



SYSTÈMES & ENERGIES RENOUVELABLES

EDITION 2017

Matériels & Solutions d'enseignement

› SECONDAIRE

› SUPÉRIEUR



UNE ÉQUIPE SPÉCIALISÉE EN PHYSIQUE APPLIQUÉE & GÉNIE ÉLECTRIQUE À VOTRE SERVICE



Contact

Commandes et renseignements



didalab

Z.A. de la Clef Saint-Pierre
5, rue du Groupe Manoukian
78 990 ELANCOURT
FRANCE



01 30 66 08 88

Du lundi au vendredi
de 9 h à 12 h 30
et de 14 h à 18 h



Fax: 01 30 66 72 20



www.didalab.fr

E-mail: didalab@didalab.fr

Nos techniciens sont à votre
écoute pour répondre
à toutes vos questions

Guillaume GIL



01 30 66 59 70 • 06 71 56 56 56



ge.france@didalab.fr

Claude BOUCHARD



06 78 01 21 23



c.bouchard@didalab.fr

Sylvie LEGRAS



01.30.66.59.64



sylvie.legras@didalab.fr



SOMMAIRE

Electrotechnique – E. Puissance

BICSIN 300 : Emulateur de charge	4
--	---

Système

DidaSAM : Machine de conditionnement de bouteilles.....	6
---	---

Energies Renouvelables

Hydrelec 3E : Centrale Autonome Tri Energie	8
Hydrelec 2500 : Centrale hydroélectrique 2500W	10
DidaPAC : Banc de pompe à chaleur air/eau.....	12
DidaBATI : Efficacité Energétique.....	14

Points forts

- Emuler plusieurs situations industrielles réalistes.
- Animer temps réel 3D
- Visualiser le système piloté avec ses éventuels défauts.
- Créer de nouveaux scénarios via NX
- Analyser (Couple, Vitesse, Puissance)

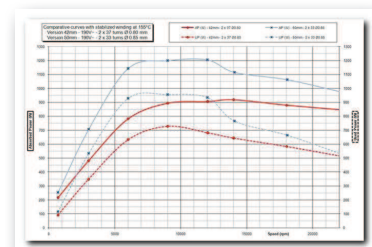
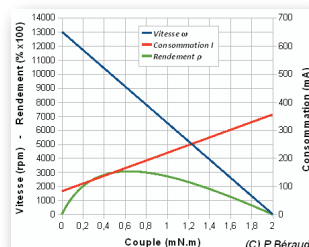
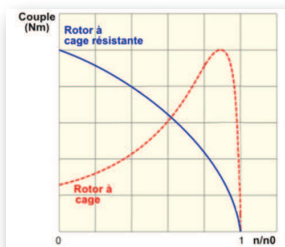
Sujets étudiés

- Électrotechnique
- Electrotechnique de puissance
- Automatique
- Automatisme

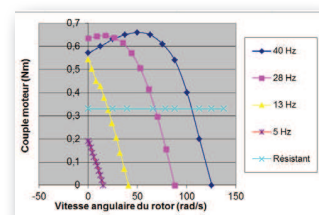
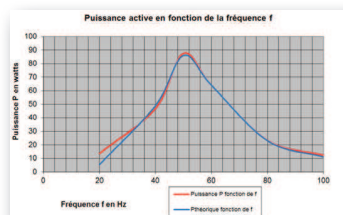
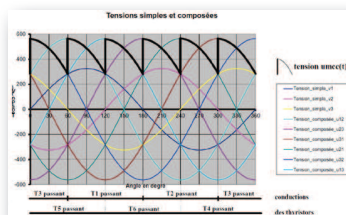
Descriptif général :

Le banc de charge BICSIN EL320 fait partie de la gamme 300W BT, il est spécialement conçu pour l'étude de :

- **L'ÉLECTROTECHNIQUE**, étude des caractéristiques des machines tournantes (relation vitesse/tension, courant/couple, rendement, $\cos \varphi$...)



- **L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE**, il est compatible avec la ligne EP100, EP200, convertisseurs de puissance BT (redresseurs, gradateurs, onduleurs...), variateurs industriels (Ex : Sinamics V90, Siemens et moteur brushless Réf EL306000 associé)

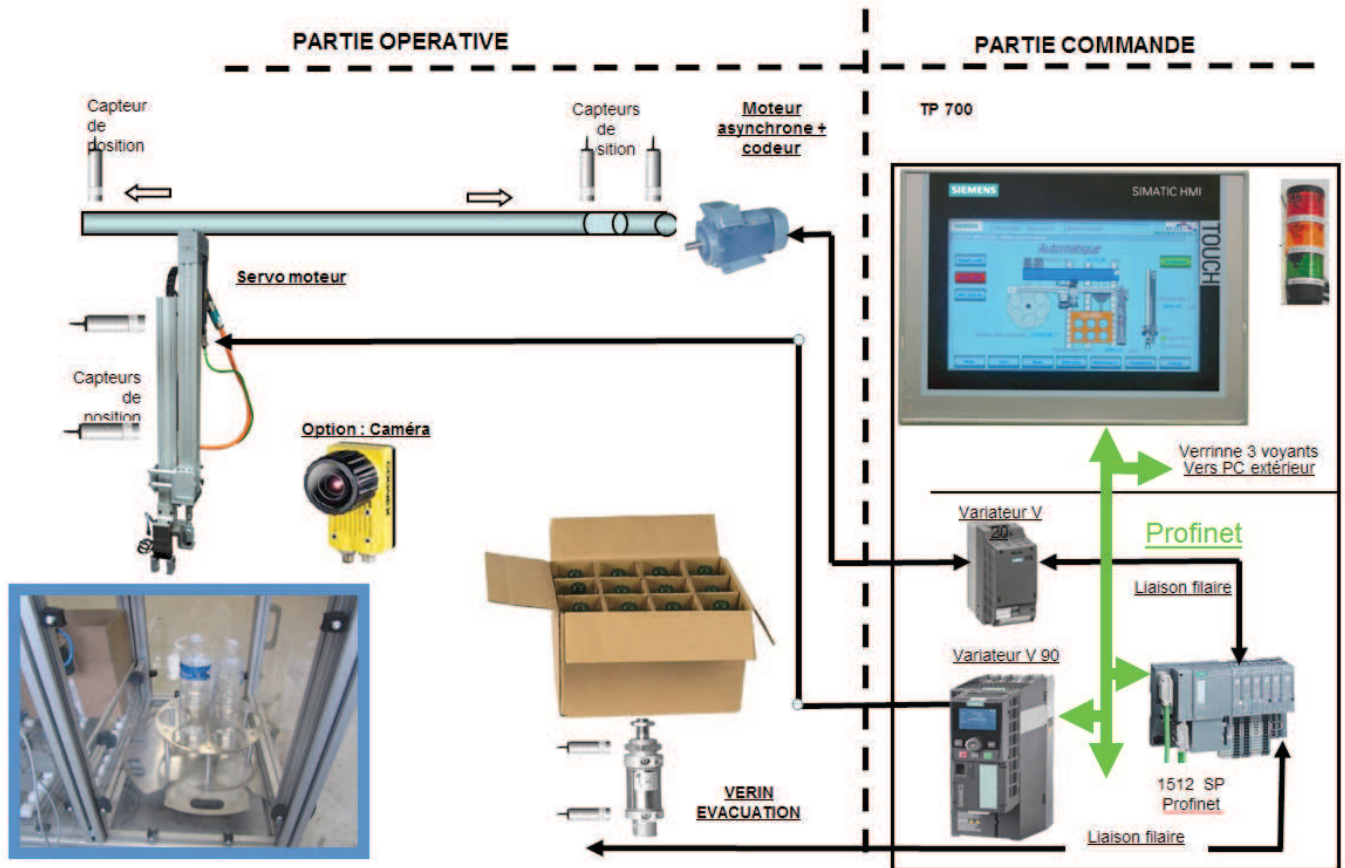


- **L'AUTOMATIQUE**, création d'une charge :
 - Passive de type freinant, linéaire ou non linéaire (ventilateur, perceuse, déplacement d'une charge avec frottement, véhicule en circulation...)
 - Entraînante linéaire, non linéaire (pont roulant, ascenseur rapide, volant d'inertie impliquant des phases entraînant et de récupération d'énergie)
 - Permettant de relever en temps réels les grandeurs mécaniques générées par la machine expérimentée (vitesse, couple, puissance)
 - Elle fonctionne, conformément à la norme BT «Basse Tension, 170 VDC et 240 VAC»
- **L'AUTOMATISME**, mise en oeuvre d'une armoire de commande incluant différents organes (variateur industriel associé à son moteur brushless, API, IHM...) afin de piloter un automatisme émulé (axe numérique asservi, ventilateur, barrière de parking...)



BIC SIN : Banc Instrumenté de Charge & Emulation de Systèmes Industriels Numériques

Référence	Réf 32_B	Désignation
BICSIN, Banc Instrumenté de Charge & Emulation de Systèmes Industriels Numériques incluant :		
EL	320 000	Banc générateur de charge à moteur brushless, carte de commande, variateur SINAMICS V90, alimentations incluses, châssis en profilé aluminium avec poignées
EL	320 100	Logiciel de base, génération de charge & acquisition de grandeurs mécaniques (vitesse, couple, puissance)
		Moteurs :
EL	302 000	Moteur 300 W DC 170 Vdc à excitation permanente
EL	303 000	Moteur 300 W triphasé asynchrone 240/400 Vac
EL	306 000	Moteur 300 W brushless 240 Vdc
EL	30X 000	Moteurs spéciaux nous consulter
		Option :
EL	320 200	Système d'émulation temps réel de processus industriel



Activités pédagogiques :

- Maîtriser différents types de détection : de présence, de matière...
- Maîtriser les standards de communication actuelle : WEB, Ethernet
- Maîtriser la variation de vitesse et le positionnement via des moteurs asynchrones en commande par variateur
- Dimensionner un axe BRUSHLESS en fonction d'une charge
- Utiliser de 2 types d'énergies : électrique et pneumatique
- Modifier les réglages machines en local ou à distance à partir du réseau

Option : Caméra de contrôle des bouteilles

- Contrôle de la mise en place des bouchons et du niveau du liquide par caméra COGNEX
- Eclairage type Back light de 100 x 100mm
- Dialogue de la caméra avec l'automatisme par réseau Ethernet
- Paramétrage de la caméra par réseau Ethernet avec logiciel fourni

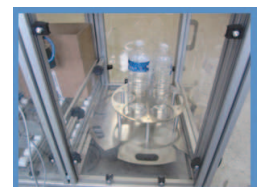


Option : Motorisation du carroussel

- Moto réducteur de 0,12kW (protection magnéto thermique du moteur)
- Cellule photo électrique pour la détection de la position de la bouteille



Moteur
asynchrone +
Cellule





Homothétie avec des postes de contrôle sur lignes automatisées, ce poste de mise en carton communicant s'inspire d'un système de contrôle et de conditionnement de bouteilles dans le monde viticole.

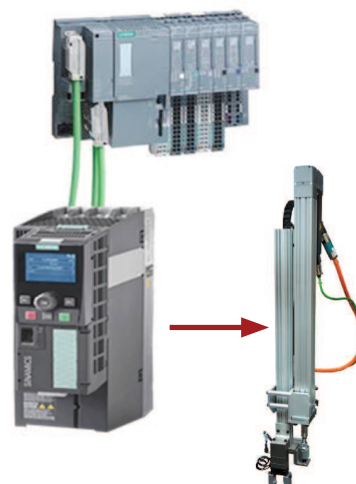
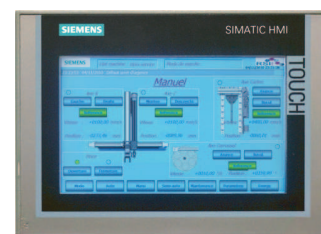
Descriptif technique :

Partie opérative :

- Introduction des bouteilles par plateau rotatif manuel de 6 emplacements
- Axe de montée et descente des bouteilles : Prise de bouteille par bras motorisé Brushless 50W, 2 capteurs inductifs d'extrémité.
- Axe de translation: positionnement par variateur, moteur asynchrone et retour codeur
- Plateau rotatif en option moto réducteur de 0,12kW
- Avance du carton par vérin pneumatique avec butée pour une dépose sur plusieurs rangées et colonnes (3x2).
- Protection du système : Système compact caréné évitant le contact de la main sur les parties mobiles.

Partie commande :

- Automate type S7-1500 avec 1 port Ethernet intégré
- Supervision du système : Pupitre opérateur TP 700 avec écran graphique couleur 7", tactile et clavier et Serveur WEB intégré
- Organisation des réseaux : Interconnexion des appareillages en Ethernet. (variateurs, centrale de mesure)



Formations ciblées :

Niveau 2 : STS, IUT, CPGE-SI, Licence

Niveau 3 : IUT-GEII, Licence-Maîtrise EEA et Ecoles d'ingénieurs

Activités pédagogiques :

STI2D

EE

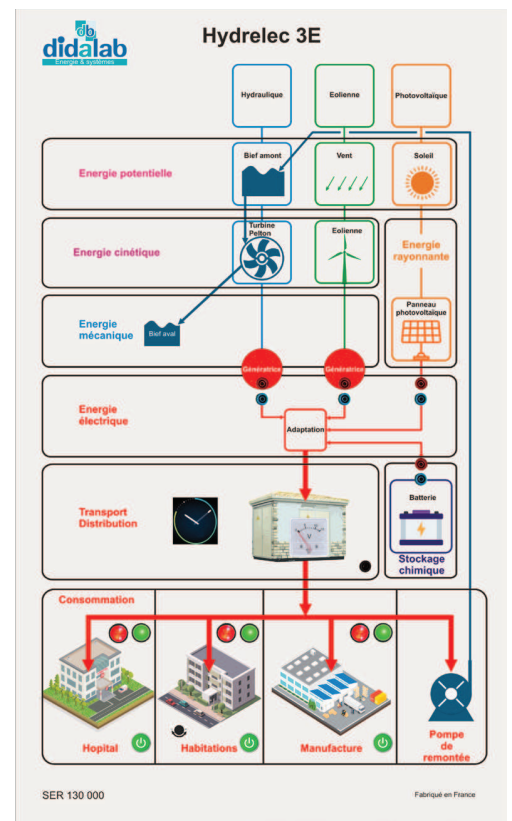
- **Energie : Produire de l'électricité**
 - Energie hydraulique (chute d'eau)
 - Energie fluide (éolienne)
 - Energie solaire (photovoltaïque)

ITEC

- **Stocker l'électricité**
 - Energie potentielle (eau de retenue)
 - Chimique (batterie)
- **Matière & structures : Etude de la turbine**
 - Choix d'un matériau en fonction des contraintes
 - Prototypage (impression 3D)

SIN

- **Information...**
 - Acquérir : Capteurs de pression, Débitmètre
 - Traiter : Automate Siemens
 - Communiquer les informations : Réseau Ethernet

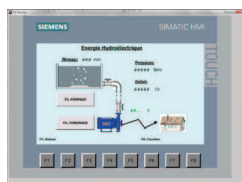


Option : Automate programmable et terminal opérateur

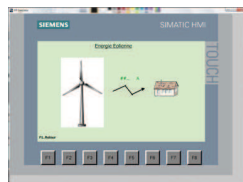
Partie commande

- Automate S7 1200 acquisition de données
- Terminal opérateur KTP 700 graphique tactile couleur 7 "
- Mesure et affichage :
 - de la puissance électrique fournie par la génératrice, l'éolienne et le panneau solaire
 - de la pression
 - du débit du circuit de turbinage
 - Niveau réserve d'eau
 - Vitesse génératrice

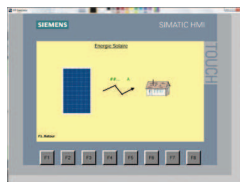
Etude des 3 sources d'énergie en mode isolé



Hydroélectrique



Eolien



Solaire

SmartGrid
Technologies

Gestion d'un réseau électrique Smart Grid

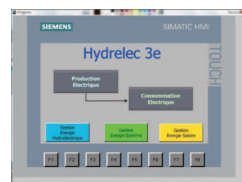
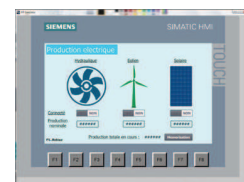


Tableau de bord



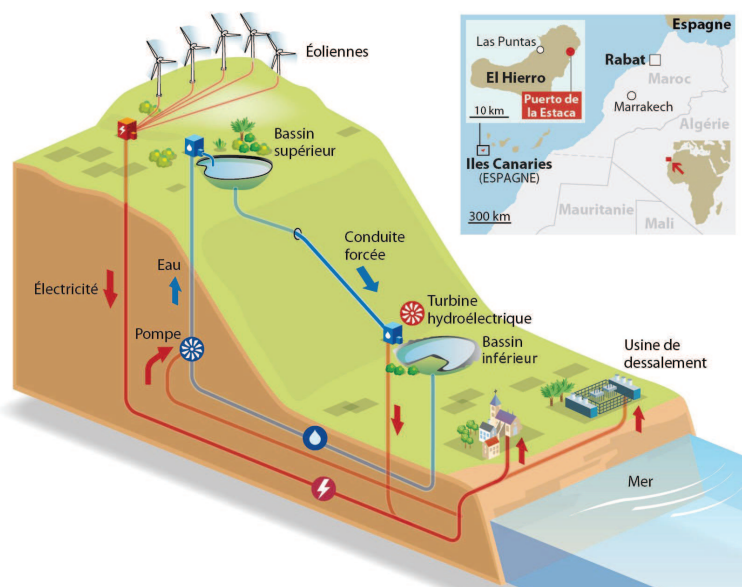
Production



Consommation



Contextualisation : autonomie énergétique :
«Le Soleil, l'eau et le vent au service de l'île de El Hierro».



SmartGrid
Technologies

Descriptif technique :

Partie opérative :

- Réservoir haut (énergie potentielle)
- Conduite forcée (hauteur de chute d'eau de 30 mètres)
- Transmetteurs de débit et de pression
- Turbine type Pelton avec un injecteur
- Génératrice à courant continu 12VDC avec régulateur de tension
- Pompe de relevage d'un débit nominal de 15 litres/minute
- Eolienne marine de 90 W,
- Panneau solaire de 20 W



Etude de la turbine

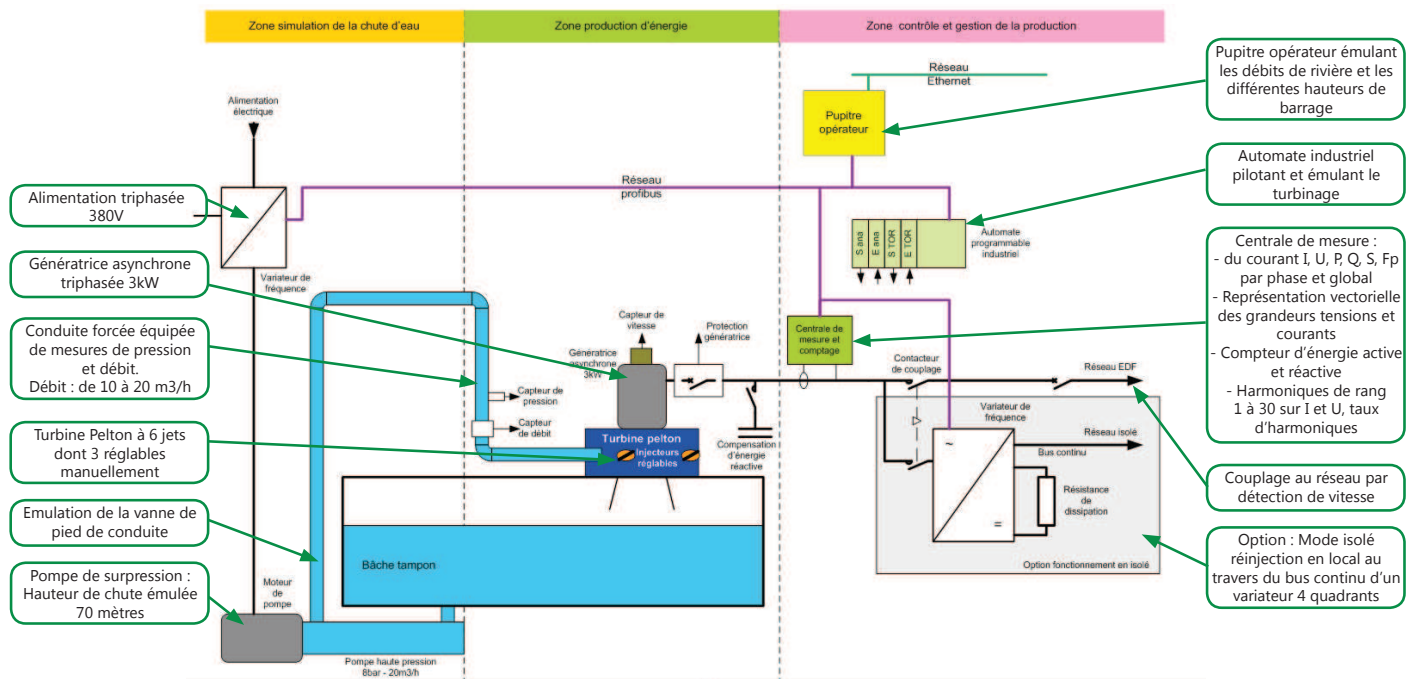
- Conception (solidworks)
- Choix d'un matériau en fonction des contraintes
- Prototypage (impression 3D)

Formations ciblées :

Niveau Bac : Bac Pro Melec, Bac STI2D

Niveau 2 : STS, IUT, CPGE-SI, Licence

Schéma de principe :

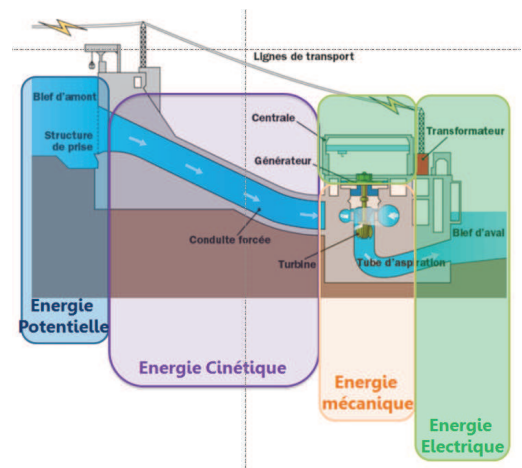


Activités pédagogiques :

Mise en service d'un système d'énergie renouvelable.
Permet l'étude :

- De la contextualisation de la centrale Hydrelec 2500,
- De la protection électrique des personnes en centrale de production,
- Des différents procédés de transformation de l'énergie hydroélectrique,
- De la conversion d'énergie hydraulique en électrique,
- De la réversibilité électrique raccordée au réseau,
- Du dimensionnement énergétique dans les systèmes autonomes,
- De la qualité de l'énergie (harmoniques) et rendement électrique (dimensionnement des lignes), influence d'une charge polluante,
- De l'étude économique et de son amortissement,
- Des asservissements et de la régulation,
- Des équipements communicants, (gestion et commande à distance).

Chaine d'énergie :



Option : Mode isolé

Mode de fonctionnement isolé - Production sur résistance à travers un variateur de fréquence quatre quadrants ; vitesse de la turbine réglable pour modifier le point de fonctionnement.





La centrale pédagogique Hydrelec 2500 intègre tous les éléments nécessaires à l'émulation d'une conduite forcée en milieu montagneux et la production d'énergie électrique à travers une turbine de type PELTON.

La centrale hydroélectrique didactique est une représentation homothétique de la centrale réelle. Les grandeurs hydrauliques ainsi que les puissances électriques sont réduites afin d'être compatibles avec les infrastructures et les équipements des établissements.

Le fonctionnement, le comportement et les méthodes de réglage restent néanmoins identiques à ce qui est rencontré sur le système réel.

Les éléments constitutifs du système didactique tels que la turbine et la génératrice sont directement issus du monde industriel et sont couramment utilisés dans de véritables projets de microcentrale hydroélectrique.

Cette approche permet de mettre les utilisateurs de ce système dans des conditions réelles d'exploitation d'une microcentrale hydroélectrique.

Descriptif technique :

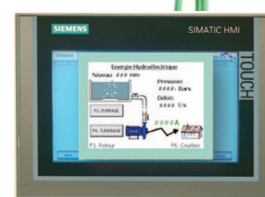
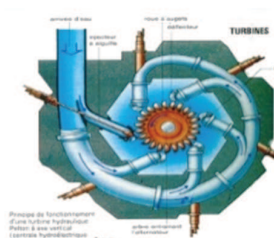
Partie opérative :

- Châssis inox traité de dimensions 1500x850x1700 mm
- Pompe hydraulique de 7,5 kW simulant une chute d'eau jusqu'à 70 m
- Turbine PELTON industrielle avec génératrice asynchrone
- Variation du débit par injecteur réglable de 5 à 22 m³/h, Capteurs de débit et de pression
- Calcul du rendement du système par comparaison des puissances hydraulique et électrique
- Couplage réseau, remontée de mesures (tension, courant, puissance active, puissance apparente, facteur de puissance ...)

Partie commande :

- Automate Siemens S7-1500
- Régulation Proportionnelle Intégrale et Dérivée (PID)
- Terminal opérateur Siemens TP 700 avec écran couleur 7" graphique et tactile
- Liaison Ethernet TCP/IP permettant de piloter l'installation à distance depuis un PC
- Logiciel de supervision industriel WinCC flexible pro
- Variateur triphasé type G120 piloté par réseau Profinet

La Roue Pelton :



Formations ciblées :

Niveau 2 : STS, IUT, CPGE-SI, Licence

Niveau 3 : IUT-GEII, Licence-Maitrise EEA et Ecoles d'Ingénieurs

Activité pédagogiques :

- *Apprentissage et approfondissement des technologies permettant d'assurer la production d'énergie d'origine EnR (Energies Renouvelables)*
- *Exploitation des énergies renouvelables à partir de la technologie aérothermique*
- *Gestion et analyse des grandeurs mesurées en mode local ou distant (Ethernet)*



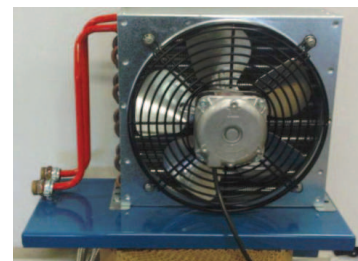
Option : Terminal opérateur

Terminal opérateur graphique 7" tactile couleur KTP 700



Option : Aérotherme

- *Un aérotherme proposé en option permet la dissipation de l'énergie calorifique de la PAC ; cet aérotherme se connecte sur le côté de la PAC ; la circulation de l'eau se fait grâce à la distribution interne de la PAC.*



Colisage :

Dimensions brutes : 700 x 600 x 700 mm
Poids : 40 kg à vide

Banc de pompe à chaleur air/eau DidaPAC



Banc homothétique d'applications de chauffage d'origine ENR (aérothermique) avec fonctions ECS et chauffage (réversibilité en option).

Ce système est conçu à partir de composants standards d'une pompe à chaleur industrielle : Il permet de démontrer l'efficacité de ce type d'énergie.

La PAC+ permet une montée en température de l'eau de son bac de 20°C à 45°C en moins de 45 minutes et un temps de refroidissement du même ordre.

Descriptif technique :

Partie opérative :

- 1 évaporateur, 1 compresseur, 1 détendeur, 1 échangeur à plaque
- 1 pompe pour la circulation de l'eau
- 1 ensemble de capteurs (8 sondes de température, 2 manocontacts de sécurité)
- 2 pressostats analogiques pour la lecture de la pression BP et HP
- 1 débitmètre (débit de l'eau dans le bac ou dans le consommateur externe en temps réel)
- 1 compteur d'énergie électrique à impulsions avec affichage de la consommation instantanée
- 1 bac à eau d'environ 20 litres monté sous le système
- 1 sortie sur le côté de la PAC+ pour le raccordement d'un consommateur externe
- Vanne de réversibilité : la vanne 4 voies sur la partie fluide assure la réversibilité en exécutant successivement la montée en température et le refroidissement du bac à eau ou du circuit externe.

Partie commande :

- Automate S7 1200 acquisition de données avec fonction web serveur, (option)
- Prise Ethernet pour la programmation et la lecture des données systèmes

Formations ciblées :

Niveau Bac : Bac STI2D

Niveau 2 : STS, IUT, CPGE-SI, Licence

Activité pédagogiques :

Bâti sur le principe d'une maison à ossature bois, ce système permet d'étudier l'efficacité énergétique de différents matériaux et le fonctionnement d'une VMC double flux.

Activités élèves

- Détermination des caractéristiques d'un matériau
- Etude des ponts thermiques et visualisation infrarouge
- Détermination des pertes par renouvellement d'air, incidence sur la consommation globale du bâti
- Déphasage de l'enveloppe, notion d'inertie thermique
- Mise en dépression de l'enceinte et essai fumigène
- Comparaison d'une VMC simple et double flux (incidence de la récupération de chaleur)
- Apports solaires, incidence sur le bâti et approche bio-climatique
- Enceinte passive (essai en conditions réelles)

Liens avec le programme :

- Utilisation raisonnée des ressources
- Comportement des matériaux
- Comportements énergétiques des systèmes
- Transformation et modulateurs d'énergie associés
- Stockage d'énergie
- Acquisition et codage de l'information

Objectifs développés

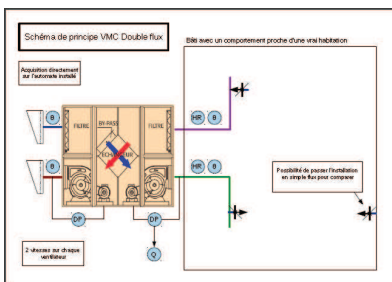
- Caractériser des systèmes privilégiant un usage
- Identifier des éléments permettant la limitation de l'impact environnemental d'un système et de ses constituants
- Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système
- Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance

Compétences développées

- Justifier les choix des matériaux
- Identifier les flux et la forme de l'énergie, caractériser les transformations et/ou modulations et estimer l'efficacité énergétique globale d'un système
- Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisitions, traitement, transmission) d'un système
- Evaluer un écart entre le comportement réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés.

Options :

VMC double flux instrumentée



Fourniture de 2 ouvrants interchangeables (simple et triple vitrage)



Différentes parois amovibles supplémentaires



Commande séparée des circuits air neuf et air vicié :

- 4 sondes de température (entrée et sortie de chaque circuit)
- Capteurs d'humidité analogiques
- Différentiels de pression sur le circuit d'air extrait et d'air soufflé

- Parement béton cellulaire
- Parement brique monomur

Colisage :

Dimensions brutes : 2 000 x 850 x 1 900 mm

Poids : 185 kg



Ossature bois, isolation, pare vapeur, pare pluie, un parement extérieur en panneaux de particules

1 fermeture en toiture isolée avec une pente de 10%

1 système de fixation du panneau façade amovible, joint d'étanchéité et cadre bois

1 fenêtre double vitrage amovible

1 ventilo-convecteur pour une montée rapide en température (delta de température avec l'extérieur de l'ordre de 20°C)

1 plancher chauffant (pour la connexion éventuelle d'une pompe à chaleur)

3 sondes de température d'ambiance (2 extérieures et 1 intérieure)

VMC double flux instrumentée :

- 4 sondes de température (entrée et sortie de chaque circuit)
- Capteurs d'humidité analogiques
- Différentiels de pression sur le circuit d'air extrait et d'air soufflé



Coffret de contrôle :

- Monté à l'arrière du bâti
- Protection par disjoncteurs
- Acquisition des données et pilotage par automate S7-1200 avec port Ethernet et Serveur WEB intégré (logiciel de programmation compris)
- Enregistrement de toutes les données analogiques du bâti sur une durée de 2h (création d'un fichier type .csv)



Parement amovible :

- Cadre en bois d'ossature 45/145
- 2 montants latéraux, bas en trapèze
- 1 isolant laine de verre de 100mm
- 1 pare vapeur en face interne
- 1 parement intérieur en plaque de gypse type Fermacell
- 1 parement extérieur en panneau OSB
- 3 sondes de température intégrées à la paroi (intérieur, extérieur, interne)



Formations ciblées :

Niveau Bac : Bac STI2D

Niveau 2 : STS, IUT, CPGE-SI, Licence

Electronique

Electronique
de puissance

Electrotechnique

Informatique
Industrielle

Télécom

Automatisme

Réseau & VDI

Asservissements

Mesure



VOTRE DISTRIBUTEUR DIDLAB :



didalab

Z.A. de la Clef Saint-Pierre
5, rue du Groupe Manoukian
78990 ELANCOURT
FRANCE



(33) 1 30 66 08 88

Du lundi au vendredi
de 9 h à 12 h 30
et de 14 h à 18 h



Fax: (33)1 30 66 72 20



www.didalab.fr

E-mail: didalab@didalab.fr