

DOCUMENTS : EXEMPLES D'ETUDES FONCTIONNELLES

1. MACHINE A LAVER LA VAISSELLE A USAGE COLLECTIF

CADRE D'UTILISATION DE L'APPAREIL : en collectivité dans le secteur du service alimentaire.

FONCTION D'USAGE : L'appareil doit permettre d'éliminer les salissures d'une vaisselle de collectivité qu'elle retrouve son aspect esthétique et qu'elle soit prête à l'utilisation sans présenter ni risque microbiologique ni risque toxicologique,.

FONCTIONS PRINCIPALES	SOLUTIONS TECHNIQUES :	COMMENTAIRES :
Recevoir la vaisselle	Paniers	adaptés au type de vaisselle
Alimenter en eau	Raccordement au réseau, Electrovanne	éventuellement en eau chaude
Faire circuler l'eau	Moteur - Pompe , Canalisation	
Chauffer l'eau	Résistance électrique	thermoplongeur
Distribuer les produits	Distributeurs	lavage et rinçage
Evacuer les eaux usées	Raccordement au réseau d'eau usée	respect de la législation sur les rejets (température déchets)

FONCTIONS COMPLEMENTAIRES		
Réguler les températures la distribution d'eau	Thermostat Pressostat	améliore l'efficacité du lavage
Améliorer qualité de l'eau	Adoucisseur	améliore l'efficacité du lavage
Enchaîner les différentes opérations	Programmeur	limite les interventions humaines
Retenir les déchets	Filtre	
Protéger l'utilisateur	Rideaux de protection Mise à la terre	risques de brûlures risques d'électrocution
Protéger l'appareil	Composants, matériaux répondants aux normes (UTE, NF)	permettant d'assurer la sécurité, l'entretien et la maintenance
Protéger l'environnement	Isolants thermiques, phoniques Système de condensation des buées	

2. FRITEUSE A ZONE FROIDE.

FONCTION D'USAGE : la fonction d'usage d'une friteuse est de frire c'est-à-dire cuire des aliments (frais ou surgelés) par immersion dans un corps gras, porté à une température donnée. Les aliments cuits présentent des qualités organoleptiques spécifiques : couleur, croustillant, saveur... Les besoins de l'utilisateur exigent de cuire des quantités importantes d'aliments (restauration collective) en un minimum de temps (rentabilité).

FONCTIONS TECHNIQUES PRINCIPALES	SOLUTIONS TECHNIQUES	COMMENTAIRES
* Contenir le corps gras	Cuve	Capacité adaptée aux besoins (de 5 à 100 l)
* Recevoir les aliments	Panier	Préhension et position d'égouttage
* Chauffer le corps gras à 200 °C maximum	Résistance électrique	Thermoplongeur (puissance de 3 à 60 kW)
* Maintenir la température dans des limites précises	Thermostat	Réglage de la température en fonction de l'aliment pour obtenir le degré de cuisson souhaité
COMPLEMENTAIRES		
* Prolonger la qualité du bain de friture	Zone froide (environ 60° C) composée d'huile ou d'eau	Décantation des particules alimentaires qui pourraient altérer le bain de friture (oxydation, odeurs...)
* Protéger le milieu de cuisson entre les utilisations	Couvercle	Protection contre l'air, la lumière, les poussières...
* Renouveler le bain de friture	Vanne de vidange	Facteur d'ergonomie
* Limiter les pertes en énergie	Cuve calorifugée	Meilleur rendement thermique de l'appareil
* Assurer la sécurité de l'aliment et du milieu	Thermostat,	Risque de surchauffe
de l'appareil	Appareil répondant aux normes de sécurité électrique (normes UTE et NF)	, Notice du constructeur indiquant les conditions d'installation, de fonctionnement et d'entretien
- des utilisateurs	Trop-plein, Couvercle, Mise à la terre	Risques de brûlures Risques de projections Risque d'électrocution

3. FOUR MULTIFONCTION

Exercice : En expliquant les caractéristiques énoncées pour le « Combi Clima Plus FCP 101 », réaliser l'analyse fonctionnelle de cet appareil.

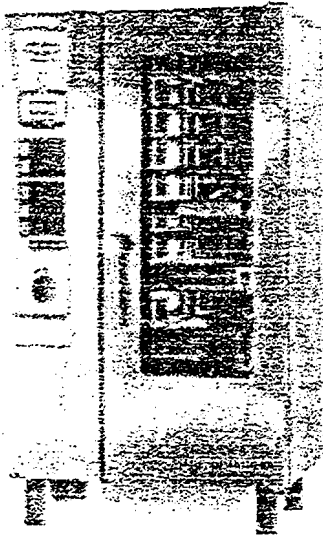
Extrait d'une fiche technique du « Combi Clima Plus FCP 101 »

Combi ClimaPlus FCP 101

(10xGN 1/1, 20xGN 1/2)

Appareil de cuisson universel avec "Climaplus Control"®.

Mesure et régulation permanente de l'humidité et de la température dans l'enceinte de cuisson pour cuisiner, dans le climat idéal, les produits en cuisine professionnelle.



Chaleur Humide produite instantanément par un générateur de vapeur, saturant rapidement l'enceinte de cuisson. Température réglable de 30 à 130°C.

Chaleur Sèche produite instantanément, permettant une montée en température rapide. Température réglable de 30 à 300°C.

Combiné pour réussir dans un climat idéal les cuissons de rôti, de pâte levée pour régénérer sans condensation ni dessèchement.

ClimaPlus Control® mesure et régule en permanence le climat dans l'enceinte de cuisson et garantit le climat idéal pour chaque produit.

Frimathèque propose un choix de 9 programmes complets (Croissant, Poulet Rôti, ..., Régénération, Nettoyage) ainsi qu'un programme permettant la cuisson automatique des rôtisseries.

Caractéristiques:

- Tableau de commande digital avec affichage alpha-numérique
- Programmation : 99 programmes de 9 phases avec identification alpha-numérique
- Fonction Cool Down
- Fonction Humidificateur manuel (120 à 250°C)
- Sonde de pilotage pour cuisson à cœur
- Douchette de nettoyage intégrée
- Minuterie réglable de 0 à 24h avec départ différé (horloge) et signal sonore de fin de cuisson
- Turbine latérale autoreverse avec possibilité de ventilation lente et de 1/2 vitesse
- Fonctions supplémentaires : DeltaT, 1/2Energie et Prise série (enregistrement HACCP)
- Cadre intérieur suspendu, pivotant, 10 x GN 1/1 avec niveaux espacés de 65 mm. Niveau supplémentaire pour bac à jus
- Compatibilité GN 1/1, 1/2, 2/3, 1/3, 2/8
- Enceinte de cuisson hygiénique polie miroir, à angles arrondis, sans raccords
- Hublot d'éclairage vitrocéramique
- Système exclusif de répartition du flux d'air et de séparation des graisses sans filtre à graisses
- Générateur de vapeur à haut rendement avec système exclusif SC de vidange et remplissage automatique
- Porte à double vitrage à ouverture intégrale et à nettoyage aisé. Goulotte de récupération des condensats. Arrêt de porte à 3 positions
- Joint de porte clipsé, sans collage
- Poignée de porte ergonomique Droitier/Gaucher
- Destructeur de buées
- Voyants lumineux de mise sous tension et de sécurités
- Sécurité d'ouverture de porte
- Accès technique en façade
- SDS-Service-Diagno-System
- Pré-raccordement pour SICOTRONIC
- Isolation céramique
- Construction Inox 1.4301 (EN 10088-3)

Exemples de production:

Produit	Quantité	Temps	Mode	Fonction
Epinards frais	10kg	8 mn	Chaleur Humide / 100°C	ClimaPlus
Moules	10 kg	10-15 mn	Chaleur Humide / 78°C	ClimaPlus
Filet de Veau	40 pièces	Sonde 68°C	Chaleur Sèche / Sonde	ClimaPlus
Jambon à l'Os	2 pièces	Sonde 65°C	Delta-T	Frimathèque
Quiche Lorraine	450 portions	20-25 mn	Chaleur Sèche / 200°C	ClimaPlus
Savarin	50 pièces	10-12 mn	Chaleur Sèche /190°C	ClimaPlus

CARACTERISTIQUES D'UN FOUR MULTIFONCTION

Appareil perfectionné qui présente de grandes possibilités de cuisson, ses caractéristiques peuvent être regroupées :

- Commande - programmation
- Organes pour la production de la chaleur
- Organes de sécurité
- Equipements pour une facilité d'utilisation
- Conception pour une facilité d'entretien et de durabilité

ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'ENCEINTE DE CUISSON COMBI CLIMAPLUS

FONCTION GLOBALE OU FONCTION D'USAGE : Cuire ou réchauffer des aliments dans le cadre de la restauration collective et en proposant plusieurs mode de cuisson (appareil de cuisson universel)

FONCTIONS TECHNIQUES PRINCIPALES	SOLUTIONS TECHNIQUES
Contenir les aliments Les réchauffer ou les cuire En chaleur humide Produire de la vapeur Alimenter en eau Transformer l'eau en vapeur L'injecter dans l'enceinte En chaleur sèche (convection forcée) Chauffer l'atmosphère de l'enceinte Accélérer les échanges thermiques	Enceinte fermée 10 niveaux GN 1/1 Générateur de vapeur Système automatique Résistances chauffantes Buses d'injection Résistances chauffantes Turbine de ventilation
FONCTIONS TECHNIQUES COMPLEMENTAIRES	
1. Commander l'appareil	• tableau de commande digital
2. Informer l'utilisateur	• affichage alpha-numérique • voyants lumineux • signal sonore en fin de cuisson
3. Réguler en fonction de la température à cœur	• sonde de pilotage
4. Programmer la durée de fonctionnement	• Minuterie
5. Programmer le fonctionnement	• Programmeur 99 programmes de 9 phases
6. Eviter le dessèchement des denrée	• Humidificateur manuel
7. Permettre la vision	• Porte vitrée • Hublot d'éclairage vitrocéramique • Destruction des buées
8. Limiter les pertes de chaleur	• Double vitrage • Joint de porte
9. Evacuer les condensats	• goulotte de récupération des condensats
10. Assurer une utilisation ergonomique	• poignée de porte, cadre intérieur pivotant,
11. Permettre la traçabilité	• Prise série pour enregistrement (HACCP)
12. Assurer la sécurité (appareil et utilisateur) : Brûlure Risques électriques	• Sécurité d'ouverture de porte • Isolation céramique,
13. Protéger l'environnement	• Séparation des graisses
14. . Faciliter l'entretien	• Enceinte polie miroir à angles arrondis, sans raccords • Douchette de nettoyage • Matériau utilisé inox

4. ENCEINTE A MICRO-ONDES

FONCTION GLOBALE OU FONCTION D'USAGE : Remise en température d'aliment et réalisation de quelques cuissons :

Situation d'entrée	Fonction	Situation de sortie
aliment congelé ayant une température $T < -18^{\circ}\text{C}$	Décongélation	température finale de l'aliment supérieure à 50°C (variable selon le temps et l'allure de chauffe) et impérativement supérieure à 63°C s'il s'agit d'un plat cuisiné à l'avance..
aliment ayant une température $T1 > 0^{\circ}\text{C}$	Réchauffage et / ou Cuisson	

Ces fonctions peuvent être requises séparément ou simultanément dans un cadre d'utilisation peut être professionnel (cafétéria, brasseries , cuisine satellite ... etc.) mais aussi domestique (cuisine familiale).

Contraintes : Les conditions que doit satisfaire cet appareil peuvent être classées par rapport à plusieurs niveaux d'exigence en réponse aux besoins de l'utilisateur consommateur :

- souplesse, rapidité, simplicité et sécurité d'utilisation;
- conservation des qualités organoleptiques, hygiéniques et nutritionnelles des aliments.
- économique: coût à l'achat et lors du fonctionnement (rendement de l'appareil)

FONCTIONS TECHNIQUES PRINCIPALES	SOLUTIONS TECHNIQUES
1. Réchauffer des aliment grâce aux micro-ondes : 1.1. Produire des micro-ondes 1.1.1 Alimenter en énergie électrique 1.1.2 Transformer le courant alternatif 220 V 50 HZ en courant continu de 2000 à 5000 V 1.1.3. Emettre les micro-ondes 1.2. Conduire les ondes jusqu'à l'aliment	Enceinte à micro-ondes <ul style="list-style-type: none">• Prise et câble électrique• Transformateur électrique haute tension continue• Magnétron• Guide d'onde et parois réfléchissantes
2. Assurer la sécurité de l'utilisateur / micro-ondes : 2.1. Limiter la propagation des micro ondes dans l'environnement 2.2. Empêcher l'émission de micro –ondes porte ouverte	<ul style="list-style-type: none">• Enceinte parfaitement étanche en tôles d'acier• Piège à onde en périphérie de la porte• Double verrouillage de la porte• Contacteurs de sécurité• Commande d'ouverture de la porte coupant l'alimentation électrique du magnétron
Remarque : En raison du danger représenté par les micro-ondes pour l'utilisateur, assurer la sécurité de celui-ci peut être considéré ici comme une fonction principale, mais c'est un choix discutable, il serait sans doute également juste aussi de l'intégrer aux fonctions secondaires ; il est surtout important d'en spécifier l'importance	
FONCTIONS TECHNIQUES COMPLEMENTAIRES	
1. Refroidir le magnétron et évacuer la chaleur qu'il produit	<ul style="list-style-type: none">• Ventilateur et ouïes d'aération
2. Homogénéiser la répartition des ondes	<ul style="list-style-type: none">• Plateau tournant ou antenne tournante (agitateur d'ondes)
3. Permettre la pénétration des ondes par toutes les faces de l'aliment	<ul style="list-style-type: none">• Support des plats surélevé et transparent aux ondes
4. Réguler l'énergie communiquée aux aliments	<ul style="list-style-type: none">• Réglage de l'allure (séquenceur)
5. Programmer la durée de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none">• Minuteur
6. Programmer différentes phase de fonctionnement à des allures différentes	<ul style="list-style-type: none">• Programmeur
7. Informer l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none">• Sonnerie en fin de cycle de fonctionnement• Témoin de fonctionnement : déclenchement de l'éclairage de l'enceinte ou voyant.• Horloge à affichage par diodes lumineuses ou cristaux liquides
8. Permettre de surveiller la préparation	<ul style="list-style-type: none">• Vitre grillagée opaque aux ondes• Eclairage de l'enceinte
9. Assurer la sécurité de l'appareil : 9.1. Surchauffe du magnétron 9.2. Risques électriques	<ul style="list-style-type: none">• Thermostat de sécurité ou disjoncteur thermique• Isolation électrique conforme aux normes,• Fusible• Mise à la terre et alimentation par disjoncteur différentiel
10. Déclencher et arrêter le fonctionnement	<ul style="list-style-type: none">• Commande marche –arrêt
11. Faciliter l'entretien	<ul style="list-style-type: none">• Surfaces lisses, angles arrondis

5. FONCTIONS DES SYSTEMES DE CONDITIONNEMENT DE L'AIR

5.1. BESOINS ET FONCTION D'USAGE

Le conditionnement de l'air vise à respecter les paramètres de confort climatique lorsque les conditions atmosphériques, climatiques et phoniques des milieux extérieur et intérieur ne le permettent pas.

- pureté et propreté de l'air entretenue
- cubage suffisant de 10 à 15 m³ d'air au moins par personne,
- teneur en CO₂ inférieure à 1/1000 (d'où un renouvellement minimum nécessaire de l'air de 30 à 50 m³/h par personne),
- température l'hiver de 16 à 19 °C pour les sédentaires, de 12 à 16 °C pour les actifs et l'été de 22 à 24 °C (5 à 7 °C maxi en dessous de la température extérieure afin de ne pas exposer les occupants à des variations thermiques désagréables et génératrices de maux de gorge.)
- degré hygrométrique d'environ 50 % ,
- vitesse de circulation de l'air inférieure à 0,5 m/s (dans les locaux pour individus au repos : 0,1 à 0,25 m/s maximum),
- niveau sonore confortable. (Le niveau de bruit provoqué par les installations de climatisation doit être inférieur à 40 décibels.)

Il doit donc :

- ◆ maintenir l'ambiance des locaux dans la zone de confort,
- ◆ épurer l'air de renouvellement et l'air recyclé,
- ◆ ne pas élever le niveau sonore ambiant,
- ◆ assurer :
 - le refroidissement ou le réchauffement,
 - l'humidification ou la déshydratation,
 - le filtrage et le dépoussiérage,
 - l'introduction d'air neuf,
 - l'extraction de l'air vicié,
 - la mise en mouvement de l'air.

5.2. FONCTIONS PRINCIPALES DU CONDITIONNEMENT D'AIR

- ◆ Aspiration de l'air pur par un ventilateur.
- ◆ Régulation de sa température dans des échangeurs thermiques alimentés en eau chaude (ou autre calorifère) produite par un système de chauffage ou en eau glacée produite par une machine frigorifique.
- ◆ Humidification ou dessiccation dans un récipient laveur (si celui-ci contient de l'eau plus chaude que l'air, l'air s'humidifie, sinon il se dessèche).
- ◆ Dépoussiérage sur des filtres.
- ◆ Refoulement de l'air conditionné dans le local par un ventilateur.

Fonctions	Systèmes de traitement de l'air		
<ul style="list-style-type: none"> • Extraction de l'air vicié • Filtration de l'air extrait • Renouvellement de l'air : aération ou introduction d'air neuf 	VENTILATION	CLIMATISATION	CONDITIONNEMENT TOTAL OU PARTIEL
<ul style="list-style-type: none"> • Refroidissement de l'air 			
<ul style="list-style-type: none"> • Réchauffement de l'air • Filtration de l'air introduit (traitement des microbes, des odeurs et des poussières) • Contrôle de l'hygrométrie (déshydratation ou humidification) 			

5.3. FONCTIONS DU SYSTEME DE VENTILATION, CONCEPTION DE L'INSTALLATION

L'hygiène de l'air en milieu professionnel, essentiel autant pour le personnel et que pour la clientèle et la qualité de la production :

- l'évacuation des polluants au plus près de leur source,
- l'évacuation des produits de combustion éventuelle,
- la captation par des filtres des polluants, gaz, particules, odeurs,
- le filtrage, le dépoussiérage et l'assainissement de l'air neuf de renouvellement.

L'installation de ventilation assure, grâce à des appareillages ou organes spécifiques, 6 fonctions principales :

Fonctions principales	Equipements de ventilation
CAPTER l'air vicié	hottes, bouches d'extraction
FILTRER l'air vicié pour éliminer les matières en suspension	filtres
EXTRAIRE l'air vicié filtré	ventilateurs, extracteurs
TRANSPORTER cet air	gaines
EVACUER l'air vicié vers l'extérieur	tourelles ou bouches d'évacuation
AERER, introduire l'air de compensation	ventilateur d'insufflation ou bouche d'entrée naturelle d'air

Les déplacements d'air suivent une logique de "marche en avant"

6. ETUDE FONCTIONNELLE DU CLIMATISEUR

CADRE D'UTILISATION DE L'APPAREIL : local professionnel ou d'habitation

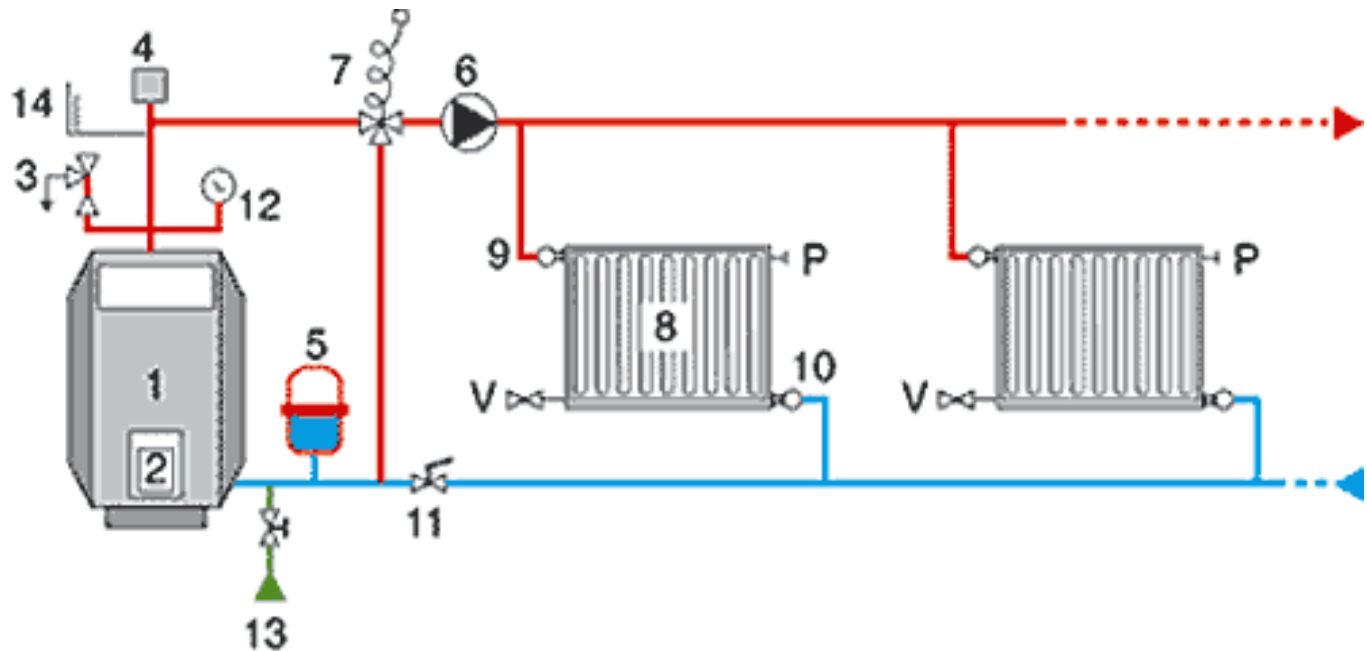
FONCTION D'USAGE : abaisser la température de l'air d'un local.

FONCTIONS TECHNIQUES PRINCIPALES	SOLUTIONS TECHNIQUES	COMMENTAIRES
ABAISSER LA TEMPERATURE AMBIANTE		
Faire circuler l'air ambiant	Ventilation mécanique	
Faire entrer l'air ambiant chaud dans l'appareil	Bouche d'admission	
Mettre en mouvement l'air	Ventilateur ou Extracteur	
Alimenter en énergie	Branchement électrique	
Diffuser l'air refroidi dans le local	Bouche de soufflage	
Refroidir l'air	Groupe frigorifique à froid mécanique	Principe : échanges thermiques dus aux changements d'état , transformations (liquide/gaz) subies par un fluide frigorigène dans le cycle de Carnot d'une pompe à chaleur
Extraire de la chaleur de l'air	Evaporateur	vaporisation endothermique du fluide à basse pression
	Détendeur	abaisse la pression du fluide pour permettre sa vaporisation
Faire circuler le fluide	Moto - compresseur et circuit fermé de canalisation	augmentation de la pression du fluide pour permettre sa liquéfaction et consommation d'énergie (⇒ Puissance électrique absorbée, coût énergétique)
Alimenter en énergie	Branchement électrique	
Evacuer la chaleur	Condenseur à air	liquéfaction du fluide à haute pression (exothermique)
Optimiser l'échange thermique	Ventilateur extérieur	augmentation de la vitesse de circulation de l'air et donc de la fréquence des échanges

FONCTIONS TECHNIQUES COMPLEMENTAIRES	SOLUTIONS TECHNIQUES	COMMENTAIRES
Réguler la température	Thermostat ou électronique	asservit le fonctionnement de la machine à la température à atteindre dans le local
	Sonde thermique	contrôle la température extérieure et intérieure
Réguler dans le temps	Programmateur	
Afficher la température	cadran d'affichage analogique ou digital	
Régler le débit d'air	Sélecteur d'allure, de vitesse du ventilateur	
Régler l'orientation du jet d'air	Volet à position ajustable	
Commander à distance	Télécommande	
Filtrer l'air	Filtre d'entrée	
Alerter	Voyant ou (et) signal sonore	Alarme en cas de dysfonctionnement
Evacuer les condensats Ou évaporer les condensats	Réceptacle, tuyau d'évacuation, raccordement au pluvial ou à l'égout Plateau de récupération des condensats sur le condenseur (chaud)	Au contact de l'évaporateur froid, le degré hygrométrique de l'air peut atteindre 100% et de la vapeur d'eau se liquéfier, voire givrer
Dégivrer l'évaporateur	Cycle de dégivrage ou résistances	

FONCTIONS TECHNIQUES COMPLEMENTAIRES	SOLUTIONS TECHNIQUES	COMMENTAIRES
Assurer la sécurité de l'appareil et des utilisateurs	Installation électrique conforme aux normes NF, disjoncteur différentiel et raccordement à la terre	préservation de l'intégrité de l'appareil pour un fonctionnement optimal répondant à son usage protection des personnes du danger électrique
	Notice du constructeur	respect des consignes d'installation, de fonctionnement, d'entretien.
Faciliter l'entretien	Matériaux inoxydables	matériaux imputrescibles, lavables, résistants
	Panneaux démontables	accès facile lors du nettoyage..

7. INSTALLATION DE CHAUFFAGE CENTRAL A EAU CHAUDE

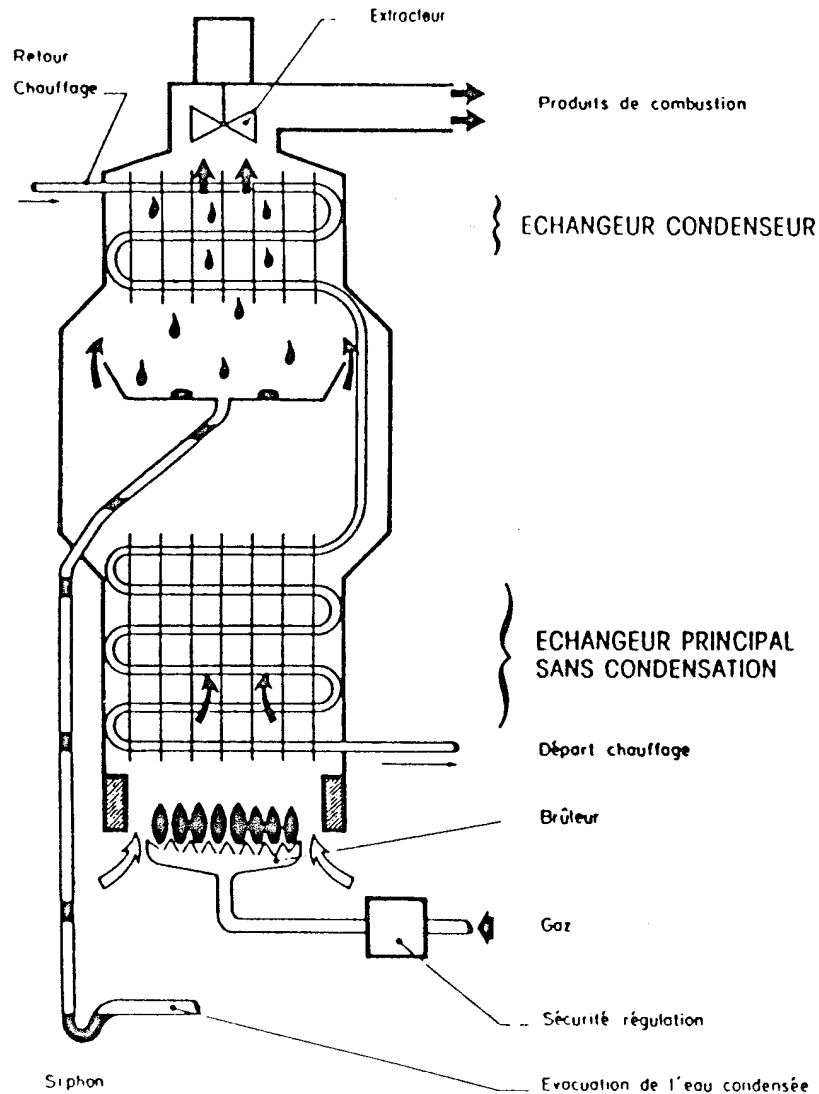


FONCTION D'USAGE : Assurer une température de confort dans des locaux, en utilisant une source de chaleur unique et centralisée.

Fonctions techniques principales	Solutions techniques	Commentaires
<i>Chauffer un fluide</i>	Chaudière (1)	Le fluide caloporteur généralement utilisé est de l'eau (*) L'eau chaude sanitaire peut alors être produite en même temps La puissance de la chaudière doit être supérieure à la puissance calorifique nécessaire dans les locaux à chauffer à cause des pertes en ligne et du rendement de la chaudière.
<i>Produire la chaleur</i>	Brûleur (2)	Un combustible est consommé dans une chambre de combustion
<i>La transmettre au fluide</i>	Echangeur	La combustion réchauffe le fluide circulant dans le corps de chauffe.
<i>Evacuer gaz de combustion et fumées</i>	Conduits	Extraction mécanique (<i>ventouse</i>) ou par tirage naturel (<i>cheminée</i>)
<i>Transporter le fluide</i>	Réseau de canalisations	Le fluide doit gagner les locaux à chauffer (<i>colonne « montante »</i>)
<i>Mettre le fluide en mouvement</i>	pompe de circulation (6)	L'eau chaude monte naturellement par convection (phénomène de thermosiphon) mais la fréquence des échanges est alors insuffisante
<i>Emettre la chaleur dans le local</i>	Emetteurs (8)	Des <i>radiateurs</i> le plus souvent, mais aussi des <i>planchers chauffants</i> (émission par convection et par rayonnement). Possibilité de fonction sèche serviette pour les salles de bains.
<i>Recycler le fluide</i>	Canalisation de retour	Refroidi après échange thermique, le fluide revient vers le corps de chauffe (<i>colonne « descendante »</i>)

Fonctions complémentaires (hors chaudière)	Solutions techniques	Commentaires
<i>Réguler la température</i>	Régulation thermostatique	La température désirée est maintenue constante, de façon automatique, en fonction des conditions extérieures pour éviter toute variation brutale de température et garantir le confort des occupants. Pour être efficace, la régulation doit avoir une bonne sensibilité (temps de réponse suffisamment court) et l'installation une assez faible inertie Elle peut agir au niveau de la chaudière, du réseau de distribution ou bien des émetteurs de chaleur. Dans un bâtiment important, elle peut se faire de façon différenciée par zones en tenant compte de l'orientation, de l'ensoleillement, de l'exposition au vent ...
	Thermostat d'ambiance	Sonde intérieure qui prend en compte les apports de chaleur interne.
	Thermostat à sonde extérieure (14)	Il permet d'anticiper la production de chaleur pour toute variation de la température extérieure avant même que celle-ci n'influe sur la température intérieure. Il agit en général sur le réglage de la vanne motorisée (7) qui mélange l'eau chaude en sortie de chaudière et l'eau refroidie de retour du circuit de chauffage : on obtient ainsi une température de départ du circuit de chauffage adaptée aux besoins.
	Robinets (9) thermostatiques sur chaque radiateur	Après y avoir affiché la température désirée, ceux-ci agissent sur le débit d'eau chaude alimentant le radiateur, grâce à la dilatation, en fonction de la température ambiante, d'une tige agissant sur le presse-étoupe du robinet.
<i>Programmer</i>	Horloge ou programmateur	La programmation, journalière ou hebdomadaire, permet d'adapter les périodes de chauffage aux périodes d'occupation des locaux, en fonction de températures pré-réglées (confort et économie).
<i>Commander à distance</i>	Télé-connexion	Domotique
<i>Assurer la sécurité</i>		
<i>Limiter les effets de la dilatation du fluide</i>	Vase d'expansion (5)	Lors du chauffage, l'eau qui remplit les canalisations et les radiateurs se dilate, d'où la nécessité d'un vase d'expansion dont le volume dépend de l'importance de l'installation. La pression dans un vase d'expansion fermé ne doit être exagérée (soupape de sécurité).
<i>Limiter la température du fluide</i>	Aquastat (4)	Il contrôle la température au départ de la chaudière et déclenche ou stoppe son brûleur. Son fonctionnement est électronique ou repose sur la dilatation d'un liquide ou d'une tige métallique.
<i>Limiter sa pression</i>	Soupape de sécurité (3)	C'est éventuellement un <i>groupe de sécurité</i> avec évacuation.
<i>Optimiser l'utilisation</i>	Vannes d'isolement (11)	Nécessaires en cas de fuite ou de besoin de neutraliser une partie du circuit.
	Purgeurs (P)	Il y a toujours de l'air en solution dans l'eau de remplissage du circuit. Or la solubilité de l'air dans l'eau diminue si la température augmente. Lors de la première mise en température, il y aura <i>dégazage</i> et formation de poches d'air dans les points hauts qui peuvent gêner, voire arrêter la circulation du fluide. Il faut donc prévoir des purgeurs manuels ou automatiques.
<i>Informers</i>	Manomètre (12), thermomètre	Appareils de mesure de la pression et de la température du fluide.
<i>Limiter les pertes de chaleur</i>	Calorifugeage des tuyauteries et de la chaudière.	
<i>Limiter le bruit</i>	Isolation phonique éventuelle de la chaudière pour éviter les nuisances sonores	
<i>Mettre l'installation en eau</i>	Vanne de remplissage (13) et raccordement au réseau de distribution d'eau.	
<i>Vidanger l'installation</i>	Vanne de vidange (3) et raccordement à l'égout.	
<i>Produire l'ECS</i>	Ballon d'eau chaude ou production instantanée d'eau chaude sanitaire	
<i>S'intégrer au décor</i>	Choix des matériaux, des formes, des couleurs ...	

8. CHAUDIERE A GAZ A CONDENSATION



La **FONCTION PRINCIPALE EST :**

chauffer de l'eau en circulation

- produire de la chaleur dans une enceinte close
- alimenter la combustion en dioxygène
- alimenter la combustion en combustible
- évacuer mécaniquement les gaz de combustion
- transmettre la chaleur à l'eau du circuit

Les **FONCTIONS COMPLEMENTAIRES** sont :

- améliorer le rendement
condenser la vapeur d'eau de combustion
- récupérer et évacuer les condensats
- réguler la température de l'eau
- commander l'appareil
- programmer le fonctionnement dans le temps
- informer du fonctionnement de la chaudière
- limiter les pertes thermiques
- assurer la sécurité

Sa **SOLUTION TECHNIQUE** est :

- **chaudière**
- brûleur alimenté en gaz
- chambre de combustion étanche
- arrivée d'air
- alimentation en gaz
- cheminée d'évacuation et extracteur
- échangeur principal
- raccordement au circuit (colonne montante et échangeur secondaire sur la colonne descendante)

Les **SOLUTIONS TECHNIQUES** en sont :

- échangeur condenseur
- raccordement au circuit (colonne descendante et échangeur principal)
- bac et conduite d'évacuation
- thermostat de régulation
- dispositif marche arrêt, allumage automatique ... (*)
- programmateur (éventuel) (*)
- voyants lumineux, cadrans (*)
- isolation thermique de la chaudière (*)
- **dispositif de sécurité** coupant l'alimentation en gaz en cas d'incident
- limiteur de température en cas de surchauffe (*)
- conformité aux normes,
- respect des prescriptions du fabricant en matière d'entretien et de maintenance

(*) non visible sur le schéma mais probable

Cadre d'utilisation : installation de chauffage central des locaux d'habitation domestique

Fonction d'usage : chauffer l'eau du circuit de chauffage central.