aspiration et d'effectuer les calculs nécessaires. - de mettre théoriquement des installations en service, de les régler, assurer leur maintenance, les réparer et les évaluer sous l'aspect technique et énergétique. - de contrôler l'intégralité de l'installation au niveau des organes de sécurité (côté mazout).				
	<b>HT (1)</b> ●●●● - d'expliquer et de décrire les différents systèmes de chauffage, brûleurs et types de producteurs de chaleur. - d'expliquer et de calculer le fonctionnement et l'utilité de dispositifs de sécurité.				

<b>Compétences / Objectifs didactiques de l'enseignement</b> Les participants sont capables ...	Semaine de cours	<b>Compétences / Objectifs de formation en entreprise</b> Les participants sont capables ...			
* Connaissances de base, sont traitées à nouveau dans le module de perfectionnement.		<b>Mazout</b>	<b>Gaz</b>	<b>Pompes à chaleur</b>	<b>Bois</b>
<b>HT (2)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- de démonter et d'expliquer de simples circuits hydrauliques.</li> <li>- de démontrer et d'expliquer de simples schémas de principe (PC/CE/groupe de mélange).</li> </ul>					
<b>WP (3)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- de manipuler l'appareil autogène en toute sécurité et d'appliquer les directives de sécurité pour la manipulation de bouteilles à gaz.</li> <li>- de choisir des agents de brasage appropriés.</li> <li>- d'effectuer des raccords à visser à l'aide de la dudgeonnière ainsi qu'un brasage fort.</li> <li>- d'effectuer un cintrage d'une conduite de cuivre avec l'appareil à cintrer.</li> </ul>					
<b>WP (4)</b>  → analogue WP (3)					
<b>ET (1)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'expliquer les bases de l'électronique (courant continu, alternatif, triphasé).</li> <li>- de définir les grandeurs de la tension, du courant, de la résistance et de la puissance.</li> <li>- d'effectuer des calculs simple de couplage de résistances.</li> </ul>	2				
<b>BV (1)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- de décrire les formes d'oxydation ainsi que les principes de la stoechiométrie, la signification de l'air de combustion, les théories de l'excédent d'air et des températures de combustion ainsi que la préparation du combustible et la condensation des gaz de combustion.</li> <li>- de décrire les types de combustibles et leur production et préparation, leurs caractéristiques ainsi que l'importance au niveau national ; de distinguer les combustibles des matériaux de rebut.</li> </ul>					
		3			
		4			
<b>ET (2)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'effectuer les mesures de courant, de tension et de résistance.</li> <li>- d'effectuer correctement le contrôle des conducteurs de protection.</li> <li>- d'expliquer le champ d'application des différents appareils de mesure.</li> <li>- d'effectuer le contrôle de simples installations selon VDE 0701/0702.</li> </ul>					
<b>ET (3)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'expliquer les bases légales (LIE, OIBT).</li> <li>- de reproduire et comprendre les normes en vigueur (concepts de sécurité, équipements) selon OIBT 2015.</li> <li>- d'appliquer correctement les règles de la technique dans leurs champs d'activité.</li> <li>- de décrire les exigences générales pour les équipements électriques de machines selon EN 60204-1.</li> </ul>		5			
<b>ET (4)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- de décrire les matériaux de sécurité et techniques de raccordement relevant de la sécurité.</li> <li>- d'appliquer les différents matériaux (NHS, LS, RCD) conformément à leur destination.</li> <li>- de reconnaître les particularités, les effets et les dangers de l'électricité et d'agir en conséquence.</li> <li>- d'appliquer les règles pour le travail en toute sécurité sur les installations et composants électriques.</li> </ul>					

Compétences / Objectifs didactiques de l'enseignement Les participants sont capables ...	Semaine de cours	Compétences / Objectifs de formation en entreprise Les participants sont capables ...			
		Mazout	Gaz	Pompes à chaleur	Bois
<p>* Connaissances de base, sont traitées à nouveau dans le module de perfectionnement.</p> <p><b>BV (2)</b> - de décrire la composition des gaz de combustion (relative et par rapport à la masse) et de décrire la formation de polluants. - d'informer les détenteurs d'installations de chauffage lors d'un entretien conseil sur les bases des processus de combustion et les conséquences en découlant pour l'hygiène de l'air.</p>					
		<p>- d'appliquer la loi d'Ohm. - de lire correctement et de pouvoir appliquer un schéma électrique. - d'effectuer des mesures avec le multimètre, l'ampèremètre à pinces et la sonde. - de respecter les directives de l'installation en vigueur lors du travail avec de l'électricité.</p>			
<p><b>FK (1)</b> → Permis de manipuler les fluides frigorigènes</p>	6				
<p><b>FK (2)</b> → Permis de manipuler les fluides frigorigènes y compris examen</p>					
<p><b>HT (3)</b> - d'expliquer les différents systèmes d'eau chaude sanitaire, leur mode de fonctionnement ainsi que leurs avantages et inconvénients. - d'expliquer le fonctionnement de conduits de fumée. - d'expliquer les types de conduits de fumée et leurs champs d'application possibles. - de reconnaître les dommages aux conduits de fumée et leurs causes. - de définir la hauteur du conduit de fumée selon recommandation de l'OFEV. - d'expliquer les principes de la problématique du bruit (différence niveau de puissance acoustique/niveau de pression acoustique). - de reconnaître les origines des bruits sur l'installation.</p>					
<p><b>HT (4)</b> - d'expliquer et de décrire les tâches, le fonctionnement, les modes d'exploitation ainsi que les possibilités d'optimisation des installations de chauffage et des production de chaleur. - de décrire les pertes et taux de rendement des installations et producteurs de chaleur. - d'expliquer et de décrire les composants, les types et systèmes de régulation d'une installation de chauffage</p>					
		<p>- de contrôler une installation de chauffage quant à l'intégralité de ses organes de sécurité.</p>			
		<p>- d'effectuer une révision du brûleur. - de mettre en service une installation de chauffage au mazout et une chaudière de la propre entreprise. - de respecter les prescriptions légales concernant l'alimentation en mazout et la protection des eaux.</p>	<p>- d'effectuer une révision du brûleur. - de mettre en service un appareil à gaz de la propre entreprise suivant des critères de puissance. - de mettre en service des appareils à gaz de la propre entreprise.</p>		
		<p>- d'évaluer les raccordements électriques, l'alimentation en combustible et le conduit de fumée quant à leur fonctionnalité (brûleurs à une et deux allures). - de délimiter systématiquement des dysfonctionnements et de les éliminer (brûleurs à une et deux allures).</p>	<p>- d'évaluer les raccordements électriques, l'alimentation en combustible et le conduit de fumée quant à leur fonctionnalité. - de délimiter systématiquement des dysfonctionnements et de les éliminer.</p>		
<p><b>HY (1)</b> - d'expliquer les notions de base de la mécanique des fluides. - d'expliquer les circuits hydrauliques de base, de simples déroulements hydrauliques d'installations de chauffage et les procédures pour le réglage hydraulique de réseaux de tuyauteries. - d'expliquer le fonctionnement de pompes de circulation et de régler la pompe. - de dessiner le schéma de principe d'une simple installation de chauffage avec un producteur de chaleur et au moins deux groupes de consommateur y compris chauffe-eau. - de connaître et d'utiliser correctement des vannes, corps de vanne et actionneurs de vanne différents. *</p>	8				
<p><b>HY (2)</b> - d'expliquer les courbes caractéristiques des réseaux de tuyauteries et de pompes. * - de contrôler dans un simple schéma de principe le montage de robinetteries et organes d'étranglement dans des circuits hydrauliques quant à leur intégralité et leur emplacement correct. - de reconnaître d'éventuels problèmes de bruit sur des installations de chauffage et de démontrer les mesures pour les réduire. - de reconnaître l'intégration correcte de dispositifs de sécurité et d'expansion.</p>					
<p><b>ET (5)</b> - d'interpréter correctement des schémas électriques d'une commande et de reconnaître les équipements. - d'assembler une simple commande et de la mettre en service. - de reconnaître les particularités, les effets et les dangers de l'électricité et d'agir en conséquence. - d'appliquer les règles pour le travail en toute sécurité sur les installations et composants électriques.</p>					
<p><b>ET (6)</b> - d'effectuer des mesures conformément à la pratique - de répondre à toutes les questions de la pratique. - Répétition et consolidation dans le domaine de la technique de commande et de mesure (pratique).</p>					

Compétences / Objectifs didactiques de l'enseignement Les participants sont capables ...	Semaine de cours	Compétences / Objectifs de formation en entreprise Les participants sont capables ...					
		Mazout	Gaz	Pompes à chaleur	Bois		
* Connaissances de base, sont traitées à nouveau dans le module de perfectionnement.							
	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- d'appliquer les principes de l'électrotechnique dans la pratique.</li> <li>- d'appliquer les bases de l'OIBT. 14, 15 conformément à la pratique.</li> <li>- de régler des paramètres spécifiques à l'installation de manière optimale.</li> <li>- de contrôler le montage de robinetteries et d'organes d'étranglement dans le circuit hydraulique quant à leur intégralité et leur emplacement correct à l'aide d'un schéma.</li> <li>- de contrôler les dispositifs de sécurité et vases d'expansion quant à leur fonctionnalité.</li> <li>- d'appliquer de simples schémas de principe hydrauliques.</li> <li>- d'appliquer les courbes caractéristiques de la tuyauterie et de la pompe.</li> <li>- d'évaluer les circuits hydrauliques chez le client.</li> <li>- de reconnaître les rapports hydrauliques à l'aide de la documentation de l'installation.</li> </ul>					
<b>RT (1)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de distinguer la régulation et la commande et d'expliquer leur fonctionnement.</li> <li>- d'expliquer les caractéristiques des sondes, d'appliquer et de placer correctement les sondes.</li> <li>- de décrire et d'identifier les systèmes commandés et les organes de base.</li> <li>- d'expliquer la boucle de régulation et de citer les composants.</li> </ul>	10						
<b>RT (2)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de régler les paramètres de régulation selon les données de l'installation et les directives du client et si nécessaire de procéder à des corrections.</li> <li>- d'évaluer les paramètres de la production, la distribution et l'émission de chaleur et d'évaluer l'emplacement de la sonde.</li> <li>- de démontrer, d'expliquer et d'adapter la courbe de chauffage (focus installations monovalentes).</li> </ul>							
<b>WL (1)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'appliquer correctement les unités dans le domaine de la thermodynamique.</li> <li>- d'expliquer le rapport entre la température et la chaleur, les températures absolues et les pressions.</li> <li>- de calculer les dilatations de gaz et les réservoirs de compensation en utilisant les documents de cours.</li> </ul>							
	11 – 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- de comprendre les rapports de la technique de régulation.</li> <li>- d'appliquer correctement les principes de la technique de régulation dans la pratique.</li> <li>- de régler les paramètres adaptés au besoin en fonction du régulateur.</li> <li>- d'évaluer les courbes de chauffage et si nécessaire de les adapter.</li> <li>- de reconnaître les potentiels d'optimisation des différents types d'exploitation et de les mettre en œuvre.</li> <li>- de mesurer et d'évaluer les pertes et taux de rendement et d'engager des mesures si nécessaire.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- de procéder à la maintenance de chauffages à pellets, copeaux ou bois bûché sous instruction</li> <li>- de délimiter systématiquement des pannes et de les éliminer.</li> </ul>		
<b>KN GL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificat de compétence bases</li> </ul>	env. 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situation de la formation au sein de l'entreprise (limité aux producteurs de chaleur et installations monovalentes)</li> </ul> <table border="0"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionnement du brûleur (mazout, gaz)</li> <li>Mise en service (toutes les spécialisations)</li> <li>Révision / maintenance (toutes les spécialisations)</li> <li>Elimination de pannes (toutes les spécialisations)</li> </ul> </td> <td>} Manière de procéder systématique &amp; exécution correcte</td> </tr> </table>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionnement du brûleur (mazout, gaz)</li> <li>Mise en service (toutes les spécialisations)</li> <li>Révision / maintenance (toutes les spécialisations)</li> <li>Elimination de pannes (toutes les spécialisations)</li> </ul>	} Manière de procéder systématique & exécution correcte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionnement du brûleur (mazout, gaz)</li> <li>Mise en service (toutes les spécialisations)</li> <li>Révision / maintenance (toutes les spécialisations)</li> <li>Elimination de pannes (toutes les spécialisations)</li> </ul>	} Manière de procéder systématique & exécution correcte						
<b>MT1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doit être conclu pendant la semaine 18</li> </ul>	14 – 18						
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- d'effectuer une mesure des gaz de combustion selon directives OFEV (brûleur à une et deux allures.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- d'effectuer une mesure des gaz de combustion selon directives de l'OFEV.</li> </ul>				
<b>MT2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen avant de commencer le module de perfectionnement</li> </ul>	18+						