

**REPERES POUR LA FORMATION**  
**Equipements Techniques Energie**  
**du CAP au Baccalauréat Professionnel**

**Le présent document "REPÈRES POUR LA FORMATION"** est un guide méthodologique destiné à aider les professeurs à organiser l'enseignement. Il s'adresse aux équipes pédagogiques et aux inspecteurs chargés de la mise en œuvre de la formation :

- **CAP Installateur sanitaire,**
- **CAP Installateur thermique,**
- **BEP Techniques des installations sanitaires et thermiques,**
- **BEP Techniques du froid et de la climatisation,**
- **Baccalauréat Professionnel Technicien en installation des systèmes énergétiques et climatiques,**
- **Baccalauréat Professionnel Technicien en maintenance des systèmes énergétiques et climatiques,**
- **Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement d 'Air,**

et aussi :

- CAP Froid et climatisation
- MC Maintenance des équipements thermiques individuelles
- BP Equipements sanitaire
- BP Monteur dépanneur en froid et climatisation
- BP Monteur en installation du génie climatique

*Au cours de la rénovation des diplômes cités ci-dessus (en caractères gras) engagée en 2004, deux objectifs ont été poursuivis. Le premier est de répondre aux attentes actuelles et à venir des entreprises du génie climatique. Le second est d'apporter une meilleur lisibilité dans les parcours de formation du CAP au Bac Pro avec les poursuites possibles en BTS, voir en licence professionnelle*

Ce "**REPÈRES POUR LA FORMATION**" permet d'une part d'apporter une vision globale des diplômes de l'éducation nationale dans la filière et d'autre part de présenter des stratégies d'organisation de formation selon les niveaux, illustrées de quelques exemples avec certain type d'équipements pédagogiques ; afin de renforcer la dimension concrète aux contenus définis dans les référentiels.

**Il n'a pas la vocation de constituer un modèle dogmatique limitant la créativité et l'initiative des équipes pédagogiques, mais au contraire de fournir des éléments et des repères utiles pour la formation.**

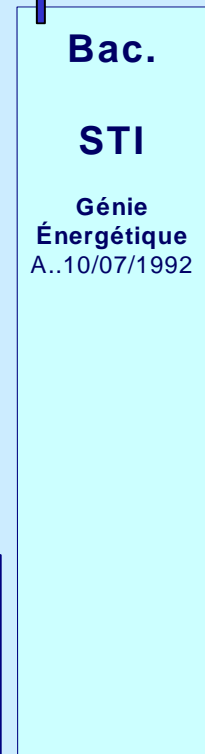
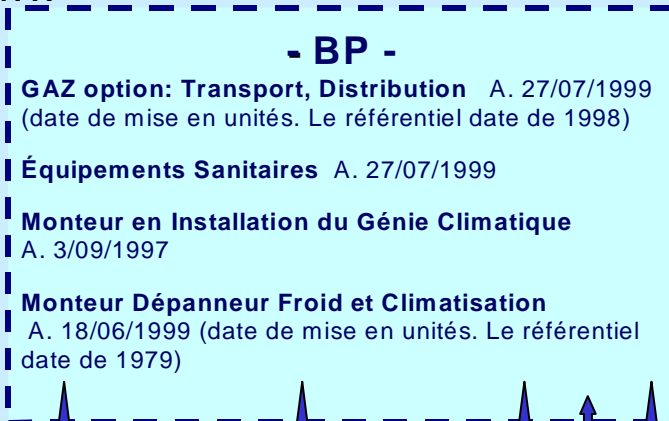
# Filière Équipements Techniques Énergie

Situation antérieure à l'arrêté de création des 3 bac Pro\_3 mai 2006

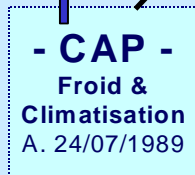
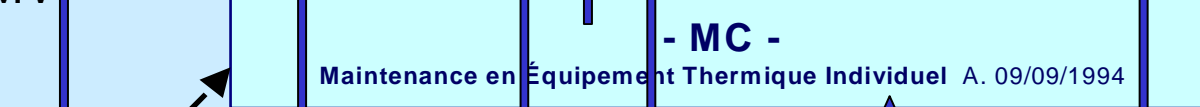
Niv. III



Niv. IV



Niv. V



## Filière Équipements Techniques Énergie (2/2)

- Licence Professionnelle -

Niv. III



- DUT -  
-Génie Thermique Énergie  
A.. 20/07/1998

- DUT -  
Génie Civil  
option: Génie Climatique et  
Équipements du Bâtiment  
A.. 20/07/1998

## Filière Équipements Techniques Énergie

**-Bac. Pro. – Énergétique**  
A. 29/07/1998  
**option A: Installation et Mise en œuvre des systèmes énergétiques et climatiques**

**A1 Froid et Climatisation**

**A2 Climatique et Sanitaire**

**A3 Industries Gazières**

**option B: Gestion et Maintenance des systèmes énergétiques et climatiques**

Quelles sont les incidences de la rénovation du Bac. Pro. Énergétique sur la carte des formations?

**Bac. Pro. Techniques du Froid et du Conditionnement d'Air (TFCA)**

**Bac. Pro. Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques (TISEC)**

**Bac. Pro. Technicien de Maintenance des Systèmes Énergétiques et Climatiques (TMSEC)**

# Filière Équipements Techniques Énergie

Situation à la parution l'arrêté du 3 mai 2006 sur la création des 3 bac Pro

Niv. III

**- BTS - FEE (Fluides, Énergies, Environnements)** A.. 31/08/1999  
option A : Génie Sanitaire et Thermique  
option B : Génie Climatique  
option C : Génie Frigorifique  
option D : Maintenance et Gestion des Systèmes Fluidiques et Énergétiques

Niv. IV

**- BP -**  
GAZ option: Transport, Distribution A. 27/07/1999 (date de mise en unités. Le référentiel date de 1998)  
Équipements Sanitaires A. 27/07/1999  
Monteur en Installation du Génie Climatique A. 3/09/1997  
Monteur Dépanneur Froid et Climatisation A. 18/06/1999 (date de mise en unités. Le référentiel date de 1979)

**- Bac. Pro. -**  
Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques (TISEC) A. 3/05/2006

**-Bac. Pro.-**  
Technicien de Maintenance des Systèmes Énergétiques et Climatiques (TMSEC) A. 3/05/2006

**- Bac Pro.-**  
Techniques du Froid et du Conditionnement d'Air (TFCA) A. 3/05/2006

**Bac. STI**  
Génie Énergétique A..10/07/1992

Niv. V

**- CAP -**  
Froid & Climatisation A. 24/07/1989

**- CAP -**  
Installateur Sanitaire A. 1/08/2002

**- CAP -**  
Installateur Thermique A. 1/08/2002

**- CAP -**  
Gaz Distrib. Intérieure

**- MC -**  
Maintenance en Équipement Thermique Individuel A. 09/09/1994

**- BEP -**  
Techniques des Installations Sanitaires et Thermiques A. 31/07/2003

**- BEP -**  
Techniques du Froid et du Conditionnement d'Air A. 31/07/2003

L'élève de **CAP** doit être capable:  
d'Appliquer et respecter les procédures, un ordre de sa hiérarchie,....

L'élève de **BEP** doit être capable:  
de s'Approprier des concepts et des principes de fonctionnement de base d'installation et de systèmes simples.

L'élève de **Bac Pro** doit être capable:  
d'Exploiter et de Transférer les connaissances et les compétences acquises en BEP sur des installations et des systèmes plus complexes.

## **BEP TFCA**

**Les connaissances portent sur le secteur énergétique du bâtiment, de la production et de la chaîne du froid.;**

**Les savoir-faire nécessaires aux activités de réalisation concernent :**

- les équipements du bâtiment assurant le conditionnement d'air, la climatisation et le confort thermique des locaux,**
- Les installations frigorifiques nécessaires à la conservation des denrées,**
- Les installations frigorifiques nécessaires à la fabrication de produits.**

## **- BEP TIST**

**Les connaissances portent sur le secteur professionnel des Installations Sanitaires et Thermiques;**

**Les savoir-faire nécessaires aux activités de réalisation concernent :**

- Les équipements du bâtiment assurant le confort sanitaire et thermique des personnes et des biens**



# **Bac Pro TISEC**

**Un professionnel chargé de la réalisation d'équipements énergétiques et climatiques.**

**Son activité est centrée sur la réalisation d'installations et sur l'organisation de chantiers dans les domaines d'application suivants :**

- climatisation,**
- - ventilation,**
- - thermique,**
- - sanitaire.**

**La réalisation d'installations comprend l'implantation d'équipements, le raccordement de matériels, la mise en place et le branchement de dispositifs électriques, la configuration de régulations.**

**L'organisation de chantier inclut la prise en compte d'un planning, la répartition des tâches, la réception de matériels, le suivi de travaux et la mise en service.-**

# **Bac Pro TMSEC**

- **Professionnel chargé de la maintenance :**
  - ❑ préventive (systématique, conditionnelle, prédictive ...)
  - ❑ corrective (diagnostic, dépannage ...)

**des installations énergétiques et climatiques.**

**Il intervient sur des installations sanitaires, thermiques et de climatisation. Ces installations sont de toutes tailles et de tous types :**

- appareils de climatisation (individuel ou collectif),
  - - appareils sanitaires,
  - - chaudières,
  - - réseaux de chaleur,
  - - énergies renouvelables, ...

**Ce secteur d'activité emploie environ 50 000 personnes réparties dans des entreprises de dimensions diverses (artisanales, locales, nationales, internationales), qui interviennent auprès du secteur privé (individuel, résidentiel, tertiaire et industriel) et du secteur public (administration, collectivités, hôpitaux, musées, piscines...).**

# **1) Stratégie pédagogique sur un cycle de formation et sa planification avec le CCF**

## **PREAMBULE**

### **Quelques repères synthétiques sur les êtres capables par niveau de formation**

L'élève de CAP doit être capable: d'appliquer et respecter les procédures, un ordre de sa hiérarchie,....

L'élève de BEP doit être capable: de s'approprier des concepts et des principes de fonctionnement de base d'installation et de systèmes simples.

L'élève de Bac Pro doit être capable: d'exploiter et de Transférer les connaissances et les compétences acquises en BEP sur des installations et des systèmes plus complexes.

### **Quelques points de vigilance**

**L'acquisition de compétences liées à la mise en œuvre et/ou à une opération de mise en service** doit prendre pour support un dossier comprenant: des documents sur l'installation ou le système didactisé, le cahier des charges, les documents fabricants.....).

A partir de ce dossier, l'enseignant doit en extraire :

- une situation problème en correspondance avec la réalité de l'entreprise
- un ou plusieurs objectifs à atteindre avec les compétences qui seront mises en œuvre.

La démarche adoptée par l'enseignant doit privilégier l'observation, l'analyse et la réflexion de l'apprenant afin de le placer en situation de s'approprier la solution et la méthode au regard de sa pertinence. La formalisation de la solution et/ou de la méthode doit être, concise, construite avec l'élève et bien entendu comprise par lui.

Il va de soit que les savoirs pratiques doivent s'acquérir sur des installations ou systèmes concrets ou chaque difficulté sera identifiée afin que l'élève puisse s'exercer à la réalisation de chacune d'elles avant passer à la phase finale qui consiste à réaliser l'ensemble des difficultés dans sa dimension de chantier sur une installation (dimension autre que celle qui peut être proposés en examen ponctuel sur une surface de 1 mètre sur 1,50 mètre). Dans ce qui est recommandé ci-dessus, la phase de réalisation de travaux d'extrémités non contextualisés en début d'année est absente.

## **L'enseignement de la construction**

La construction est un enseignement de connaissance sur lesquelles l'apprenant va prendre appui pour identifier, décoder, interpréter, organiser, analyser, diagnostiquer dans le développement et la mise en œuvre des compétences professionnelles liées aux métiers du génie climatique.

L'objectif premier est de développer chez l'apprenant de la méthode et de la rigueur dans la façon de traiter les situations qui nécessitent un travail de réflexion pour réaliser une activité professionnelle. Activités professionnelles qui nécessitent l'appropriation de connaissance dans les domaines suivants:

1 le bâtiment (structure et intervenants) les corps d'état, les règles de construction des bâtiments et la lecture de plans, la terminologie, l'organisation des différents corps d'état, le PPSPS...

2 L'analyse fonctionnelle d'organe L'idée est de conduire l'apprenant à dégager des principes généraux de déplacement et de déformation qui ont pour effet d'engendrer des mouvements liés à la translation, rotation, compression, dilatation et la déformation rencontrés sur les installations et systèmes du génie climatique

3 Les moyens de communication graphique croquis, schémas, perspective isométrique représentation en 3 dimensions

Cet enseignement dispenser par un professeur de construction doit prendre naissance dans un travail en étroite collaboration avec l'équipe de professeurs de l'enseignement professionnel. Les lieux d'acquisition de ces connaissances se feront dans la salle dédiée à l'enseignement de la construction et dans les espaces d'enseignement professionnel.

**L'enseignement de La santé et la sécurité au travail (ESST) :** sera abordée de façon systématique au travers la réalisation des activités professionnelles confiées à l'élève. Pour chaque activité, l'élève devra donner les moyens à mettre en œuvre pour assurer sa sécurité et celle des autres. Il sera de même pour assurer la sécurité des biens situés dans sa zone de travail.

**L'acquisition de connaissances technologiques** doit si possible s'articuler autour du dossier exploiter pour la partie pratique. L'observation de phénomènes est à privilégier (il existe suffisamment d'équipements didactisés). Cette observation sera accompagnée de relevés qui feront l'objet d'une analyse pour en dégager des principes, des lois et/ou de la méthode à retenir. Ce travail doit placer l'élève en tant qu'acteur principal. En l'absence de situations observables l'utilisation de supports numérisés (photo, graphe...) est à privilégier afin que l'élève perçoive la finalité concrète de la situation d'apprentissage proposée.

## **Histoire des techniques**

- Pourquoi ce savoir associé nouveau ?
- Que peut-il apporter aux élèves ?

L'objectif poursuivi est double:

1. Comprendre ce qui a pu conduire à l'évolution des techniques et transmettre aux élèves des connaissances relatives aux matériaux, matériels et équipements utilisés et mise en œuvre autrefois.
2. Faire le lien entre les générations. Il s'agit de permettre à l'élève de mieux s'insérer dans le monde professionnel de part sa connaissance d'éléments de référence des techniques de mise en œuvre par les personnes avec qui il va être amené à travailler.

*Pour mémoire quelques définitions:*

**HISTOIRE :**

*Le passé de l'humanité, la suite des événements qui le constituent, considérés en particulier dans leur enchaînement, leur évolution : Des faits qui appartiennent à l'histoire*

**TECHNIQUE :**

*Qui est relatif au fonctionnement du matériel, d'un appareil, d'une installation : Incident technique.*

*Qui a trait aux applications de la connaissance scientifique*

*Qui appartient en propre à une activité*

## **La place du Développement Durable dans les programmes d'enseignement**

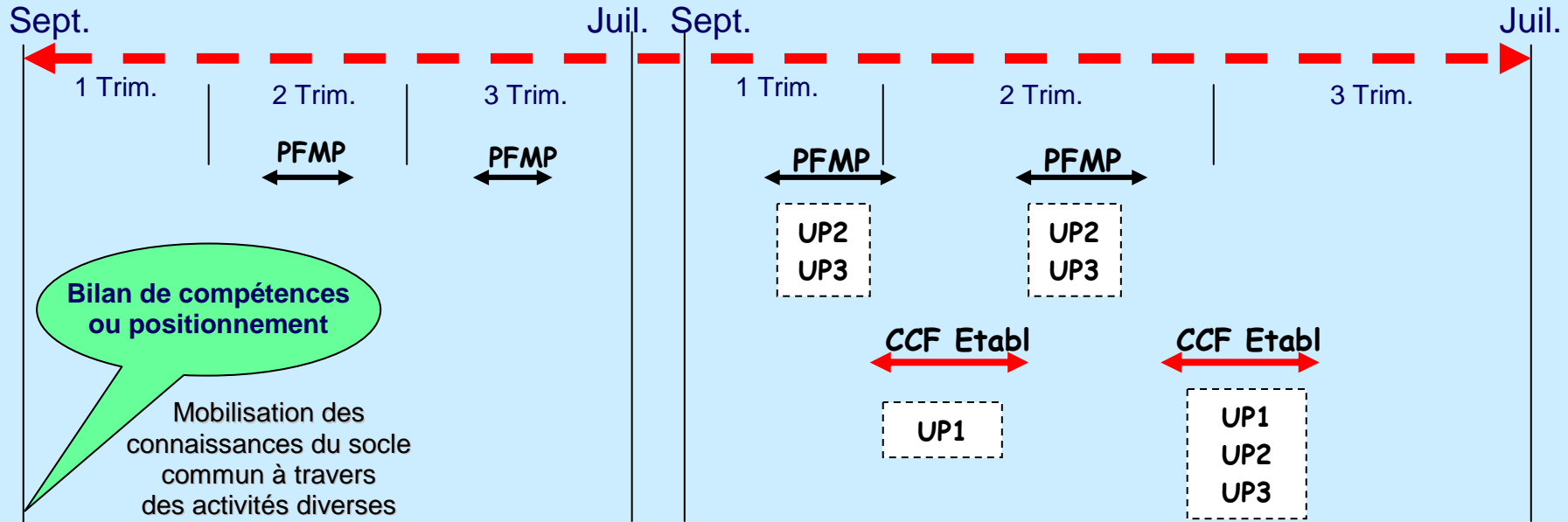
Le prescrit :	<p>Citer les points du programme ou référentiel en lien avec le l'E.D.D.  <i>Dans la présentation de l'activité, il est indiqué : Le professionnel réalise des installations qui permettent d'apporter le confort aux utilisateurs tout en ayant le souci de préserver l'environnement et d'économiser l'énergie.</i>  <i>Dans une profession en constante évolution (énergies renouvelables, co-génération,, ...), le technicien professionnel contribue à l'amélioration du confort des utilisateurs tout en ayant le souci de préserver l'environnement et de maîtriser l'énergie.</i></p>
	<p><u>Taches :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réaliser une intervention</li> <li>○ Choisir des appareils de contrôle de fonctionnement des installations</li> <li>○ ...</li> </ul>
	<p><u>Compétences :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Procéder au tri sélectif des déchets de chantier</li> <li>● Effectuer et/ou participer des opérations de rinçage, de remplissage, de vidange, d'essai d'étanchéité sur des installations</li> <li>● Tirer au vide et réaliser la charge de l'installation de climatisation</li> <li>● Rechercher et exploiter la réglementation et la normalisation en vigueur pour la réalisation des installations</li> <li>● Évaluer la conformité à la normalisation et à la réglementation en vigueur des matériels installés.</li> <li>● Énoncer le principe de fonctionnement et Justifier le choix des énergies renouvelables</li> </ul>

Le réalisé :	<p>Indiquer comment les pratiques pédagogiques prennent en compte l'E.D.D. ?</p> <p>Tous les déchets sont classés et triés selon les consignes de l'entreprise</p> <p>La procédure d'intervention respecte l'environnement</p> <p>Les appareils de contrôle choisis sont en adéquation avec les mesures à effectuer et l'analyse de la mesure est interprétée au regard de valeurs normées pour modifier les paramètres de réglage.</p> <p>Les fuites éventuelles sont détectées, la partie concernée est isolée et la réparation est effectuée (réglementation : Agrément préfectoral, outillages spécifiques, fluide frigorigène autorisés)</p>
	<p>Lister les freins à la mise en œuvre de l'E.D.D. dans les pratiques pédagogiques.</p> <p>Les freins ne sont pas matériels mais principalement de la volonté ou non de l'intégrer dans les enseignements.</p>

**Les grilles d'évaluation CCF CAP, BEP et Bac Pro sont téléchargeables sur le site national**

# Comment définir la stratégie pédagogique sur un cycle de formation en CAP IS & IT avec sa planification et le CCF?

(Les PFMP et les CCF sont placés à titre d'exemple)



**Bilan de compétences ou positionnement**

Mobilisation des connaissances du socle commun à travers des activités diverses

## Stratégie de formation

Privilégier la formation sur les savoirs pratiques de remotivation

Adaptation de la complexité des supports d'acquisition de compétences professionnelles au niveau de l'élève

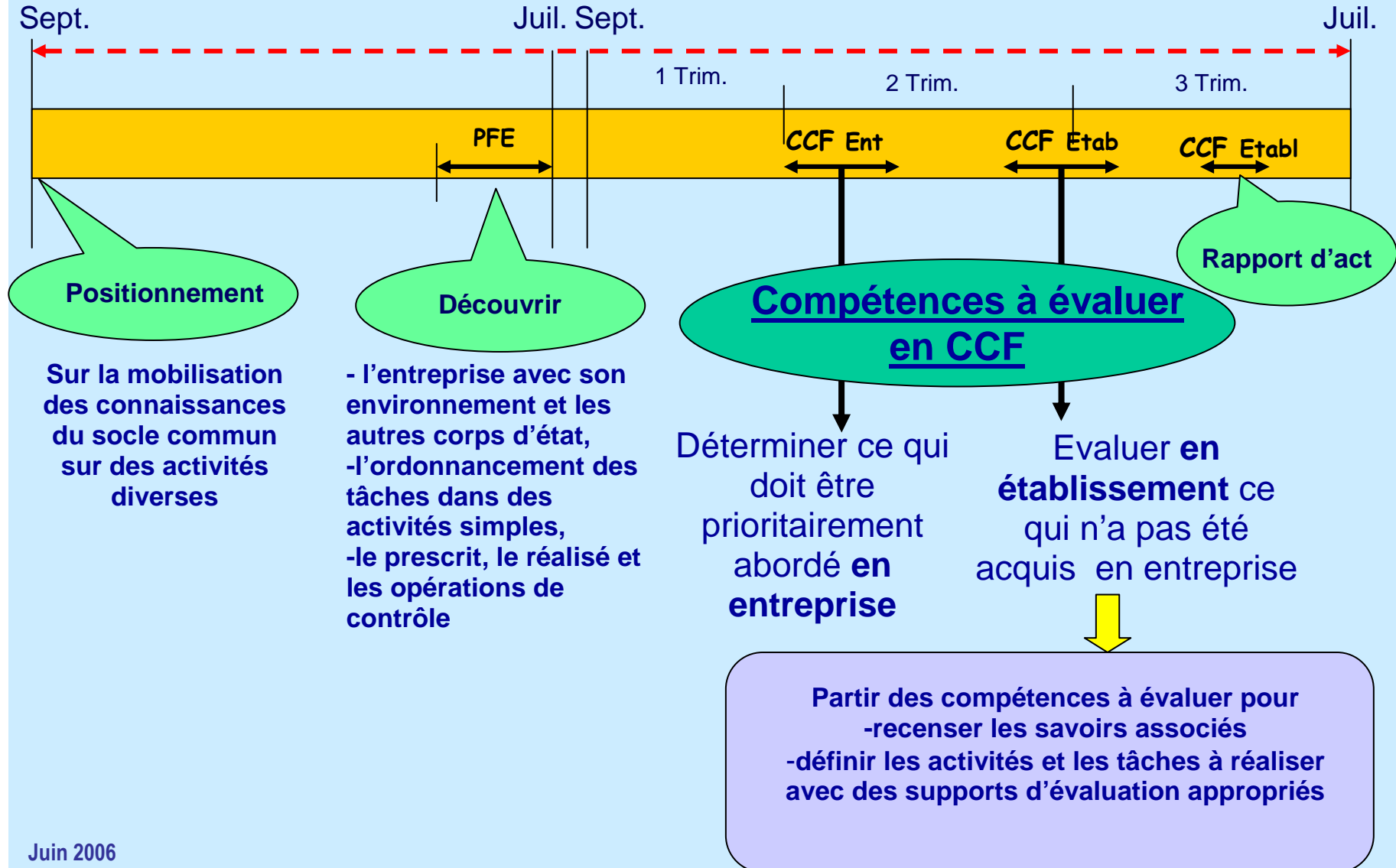
Acquérir des savoirs et des connaissances utiles à la réalisation d'activités professionnelles





# Comment définir la stratégie pédagogique sur un cycle de formation en BEP TIST & TFCA?

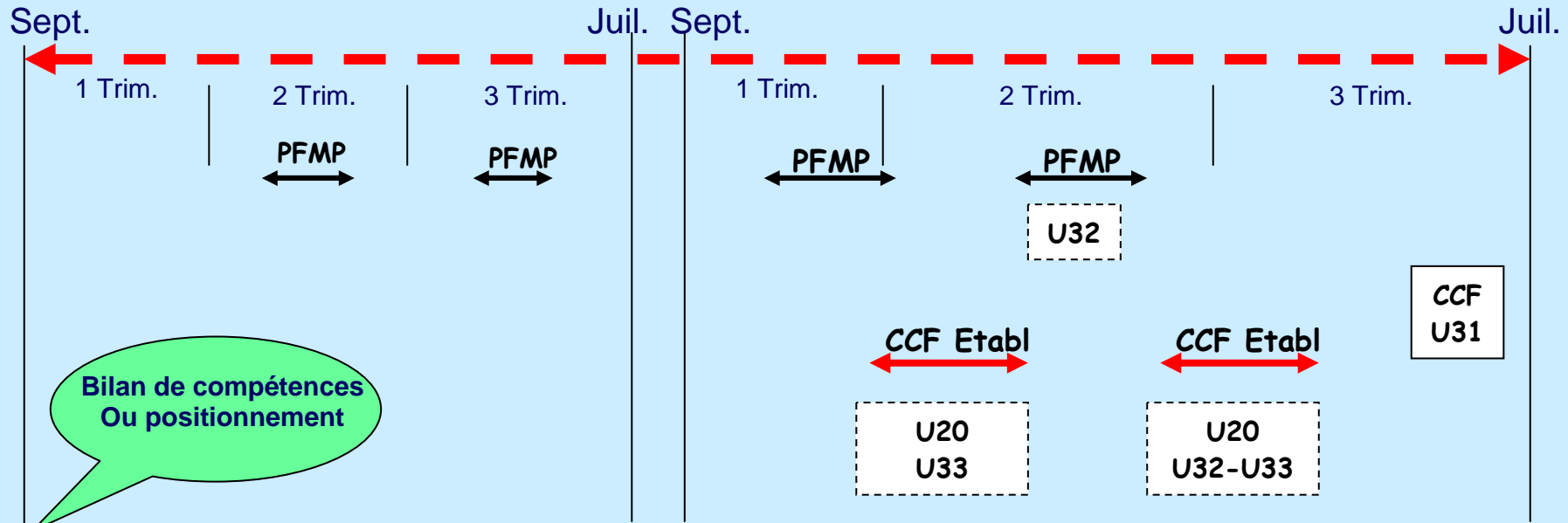
(Les PFMP et les CCF sont placés à titre d'exemple)





# Comment définir la stratégie pédagogique sur un cycle de formation en Bac Pro avec sa planification et le CCF?

(Les PFMP et les CCF sont placés à titre d'exemple)



Bilan de compétences  
Ou positionnement

## Stratégie de formation

Axer la formation sur les **savoirs pratiques**

Axer la formation sur les **savoirs, les connaissances**

## 2) Finalités pédagogiques et fonctionnalités pédagogiques attendues des équipements, installations

### BEP TIST

<b>REALISATION D'UNE INSTALLATION</b>		
<b>Finalités pédagogiques d'exploitation :</b>	<b>Fonctionnalités pédagogiques attendues :</b>	<b>Schéma de principe</b>
<b>ETUDIER ET REALISER UNE INSTALLATION EN VRAIE GRANDEUR DE TYPE PAVILLONNAIRE AVEC DES CONTRAINTES DE CHANTIER.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procéder à l'étude préalable des parties à réaliser</li> <li>• Planifier son intervention en prenant en compte les contraintes.</li> <li>• Repérer, implanter des appareils et leurs équipements</li> <li>• Tracer et poser les fixations</li> <li>• Façonner et raccorder les réseaux</li> <li>• Vérifier la conformité de l'installation</li> <li>• Effectuer une modification</li> </ul>	Voir Structures pavillonnaires

<b>MISE EN SERVICE ET REGLAGE &amp; GESTION DES ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT</b>		
<b>Finalités pédagogiques d'exploitation :</b>	<b>fonctionnalités pédagogiques attendues :</b>	<b>Schéma de principe</b>
Prendre en charge l'installation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre connaissances des documents techniques,</li> <li>- Établir les relevés des caractéristiques techniques des matériels,</li> <li>- Vérifier la conformité technique de l'installation.</li> </ul> Préparer la mise en service de l'installation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Établir l'ordonnancement des opérations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir les bilans énergétiques des différents éléments et du système,</li> <li>• Analyser la technologie, le fonctionnement et les performances d'une chaudière avec son système énergétique et sa régulation,</li> <li>• Analyser le principe, le fonctionnement et les performances des circuits hydrauliques avec ses équipements (vanne trois voies, système d'équilibrage,...),</li> <li>• Analyser la technologie, le fonctionnement d'une régulation,</li> <li>• Analyser la régulation d'une vanne trois voies,</li> <li>• Réaliser le réglage des équipements d'équilibrage et des</li> </ul>	

<p>de remplissage, de purge et de mises en service,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place les consignes techniques et de sécurité.</li> </ul> <p>Mettre en service l'installation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer les pré réglages des équipements et des organes de régulation,</li> <li>- Mettre en service en contrôlant le fonctionnement des équipements,</li> <li>- Affiner les réglages des matériels en fonctionnement et des automatismes,</li> <li>- Équilibrer une installation hydraulique.</li> </ul> <p>Conduire l'installation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier le fonctionnement de l'installation et de ses équipements,</li> <li>- Détecter les dérives et les anomalies de fonctionnement,</li> <li>- Effectuer toutes les mesures nécessaires au contrôle du bon fonctionnement,</li> <li>- Effectuer les bilans masses et énergétiques des équipements, d'un sous système et de l'installation.</li> </ul> <p>Mettre en arrêt l'installation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer les procédures d'arrêt des équipements,</li> <li>- Mettre en arrêt et contrôler les équipements.</li> </ul>	<p>appareillages,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramétrer les équipements,</li> <li>• Effectuer des interventions en toute sécurité.</li> </ul> <p><u>Précisément sur la partie hydraulique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Réaliser la mise en eau et la vidange de tout ou partie de l'installation,</li> <li>❖ Effectuer le démontage et le remontage d'appareils,</li> <li>❖ Procéder aux opérations de purge et vidange,</li> <li>❖ Réaliser l'équilibrage de l'installation avec les appareils fixes de lecture de pression (manomètre à aiguille) et mesure de débits (rotamètre à flotteur) ainsi qu'avec des sondes connectées à un appareil numérique mobile,</li> <li>❖ Effectuer le réglage la soupape différentielle,</li> <li>❖ Mesurer les effets de la dilation du fluide caloporteur,</li> <li>❖ Mesurer la température et la pression du fluide caloporteur aux points stratégiques de l'installation avec les appareils fixes de lecture de pression (manomètre à aiguille) et de température (thermomètre à alcool),</li> <li>❖ Vérifier la fonctionnalité du disconnecteur.</li> <li>❖</li> </ul> <p><u>Précisément partie électrique et régulation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Réaliser le câblage électrique de l'installation,</li> <li>❖ Effectuer des mesures de tension, d'intensité et de puissance absorbée de l'installation avec des appareils mobiles,</li> <li>❖ Vérifier la continuité des liaisons électriques,</li> <li>❖ Simuler une variation de température extérieure,</li> <li>❖ Analyser la technologie, le fonctionnement d'une régulation,</li> <li>❖ Analyser la régulation d'une vanne trois voies,</li> <li>❖ Vérifier une loi de chauffe,</li> <li>❖ Paramétrer le régulateur et vérifier son fonctionnement,</li> <li>❖ Vérifier la fonctionnalité des appareillages de l'armoire électrique,</li> <li>❖ Remplacer un appareil électrique défectueux,</li> <li>• Mettre en œuvre les consignes liées à la prévention des risques électriques.</li> </ul>	
---	--	--

*Nota : Les équipements mis à disposition devront dans leur globalité permettre à l'apprenant d'expliquer le principe de fonctionnement et les consignes à respecter pour sa mise en service à l'aide de la documentation technique des appareils constitutifs. Ils devront aussi permettre de procéder à la vérification de la mise en application de la réglementation en vigueur concernant une installation du génie climatique.*

## **BEP TFCA** (*documents en cours d'élaboration*)

# Bac Pro TISEC

## REALISATION D'UNE INSTALLATION

**Finalités pédagogiques d'exploitation :**

**Fonctionnalités pédagogiques attendues :**

**Schéma de principe**

**ETUDIER ET REALISER UNE INSTALLATION EN VRAIE GRANDEUR DE TYPE CHAUFFERIE AVEC DES CONTRAINTES DE CHANTIER.**

### Préparation de la réalisation

- Prendre connaissance du dossier.
- Reconnaître le site et ses contraintes.
- Effectuer un relevé d'état des lieux.
- Etablir le quantitatif des matériels et des matériaux à mettre en œuvre d'une installation ou d'une modification et évaluer le coût.
- Se situer dans la planification pour gérer les ressources humaines et les moyens matériels (outillage spécifique, moyens de manutention,...).
- Rechercher et choisir une solution technique pour répondre à une fonction de l'installation.
- Choisir un matériel / des matériaux et des équipements fluidiques et électriques d'une installation ou d'une modification.
- Proposer une méthode de travail pour l'ensemble de l'installation
- Réaliser le (ou les) schéma(s) fluide(s) et électrique(s).
- Vérifier la faisabilité des solutions techniques retenues.
- Appréhender les risques et choisir les équipements de protection individuels et collectifs liés à l'intervention.

### Réalisation d'une installation

- Réceptionner et contrôler les matériels, les matériaux, l'outillage, les équipements et accessoires.
- Implanter et fixer les équipements et leurs accessoires.
- Repérer et tracer le passage des différents réseaux.

Voir Structures  
chaufferie

- Façonner les réseaux sur le lieu pose ou dans la zone de préfabrication.
- Assembler et raccorder les éléments d'une installation fluidique.
- Câbler et raccorder électriquement les équipements.
- Gérer les opérations de montage pour respecter le planning d'ordonnancement du chantier.
- Estimer le coût d'une modification simple d'une partie de l'installation.
- Procéder au tri sélectif des déchets et des fluides.
- Contrôler le respect de la réglementation et vérifier la conformité du travail réalisé au regard du travail demandé
- Effectuer des interventions en toute sécurité

<b>MISE EN SERVICE ET REGLAGE &amp; GESTION DES ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT</b>			
<b>Finalités d'exploitation :</b>	<b>pédagogiques</b>	<b>fonctionnalités pédagogiques attendues :</b>	<b>Schéma de principe</b>
Prendre en charge l'installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre connaissances des documents techniques,</li> <li>- Établir les relevés des caractéristiques techniques des matériels,</li> <li>- Vérifier la conformité technique de l'installation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer les essais d'étanchéité et intervenir sur l'anomalie éventuelle.</li> <li>• Procéder aux pré réglages de l'installation</li> <li>• Mettre en service l'ensemble des équipements et vérifier les paramètres de fonctionnement (équilibre hydraulique, débits, appareillage de commande et de régulation...)</li> <li>• Etablir un diagnostic et proposer une solution adaptée au problème technique rencontré.</li> <li>• Réaliser les modifications nécessaires et effectuer les nouveaux réglages</li> <li>• Effectuer des interventions en toute sécurité.</li> </ul> <p><u>Précisément sur la partie hydraulique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Réaliser la mise en eau et la vidange de tout ou partie de l'installation,</li> <li>❖ Effectuer le démontage et le remontage d'appareils,</li> </ul>	
Préparer la mise en service de l'installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Établir l'ordonnancement des opérations de remplissage, de purge et de mises en service,</li> <li>- Mettre en place les consignes techniques et de sécurité.</li> </ul>		
Mettre en service l'installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer les pré réglages des équipements et des organes de régulation,</li> </ul>		



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en service en contrôlant le fonctionnement des équipements,</li> <li>- Affiner les réglages des matériels en fonctionnement et des automatismes,</li> <li>- Équilibrer une installation hydraulique.</li> </ul> <p>Conduire l'installation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier le fonctionnement de l'installation et de ses équipements,</li> <li>- Détecter les dérives et les anomalies de fonctionnement,</li> <li>- Effectuer toutes les mesures nécessaires au contrôle du bon fonctionnement,</li> <li>- Effectuer les bilans masses et énergétiques des équipements, d'un sous système et de l'installation.</li> </ul> <p>Mettre en arrêt l'installation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer les procédures d'arrêt des équipements,</li> <li>- Mettre en arrêt et contrôler les équipements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Procéder aux opérations de purge et vidange,</li> <li>❖ Réaliser des relevés de pression, de débit et d'équilibrage hydraulique avec des appareils mobiles de capture de données</li> <li>❖ Réaliser le réglage des équipements et des appareillages,</li> <li>❖ Vérifier la fonctionnalité de tous les appareils de l'installation.</li> </ul> <p><u>Précisément sur la partie électrique et régulation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Réaliser le câblage électrique de l'installation,</li> <li>❖ Effectuer des mesures de tension, d'intensité et de puissance absorbée de l'installation avec des appareils mobiles,</li> <li>❖ Vérifier la continuité des liaisons électriques,</li> <li>❖ Vérifier le bon fonctionnement des appareils par rapport à la commande,</li> <li>❖ Vérifier la fonctionnalité des appareillages de l'armoire électrique,</li> <li>❖ Remplacer un appareil électrique défectueux,</li> <li>❖ Mettre en œuvre les consignes liées à la prévention des risques électriques.</li> </ul>	
--	---	--

*Nota : Les équipements mis à disposition devront dans leur globalité permettre à l'apprenant d'expliquer le principe de fonctionnement et les consignes à respecter pour sa mise en service à l'aide de la documentation technique des appareils constitutifs. Ils devront aussi permettre de procéder à la vérification de la mise en application de la réglementation en vigueur concernant une installation du génie climatique.*

# Bac Pro TMSEC

## OPERATIONS DE MAINTENANCE ET D'EXPLOITATION

**Finalités pédagogiques d'exploitation :**

**Fonctionnalités pédagogiques attendues :**

**Schéma de principe**

**REALISER LES OPERATIONS LIEES A LA MAINTENANCE ET A L'EXPLOITATION D'UNE INSTALLATION D'UNE CHAUFFERIE DE TYPE TERTIAIRE.**

**Prise en charge du dossier de l'installation ou de l'ordre de dépannage**

- Prendre connaissance du dossier, des éléments transmis.(écrits, oraux)
- Rechercher éventuellement des informations techniques complémentaires
- Choisir les moyens (outillage, matière d'œuvre, sécurité...)

**Prise en charge de l'installation sous contrat**

Reconnaître le site et ses contraintes (accès au local, autorisations, plan de prévention...)

- Mettre à jour la nomenclature et contrôler l'état et les caractéristiques des équipements
- Réaliser un essai partiel des équipements
- Vérifier la conformité de l'installation

**Intervention de maintenance préventive**

- Reconnaître le site et ses contraintes (accès au local, autorisations, plan de prévention, ...)
- Protéger sur le site les personnes et les biens
- Réaliser une intervention de maintenance et observer les anomalies éventuelles (techniques et normatives)
- Réaliser les essais, les réglages, les contrôles, les relevés, les enregistrements
- Remettre en ordre le site (évacuation des déchets éventuels)

**Dépannage**

- S'informer sur l'intervention demandée (responsable, défaut

---

affiché...)

- Reconnaître le site et ses contraintes (accès au local, autorisations, plan de prévention)
- Protéger sur le site les personnes et les biens
- Etudier les symptômes, analyser l'installation, rechercher la panne, diagnostiquer
- Réaliser une intervention de dépannage ou prendre des mesures conservatoires.
- Réaliser les essais, les réglages, les contrôles, les relevés, les enregistrements de l'intervention
- Remettre en ordre le site

Précisément sur la partie hydraulique :

- ❖ Réaliser la mise en eau et la vidange de tout ou partie de l'installation,
- ❖ Effectuer le démontage et le remontage d'appareils,
- ❖ Procéder aux opérations de purge et vidange,
- ❖ Réaliser des relevés de pression, de débit et d'équilibrage hydraulique avec des appareils mobiles de capture de données
- ❖ Réaliser le réglage des équipements et des appareillages,
- ❖ Vérifier la fonctionnalité de tous les appareils de l'installation.

Précisément sur la partie électrique et régulation :

- ❖ Réaliser le câblage électrique de l'installation,
  - ❖ Effectuer des mesures de tension, d'intensité et de puissance absorbée de l'installation avec des appareils mobiles,
  - ❖ Vérifier la continuité des liaisons électriques,
  - ❖ Vérifier le bon fonctionnement des appareils par rapport à la commande,
  - ❖ Vérifier la fonctionnalité des appareillages de l'armoire électrique,
  - ❖ Remplacer un appareil électrique défectueux,
  - ❖ Mettre en œuvre les consignes liées à la prévention des risques électriques.
-

*Nota : Les équipements mis à disposition devront dans leur globalité permettre à l'apprenant d'appréhender les opérations liées à la maintenance et à l'exploitation d'une installation d'une chaufferie de type tertiaire ainsi que d'expliquer le principe de fonctionnement et les consignes à respecter pour le bon fonctionnement à l'aide de la documentation technique. Il devra aussi permettre de procéder à la vérification de la mise en application de la réglementation en vigueur concernant une installation du génie climatique.*

## **Bac Pro TFCA (*documents en cours d'élaboration*)**

### **3) Schémas de principe**





#### **Schémas de principe d'installations du génie climatique**

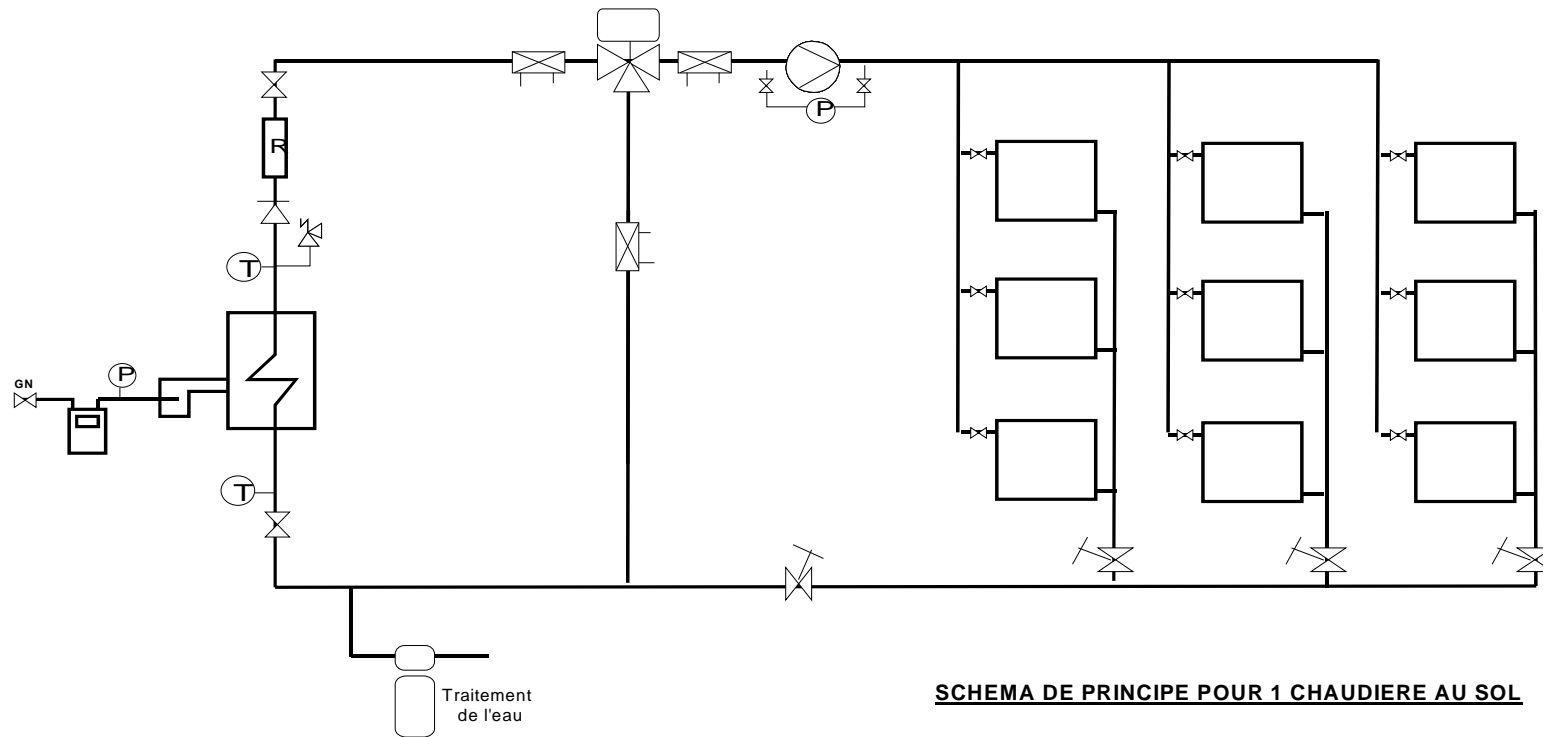
- Installation thermique avec équilibrage
- Systèmes production eau chaude chauffage et sanitaire
- Système de production chauffage et sanitaire
- Système production eau chaude sanitaire
- Système climgaz et centrale de traitement d'air
- Installation thermique avec un ou deux tubes de foyer
- Module cogénération gaz naturel

#### **D'une installation multipostes froid et congélation**

# INSTALLATION THERMIQUE AVEC EQUILIBRAGE "DEBORDES" et/ ou "COMAP" et/ou "TA"

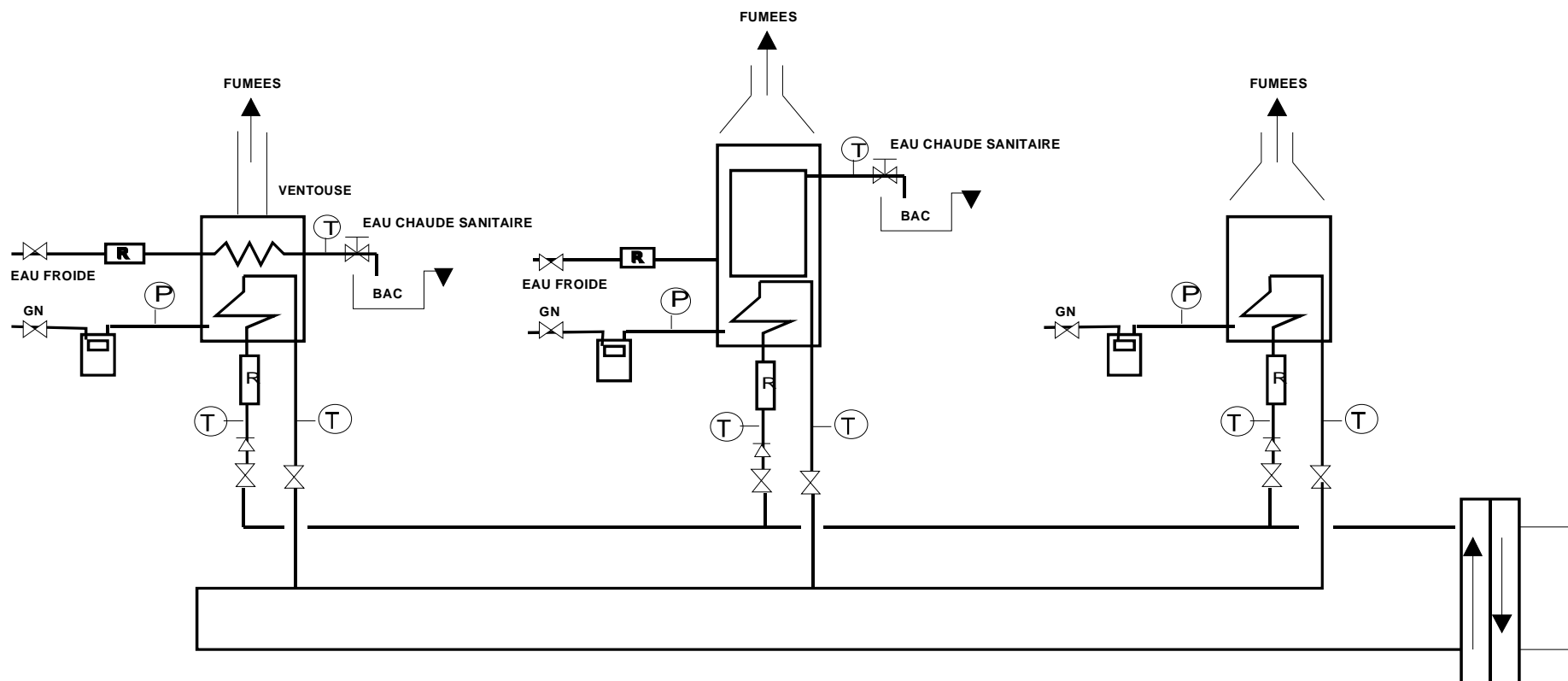
## LEGENDE

-  Manomètre
-  Thermomètre
-  Rotamètre
-  Prise mesure débit






**SCHEMA DE PRINCIPE POUR 1 CHAUDIERE AU SOL**

# SYSTEMES PRODUCTION EAU CHAUDE CHAUFFAGE ET SANITAIRE







## LEGENDE

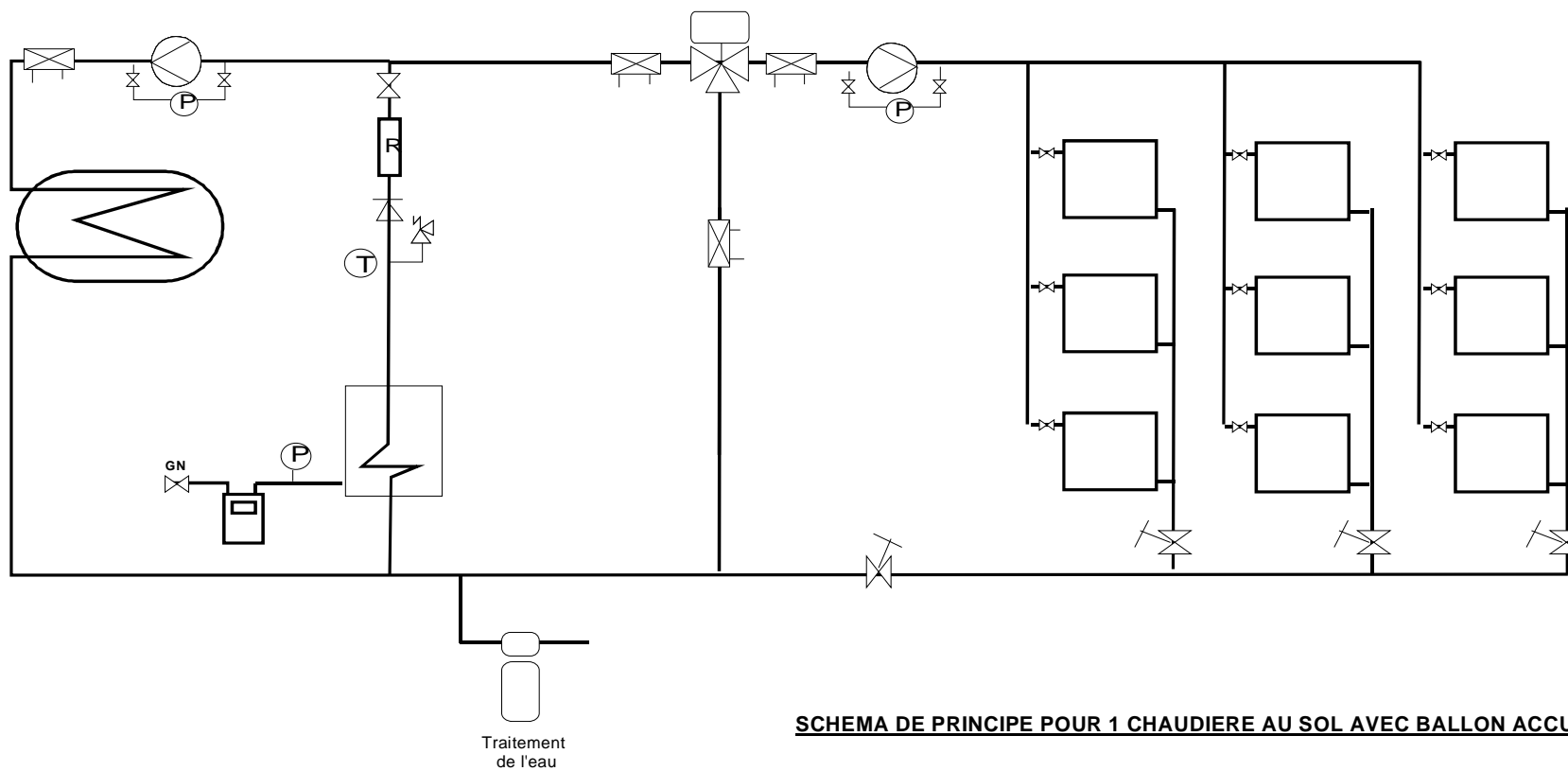
-  Manomètre
-  Thermomètre
-  Rotamètre

SCHEMA DE PRINCIPE POUR 3 CHAUDIERES MURALES

# SYSTEME DE PRODUCTION CHAUFFAGE ET SANITAIRE

## LEGENDE

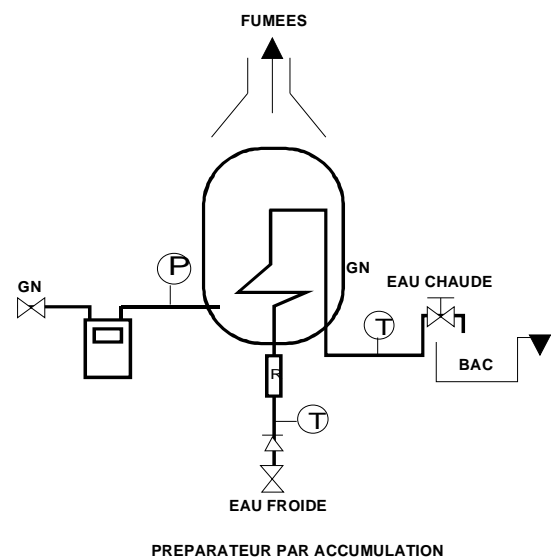
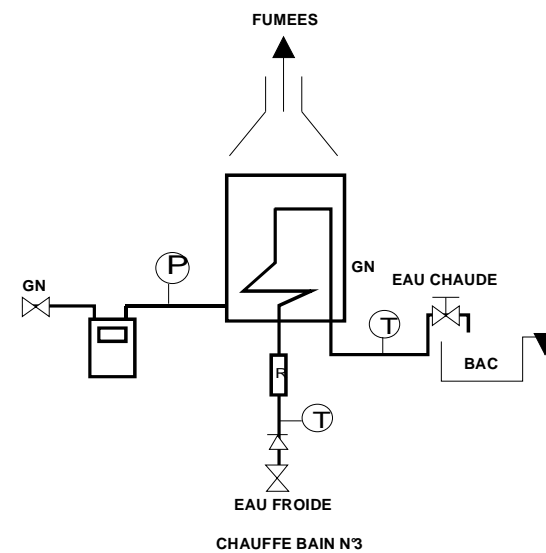
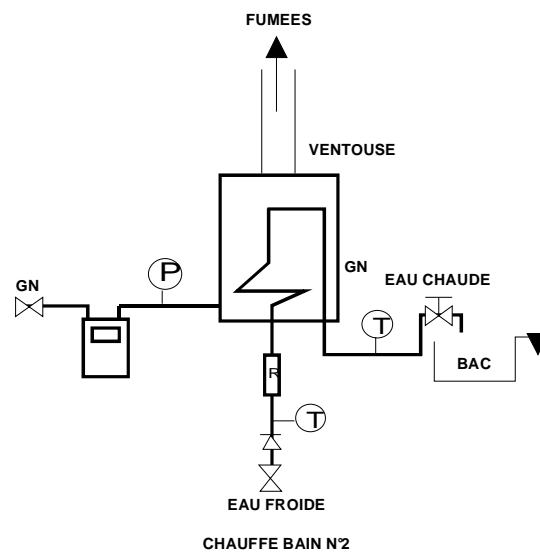
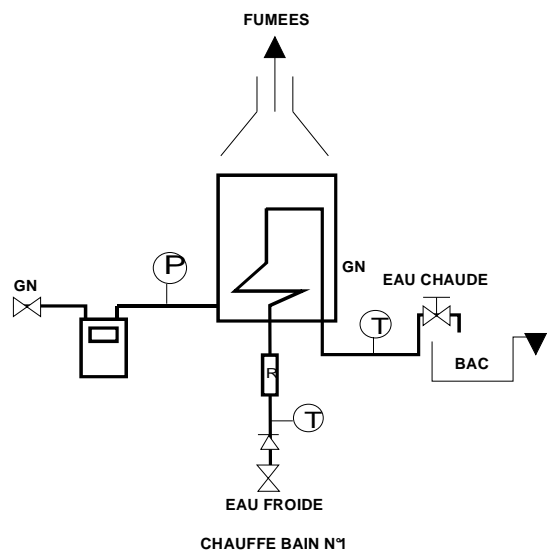
-  Manomètre
-  Thermomètre
-  Rotamètre
-  Prise mesure débit



SCHEMA DE PRINCIPE POUR 1 CHAUDIERE AU SOL AVEC BALLON ACCUMULATION



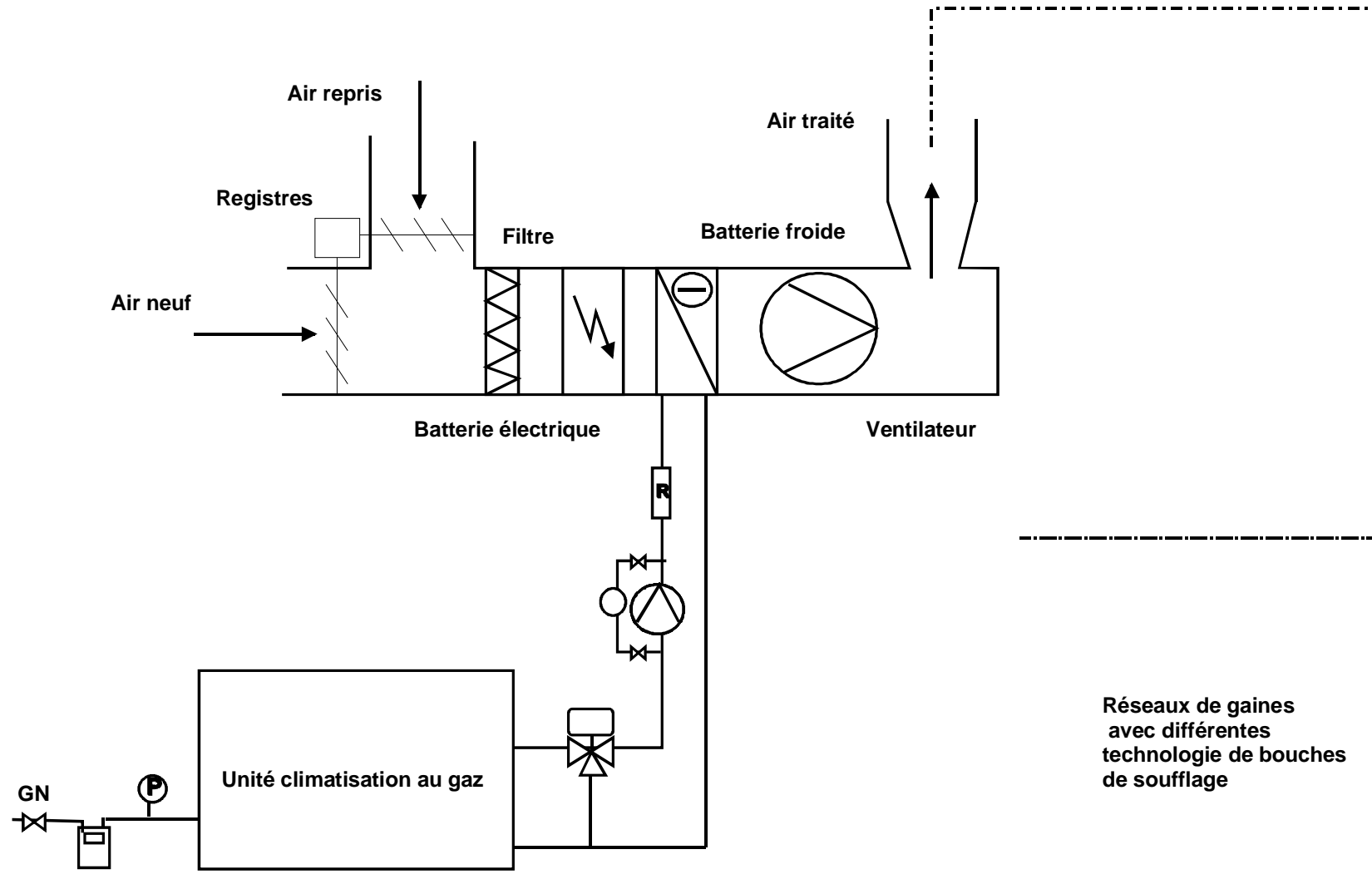
# SYSTEMES PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE



## LEGENDE

- Manomètre
- Thermomètre
- Rotamètre

SCHEMA DE PRINCIPE POUR 3 CHAUFFE - BAINS ET 1 PREPARATEUR ACCUMULATION



# INSTALLATION THERMIQUE AVEC UN OU DEUX TUBES DE FOYER

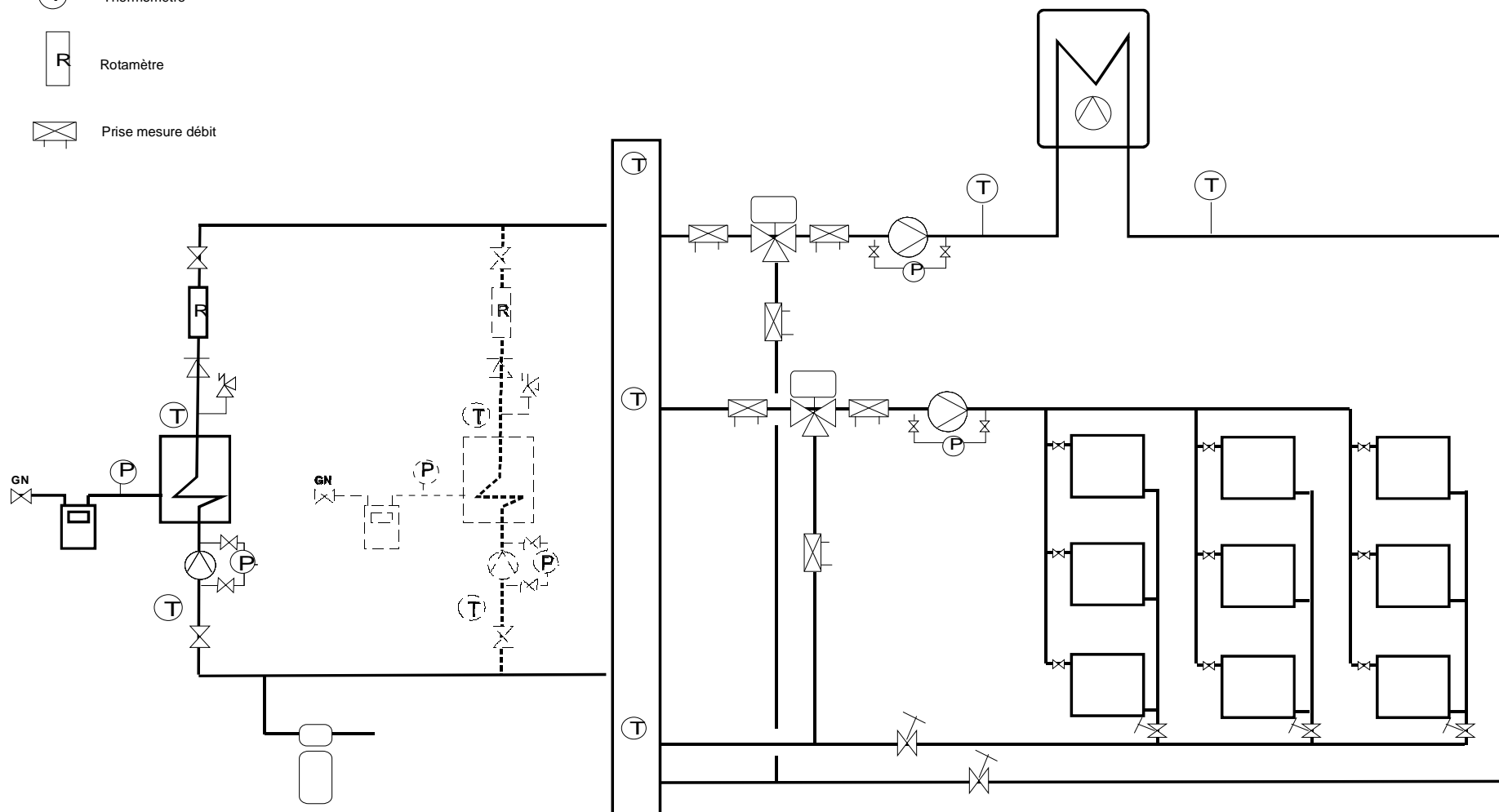
## LEGENDE

(P) Manomètre

(T) Thermomètre

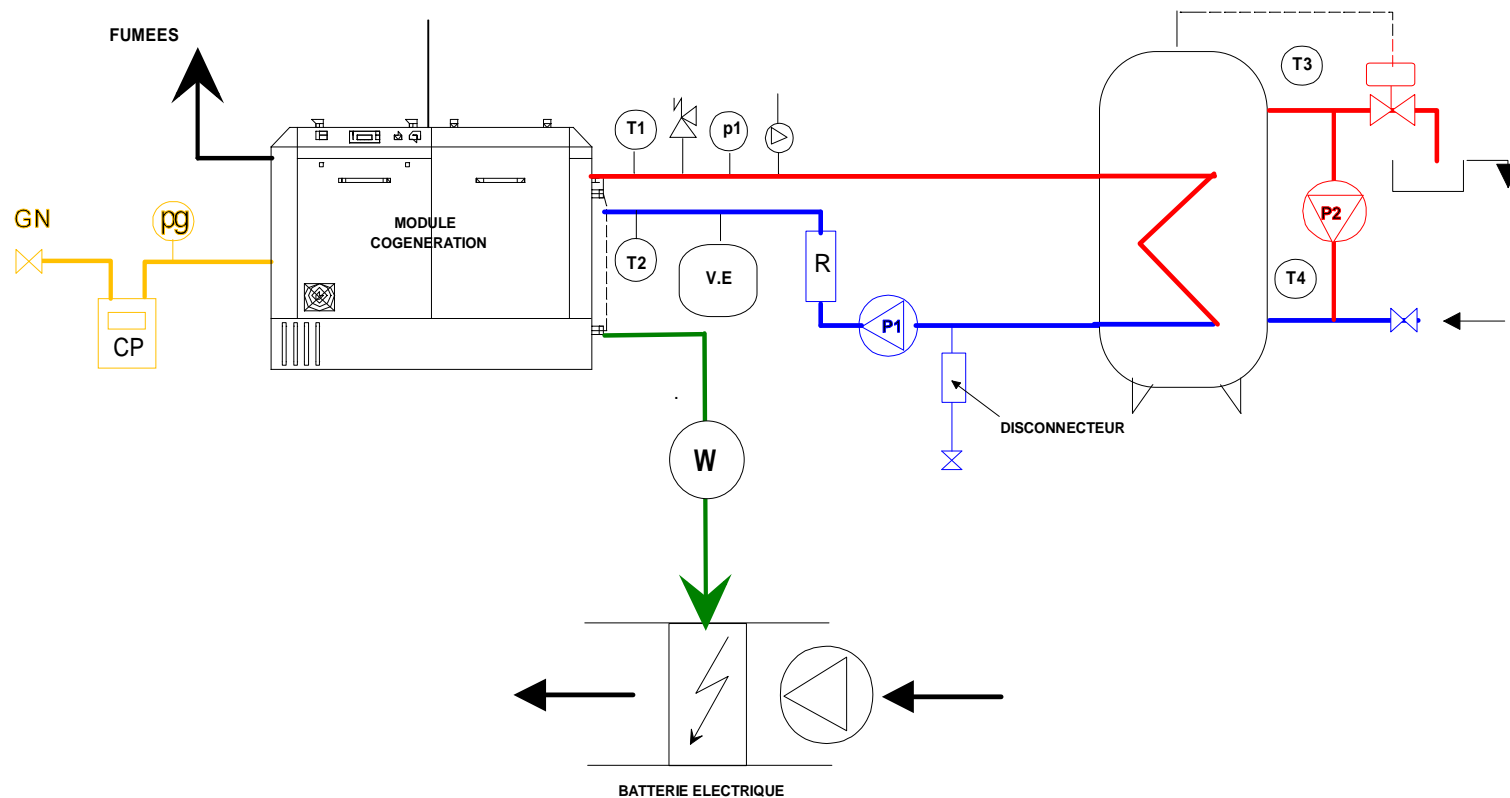
R Rotamètre

Prise mesure débit



Traitement  
de l'eau

SCHEMA DE PRINCIPE POUR 2 TUBES DE FOYER

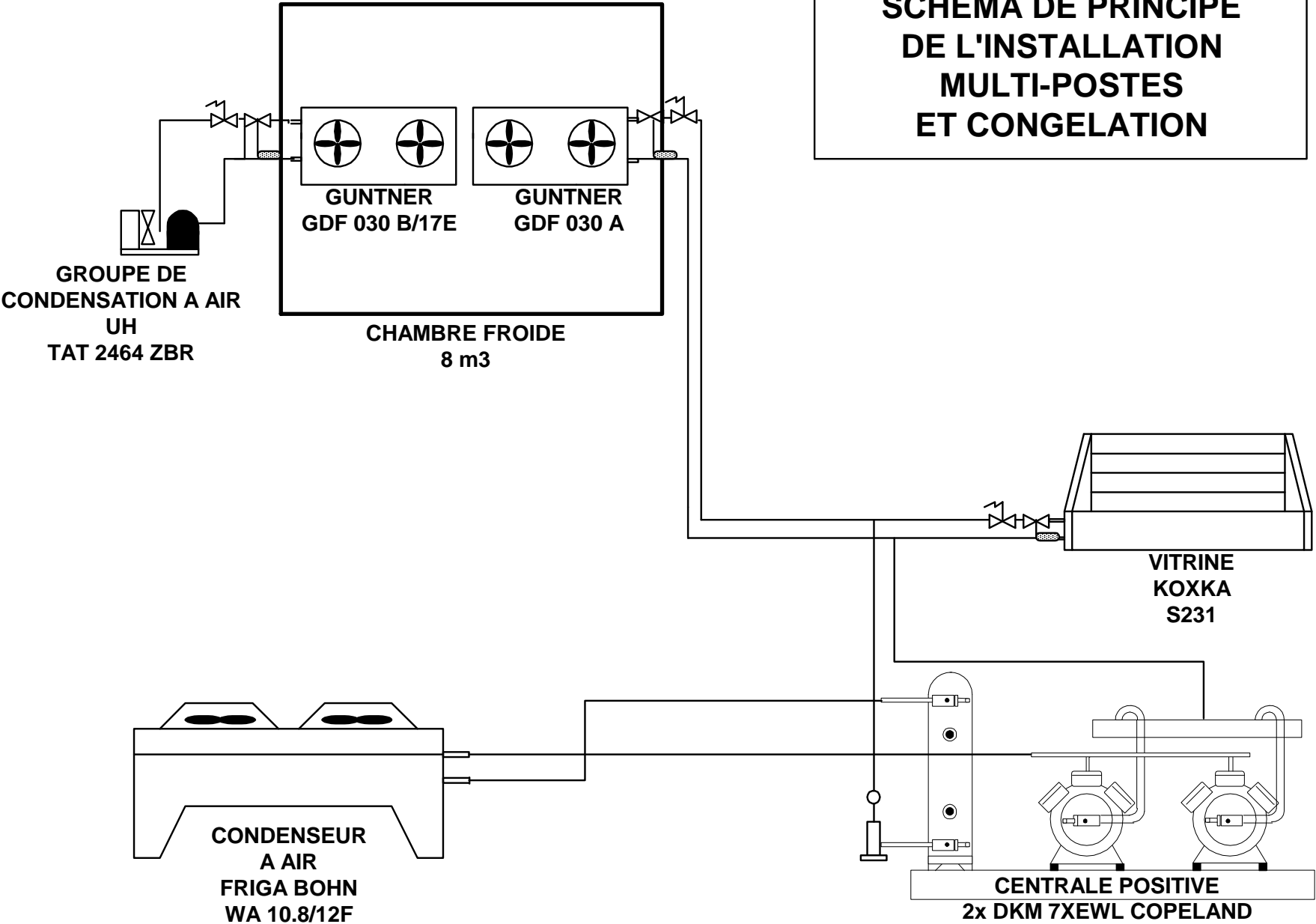


**LEGENDE**

	Pressostat		Rotamètre
	Thermomètre		Prise mesure débit
	Purgeur		

**MODULE COGENERATION GAZ NATUREL**

**SCHEMA DE PRINCIPE  
DE L'INSTALLATION  
MULTI-POSTES  
ET CONGELATION**




## **4) Espaces pédagogiques**

**Quelques repères sur les incidences de la rénovation sur l'organisation**

**Mise en œuvre pour la formation en chauffage et sanitaire du CAP au Bac Pro**

- **Aménagement Appartement (exemple)**
- **Aménagement Pavillonnaire (exemple)**
- **Aménagement sans structure Bac Pro**
- **Aménagement avec structure Bac Pro**
- **Aménagement avec structure Bac Pro (en perspective)**
- **D'une installation multipostes froid et congélation**
- **Réalisation d'une salle de bain**

# Légende

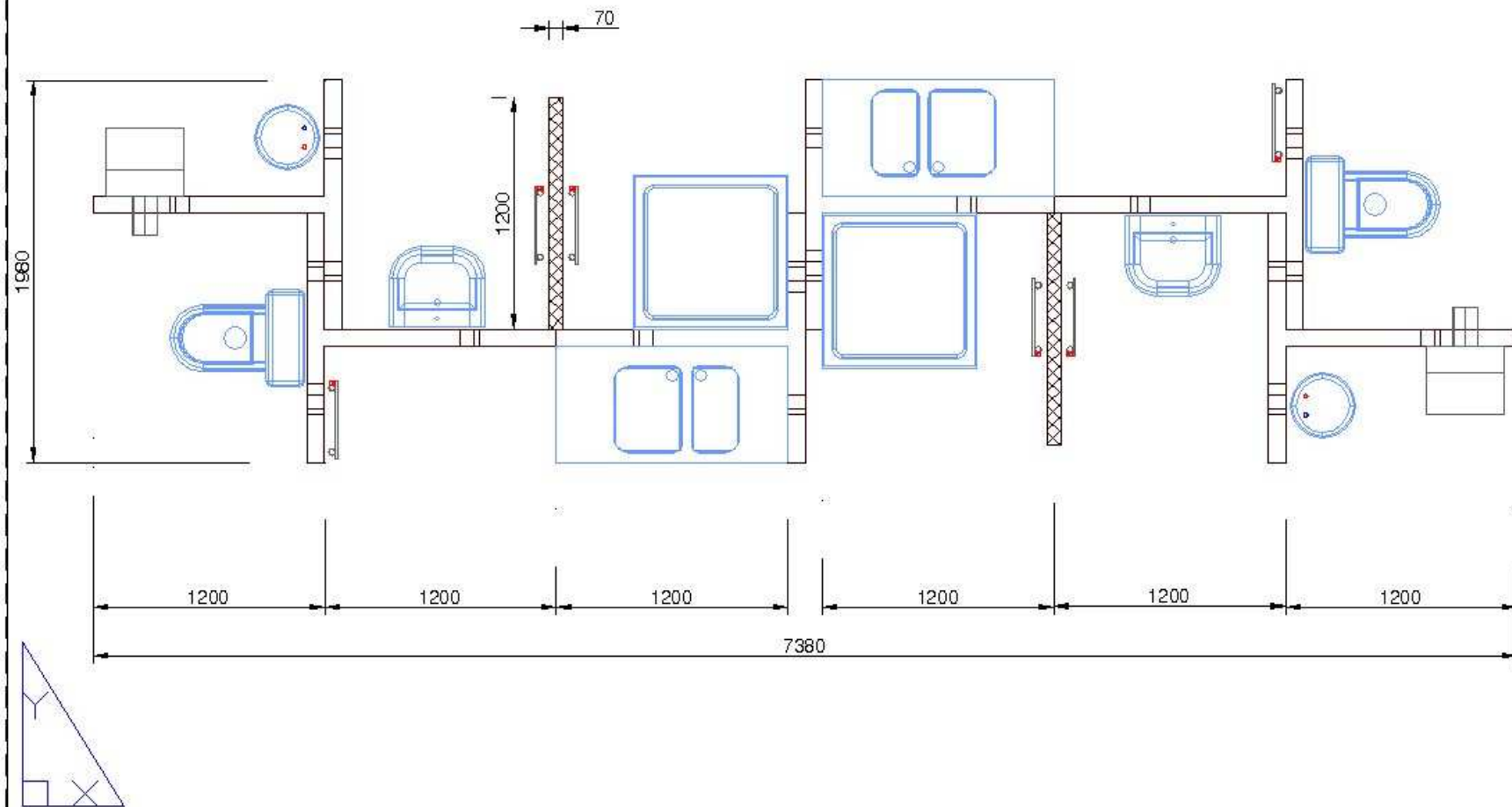
 Cloison de nature différente

## AMENAGEMENT D'APPARTEMENT


Situation pour deux groupes de 5 à 6 élèves

Classe de CAP IS-IT ou de BEP TIST

Echelle 1/30



### Légende

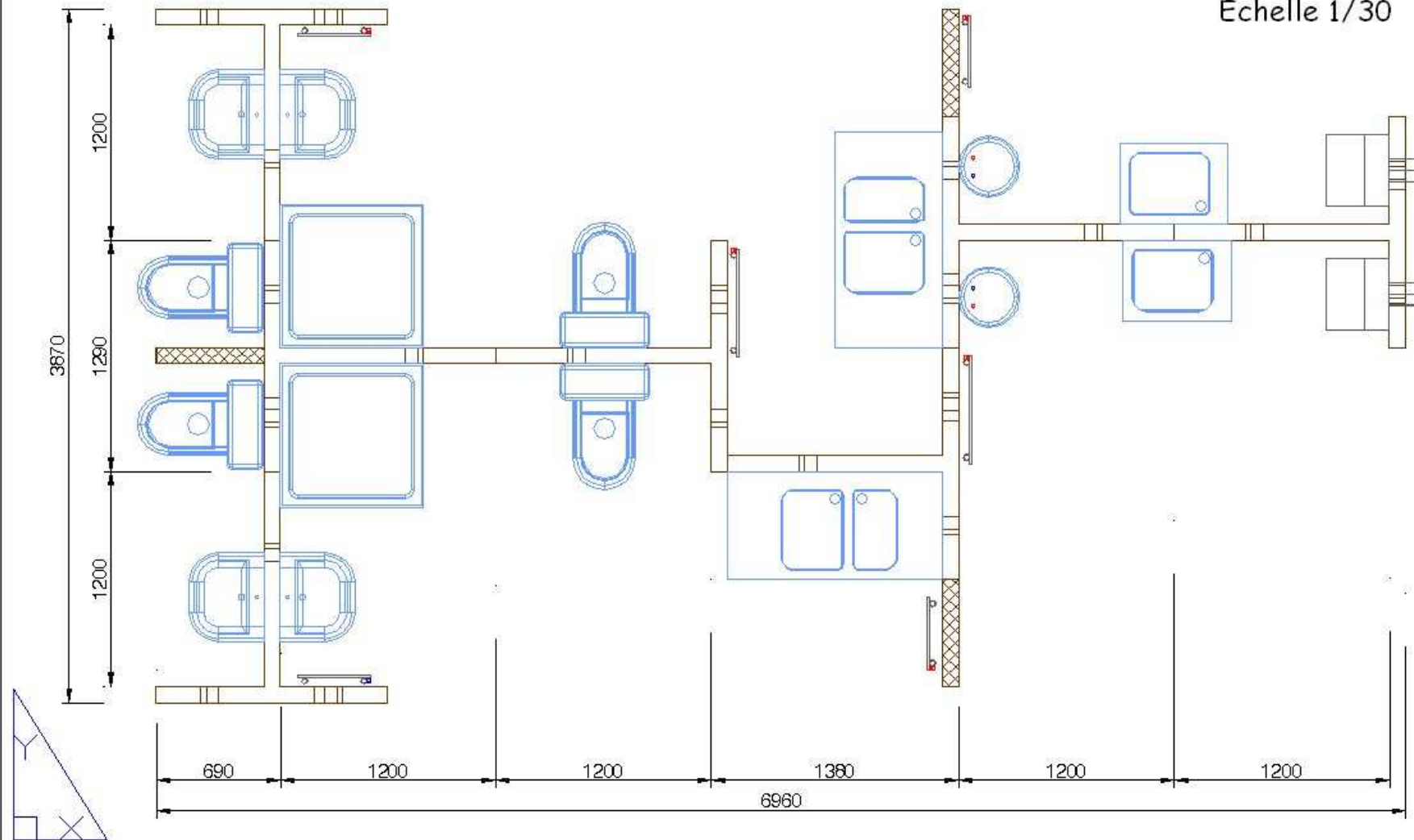
 Cloison de nature différente

## AMENAGEMENT PAVILLONNAIRE

Situation pour deux groupes de 7 d'élèves

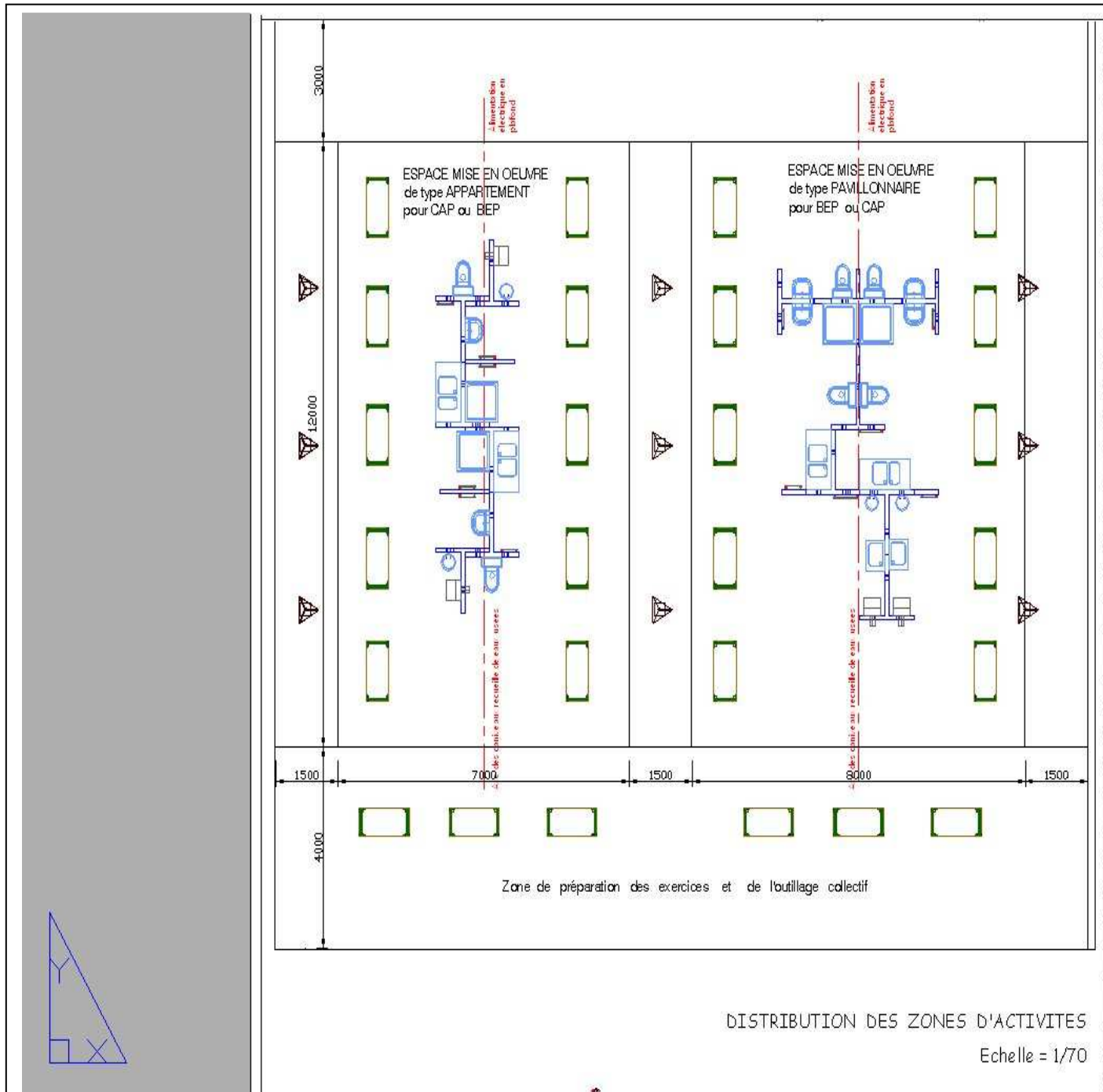
Classe de terminale BEP TIST ou CAP IS-IT

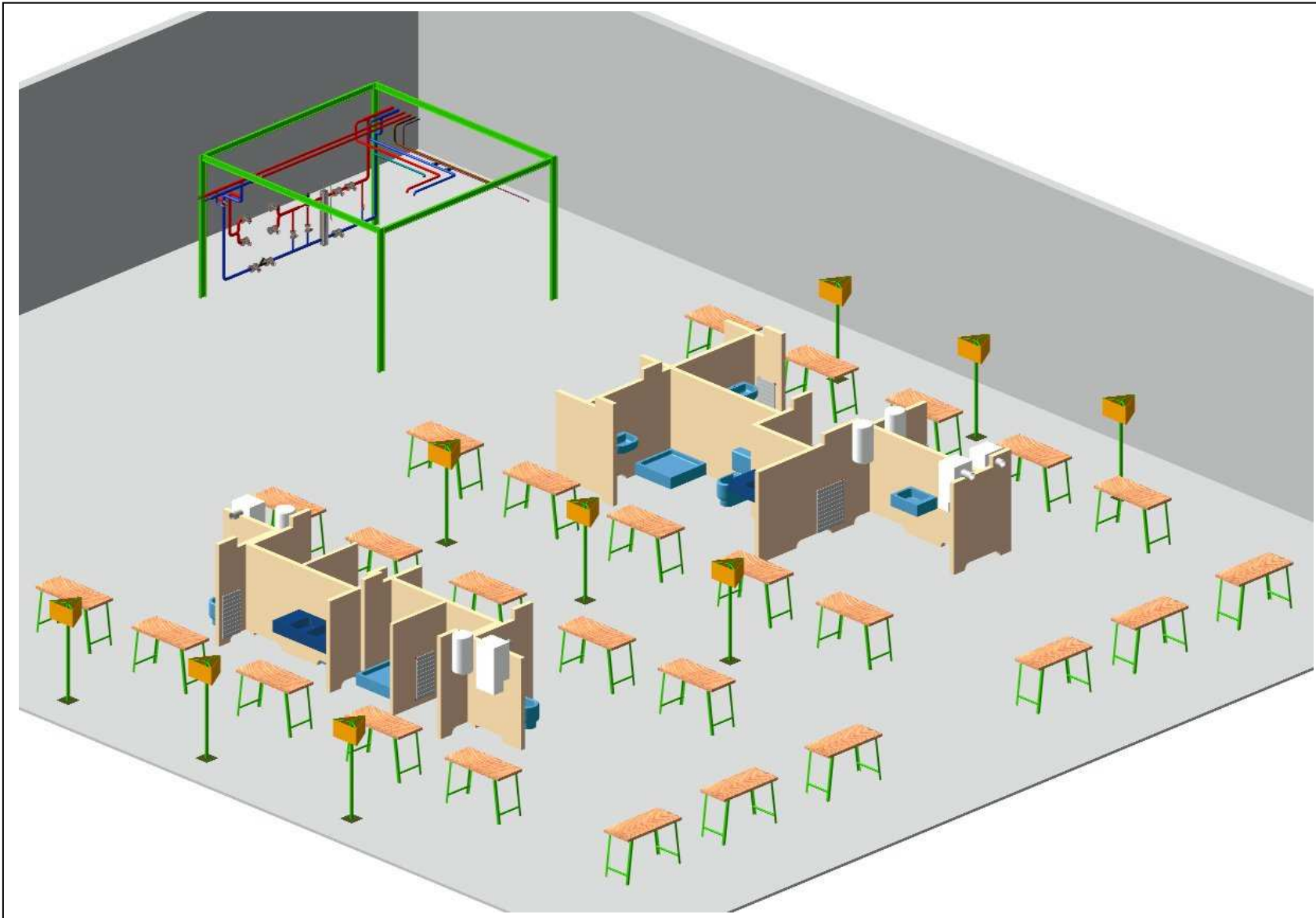
Echelle 1/30





# Aménagement Avec structure Bac Pro





**Aménagement  
Avec structure  
Bac Pro  
Perspective.**

## Réalisation d'une salle de bains

















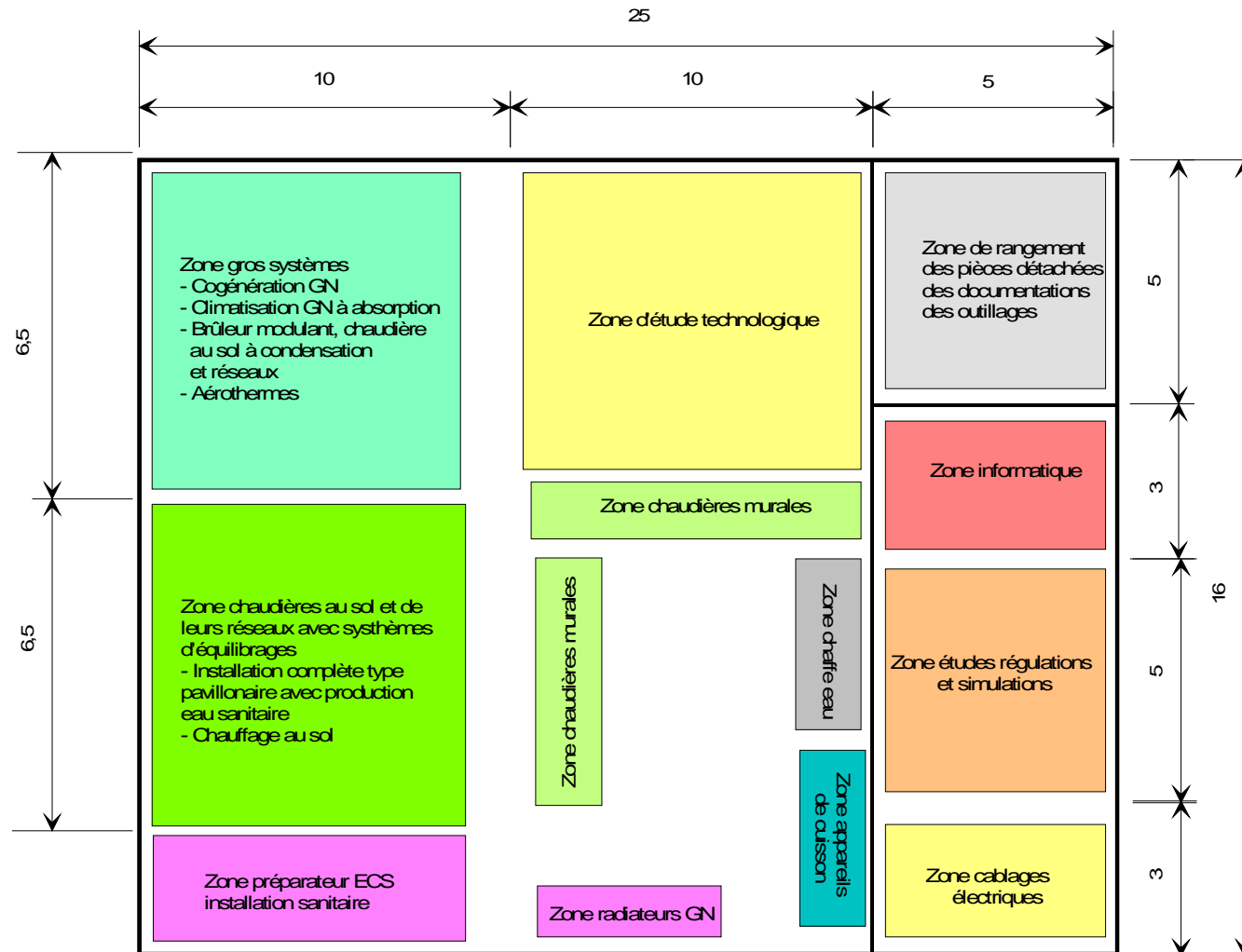


## **Mise en service et de maintenance d'équipements de Froid et climatisation**

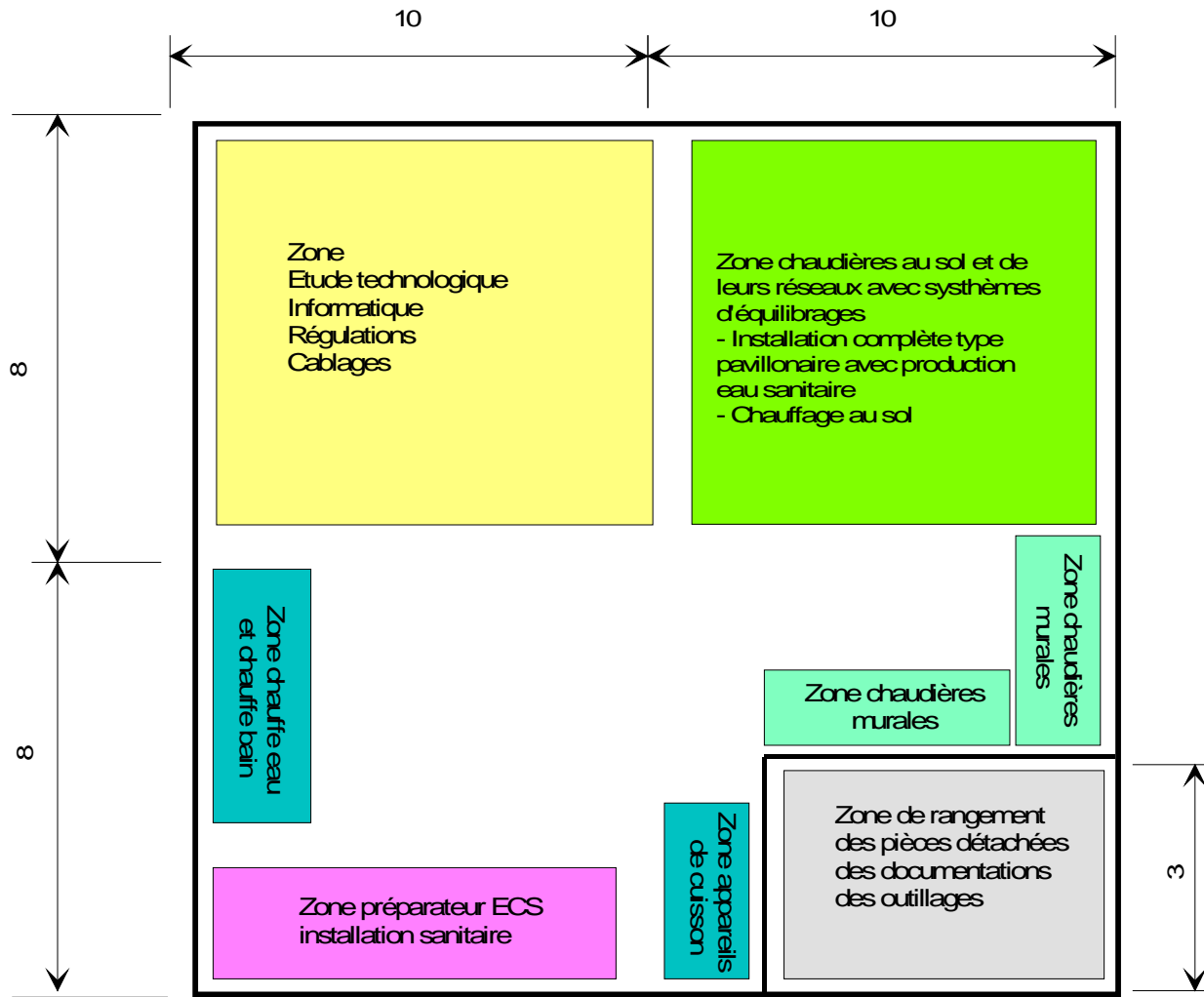
- *(documents en cours d'élaboration)*

**Mise en service et de maintenance d'équipements de chauffage et sanitaire du CAP au Bac Pro**

- Laboratoire Gaz niveau 1 (CAP-BEP-MC) et niveau 2 (CAP-BEP-MC-BP-Bac Pro). Le concept présenté est transférable sur une grande partie aux équipements utilisant l'énergie fuel et les énergies renouvelables.



ORGANISATION DE L'ESPACE POUR LE LABORATOIRE DE NIVEAU 2



ORGANISATION DE L'ESPACE POUR LE LABORATOIRE DE NIVEAU 1

PLATE FORME GAZ niveau 1 CAP – BEP - BEP			
Nb	Désignation	Caractéristiques	Observations
3	Chauffe bain, chauffe eau	17,4 kW	
1	Préparateur eau chaude	100 litres	
1	Chaudière murale semi accumulation	21 kW	Conduit normal fumées
1	Chaudière murale mixte ventouse	21 kW	Ventouse
1	Chaudière murale chauffage seul	21 kW	Conduit fumées sur VMC
1	Installation : échangeur à plaques, aérotherme	65 kW	Mallette de mesures
1	Chaudière au sol + brûleur atmosphérique	20 kW	
1	Installation : radiateurs équilibrage Comap	25 kW	Mallette de mesures
1	Chaudière au sol + brûleur air soufflé	20 kW	
1	Installation : radiateurs équilibrage Débordes	25 kW	Mallette de mesures
1	Banc simulation chaudière murale		
1	Banc simulation brûleur simple allure		
1	Banc simulation régulation Siemens		
1	Banc simulation régulation Schneider		
1	Analyseur chimique de combustion		
1	Analyseur électronique de combustion		
1	Coffret de mesures thermiques		
2	Coffret de mesures hydrauliques		
3	Coffret première intervention (mesures) pour eau chaude sanitaire		
1	Plaque de cuisson avec brûleurs simples		4 feux
1	Plaque de cuisson avec brûleurs séquentiels		4 feux
1	Four		
1	Radiateur gaz ventouse		

PLATE FORME GAZ niveau 2 CAP – BEP – MC – BP et Bac Pro			
Nb	Désignation	Caractéristiques	Observations
3	Chauffe bain, chauffe eau	20 kW	
1	Préparateur eau chaude	200 litres	
2	tube de foyer	150 kW	
1	brûleur modulant	70 kW	
1	brûleur simple allure air soufflé	20 kW	
1	Installation : bouteille, radiateurs, plancher chauffant	100 kW	Régulation numérique
1	Chaudière murale semi accumulation	20 kW	Conduit normal fumées
1	Chaudière murale mixte ventouse	20 kW	Ventouse
1	Chaudière murale chauffage seul	20 kW	Conduit fumées sur VMC
1	Installation : échangeur à plaques, aérotherme	80 kW	Mallette de mesures
1	Chaudière au sol + brûleur atmosphérique	20 kW	
1	Installation : radiateurs équilibrage Comap	25 kW	Mallette de mesures
1	Chaudière au sol + brûleur air soufflé	20 kW	
1	Installation : radiateurs équilibrage Débordes	25 kW	Mallette de mesures
1	Chaudière au sol à condensation + brûleur + Ballon accumulation 200 litres + radiateurs	50 kW	
1	Installation : radiateurs équilibrage TA Control	55 kW	Mallette de mesures
3	Banc simulation chaudière murale		
3	Banc simulation brûleur simple allure		
1	Banc simulation brûleur modulant		
2	Banc simulation régulation Siemens		
2	Banc simulation régulation Jonson Control		
2	Banc simulation régulation Honewel		
3	Banc simulation régulation Schneider		
6	Analyseur chimique de combustion		
3	Analyseur électronique de combustion		
6	Coffret de mesures thermiques		
4	Coffret de mesures hydrauliques		
3	Coffret première intervention (mesures) pour eau chaude sanitaire		
1	Cogénération	22 Kw élec.	
1	Climatisation gaz + réseau aéraulique	20 kW	
1	Coffret de mesures aérauliques		
1	Plaque de cuisson avec brûleurs simples		4 feux
1	Plaque de cuisson avec brûleurs séquentiels		4 feux
1	Four		
1	Radiateur gaz ventouse		

## 4) Organisations pédagogiques sur un cycle de formation et intégration du CCF

- **BEP TIST** (à faire)
- **BEP TFCA** (à faire)
- **Bac Pro TIST : Exemple d'organisation pédagogique sur cycle formation** (doc Excel J Moulin en cours de réalisation)
- **Bac Pro TMSEC** (à faire)
- **Bac Pro TFCA** (à faire)

Organisation des situations d'apprentissage en vue de l'acquisition de compétences professionnelles pratiques et technologiques

### CAP ou BEP ou Bac Pro (trame)

Calendrier	Activité proposée	Description de l'intention pédagogique	RAP	RC		Supports d'apprentissage
			Fonction	Compétences	Savoir technologiques	
<i>15 premiers jours de Septembre</i>	<i>Positionnement</i>	<i>Proposer des activités pratiques et écrites pour évaluer les acquis des élèves puis organiser des groupes de niveau et définir les supports d'apprentissage</i>				<i>Systèmes didactisés n°..., Installation n°..., logiciel ....., Equipement n°...</i>

- **Exemple d'organisation en labo Gaz**

### EXEMPLE D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE EN LABO GAZ

L'organisation pédagogique ci-dessous permet à un groupe classe de 15 élèves de réaliser les 10 activités énumérées de 1 à 10.

Parmi les 4 exemples A-B-C-D, sont repérées d'une **croix en gras** les activités dans lesquelles l'énergie gaz est utilisée.

Activités		Utilisation de l'énergie gaz	Exemple d'activités pouvant être proposées à 4 groupes d'élèves.			
			A	B	C	D
1	Préréglage d'appareils	non	X		X	
2	Mise en service	<b>oui</b>	<b>X</b>			
3	Entretien	non		X		X
4	Remplacement de pièces défectueuses ou adaptation à un changement de gaz	non		X		X
5	Contrôle de combustion et de CO	<b>oui</b>		<b>X</b>		
6	Etude de la documentation technique de l'appareil	non	X		X	X
7	Etude de la réglementation au regard d'un dossier technique d'installation	non	X	X	X	
8	Réglage des organes de régulation (gaz et hydraulique)	<b>oui</b>			<b>X</b>	
9	Etude de l'installation avec ses organes de dispersion d'énergie	non		X		
10	Equilibrage hydraulique	<b>oui</b>				<b>X</b>

## **6) Exemples de Cahiers des charges d'équipements**

- **Installation thermique pavillonnaire**
- **Installation sanitaire pavillonnaire**
- **Equipement froid « Installation multipostes et congélation »**
- **Equipement "Installation d'une chaufferie du génie climatique"**
- **Equipement "Maintenance d'une chaufferie du génie climatique"**
- *A compléter en froid*



## **Filière Equipements Techniques Energétique**

### **Cahier des charges pédagogique de l'équipement "Installation thermique pavillonnaire"**

## Filière Equipements Techniques Energétique

### Cahier des charges sur l'équipement pédagogique "Installation thermique pavillonnaire"

Ce cahier des charges comporte deux chapitres. Le premier avec un descriptif sommaire des composants constitutifs et dans certains cas les caractéristiques techniques et/ou dimensionnelles, le second sur les fonctionnalités pédagogiques attendues.

#### **Chapitre 1: Descriptif sommaire des composants constitutifs**

Cette plate forme pédagogique devra représenter une installation de chauffage de type pavillonnaire.

Elle sera constituée:

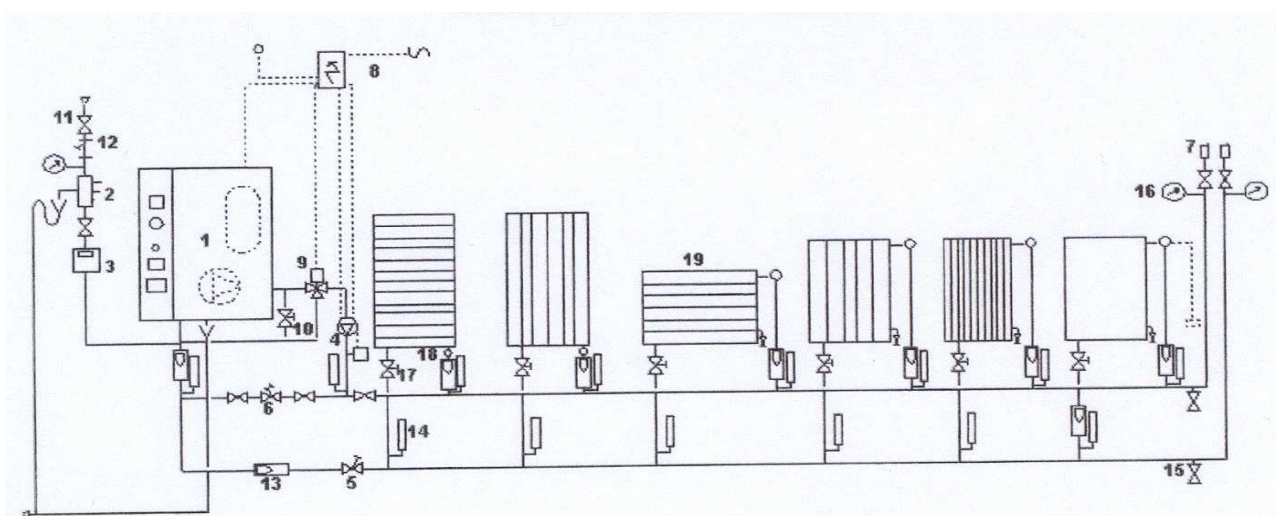
- d'un bâti en forme de "L" adossable à un mur dans sa grande longueur (maxi 4 mètres et 1,5 mètre dans sa petite longueur) non fixé et constitué de un ou plusieurs éléments dont les dimensions hors tout ne devant pas excéder 2 m de hauteur sur 0,80 m largeur et permettre l'installation dans une salle de cours possédant une alimentation électrique monophasée avec terre, une alimentation en eau et une évacuation des eaux usées au niveau du sol,
- d'une chaudière électrique d'une puissance maximale de 6 Kw permettant la mise en chauffe du circuit de chauffage,
- d'une vanne trois voies motorisée asservie avec un régulateur équipé d'une sonde d'ambiance, d'une sonde de température départ circuit radiateurs et sonde de température extérieure remplacée par un potentiomètre,
- d'une pompe de circulation de réseau,
- d'une série de six radiateurs de forme différentes, équipés de robinets simple réglage, thermostatique et thermostatique déporté, droit ou coudé, et de tés de réglages placés sur le retour de chaque radiateur permettant des prises de mesures de débits avec des sondes connectées à un appareil numérique mobile,
- d'une vanne d'équilibrage avec prises de mesures de débits avec des sondes connectées à un appareil numérique mobile sur le circuit retour radiateur et le circuit By-pass du départ vers la chaudière,
- de vannes d'isolement de type sphérique,
- d'une alimentation en eau (remplissage de l'installation de chauffage) conforme à la réglementation en vigueur,
- d'une armoire électrique de commande,
- de tuyauteries en cuivre et de raccords démontables placés de façon à répondre aux fonctionnalités pédagogiques d'écrites ci-après pour le réseau de chauffage et d'alimentation en eau
- de purgeurs d'air manuel et automatique,
- de canalisation en PVC pour l'évacuation des eaux usées.

Cette installation sera munie d'appareils fixes de lecture de pression (manomètre à aiguille), de température (thermomètre à alcool) et de mesure de débits (rotamètre à flotteur) pour les applications pédagogiques envisagées. Voir schéma de principe de l'installation.

Tous les éléments constitutifs de cette installation seront identiques à ceux montés sur les installations réelles de chauffage.

Une formation d'une journée minimum sera offerte aux enseignants de l'établissement qui recevra cet équipement. Elle aura pour objectif d'accompagner les enseignants en vue d'une exploitation optimale des fonctionnalités pédagogiques décrites ci-après.

## Schéma de principe



### Nomenclature :

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1. Chaudière murale électrique<br>(vase d'expansion, soupape, pompe recyclage inclus) | 10. Robinet de réglage     |
| 2. Disconnecteur hydraulique  | 11. Vanne d'isolement      |
| 3. Compteur d'eau froide  | 12. Filtre                 |
| 4. Pompe  | 13. Débitmètre             |
| 5. Vanne d'équilibrage  | 14. Thermomètre            |
| 6. Soupape de pression différentielle   | 15. Vidange                |
| 7. Purgeur automatique  | 16. Manomètre              |
| 8. Coffret électrique   | 17. Robinet thermostatique |
| 9. Vanne trois voies  | 18. Robinet simple         |
|   | 19. Radiateurs             |

## **Chapitre 2: finalités et fonctionnalités pédagogiques attendues :**

### **a) finalités pédagogiques d'exploitation :**

Cet équipement pédagogique répond aux compétences des référentiels de niveaux V et IV dans le cadre de la formation initiale et continue, relatif à

- la maîtrise des savoir faire professionnels,
- la mobilisation des connaissances technologiques et pratiques,
- la maîtrise des outils de modélisation et de représentation,
- l'application de procédures d'intervention,
- la maîtrise des communications techniques,
- la compréhension des solutions technologiques retenues pour un équipement et/ou de l'installation,
- la connaissance des procédés mise en œuvre,
- la connaissance des procédés et des processus de d'exploitation, de réalisation de mise en service et de conduite d'un équipement et/ou de l'installation.

Il permet l'étude d'un équipement et/ou de l'installation au travers de leurs aspects de réalisation, de mise en service et d'exploitation, Avec différentes manipulations, l'équipement proposé permet d'effectuer les taches suivantes :

Prendre en charge l'installation

- Prendre connaissances des documents techniques,
- Établir les relevés des caractéristiques techniques des matériels,
- Vérifier la conformité technique de l'installation.

Préparer la mise en service de l'installation

- Établir l'ordonnancement des opérations de remplissage, de purge et de mises en service,
- Mettre en place les consignes techniques et de sécurité.

Mettre en service l'installation

- Effectuer les pré réglages des équipements et des organes de régulation,
- Mettre en service en contrôlant le fonctionnement des équipements,
- Affiner les réglages des matériels en fonctionnement et des automatismes,
- Équilibrer une installation hydraulique.

Conduire l'installation

- Vérifier le fonctionnement de l'installation et de ses équipements,
- Détecter les dérives et les anomalies de fonctionnement,
- Effectuer toutes les mesures nécessaires au contrôle du bon fonctionnement,
- Effectuer les bilans masses et énergétiques des équipements, d'un sous système et de l'installation.

Mettre en arrêt l'installation

- Effectuer les procédures d'arrêt des équipements,
- Mettre en arrêt et contrôler les équipements.

### **b) fonctionnalités pédagogiques attendues :**

- Etablir les bilans énergétiques des différents éléments et du système,
- Analyser la technologie, le fonctionnement et les performances d'une chaudière avec son système énergétique et sa régulation,

- Analyser le principe, le fonctionnement et les performances des circuits hydrauliques avec ses équipements (vanne trois voies, système d'équilibrage,...),
- Analyser la technologie, le fonctionnement d'une régulation,
- Analyser la régulation d'une vanne trois voies,
- Réaliser le réglage des équipements d'équilibrage et des appareillages,
- Paramétrer les équipements,
- Effectuer des interventions en toute sécurité.

Précisément sur la partie hydraulique :

- Réaliser la mise en eau et la vidange de tout ou partie de l'installation,
- Effectuer le démontage et le remontage d'appareils,
- Procéder aux opérations de purge et vidange,
- Réaliser l'équilibrage de l'installation avec les appareils fixes de lecture de pression (manomètre à aiguille) et mesure de débits (rotamètre à flotteur) ainsi qu'avec des sondes connectées à un appareil numérique mobile,
- Effectuer le réglage la soupape différentielle,
- Mesurer les effets de la dilation du fluide caloporteur,
- Mesurer la température et la pression du fluide caloporteur aux points stratégiques de l'installation avec les appareils fixes de lecture de pression (manomètre à aiguille) et de température (thermomètre à alcool),
- Vérifier la fonctionnalité du disconnecteur.

Précisément partie électrique et régulation:

- Réaliser le câblage électrique de l'installation,
- Effectuer des mesures de tension, d'intensité et de puissance absorbée de l'installation avec des appareils mobiles,
- Vérifier la continuité des liaisons électriques,
- Simuler une variation de température extérieure,
- Analyser la technologie, le fonctionnement d'une régulation,
- Analyser la régulation d'une vanne trois voies,
- Vérifier une loi de chauffe,
- Paramétrer le régulateur et vérifier son fonctionnement,
- Vérifier la fonctionnalité des appareillages de l'armoire électrique,
- Remplacer un appareil électrique défectueux,
- Mettre en œuvre les consignes liées à la prévention des risques électriques.

Cet équipement pédagogique devra dans sa globalité permettre à l'apprenant d'expliquer le principe de fonctionnement et les consignes à respecter pour sa mise en service à l'aide de la documentation technique des appareils constitutifs. Il devra aussi permettre de procéder à la vérification de la mise en application de la réglementation en vigueur concernant une installation thermique de type pavillonnaire.

Conditions à inclure :

La première mise en fonctionnement devra permettre de vérifier sur site la réalisation complète des fonctionnalités pédagogiques attendues décrite ci-dessus et se fera en présence des enseignants, du chef des travaux et/ou du chef d'établissement.

La garantie de 2 ans devra être assurée sur site.

Le délai de réalisation ne doit pas excéder 6 mois

juin 2004

## **Filière Equipements Techniques Energétique**

### **Cahier des charges pédagogique De l'équipement "Installation sanitaire pavillonnaire"**

## Filière Equipements Techniques Energétique

### Cahier des charges sur l'équipement pédagogique "Installation sanitaire pavillonnaire"

Ce cahier des charges comporte deux chapitres. Le premier avec un descriptif sommaire des composants constitutifs et dans certains cas les caractéristiques techniques et/ou dimensionnelles, le second sur les fonctionnalités pédagogiques attendues.

#### Chapitre 1: Descriptif sommaire des composants constitutifs

Cette plate forme pédagogique devra représenter une installation sanitaire de type pavillonnaire.

Elle sera constituée:

- d'un bâti adossable à un mur dans sa grande longueur (maxi 4 mètres et maxi. 1,5 mètre de profondeur dans sa petite longueur) non fixé et constitué de un ou plusieurs éléments dont les dimensions hors tout ne devant pas excéder 2 m de hauteur sur 0,80 m largeur et permettre l'installation dans une salle de cours possédant une alimentation électrique monophasée avec terre, une alimentation en eau et une évacuation des eaux usées au niveau du sol,
- d'un ballon de stockage électrique multi-tensions de préparation d'eau chaude sanitaire d'une contenance 150 litres permettant d'alimenter les appareils sanitaires. Le ballon reposera verticalement sur le sol et pourra être raccordé aux canalisations avec des flexibles,
- d'une pompe de bouclage d'eau chaude sanitaire placée à proximité de la production d'ECS,
- d'un compteur d'eau volumétrique,
- d'un réducteur régulateur de pression d'eau placé après la vanne de raccordement au réseau d'alimentation en eau,
- d'un plateau en mélaminé (modèle cuisine) avec 5 vasques individuelles équipées de différents types de siphon (siphon ordinaire et siphon muni d'un anti-vide de conception différente)
- de différents types de robinetteries (simple eau froide et eau chaude, mélangeur, mitigeur mécanique à disques céramiques, mitigeur thermostatique et mitigeur temporisé),
- d'une vanne d'équilibrage avec prises de mesures de débits avec des sondes connectées à un appareil numérique mobile sur le circuit de bouclage ECS,
- de vannes d'isolement de type sphérique,
- d'une alimentation en eau conforme à la réglementation en vigueur,
- d'une armoire électrique de commande avec relais heures creuses,
- de tuyauterie en cuivre et de raccords démontables placés de façon à répondre aux fonctionnalités pédagogiques d'écrites ci-après pour le réseau ECS,
- de canalisation en PVC pour l'évacuation des eaux usées avec des longueurs droites en tube transparent,
- de purgeurs d'air manuel et automatique,
- d'une ventilation primaire obstruable manuellement à son extrémité,

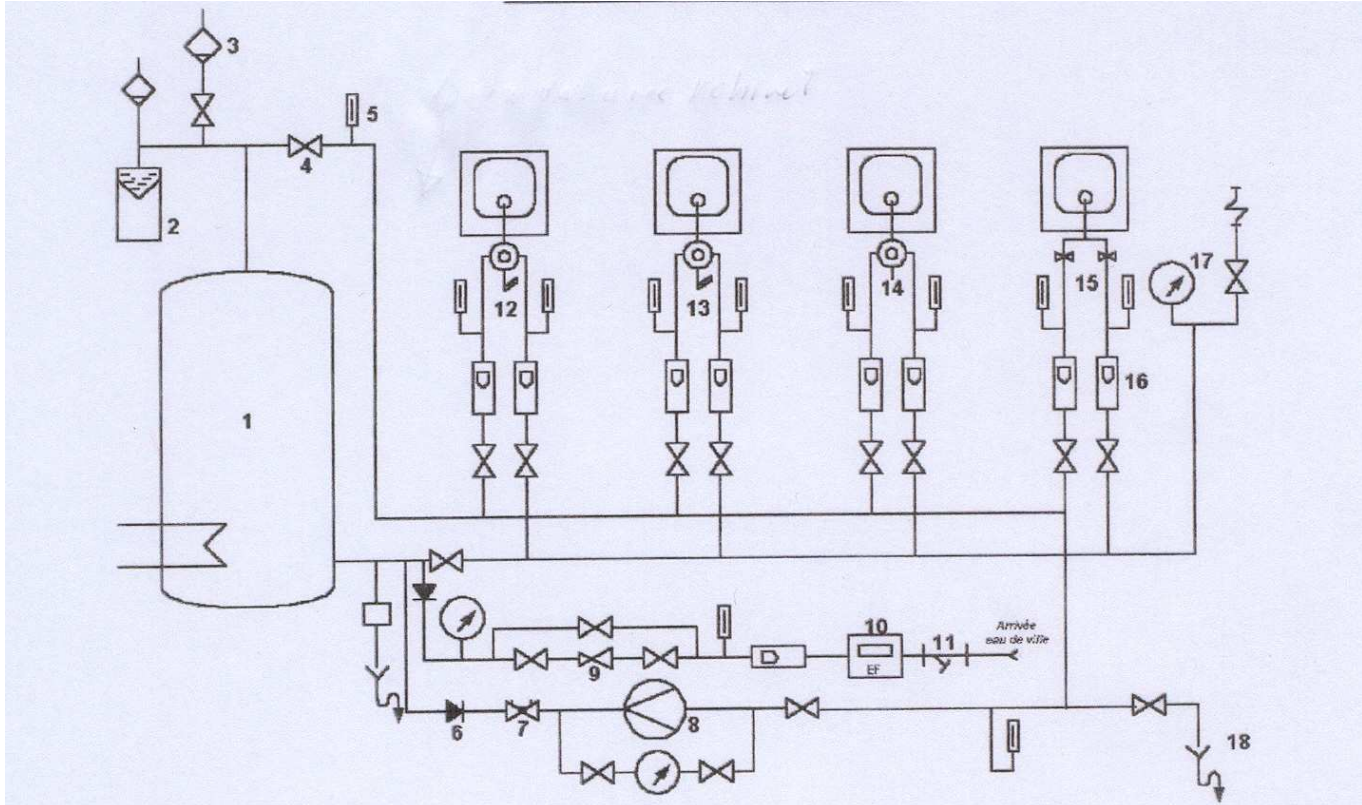
Cette installation sera munie d'appareils fixes de lecture de pression (manomètre à aiguille), de température (thermomètre à alcool) et de mesure de débits (rotamètre à flotteur) pour les applications pédagogiques envisagées. Voir schéma de principe de l'installation,



Tous les éléments constitutifs de cette installation seront identiques à ceux montés sur les installations réelles de sanitaire.

Une formation d'une journée minimum sera offerte aux enseignants de l'établissement qui recevra cet équipement. Elle aura pour objectif d'accompagner les enseignants en vue d'une exploitation optimale des fonctionnalités pédagogiques décrites ci-après.

Schéma de principe



Nomenclature :

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Ballon préparateur ECS électrique | 10. Compteur d'eau froide                          |
| 2. Vase d'expansion                  | 11. Filtre   |
| 3. Dégazeur                          | 12. Robinetterie mitigeuse à détection de présence |
| 4. Vanne d'isolement                 | 13. Robinetterie mitigeuse thermostatique murale   |
| 5. Thermomètre                       | 14. Robinetterie mitigeuse simple                  |
| 6. Clapet anti-retour                | 15. Robinetterie mélangeuse simple                 |
| 7. Vanne d'équilibrage               | 16. Débitmètre                                     |
| 8. Pompe                             | 17. Manomètre                                      |
| 9. Détendeur                         | 18. Vidange  |

PS : Un cinquième appareil équipé d'un robinet Eau Froide et un robinet Eau Chaude est à ajouter au schéma.

## **Chapitre 2: fonctionnalités pédagogiques attendues :**

### **b) finalités pédagogiques d'exploitation:**

Cet équipement pédagogique répond aux compétences des référentiels de niveaux V et IV dans le cadre de la formation initiale et continue, relatif à

- la maîtrise des savoir faire professionnels,
- la mobilisation des connaissances technologiques et pratiques,
- la maîtrise des outils de modélisation et de représentation,
- l'application de procédures d'intervention,
- la maîtrise des communications techniques,
- la compréhension des solutions technologiques retenues pour un équipement et/ou de l'installation,
- la connaissance des procédés mise en œuvre,
- la connaissance des procédés et des processus de d'exploitation, de réalisation, de mise en service et de conduite d'un équipement et/ou de l'installation.

Il permet l'étude d'un équipement et/ou de l'installation au travers de leurs aspects de réalisation, de mise en service et d'exploitation, Avec différentes manipulations, l'équipement proposé permet d'effectuer les tâches suivantes :

Prendre en charge l'installation

- Prendre connaissances des documents techniques,
- Établir les relevés des caractéristiques techniques des matériels,
- Vérifier la conformité technique de l'installation.

Préparer la mise en service de l'installation

- Établir l'ordonnancement des opérations de remplissage, de purge et de mises en service,
- Mettre en place les consignes techniques et de sécurité.

Mettre en service l'installation

- Effectuer les pré réglages des équipements et des organes de régulation,
- Mettre en service en contrôlant le fonctionnement des équipements,
- Affiner les réglages des matériels en fonctionnement et des automatismes,
- Équilibrer une installation hydraulique.

Conduire l'installation

- Vérifier le fonctionnement de l'installation et de ses équipements,
- Détecter les dérives et les anomalies de fonctionnement,
- Effectuer toutes les mesures nécessaires au contrôle du bon fonctionnement,
- Effectuer les bilans masses et énergétiques des équipements, d'un sous système et de l'installation.

Mettre en arrêt l'installation

- Effectuer les procédures d'arrêt des équipements,
- Mettre en arrêt et contrôler les équipements.

### **b) fonctionnalités pédagogiques attendues :**

- Etablir les bilans énergétiques des différents éléments et du système,
- Analyser la technologie, le fonctionnement et les performances d'une installation sanitaire,

- Analyser le principe, le fonctionnement et les performances des circuits hydrauliques avec ses équipements,
- Analyser la technologie des appareils,
- Analyser la technologie, le fonctionnement d'une régulation,
- Paramétrer les équipements,
- Effectuer des interventions en toute sécurité.

Précisément sur la partie hydraulique :

- Réaliser la mise en eau et la vidange de tout ou partie de l'installation,
- Effectuer le démontage et le remontage d'appareils,
- Procéder aux opérations de purge et vidange,
- Réaliser l'équilibrage de la boucle ECS les appareils fixes de lecture de pression (manomètre à aiguille) et avec des sondes connectées à un appareil numérique mobile,
- Réaliser le réglage des équipements et des appareillages,
- Effectuer le réglage du réducteur régulateur de pression,
- Mesurer les effets de la dilation de l'ECS,
- Mesurer la température et le débit le réseau d'EF et EC aux points stratégiques de l'installation avec les appareils fixes de lecture de température (thermomètre à alcool) et de mesure de débits (rotamètre à flotteur),
- Vérifier la fonctionnalité de tous les appareils de l'installation.

Précisément sur la partie électrique et régulation :

- Réaliser le câblage électrique de l'installation,
- Effectuer des mesures de tension, d'intensité et de puissance absorbée de l'installation avec des appareils mobiles,
- Vérifier la continuité des liaisons électriques,
- Vérifier le bon fonctionnement des appareils par rapport à la commande,
- Régler l'aquastat de température de stockage de la production d'ECS par accumulation,
- Vérifier la fonctionnalité des appareillages de l'armoire électrique,
- Remplacer un appareil électrique défectueux,
- Mettre en œuvre les consignes liées à la prévention des risques électriques.

Cet équipement pédagogique devra dans sa globalité permettre à l'apprenant d'expliquer le principe de fonctionnement et les consignes à respecter pour sa mise en service à l'aide de la documentation technique des appareils constitutifs. Il devra aussi permettre de procéder à la vérification de la mise en application de la réglementation en vigueur concernant une installation sanitaire de type pavillonnaire.

Conditions à inclure :

La première mise en fonctionnement devra permettre de vérifier sur site la réalisation complète des fonctionnalités pédagogiques attendues décrite ci-dessus et se fera en présence des enseignants, du chef des travaux et/ou du chef d'établissement.

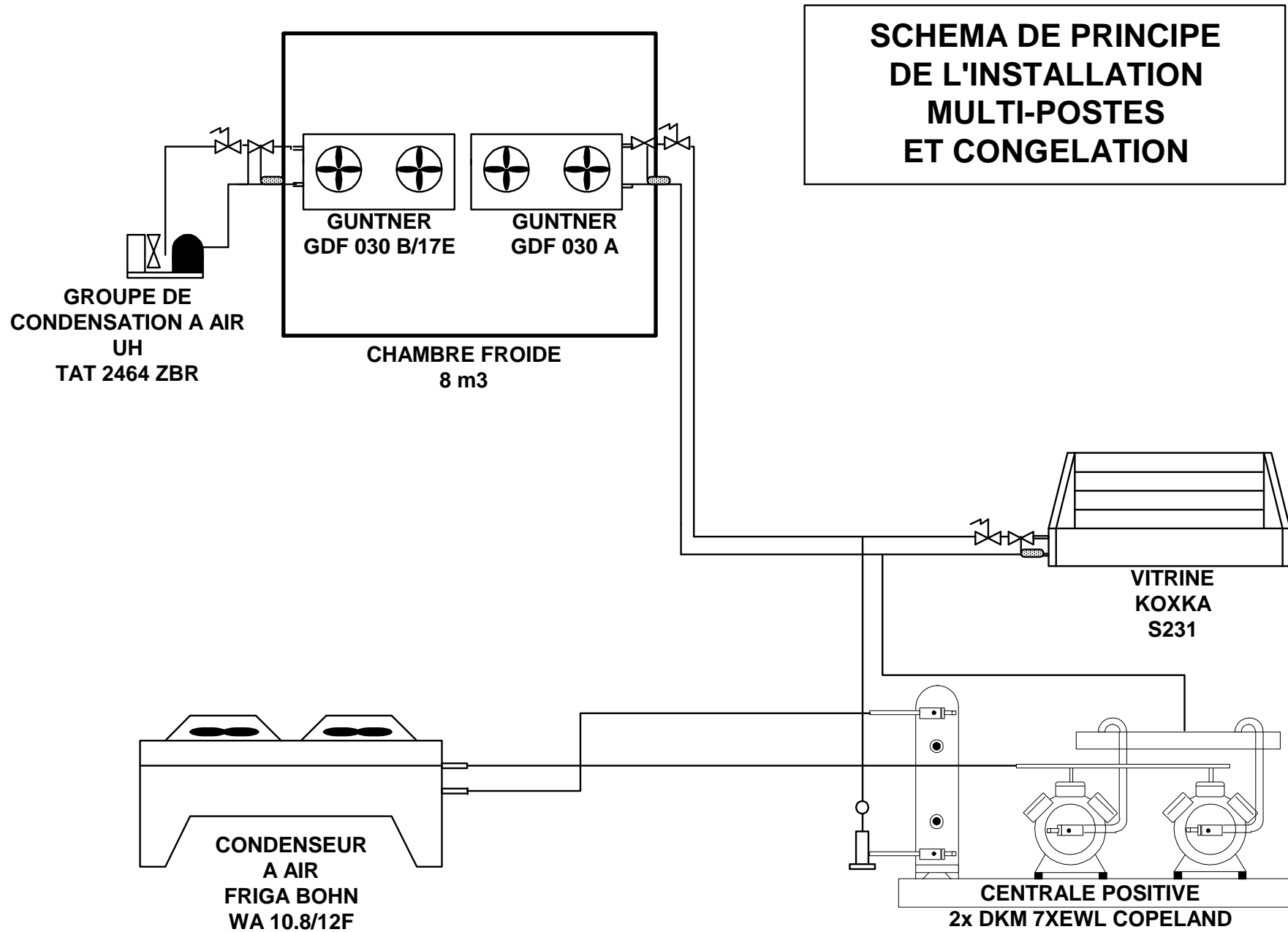
La garantie de 2 ans devra être assurée sur site.

Le délai de réalisation ne doit pas excéder 6 mois

Juin 2004

## **Filière Equipements Techniques Energétique**

### **Cahier des charges pédagogique de l'équipement froid « Installation multipostes et congélation »**



**Projet de création d'une chambre froide négative pédagogique**

**Objectif**

Cette chambre

Elle sera destinée à la

Elle fera l'objet  
de nouvelles réalisations

**Détendeur**

Type

thermostatique à égalisation externe (A visser)

**Appareillage divers**

Bouteille anti-coup de liquide  
Vanne de démarrage (A visser)  
Pressostat HP de régulation  
Vanne de régulation HP

**Descriptif tech**

**Panneaux**

Type

Température in

Surface au sol

Volume (environ)

Porte d'accès

Divers

Un thermomètre

**Electricité**

Régulation par programmateur avec gestion:  
des dégivrages  
Anti-court cycle du compresseur  
Régulation pump down ou non  
Régulation température d'ambiance

**Divers**

**Evaporateur**

Type

Alimentation

Fluide

Température intérieure

Température d'évaporation

Dégivrage

Nombre de ventilateur

Tous matériels correspondant au bon fonctionnement de la machine

détente directe par distributeur

R404A

-18°C

-28°C

électrique

2

**Compresseur (groupe de condensation)**

Type Scroll Ø < 7/8

Tension d'alimentation

Puissance frigorifique

Régime de température

Fluide

Vanne de service

triphasé 400v

1-2 kW

-30°C/+45°C

R404A

à visser

**Condenseur**

Type

Nombre de ventilateur

Température extérieur

Température de condensation

vertical

2

+30°C

+45°C

LP BOULLOCHE

32 rue du Plessis - B.P. - 419 - 44606 SAINT-NAZAIRE CEDEX -

Tél. 02.40.22.38.50 Fax 02.40.22.91.77

## Projet de création d'une de chambre froide négative pédagogique

### Objectif

Cette chambre froide a pour objectif le calcul, la manipulation et le dépannage une chambre négative. Ce projet apporte des difficultés nouvelles qui n'ont pas été abordée sur les thèmes précédents suivant le référentiel.

Cette chambre froide a but pédagogique doit comporter la liste du matériel suivant (dans la mesure du possible ). C'est pourquoi votre offre fera l'objet un listing précis concernant le matériel proposé .

### Descriptif technique

#### Panneaux

Type	M0
Température intérieure	-18°C
Surface au sol	4m <sup>2</sup>
Volume (environ)	8m <sup>3</sup>
Porte d'accès	1
Divers	cordon chauffant et clapet de décompression
Un thermomètre de lecture .	1

#### Evaporateur

Type	simple flux
Alimentation	détente directe par distributeur
Fluide	R404A
Température intérieure	-18°C
Température d'évaporation	-28°C
Dégivrage	électrique
Nombre de ventilateur	2

#### Compresseur

Type	Scroll
Tension d'alimentation	triphase 400v
Puissance frigorifique	
Régime de température	-30°C/+45°C
Fluide	R404A
Vanne de service	à visser

#### Condenseur

Type	vertical
Nombre de ventilateur	2
Température extérieur	+30°C
Température de condensation	+45°C



## Détendeur

Type thermostatique à égalisation externe

## Appareillage divers

Bouteille anti-coup de liquide

Vanne de démarrage

Pressostat HP de régulation

## Electricité

Régulation par programmeur avec gestion:

des dégivrages

Anti-court cycle du compresseur

Régulation pump down ou non

Régulation température d'ambiance

## **Filière Equipements Techniques Energétique**

### **Cahier des charges pédagogique de l'équipement "Mise en œuvre et installation d'une chaufferie du génie climatique"**

## Filière Equipements Techniques Energétique

### Cahier des charges sur l'équipement pédagogique "Mise en œuvre et installation d'une chaufferie du génie climatique"

Ce cahier des charges comporte deux chapitres. Le premier avec un descriptif sommaire des composants constitutifs et l'essentiel des caractéristiques techniques et/ou dimensionnelles, le second sur les fonctionnalités et les finalités pédagogiques attendues.

#### Chapitre 1: Descriptif sommaire des composants constitutifs

Cette structure devra une fois réalisée représenter une chaufferie du génie climatique de type tertiaire.

Elle sera constituée:

- d'un bâti métallique parallélépipédique fixée au sol aux caractéristiques dimensionnelles suivantes : longueur 3 900 à 4000 mm, largeur 3 800 à 4 000 mm, hauteur 3 000 à 3 100 mm. Les entretoises du bâti métallique placées entre les éléments verticaux fixés au sol doivent permettre une grande modularité dans leurs emplacements pour permettre l'accrochage des rails de supportage des fixations des tuyauteries et des appareils constitutifs de l'installation. A l'intérieur de celui-ci la chaufferie et sur deux ou trois cotés extérieurs du bâti les circuits radiateurs (voir les deux schémas de principes ci-après)

Le bâti sera fixé au sol et les rails de supportage des fixations des tuyauteries et des appareils constitutifs de l'installation seront montés par le prestataire de service sur le lieu et la place défini par l'établissement. La mise en oeuvre de l'installation sera effectuée par les élèves avec les équipements, des appareillages et de la matière d'œuvre fourni par le prestataire.

Nota : Il est nécessaire de prévoir à proximité de cette structure de mise œuvre ; une alimentation électrique triphasée avec terre, une alimentation en eau et si possible une évacuation des eaux au niveau du sol ou bien un tuyau souple permettant la vidange de l'installation au réseau d'évacuation,

- d'équipements et d'appareillage principaux constitutifs de l'installation de la chaufferie,

Nombre	Désignation
1	Armoire électrique avec ses composants de puissance et de commande
1	Brûleur Simca 115 18 ML ou similaire
1	Chaudière Cassiopé NXR3 ou similaire <i>Nota : si la chaudière assure également la fonction de production de chaleur, sa puissance absorbée devra être inférieure à 70 kW</i>
3	Circulateurs doubles à bride Grundfos UPSD – 32 – 50 F ou similaire
2	Circulateurs simples Fileté Grundfos UPS – 25 – 55B ou similaire
1	Clapet anti retour 50/60

3	Clapets anti retour 26/34
3	Clapets anti retour 33/42
1	Compteur d'eau froide sanitaire Sappel Vega 3.5C DN25 ou similaire
1	Compteur d'eau froide sanitaire Sappel Vega 5C DN32 ou similaire
2	Dégazeurs 1/1/4
1	Disconnecteur hydraulique BA 2760 Socla 20/27 ou similaire
1	Filtre à tamis Soclas 33/42 ou similaire
1	Filtre à tamis Soclas Y222P 26/34 ou similaire
1	Manomètre
1	Mitigeur 26/34
1	Préparateur ECS – PIML 500 Chappée ou similaire
3	Purgeurs automatiques
16	Purgeurs radiateurs ½
15	Radiateurs 185W Finimétal Reggane 3000 105400 ou similaire
1	Régulation RVP 102/Set
16	Robinets de vidange ½
8	Robinets droits ½ M-F
8	Robinets équerre ½ M-F
4	Soupapes de sureté Flamco 3/4 ou similaire
2	Soupapes différentielles
8	Tés de réglage ½ M-F
7	Thermomètres d'équerres 15/21
2	Thermomètres droits 15/21

1	Vanne 3 voies motorisée 33/42 Landis VGX44.20-6.3 ou similaire
1	Vanne boisseau sphérique 64/70
1	Vanne d'équilibrage 33/42
2	Vannes 3 voies motorisée ¾ Landis VGX44.20-6.3 ou similaire
2	Vannes boisseau sphérique 15/21
9	Vannes boisseau sphérique 26/34
16	Vannes boisseau sphérique 33/42
4	Vannes boisseau sphérique 50/60
5	Vannes d'équilibrage 26/34
2	Vannes d'équilibrage 50/60
1	Vase d'expansion 25litres – 1 Bar

- de matière d'œuvre,

Quantitatif approximatif	Désignation
100m	Tube cuivre 12x14
200m	Tube cuivre 14x16
100m	Tube cuivre 20x22
15m	Tube cuivre 28x1
30m	Tube cuivre 30x32
64m	Tube acier noir 12x17
110m	Tube acier noir T1G 26.9x2.3
90m	Tube acier noir T1G 33.7x2.9
18m	Tube acier noir 50x60

A définir	Brides à souder, mamelons, raccords, manchons, Tés
-----------	--

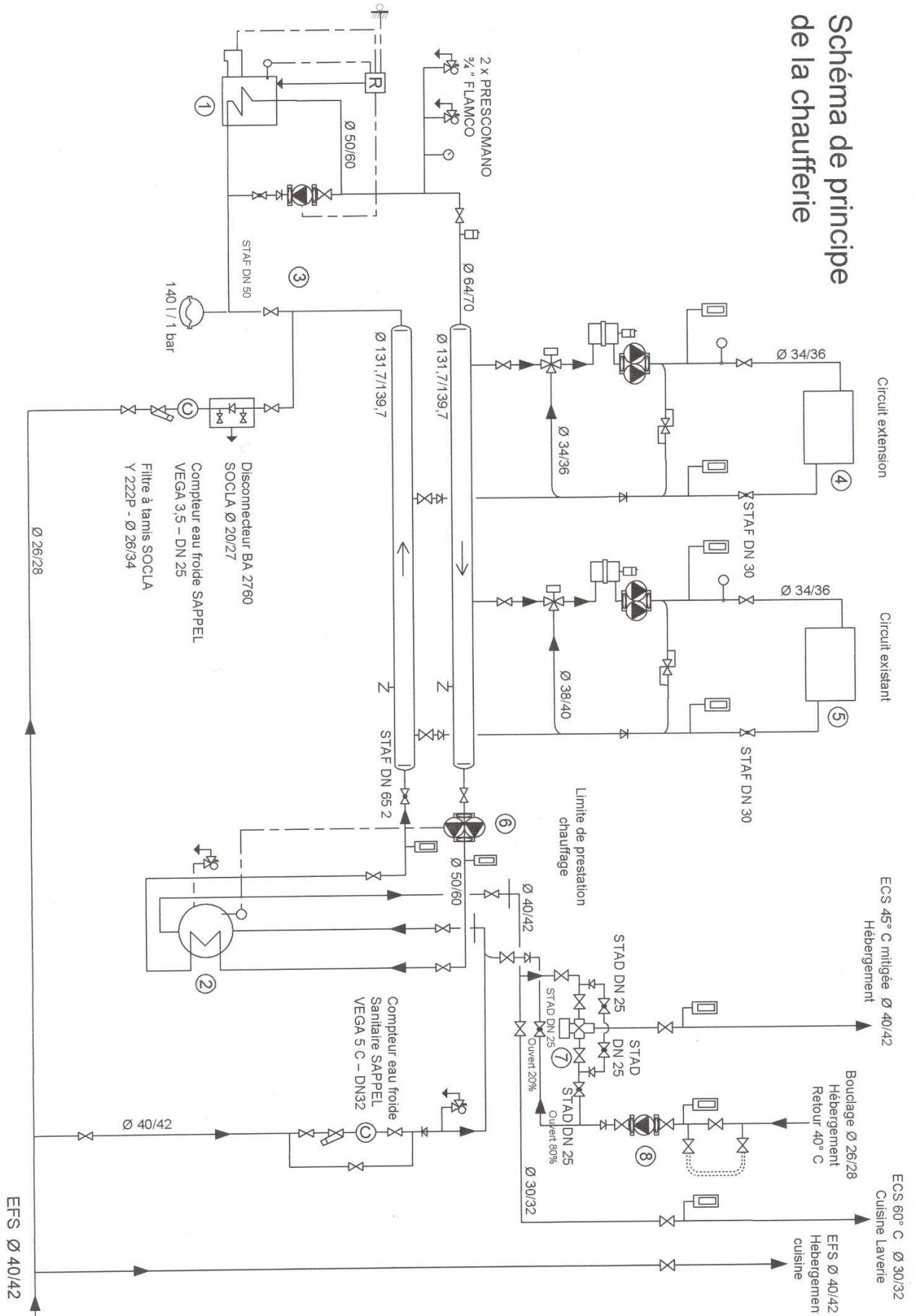
Cette installation sera munie d'appareils fixes de lecture de pression (manomètre à aiguille), de température (thermomètre à alcool) et les mesures de débits se feront par prises directe sur les vannes d'équilibrages à la l'aide d'appareils mobiles de capture de données pour les applications pédagogiques envisagées. Voir schéma de principe de l'installation,

Tous les éléments constitutifs de cette installation seront identiques à ceux montés sur des chaufferies réelles du génie climatique.

Une formation d'une journée minimum sera offerte aux enseignants de l'établissement qui recevra cet équipement. Elle aura pour objectif d'accompagner les enseignants en vue d'une exploitation optimale des fonctionnalités pédagogiques décrites ci-après.

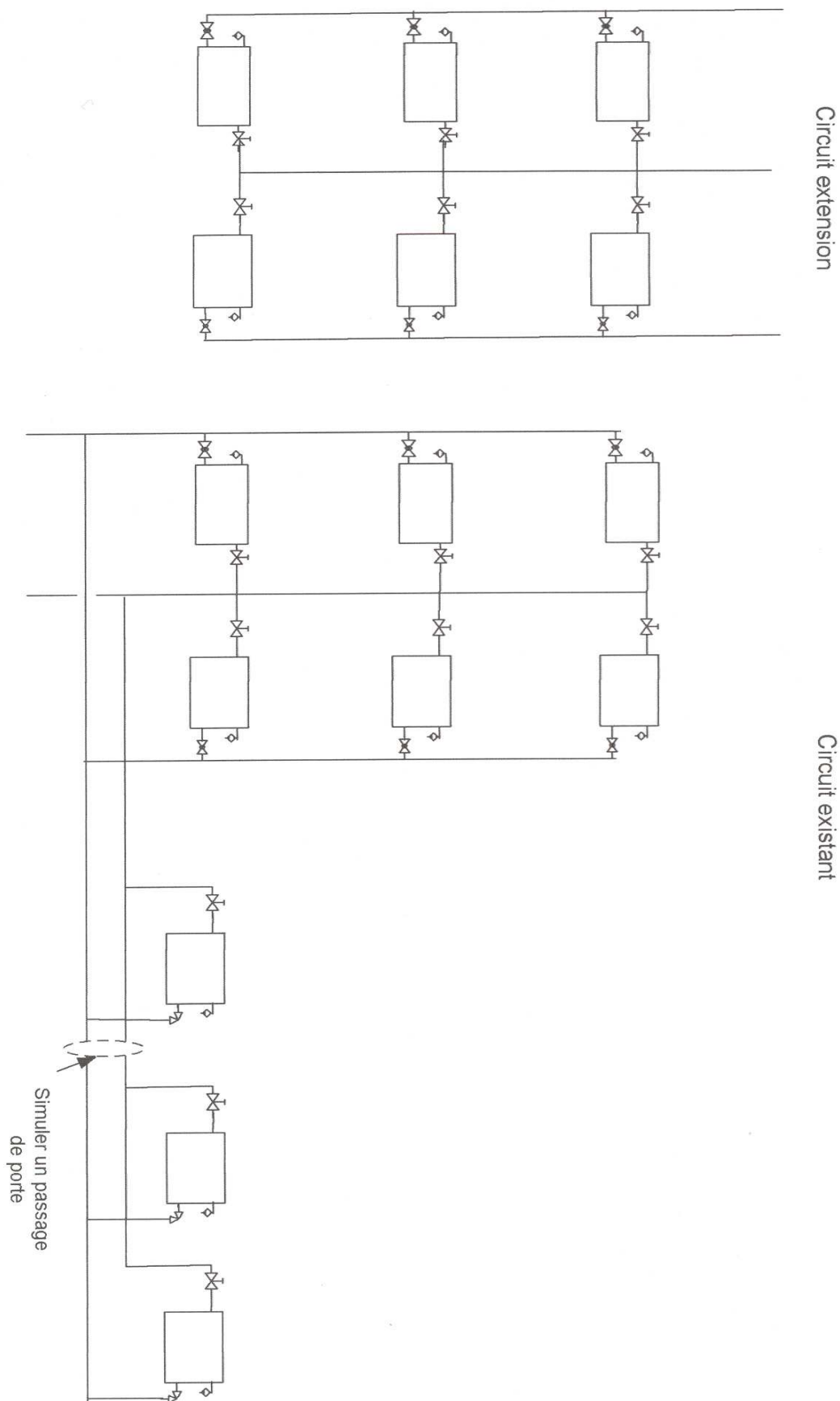
Schéma de principe

Schéma de principe  
 de la chaufferie



### Schéma de principe de la partie circuits radiateurs

## Schéma de principe des circuits radiateurs sur les cotés externes du bâti Bac Pro Installation et maintenance





## **Chapitre 2: fonctionnalités pédagogiques attendues :**

### **c) finalités pédagogiques d'exploitation:**

Cet équipement pédagogique répond aux compétences du référentiel du Baccalauréat Professionnel Technicien des installations des systèmes énergétiques et climatiques dans le cadre de la formation initiale et continue, relatif à :

- la maîtrise des savoir faire professionnels,
- la mobilisation des connaissances technologiques et pratiques,
- la maîtrise des outils de modélisation et de représentation,
- l'application de procédures d'intervention,
- la maîtrise des communications techniques,
- la compréhension des solutions technologiques retenues pour un équipement et/ou de l'installation,
- la connaissance et la maîtrise des procédés mise en œuvre,
- la connaissance des procédés et des processus de réalisation, de mise en service et de conduite d'un équipement et/ou de l'installation.

Il permet l'étude d'un équipement et/ou de l'installation dans toute sa dimension au travers de leurs aspects de réalisation, de mise en service et d'exploitation.

Les principales Activités et tâches professionnelles liées au métier sont :

- Analyser le principe de fonctionnement de l'installation avec ses équipements de commande et de régulation,
- Analyser la technologie des appareils et des équipements d'une installation
- Planifier une réalisation,
- Fabriquer ou pré fabriquer des sous-ensembles,
- Réceptionner des matériaux sur le lieu de mise en œuvre,
- Implanter et poser les équipements, monter et raccorder les éléments des installations fluidiques et électriques,
- Installer des équipements de production de chauffage et de sanitaire avec leurs appareillages,
- Réaliser les réglages des équipements et configurer leurs régulations,
- Mettre en service des installations,
- Apporter une modification
- Effectuer des interventions en toute sécurité.

### **d) fonctionnalités pédagogiques attendues :**

Préparation de la réalisation

- 1 - Prendre connaissance du dossier.
- 2 - Reconnaître le site et ses contraintes.
- 3 - Effectuer un relevé d'état des lieux.
- 4 - Etablir le quantitatif des matériels et des matériaux à mettre en œuvre d'une installation ou d'une modification et évaluer le coût.
- 5 - Se situer dans la planification pour gérer les ressources humaines et les moyens matériels (outillage spécifique, moyens de manutention,...).
- 6 - Rechercher et choisir une solution technique pour répondre à une fonction de l'installation.
- 7 - Choisir un matériel / des matériaux et des équipements fluidiques et électriques d'une installation ou d'une modification.
- 8 - Proposer une méthode de travail pour l'ensemble de l'installation
- 9 - Réaliser le (ou les) schéma(s) fluide(s) et électrique(s).
- 10 - Vérifier la faisabilité des solutions techniques retenues.
- 11 - Appréhender les risques et choisir les équipements de protection individuels et collectifs liés à l'intervention.

## Réalisation d'une installation

- 1 - Réceptionner et contrôler les matériels, les matériaux, l'outillage, les équipements et accessoires.
- 2 - Implanter et fixer les équipements et leurs accessoires.
- 3 - Repérer et tracer le passage des différents réseaux.
- 4 - Façonner les réseaux sur le lieu pose ou dans la zone de préfabrication.
- 5 - Assembler et raccorder les éléments d'une installation fluidique.
- 6 - Câbler et raccorder électriquement les équipements.
- 7 - Gérer les opérations de montage pour respecter le planning d'ordonnancement du chantier.
- 8 - Estimer le coût d'une modification simple d'une partie de l'installation.
- 9 - Procéder au tri sélectif des déchets et des fluides.
- 10 - Contrôler le respect de la réglementation et vérifier la conformité du travail réalisé au regard du travail demandé
- 11 - Effectuer des interventions en toute sécurité

## Mise en service et réglage

- 1 - Effectuer les essais d'étanchéité et intervenir sur l'anomalie éventuelle.
- 2 - Procéder aux préréglages de l'installation
- 3 - Mettre en service l'ensemble des équipements et vérifier les paramètres de fonctionnement (équilibre hydraulique, débits, appareillage de commande et de régulation...)
- 4 - Etablir un diagnostic et proposer une solution adaptée au problème technique rencontré.
- 5 - Réaliser les modifications nécessaires et effectuer les nouveaux réglages
- 6 - Effectuer des interventions en toute sécurité.

### Précisément sur la partie hydraulique :

- Réaliser la mise en eau et la vidange de tout ou partie de l'installation,
- Effectuer le démontage et le remontage d'appareils,
- Procéder aux opérations de purge et vidange,
- Réaliser des relevés de pression, de débit et d'équilibre hydraulique avec des appareils mobiles de capture de données
- Réaliser le réglage des équipements et des appareillages,
- Vérifier la fonctionnalité de tous les appareils de l'installation.

### Précisément sur la partie électrique et régulation :

- Réaliser le câblage électrique de l'installation,
- Effectuer des mesures de tension, d'intensité et de puissance absorbée de l'installation avec des appareils mobiles,
- Vérifier la continuité des liaisons électriques,
- Vérifier le bon fonctionnement des appareils par rapport à la commande,
- Vérifier la fonctionnalité des appareillages de l'armoire électrique,
- Remplacer un appareil électrique défectueux,
- Mettre en œuvre les consignes liées à la prévention des risques électriques.

Cet équipement pédagogique devra dans sa globalité permettre à l'apprenant :

- d'appréhender les opérations liées à la préparation de la réalisation d'une installation d'une chaufferie de type tertiaire suivi de sa réalisation et de sa mise en service avec les réglages.
- d'expliquer le principe de fonctionnement et les consignes à respecter pour le montage des équipements à l'aide de la documentation technique. Il devra aussi permettre de procéder à la vérification de la mise en application de la réglementation en vigueur concernant une installation du génie climatique.

Conditions à inclure :

La première mise en fonctionnement devra permettre de vérifier sur site la réalisation complète des fonctionnalités pédagogiques attendues décrites ci-dessus et se fera en présence des enseignants, du chef des travaux et/ou du chef d'établissement.

La garantie des matériels et des équipements, hors matière d'œuvre devra respecter la garantie minimale des fabricants.

Le délai de réalisation ne doit pas excéder 6 mois

## **Filière Equipements Techniques Energétique**

### **Cahier des charges pédagogique de l'équipement "Maintenance d'une chaufferie du génie climatique"**

## Filière Equipements Techniques Energétique

### Cahier des charges sur l'équipement pédagogique "Mise en œuvre et installation d'une chaufferie du génie climatique"

Ce cahier des charges comporte deux chapitres. Le premier avec un descriptif sommaire des composants constitutifs et l'essentiel des caractéristiques techniques et/ou dimensionnelles, le second sur les fonctionnalités et les finalités pédagogiques attendues.

#### Chapitre 1: Descriptif sommaire des composants constitutifs

Cette structure devra une fois réalisée représenter une chaufferie du génie climatique de type tertiaire.

Elle sera constituée:

- d'un bâti métallique parallélépipédique fixée au sol aux caractéristiques dimensionnelles suivantes : longueur 3 900 à 4000 mm, largeur 3 800 à 4 000 mm, hauteur 3 000 à 3 100 mm. Les entretoises du bâti métallique placées entre les éléments verticaux fixés au sol doivent permettre une grande modularité dans leurs emplacements pour permettre l'accrochage des rails de support des fixations des tuyauteries et des appareils constitutifs de l'installation. A l'intérieur de celui-ci la chaufferie et sur deux ou trois cotés extérieurs du bâti les circuits radiateurs (voir les deux schémas de principes ci-après)

Le bâti sera fixé au sol, l'ensemble des éléments de tuyauterie préfabriqués et les appareillages constitutifs de l'installation seront assemblés et connectés sur le lieu et la place défini par l'établissement.

Nota : Il est nécessaire de prévoir à proximité de cette structure de mise œuvre ; une alimentation électrique triphasée avec terre, une alimentation en eau et si possible une évacuation des eaux au niveau du sol ou bien un tuyau souple permettant la vidange de l'installation au réseau d'évacuation,

- d'équipements et d'appareillage principaux constitutifs de l'installation de la chaufferie,

Nombre	Désignation
1	Armoire électrique avec ses composants de puissance et de commande
1	Brûleur Simca 115 18 ML ou similaire
1	Chaudière Cassiopé NXR3 ou similaire <i>Nota : si la chaudière assure également la fonction de production de chaleur, sa puissance absorbée devra être inférieure à 70 kW</i>
3	Circulateurs doubles à bride Grundfos UPSD – 32 – 50 F ou similaire
2	Circulateurs simples Fileté Grundfos UPS – 25 – 55B ou similaire

1	Clapet anti retour 50/60
3	Clapets anti retour 26/34
3	Clapets anti retour 33/42
1	Compteur d'eau froide sanitaire Sappel Vega 3.5C DN25 ou similaire
1	Compteur d'eau froide sanitaire Sappel Vega 5C DN32 ou similaire
2	Dégazeurs 1/1/4
1	Disconnecteur hydraulique BA 2760 Socla 20/27 ou similaire
1	Filtre à tamis Soclas 33/42 ou similaire
1	Filtre à tamis Soclas Y222P 26/34 ou similaire
1	Manomètre
1	Mitigeur 26/34
1	Préparateur ECS – PIML 500 Chappée ou similaire
3	Purgeurs automatiques
16	Purgeurs radiateurs ½
15	Radiateurs 185W Finimétal Reggane 3000 105400 ou similaire
1	Régulation RVP 102/Set
16	Robinets de vidange ½
8	Robinets droits ½ M-F
8	Robinets équerre ½ M-F
4	Soupapes de sureté Flamco 3/4 ou similaire
2	Soupapes différentielles
8	Tés de réglage ½ M-F
7	Thermomètres d'équerres 15/21

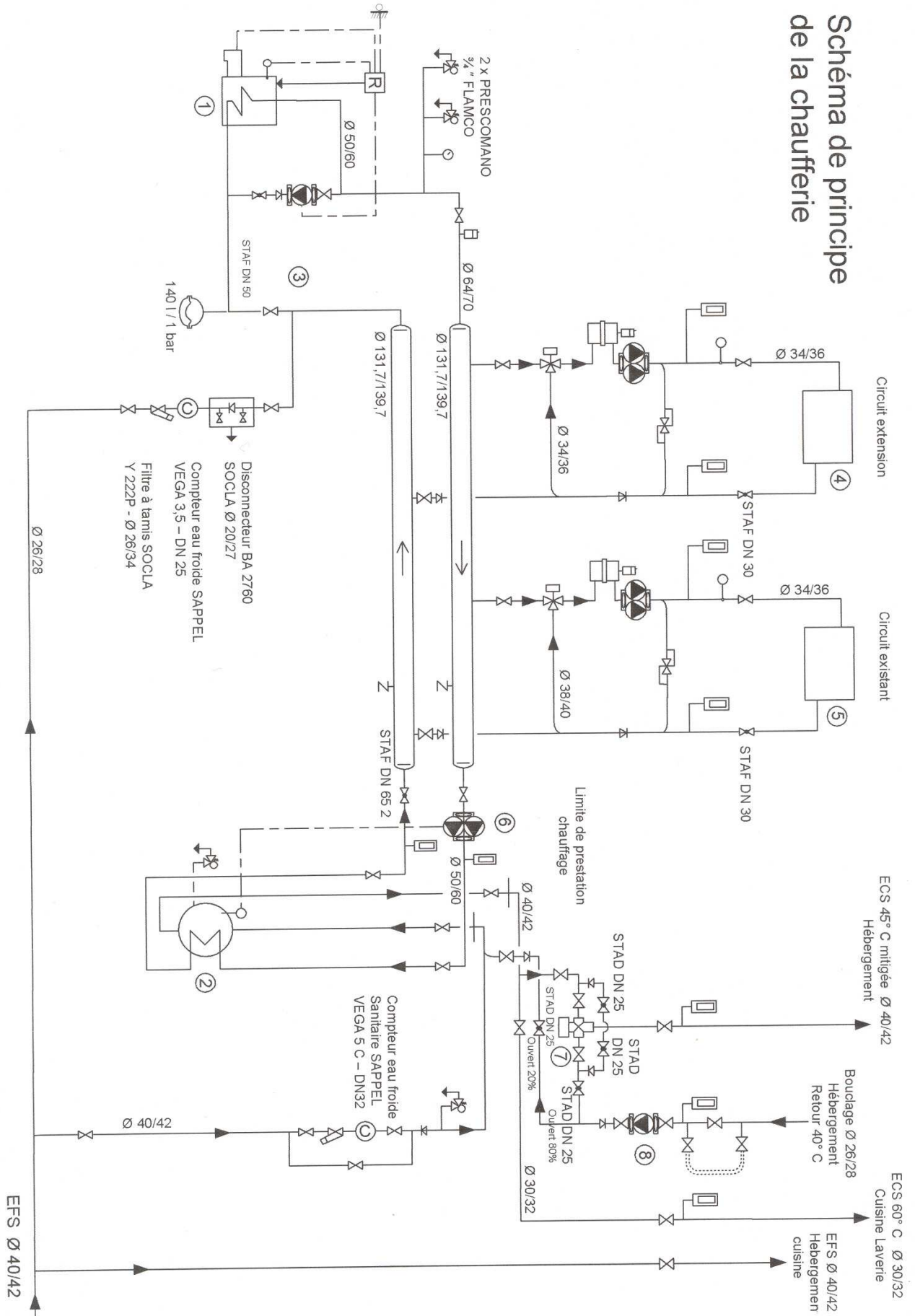
2	Thermomètres droits 15/21
1	Vanne 3 voies motorisée 33/42 Landis VGX44.20-6.3 ou similaire
1	Vanne boisseau sphérique 64/70
1	Vanne d'équilibrage 33/42
2	Vannes 3 voies motorisée $\frac{3}{4}$ Landis VGX44.20-6.3 ou similaire
2	Vannes boisseau sphérique 15/21
9	Vannes boisseau sphérique 26/34
16	Vannes boisseau sphérique 33/42
4	Vannes boisseau sphérique 50/60
5	Vannes d'équilibrage 26/34
2	Vannes d'équilibrage 50/60
1	Vase d'expansion 25litres – 1 Bar

Cette installation sera munie d'appareils fixes de lecture de pression (manomètre à aiguille), de température (thermomètre à alcool) et les mesures de débits se feront par prises directe sur les vannes d'équilibrages à la l'aide d'appareils mobiles de capture de données pour les applications pédagogiques envisagées. Voir schéma de principe de l'installation,

Tous les éléments constitutifs de cette installation seront identiques à ceux montés sur des chaufferies réelles du génie climatique.

Une formation d'une journée minimum sera offerte aux enseignants de l'établissement qui recevra cet équipement. Elle aura pour objectif d'accompagner les enseignants en vue d'une exploitation optimale des fonctionnalités pédagogiques décrites ci-après.

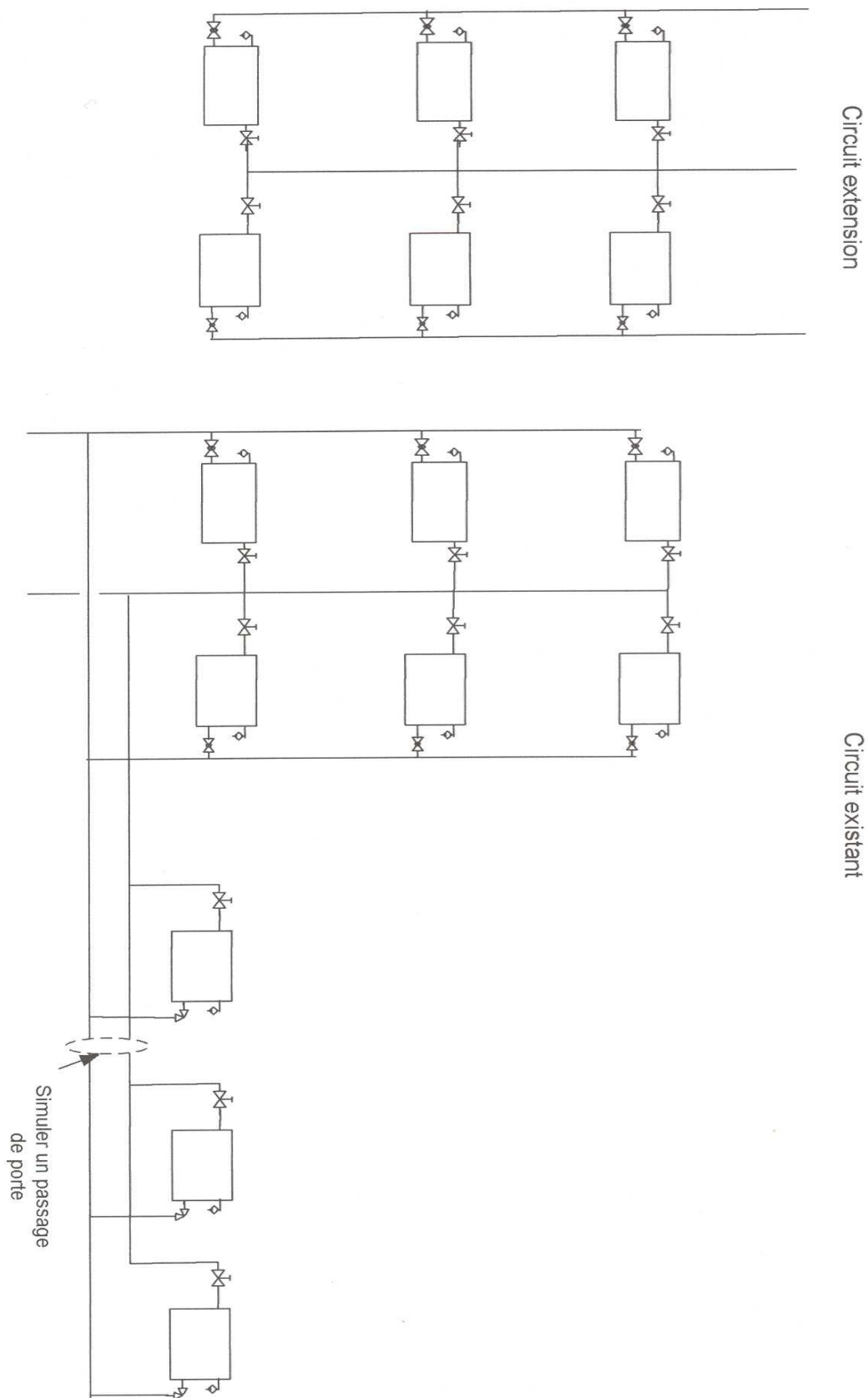
Schéma de principe de la partie chaufferie





### Schéma de principe de la partie circuits radiateurs

## Schéma de principe des circuits radiateurs sur les cotés externes du bâti Bac Pro Installation et maintenance



## **Chapitre 2: fonctionnalités pédagogiques attendues :**

### **e) finalités pédagogiques d'exploitation:**

Cet équipement pédagogique répond aux compétences du référentiel du Baccalauréat Professionnel Technicien de maintenance des systèmes énergétiques et climatiques dans le cadre de la formation initiale et continue, relatif à :

- la maîtrise des savoir faire professionnels,
- la mobilisation des connaissances technologiques et pratiques,
- la maîtrise des outils de modélisation et de représentation,
- l'application de procédures d'intervention,
- la maîtrise des communications techniques,
- la compréhension des solutions technologiques retenues,
- la connaissance et la maîtrise des procédés d'intervention de maintenance préventive et corrective d'un équipement ou d'un élément de tuyauterie.

Il permet l'étude d'un équipement et/ou d'une installation dans toute sa dimension au travers les opérations de maintenance et d'exploitation.

Les principales Activités et tâches professionnelles liées au métier sont :

- Analyser le principe de fonctionnement de l'installation avec ses équipements de commande et de régulation,
- Analyser la technologie des appareils et des équipements d'une installation
- Assurer la maintenance corrective et préventive des installations,
- Diagnostiquer et réaliser le dépannage,
- Réaliser le réglage, la mise au point des installations, leur mise en service,
- Rédiger les comptes-rendus d'intervention,
- Assurer la conduite des installations et optimiser leur fonctionnement,
- Apporter une modification
- Effectuer des interventions en toute sécurité.

### **f) fonctionnalités pédagogiques attendues :**

Prise en charge du dossier de l'installation ou de l'ordre de dépannage

- 1 - Prendre connaissance du dossier, des éléments transmis.(écrits, oraux)
- 2 - Rechercher éventuellement des informations techniques complémentaires
- 3 - Choisir les moyens (outillage, matière d'œuvre, sécurité...)

Prise en charge de l'installation sous contrat

- 1- Reconnaître le site et ses contraintes (accès au local, autorisations, plan de prévention...)
- 2- Mettre à jour la nomenclature et contrôler l'état et les caractéristiques des équipements
- 3- Réaliser un essai partiel des équipements
- 4- Vérifier la conformité de l'installation

## Intervention de maintenance préventive

- 1 - Reconnaître le site et ses contraintes (accès au local, autorisations, plan de prévention, ...)
- 2 - Protéger sur le site les personnes et les biens
- 3 - Réaliser une intervention de maintenance et observer les anomalies éventuelles

(techniques et normatives)

- 4 - Réaliser les essais, les réglages, les contrôles, les relevés, les enregistrements

- 5 - Remettre en ordre le site (évacuation des déchets éventuels)

## Dépannage

- 1 - S'informer sur l'intervention demandée (responsable, défaut affiché...)
- 2 - Reconnaître le site et ses contraintes (accès au local, autorisations, plan de prévention)
- 3 - Protéger sur le site les personnes et les biens
- 4 - Etudier les symptômes, analyser l'installation, rechercher la panne, diagnostiquer
- 5 - Réaliser une intervention de dépannage ou prendre des mesures conservatoires.
- 6 - Réaliser les essais, les réglages, les contrôles, les relevés, les enregistrements de l'intervention
- 7 - Remettre en ordre le site

### Précisément sur la partie hydraulique :

- Réaliser la mise en eau et la vidange de tout ou partie de l'installation,
- Effectuer le démontage et le remontage d'appareils,
- Procéder aux opérations de purge et vidange,
- Réaliser des relevés de pression, de débit et d'équilibrage hydraulique avec des appareils mobiles de capture de données
- Réaliser le réglage des équipements et des appareillages,
- Vérifier la fonctionnalité de tous les appareils de l'installation.

### Précisément sur la partie électrique et régulation :

- Réaliser le câblage électrique de l'installation,
- Effectuer des mesures de tension, d'intensité et de puissance absorbée de l'installation avec des appareils mobiles,
- Vérifier la continuité des liaisons électriques,
- Vérifier le bon fonctionnement des appareils par rapport à la commande,
- Vérifier la fonctionnalité des appareillages de l'armoire électrique,
- Remplacer un appareil électrique défectueux,
- Mettre en œuvre les consignes liées à la prévention des risques électriques.

Cet équipement pédagogique devra dans sa globalité permettre à l'apprenant :

- d'appréhender les opérations liées à la maintenance et de l'exploitation d'une installation d'une chaufferie de type tertiaire.
- d'expliquer le principe de fonctionnement et les consignes à respecter pour le bon fonctionnement à l'aide de la documentation technique. Il devra aussi permettre de procéder à la vérification de la mise en application de la réglementation en vigueur concernant une installation du génie climatique.

Conditions à inclure :

La première mise en fonctionnement devra permettre de vérifier sur site la réalisation complète des fonctionnalités pédagogiques attendues décrite ci-dessus et se fera en présence des enseignants, du chef des travaux et/ou du chef d'établissement.

La garantie des matériels et des équipements, hors matière d'œuvre devra respecter la garantie minimale des fabricants.

Le délai de réalisation ne doit pas excéder 10 mois