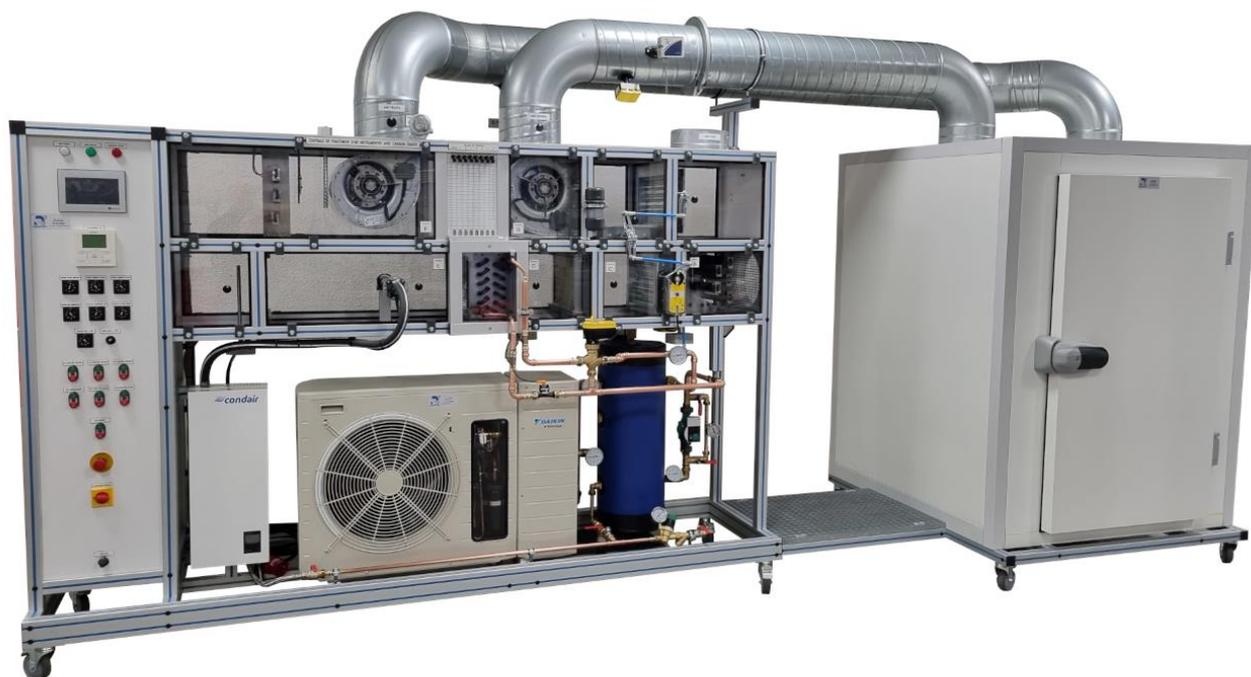


## CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR INSTRUMENTEE AVEC CAISSON



Exemple de modèle avec groupe à eau glacée

### APPLICATIONS PEDAGOGIQUES

- Identification des composants d'une centrale de traitement d'air et d'un groupe d'eau glacée.
- Mise en service et contrôles de fonctionnement d'une centrale.
- Mesures des paramètres de fonctionnement (température d'air, hygrométrie de l'air, vitesse de l'air, pression différentielle).
- Etude des échanges thermiques et transformation de l'air (batterie chaude électrique, batterie froide à eau, humidificateur).
- Tracé du cycle de l'air sur un diagramme psychrométrique.
- Tracé de la courbe caractéristique du ventilateur (pression en fonction du débit)
- Etude du cycle frigorifique et tracé du cycle sur un diagramme enthalpique
- Régulation automatique des conditions dans une chambre d'ambiance
- Acquisition de données par des capteurs électroniques

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La centrale de traitement d'air pédagogique (CTA) intègre les éléments suivants :

- Un caisson isolé permettant de simuler une ambiance pour les centrales de traitement d'air ;
- Un système de batteries, chaude et froide, et un système d'humidification pour atteindre une consigne donnée dans le caisson d'ambiance (régulation en chauffage et en humidification) ;
- Possibilité de recycler l'air traité (0-100%) avec un registre en manuel ou une régulation automatique (PI) ;
- Possibilité de piloter chaque organe de la CTA (registre, batterie froide, batterie chaude et humidificateur) en mode manuel ou en automatique
- Une instrumentation pour les mesures d'hygrométrie et de températures, ainsi que pour les mesures de puissances électriques ;
- Les mesures peuvent être prises directement sur le banc ou enregistrées dans un fichier tableur via un logiciel d'acquisition de données permettant également la visualisation en temps réel.

Le banc CRA535 permet l'étude d'une centrale de traitement d'air de type double flux (deux ventilateurs). Elle comporte les éléments classiques d'un réseau de traitement, à savoir : des filtres, une batterie froide, un groupe d'eau glacée, un humidificateur, une batterie chaude, un ventilateur de soufflage, un ventilateur de reprise et des registres de mélange. Un caisson est raccordé sur les gaines de soufflage et de reprise afin de simuler une pièce à réguler. Le caisson est basé sur une chambre froide isolé pour réduire les déperditions thermiques. Les étudiants devront dans un premier temps identifier les composants de la centrale et les sens de circulation de l'air.

Ils devront ensuite mettre en service le système suivant les conditions fixées par l'enseignant, mode climatisation ou mode chauffage et mode manuel ou mode automatique (régulation).

Lorsque le régime de fonctionnement sera établi, ils devront mesurer les paramètres de fonctionnement (température, hygrométrie, débit d'air etc...) avec l'instrumentation fixe.

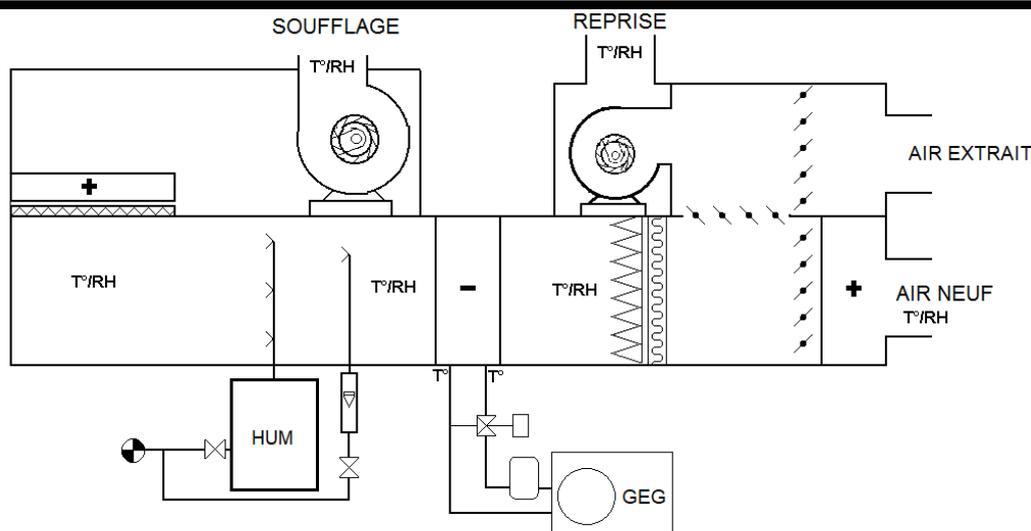
Le travail suivant est d'exploiter les mesures en traçant le cycle de l'air sur un diagramme psychrométrique et de calculer les puissances des échangeurs.

Les étudiants pourront varier les conditions et voir l'influence sur les rendements et l'efficacité du système.

La conception robuste de cet équipement le rend parfaitement adapté pour une utilisation en milieu scolaire. Sa structure en aluminium anodisée sur roues lui confère une très grande robustesse ainsi qu'une grande souplesse d'intégration dans vos locaux.

La fabrication de cet équipement répond à la directive machine européenne

## Schéma de principe



## Spécifications techniques

### 1. Caisson d'air neuf

Air neuf avec résistances de simulation de température d'entrée  
Résistances de chauffage à ailettes  
Puissance : 2500W  
Puissance réglable de 0 à 100%

### 2. Registre de mélange

Registre de mélange avec commande électrique. Le registre est composé de 3 volets : air neuf, air extrait et air repris

### 3. Filtration

Un filtre grossier gravimétrique  
Un filtre fin opacimétrique

### 4. Batterie froide à eau

Batterie froide à ailettes placée dans la gaine de traitement de l'air.

Bac de récupération des condensats en partie basse

### 5. Groupe d'eau glacée et réseau hydraulique

Groupe d'eau glacée avec condensation à air  
Ballon tampon pour éviter les courts cycles  
Réseau hydraulique avec vanne trois voies pour la régulation et instrumentation (sondes de température et débitmètre)

### 6. Humidificateur à vapeur

Débit de vapeur réglable: 0.4 à 4Kg/h  
Rampe de vapeur en acier inoxydable  
Récupération des condensats dans un bac

### 7. Batterie électrique de chauffage

Pare gouttelettes en acier inoxydable en amont  
Résistances de chauffage à ailettes  
Puissance : 1500W  
Puissance réglable de 0 à 100%

### 8. Ventilateur de soufflage

Ventilateur avec moteur intégré  
Variation de vitesse de 0% à 100%

### 9. Ventilateur de reprise

Ventilateur avec moteur intégré  
Variation de vitesse de 0% à 100%

### 10. Caisson d'ambiance

Dimensions intérieures 1.2x1.2x1.6m  
Paroi isolée épaisseur 60mm  
Porte d'accès avec barre anti panique

### 11. Instrumentation

1 manomètre à huit colonnes d'eau pour la mesure des pressions statiques sur la veine  
6 sondes combinées température/hygrométrie sur le réseau  
1 capteur HP sur le circuit frigorifique du GEG  
1 capteur BP sur le circuit frigorifique du GEG  
4 sondes thermocouple sur le réseau frigorifique pour tracer le cycle  
2 systèmes de mesure de débit d'air fixes (soufflage et reprise)  
4 Puissances électriques (résistance air neuf, résistance traitement, GEG et humidificateur)  
Toutes les mesures excepté le manomètre à colonne d'eau sont affichées sur un écran tactile 7 pouces sur le coffret électrique

### 12. Châssis en profilés aluminium vissé

La structure est en profilé aluminium anodisé vissé équipé de quatre roulettes directionnelles avec frein  
Panneaux latéraux de la gaine de traitement transparents et démontables avec trous pour l'insertion des sondes des appareils de mesure portables.  
Section de passage de la gaine de traitement 400 x 300mm

### 13. Coffret électrique de l'installation :

La machine comporte un coffret électrique conforme aux normes européennes. Il contient au minimum :

- un sectionneur général d'alimentation
- un disjoncteur différentiel 30mA
- le relayage et les disjoncteurs nécessaires au fonctionnement
- la boutonnerie et les voyants nécessaires au fonctionnement
- un bouton d'arrêt d'urgence
- un variateur de vitesse pour le ventilateur de soufflage
- Sept potentiomètres gradués de 0 à 100% pour le pilotage de :
  - ventilateur de soufflage
  - humidificateur
  - batterie chaude de traitement
  - batterie de simulation d'air neuf
  - vanne trois voies
  - registre
  - Ventilateur de reprise

## Logiciel d'acquisition de données

Le système d'acquisition a été conçu pour être intégré dans le banc centrale de traitement d'air.

Il permet de collecter toutes les données du système (températures, pressions, débit...). Les données sont affichées localement sur l'écran tactile 7 pouces et sont également affichées sur le logiciel.

Le logiciel est divisé en trois parties distinctes.

La première est le schéma synoptique de l'installation avec l'affichage de toutes les données aux points considérés.

La seconde est le diagramme enthalpique de l'installation frigorifique (affiché en temps réel).

La troisième est le tracé en fonction du temps des différentes données.

le système d'acquisition et son logiciel nécessite simplement un PC (non fourni) récent équipé d'une connexion WIFI.

### Illustrations

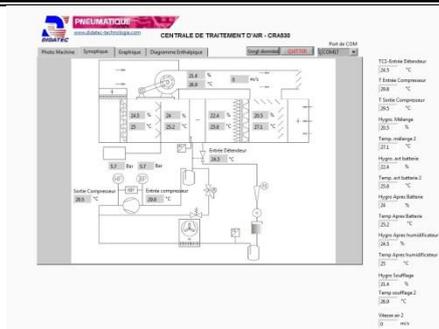
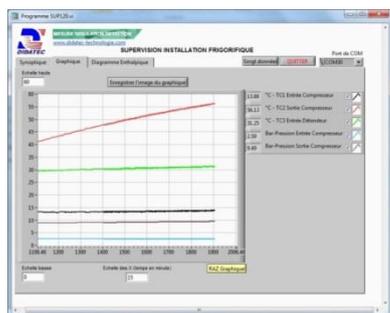


Schéma de l'installation et données en temps réel



Diagramme enthalpique en temps réel



Graphiques en temps réel

### Spécifications techniques

Le système d'acquisition a les spécifications suivantes :

1. Les mesures décrites ci-dessous sont affichées sur un écran tactile 7" en local sur la machine

2. Mesures connectées au système d'acquisition :

-températures et humidités :

- température et humidité air neuf
- température et humidité après filtre
- température et humidité après batterie froide
- température et humidité après humidificateur
- température et humidité soufflage
- température et humidité reprise

-pressions :

- basse pression circuit frigo
- haute pression circuit frigo

-températures sur circuit frigo

- température aspiration compresseur
- température refoulement compresseur
- température entrée détendeur
- température sortie détendeur

-débits :

- débit d'air dans la gaine de soufflage
- débit d'air dans la gaine de reprise

-consommation électrique du GEG

- puissance électrique batterie air neuf
- puissance électrique batterie traitement
- puissance électrique humidificateur

3. Fonctionnalités du logiciel d'acquisition:

-Visualiser les mesures sur un schéma synoptique de l'installation

-Trace du cycle frigorifique sur un diagramme enthalpique en temps réel

-tracé de l'évolution des données en fonction du temps sur un graphique (chaque donnée peut être sélectionnée indépendamment)

-sauvegarder les données vers un fichier de type Excel

-Le logiciel est sans licence.

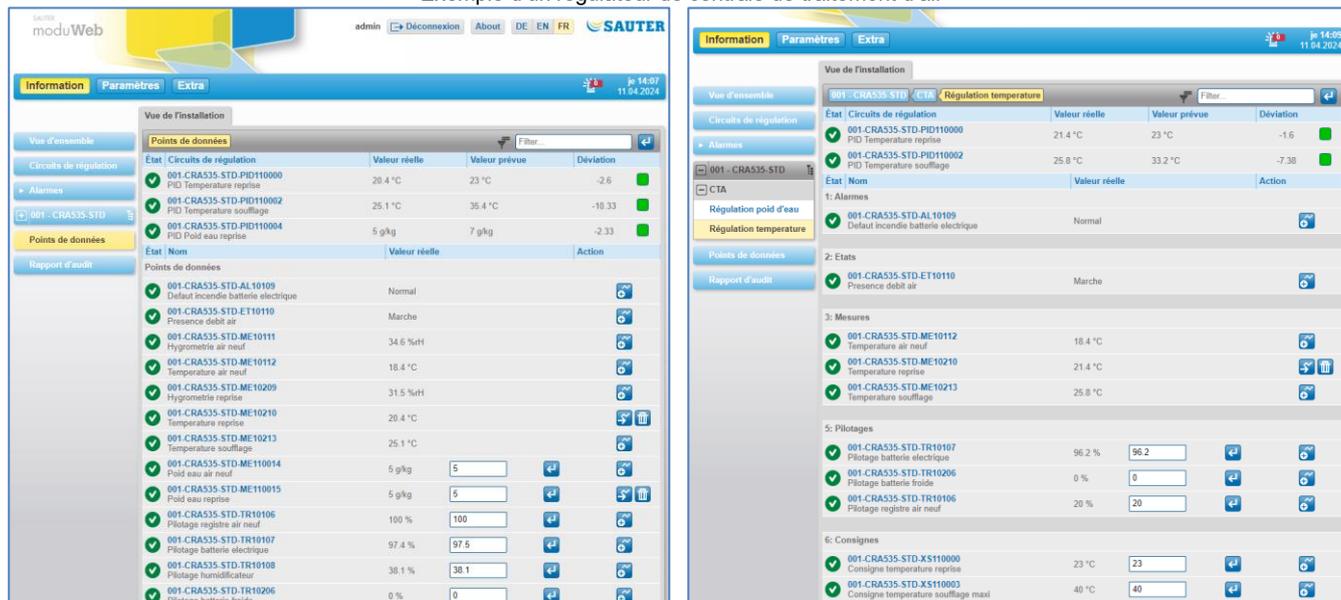
4. Accessoires

Le système est fourni avec une clé USB comprenant le logiciel développé sous LabVIEW (installeur au format exécutable) et le manuel d'utilisation.

La liaison entre le PC et la machine se fait par WIFI.



Exemple d'un régulateur de centrale de traitement d'air



État	Nom	Valeur réelle	Action
✓	001-CRA535-STD-AL10109	Normal	
✓	001-CRA535-STD-ET10110	Marche	
✓	001-CRA535-STD-ME10111	34.6 %RH	
✓	001-CRA535-STD-ME10112	18.4 °C	
✓	001-CRA535-STD-ME10209	31.5 %RH	
✓	001-CRA535-STD-ME10210	20.4 °C	
✓	001-CRA535-STD-ME10213	25.1 °C	
✓	001-CRA535-STD-ME110014	5 g/kg	5
✓	001-CRA535-STD-ME110015	5 g/kg	5
✓	001-CRA535-STD-TR10106	100 %	100
✓	001-CRA535-STD-TR10107	97.4 %	97.5
✓	001-CRA535-STD-TR10108	38.1 %	38.1
✓	001-CRA535-STD-TR10206	0 %	0

État	Circuits de régulation	Valeur réelle	Valeur prévue	Déviaton
✓	001-CRA535-STD-PID110000	21.4 °C	23 °C	-1.6
✓	001-CRA535-STD-PID110002	25.8 °C	33.2 °C	-7.38

1. La régulation est basée sur un régulateur de centrale de traitement d'air avec serveur WEB et accès au paramétrage par PC
2. Le système de régulation utilise les capteurs suivants :
  - un transmetteur T°/HR pour l'air neuf
  - une sonde de température sur la gaine de soufflage
  - un transmetteur T°/HR pour l'air repris
  - un pressostat différentiel pour la détection du débit d'air
  - un thermostat sécurité anti-incendie
3. Le système pilote les actionneurs suivants :
  - un servomoteur de registre air neuf/air mélangé
  - Une vanne trois voies du réseau hydraulique de la batterie froide
  - une batterie électrique de traitement
  - un humidificateur vapeur
4. Le système de régulation est intégré dans le coffret de la centrale de traitement d'air

# CRA535



## Spécifications d'installation

## Documentation

- Alimentation électrique : 400 Vac – 50 Hz – 32 A
- Type d'alimentation électrique : 3 phase(s) + Neutre + Terre.
- Alimentation en eau : 3 L/min – 2 bars
- Evacuation d'eau : au niveau du sol
- Dimensions: (LxlxH mm): 5000 x 1600 x 2500
- Poids (Kg): 450

**Nota :** Dans le cadre d'une installation de l'équipement par nos services, tous les raccordements aux réseaux doivent se situer à moins de 2m de la machine

- Notice d'instructions
- Manuel pédagogique
- Documentation technique
- Travaux pratiques
- Schéma électrique
- Schéma hydraulique
- Schéma aéraulique
- Logiciel d'acquisition de données
- Certificat de conformité CE