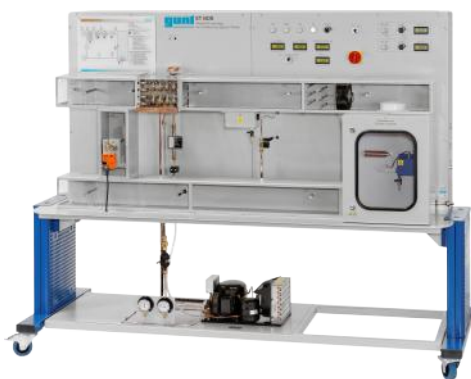
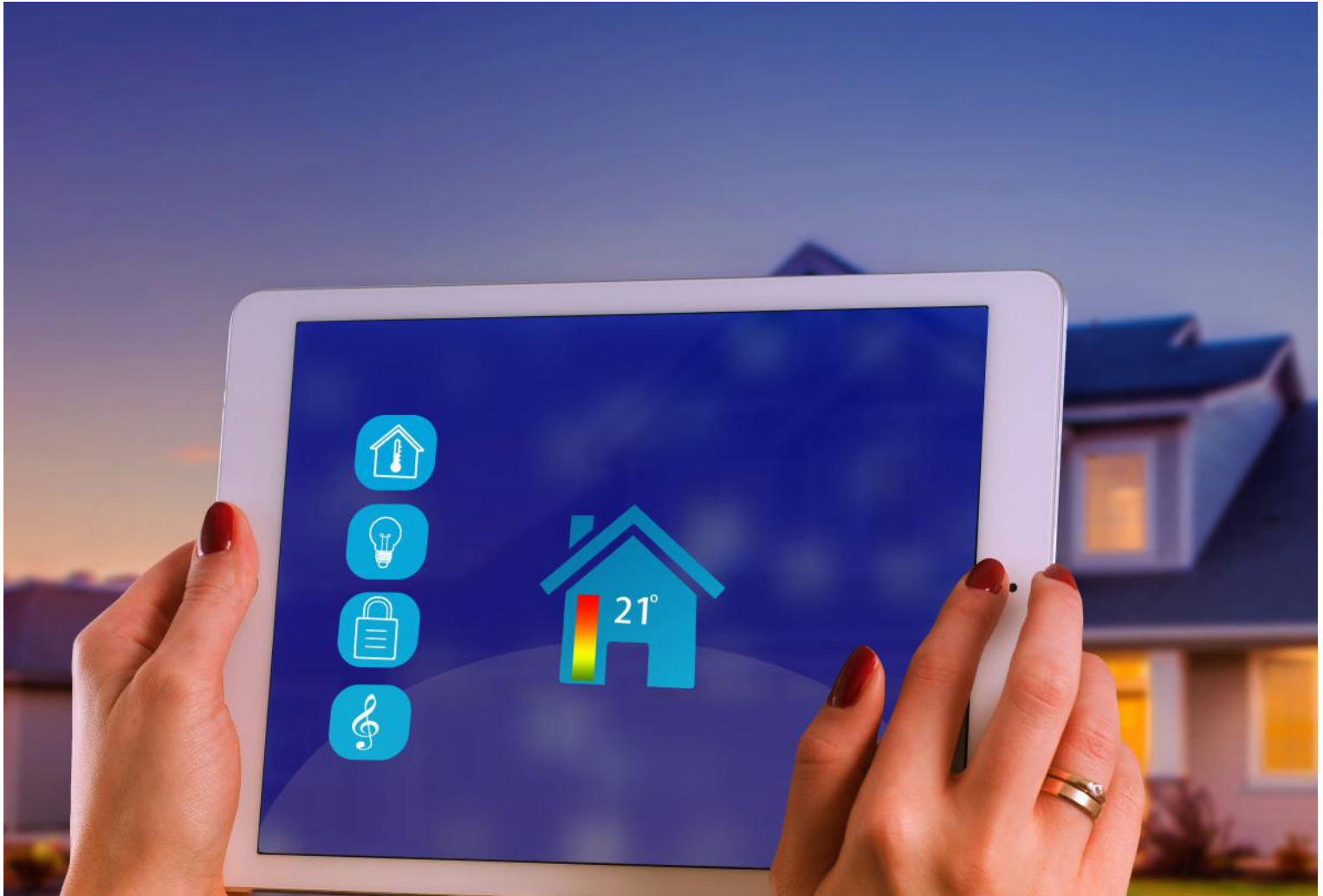


THERMIQUE

Chauffage, Ventilation, Climatisation, CVC
CTA - Efficacité énergétique



EWTGUWL202 Mesure de température

Avec thermomètre à gaz, à liquide, bilame, Pt100, CTN.
Etalonnage des sondes électriques, mesure de l'humidité de l'air



EWTGUWL203 Mesure de pression

Avec manomètre à tube en U, incliné ou de bourbon.
Etalonnage des manomètres mécaniques.



EWTGUWL102 Changement d'états des gaz

Loi de Boyle-Mariote, de Gay-Lussac
Avec interface USB et logiciel d'acquisition.



TRANSFERT DE CHALEUR

EWTGUWL376

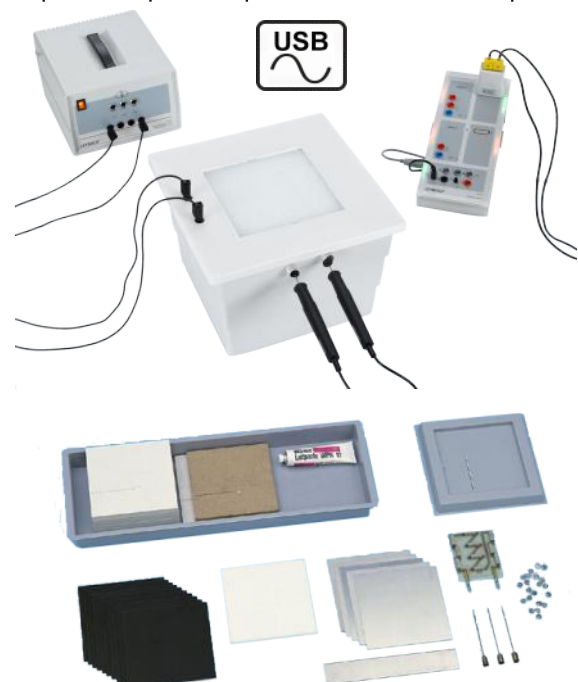
Conductivité thermique dans les matériaux de construction
Détermination de la conductivité thermique k sur différents matériaux, détermination de la résistance thermique.
Avec source chaude et source froide.



P2.2.1 CHAMBRE CALORIMETRIQUE

Déterminer la conductivité thermique des matériaux de construction.

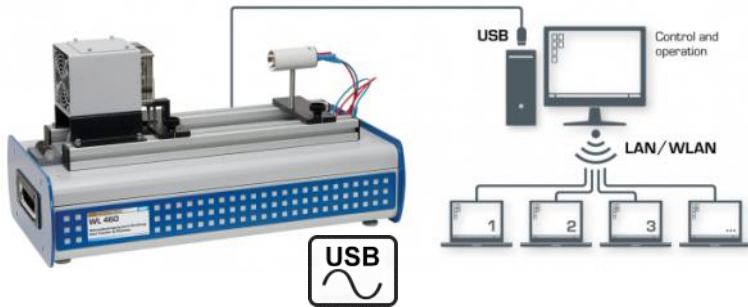
Mesure de flux de chaleur. Atténuation des variations de température par des parois à couches multiples.



EWTGUWL460

Transfert de chaleur par rayonnement

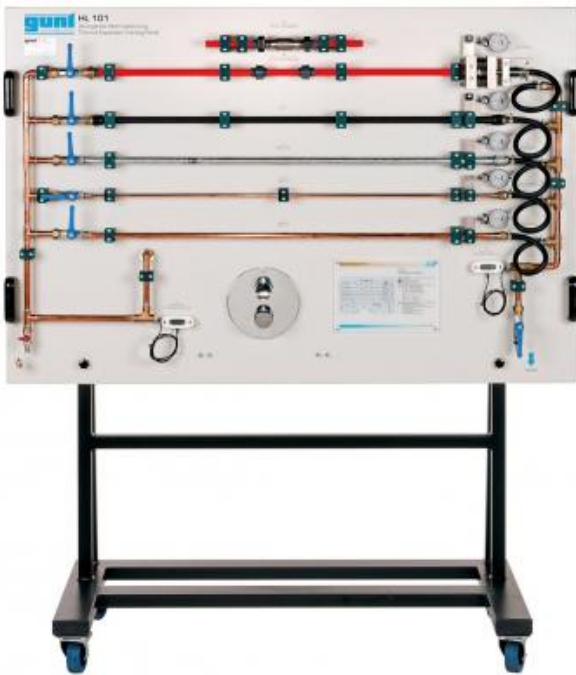
Influence de surfaces différentes sur le transfert de chaleur.



EWTGUHL101

Panneau d'étude de la dilatation thermique,

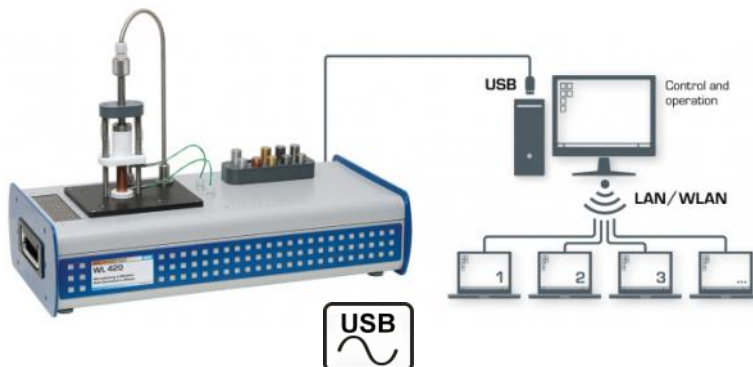
en fonction des sections, des matériaux (PVC, PE, Cuivre, acier). Mesure d'allongement, détermination des coefficients de dilatation.



EWTGUWL420

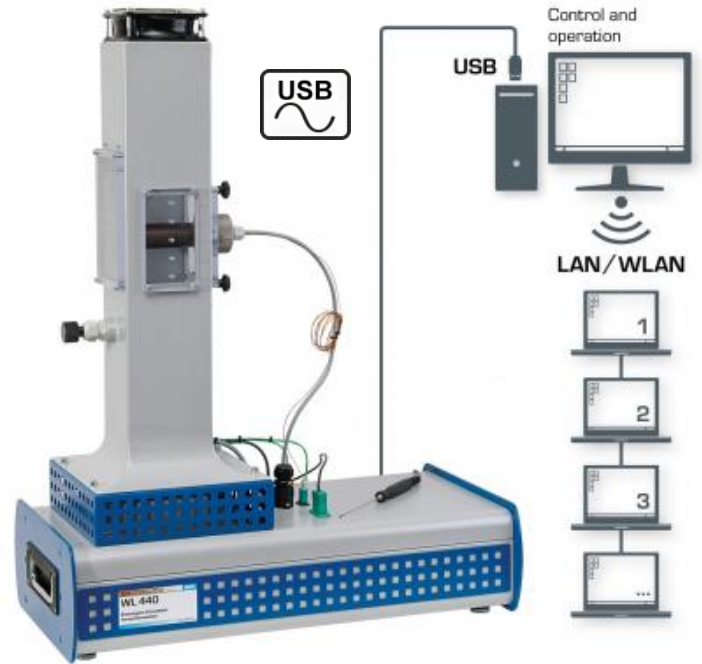
Conduction thermique dans des métaux

Calcul de la conductivité thermique λ pour le cuivre, l'aluminium, le laiton, l'acier, l'inox, influence de la longueur, montage en série d'éprouvette.



EWTGUWL440 Convection libre et forcée

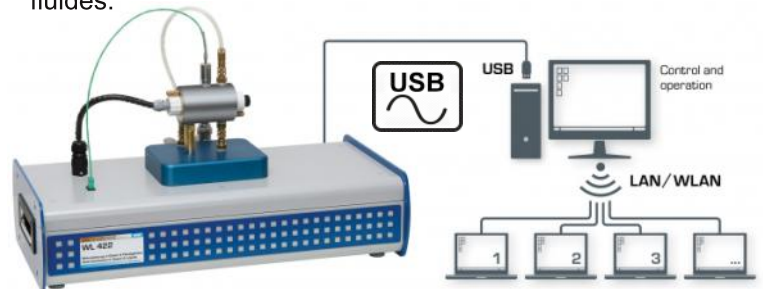
Calcul des transferts de chaleur convertis sur différentes géométries : plaque plane, cylindre, faisceau tubulaire.



EWTGUWL422

Conduction thermique dans les fluides

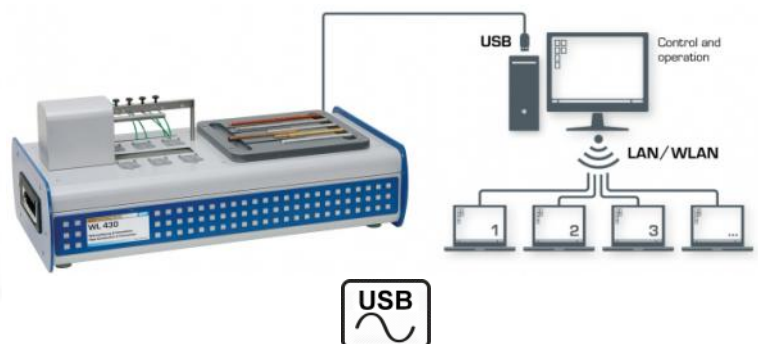
Conduction thermique stationnaire, non stationnaire
Détermination de la résistance thermique k pour différents fluides.



EWTGUWL430

Conduction thermique et convection

Influence de la conduction thermique et de la convection sur le transfert de chaleur, dans le cuivre, l'aluminium, le laiton, l'acier). Convection libre ou forcée.

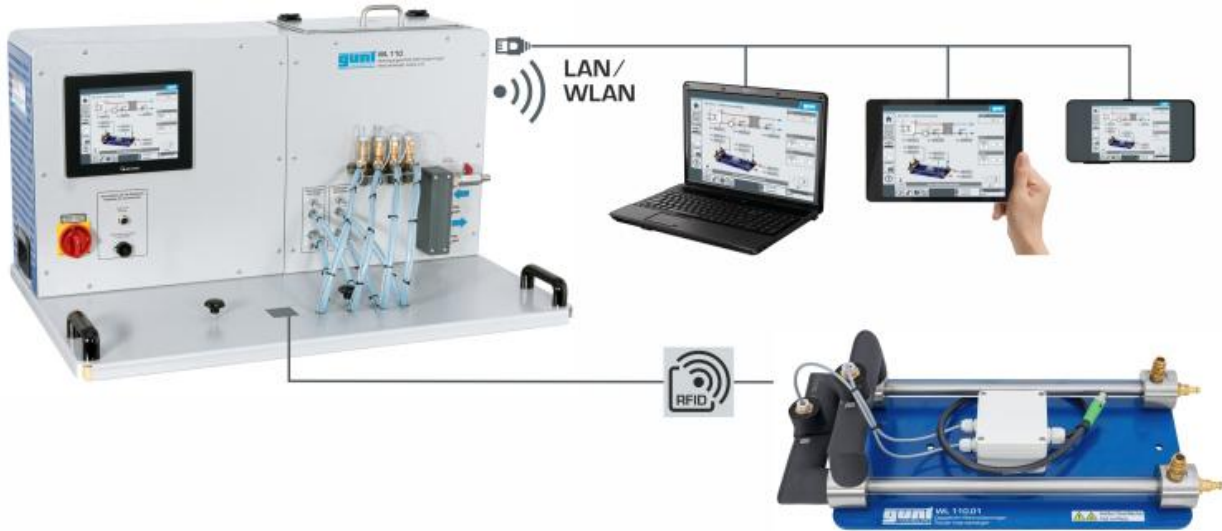


EWTDUWL110

Unité d'alimentation pour échangeurs de chaleur

Source chaude (électrique) avec régulateur, source froide à eau perdue ou pompe à chaleur.

Débit variable par pompe, mesure des températures.



EWTDUWL110.01

Echangeur de chaleur coaxial



EWTDUWL110.02

Echangeur de chaleur à plaques



EWTDUWL110.03

Echangeur à faisceau tubulaire



EWTDUWL110.05

Echangeur de chaleur tube à ailettes

EWTDUWL320

Tour de refroidissement par voie humide

Changement d'état dans le diagramme h,x, détermination de la puissance frigorifique.

Bilans énergétiques, comparaison en fonction des surfaces de ruissellement.



EWTDUWL320.01 à WL320.04

Colonnes de refroidissement avec des surfaces d'échanges différentes.



EVAPORATION ET CONDENSATION

EWVGUWL230

Procédé de condensation à goutte et à film

Détermination du coefficient d'échange thermique, influence de la pression, de la température et des gaz non condensables.



EWVGUWL220

Procédé d'ébullition

Visualisation des différentes formes d'ébullition (libre, nucléée, pelliculaire)
Influence de la température et de la pression.



EWVGUWL204

Pression de la vapeur d'eau

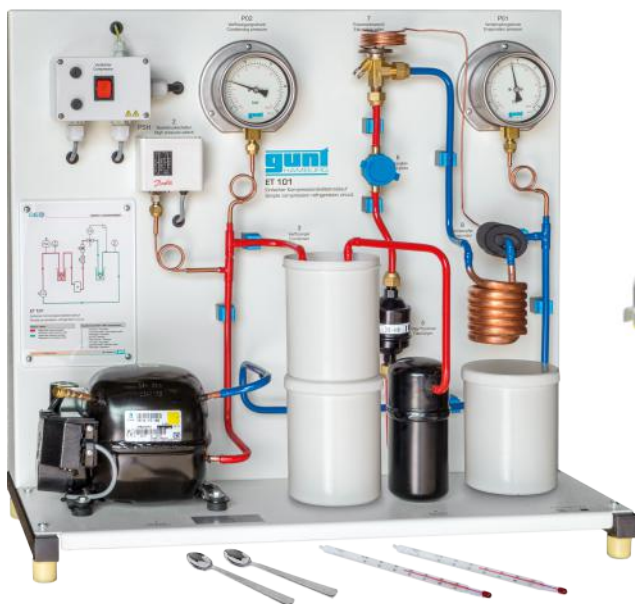
Mesure de pression et de température dans une chaudière à vapeur.

POMPE A CHALEUR : Bases

EWVGUET101

Pompe à chaleur simple

Découverte d'une PAC, nom des éléments, production de froid et chaud.



EWVGUET350

Pompe à chaleur avec changements visibles

Observation de l'évaporation et de la condensation du fluide réfrigérant
Représentation du cycle Log p,h, bilan, COP



EWVGUET122

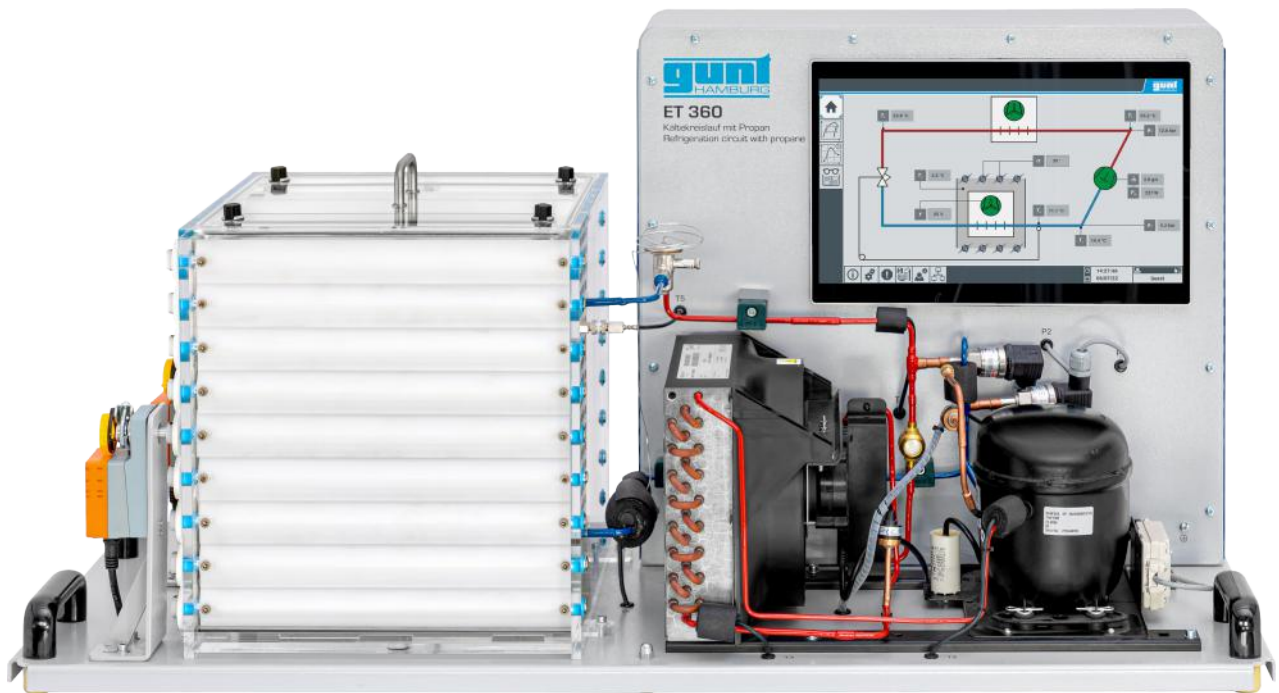
Générateur de froid à vortex avec de l'air comprimé

Influence de la pression sur la puissance frigorifique.
www.systemes-didactiques.fr

EWTGUET360

Circuit frigorifique avec propane

Pompe à chaleur Air/Air instrumentée et communicante.



EWTGUET380

Procédés du cycle frigorifique

Pompe à chaleur Air/Air instrumentée et communicante.



EWTGUET480

Installation frigorifique à absorption

Sans compresseur, fonctionne au gaz ou à l'électrique.



EWTGUET120

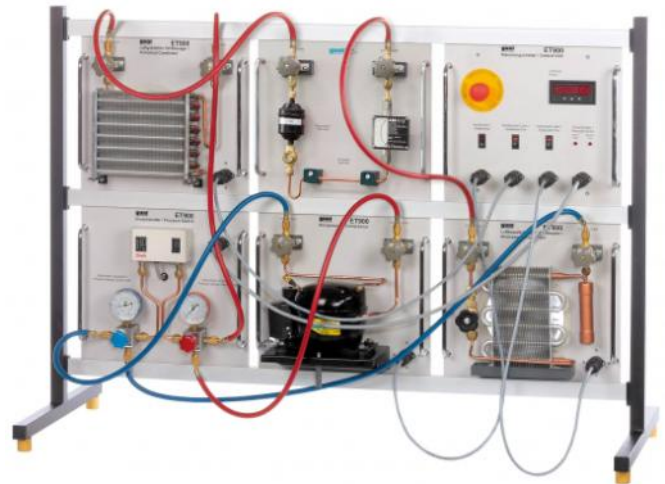
Refroidissement par effet Peltier thermoélectrique



EWTGUET900

Modules sur cadre pour installation frigorifique.

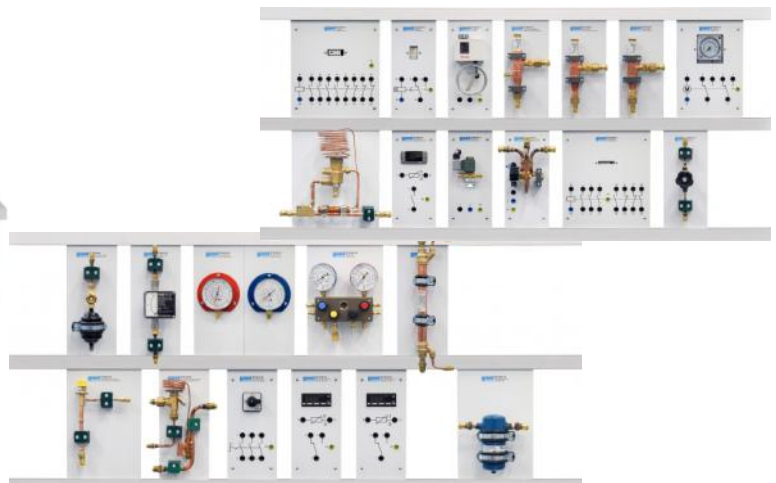
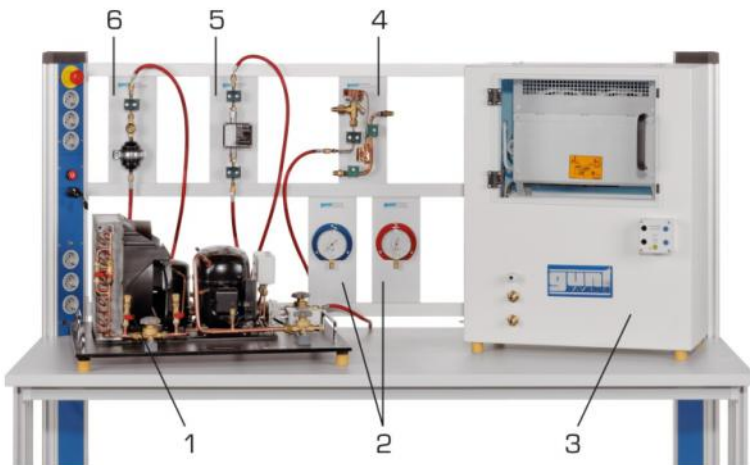
Montage pour refroidir de l'air, de l'eau, maintenance, recherche de pannes...



EWTGUET910

Modules sur cadre pour installation frigorifique industriel

Avec compresseur, chambre de refroidissement avec évaporateur, vannes, thermostats, échangeurs, filtre, débitmètre, régulateurs, relais, horloge...



POMPE A CHALEUR : Production de froid - habitation



EWTGUET400

Pompe à chaleur air/eau (évaporateur) avec charge, production eau froide

Représentation du cycle thermodynamique sous forme de diagramme log p,h

Mesure : COP, puissance frigorifique, travail de compression.



POMPE A CHALEUR : Production de froid avec accumulation



EWTGUET420

Production de froid par stockage de glace avec PAC

Installation frigorifique à grande efficacité énergétique.

Fonctionnement du stockage de glace (charge / décharge).

Bilan des flux énergétique, fonction et puissance d'une tour de refroidissement (humide - Sèche).



POMPE A CHALEUR : Production de chaud - habitation

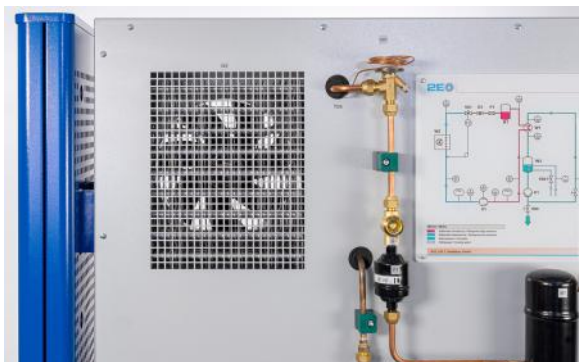


EWTGUET102

Pompe à chaleur air/eau (condenseur), production eau chaude avec charge

Représentation du cycle thermodynamique sous forme de diagramme log p,h.

Mesure : COP, puissance frigorifique, travail de compression.



EWTGUET441

Chambre froide et méthodes de dégivrage

Chambre positive et négative, formation de givre et méthode de dégivrage électrique ou HP.



EWTGUET430

Installation frigorifique à 2 compresseurs

Pour atteindre des températures très basses avec un bon rendement.

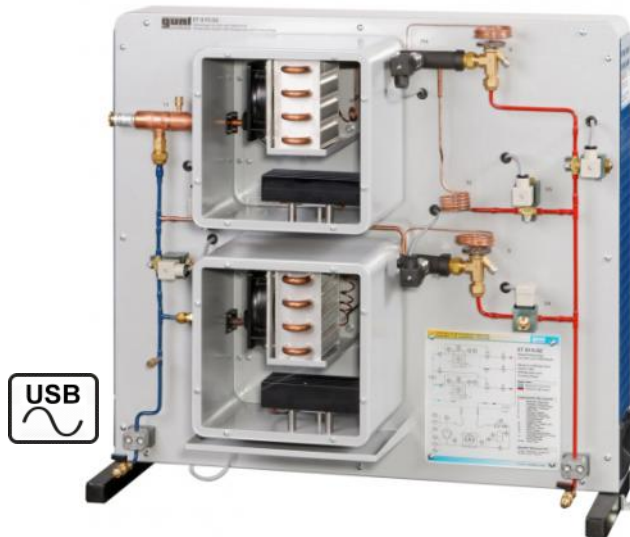
Influence sur le refroidissement, diagramme log p,h.



EWTGUET915.02

Modèle réfrigérateur pour le ET915.

Chambre positive et négative.



EWTGUET182

Régulateur secondaires dans les installations

Fonction et réglage des différents régulateurs (KVP, KVL, KVC, WVFX, KVR,)

Recherches de pannes sur les régulateurs de pression.



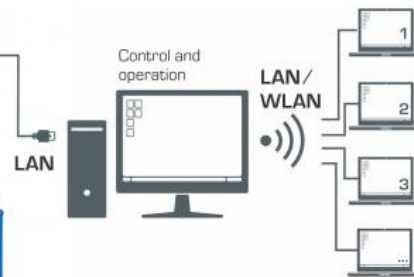
EWTGUET915

Unité de base compresseur pour le génie climatique

Mesure de température, de pression et du débit du fluide avec interface PC

EWTGUHL320.05

Module avec 2 ballons d'eau chaude dont un bivalent avec régulateur
Stockage de l'énergie produite par chauffage solaire thermique, régulateur avec communication CAN bus.



EWTGUHL320.04

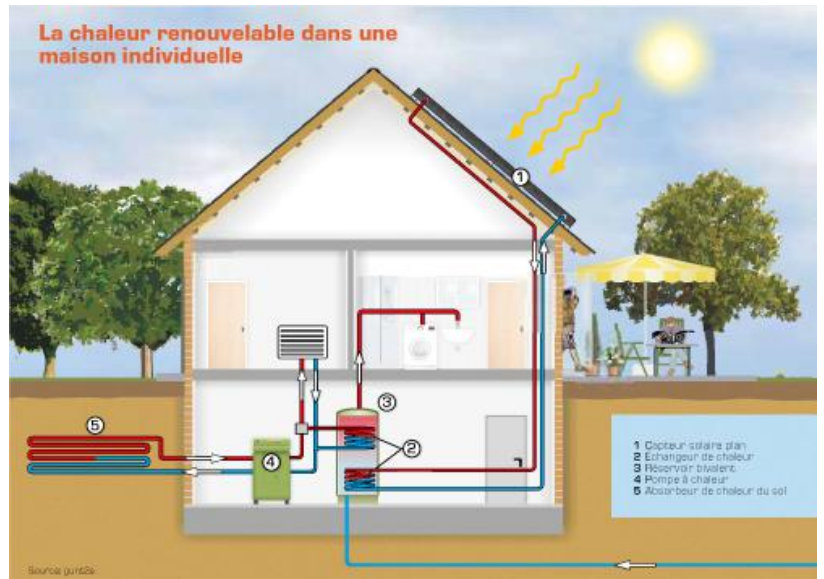
Capteur solaire à tubes sous vide



EWTGUHL320.08

Aérotherme : échangeur de chaleur eau/air avec ventilateur

Utilisé comme dissipateur de chaleur ou comme source de chaleur pour une PAC.



EWTGUHL320.07

Chauffage au sol / absorbeur géothermique

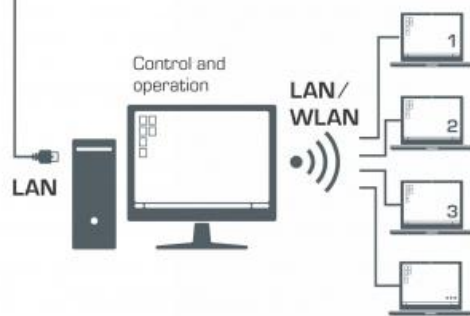
Utilisation comme dissipateur ou source de chaleur.



EWTGUHL320.01

Pompe à chaleur pour chauffage ou climatisation avec régulateur

PAC pour un fonctionnement avec différentes sources et consommateur de chaleur.



EWTGUET405

Pompe à chaleur pour refroidissement ou chauffage.

Structure d'une installation pour le chauffage ou la climatisation
Diagramme log p,h, rendement, COP.



EWTGUET411C

Installation frigorifique PAC avec 3 tubes capillaires, vanne détente.

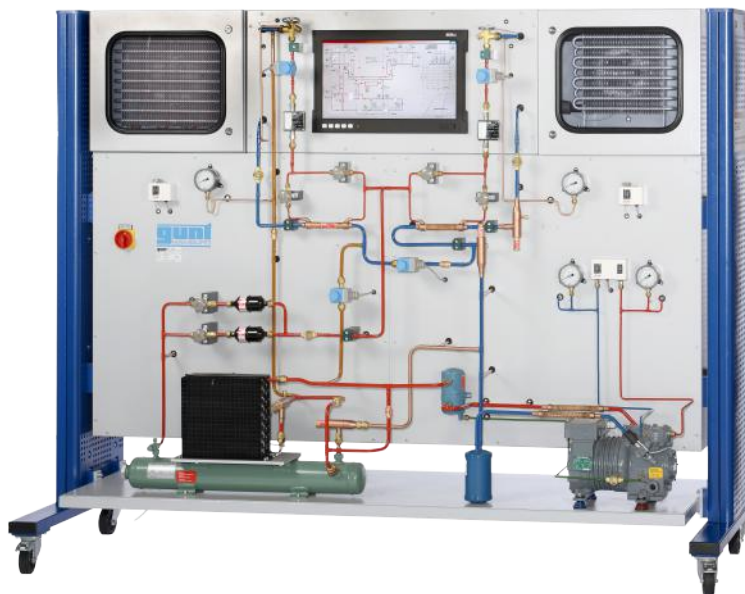


MAINTENANCE DES SYSTEMES : Pompes à chaleur

EWTGUET422

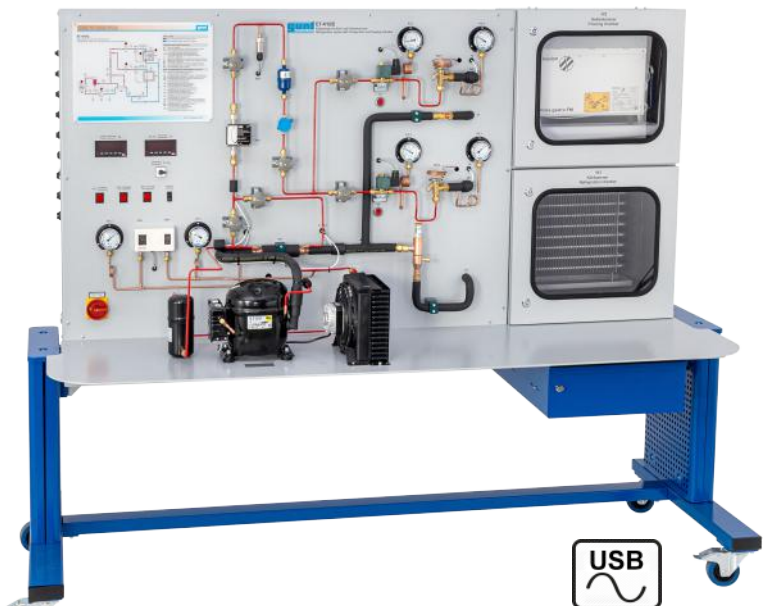
Installation frigorifique, régulation de puissance, 12 panes, 2 chambres

Etude des différentes méthodes de régulation de puissance, pilotage, diagramme enthalpique et simulation de nombreuses panes sur écran tactile.



EWTGUET412C

Installation frigorifique avec chambre positive et négative
Simulation de 18 panes sur le circuits.



EWGTGUET915.07

Modèle climatisation CTA pour le ET915.

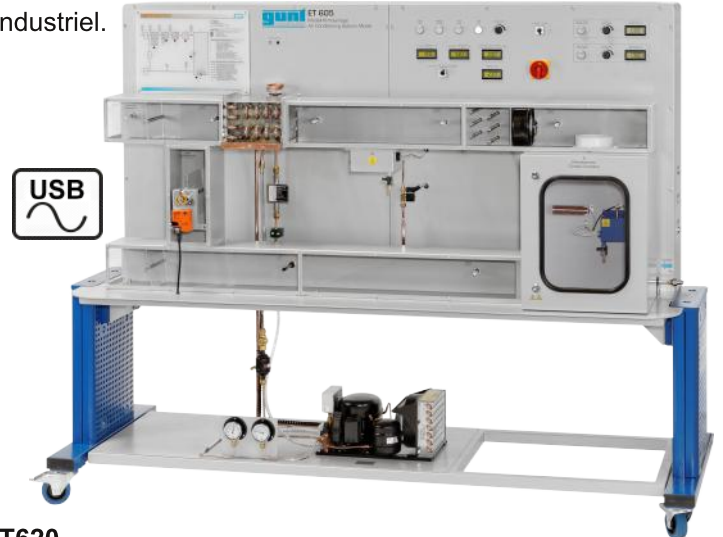
Batterie froide, Batterie chaude, humidificateur, recyclage air.



EWGTGUET605

Centrale de traitement d'air CTA avec enceinte climatique.

Enceinte climatique avec perturbations (chaleur, humidité) pour observer l'effet sur la régulation de température et d'hygrométrie. Commande et régulation par PC ou régulateur industriel.



EWGTGUET620

Installation industrielle de climatisation et de ventilation CTA à eau glacée.

Commande manuelle ou automatique par API et écran tactile.

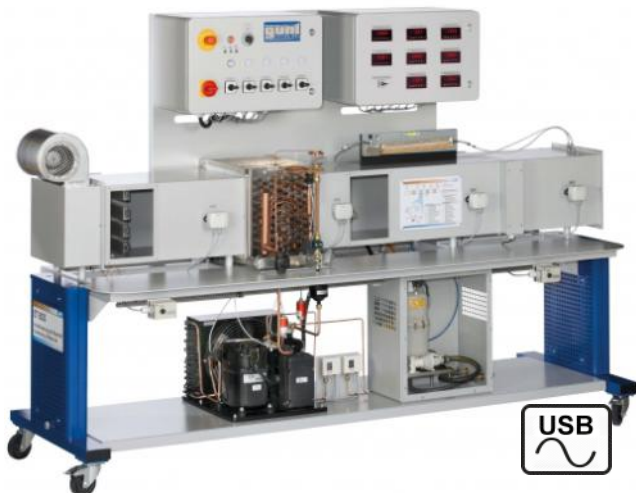
Composants industriel pour opérations de maintenance, longueur 4 m, PAC à eau glacée.



EWGTGUET600

Centrale de traitement d'air CTA instrumentée.

Détermination des puissance thermique et puissance frigorifique. Modification de l'état dans le diagramme h,x.



EWGTGUHL720

Installation de ventilation avec composants industriels

Ventilateur, filtre, échangeurs de chaleur, diffuseurs, clapet coupe-feu.

Mesure de pression, puissance ventilateur, calcul de débit d'air...



EWTGUMT210

Exercice de montage et de maintenance d'une installation frigorifique

Planification et réalisation des étapes de montage, tests, recherche de pannes ...



EWTGUET192

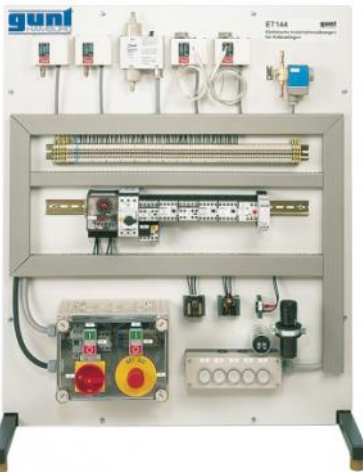
Remplacement de composants frigorifiques

Exercices d'entretiens et de réparations, comment changer un composant, méthode mise en place.



MAINTENANCE ELECTRIQUE : Pompes à chaleur, compresseur...

EWTGUET144 Installation électrique.



EWTGUET171 Branchement électrique d'un compresseur frigorifique.



EWTGUET930 Régulation de l'évaporateur avec soupape de détente électronique.



EWTGUET170

Simulateur de 15 pannes électriques pour installations frigorifiques.



EWTGUET172

Simulateur de 15 pannes électriques avec compresseur frigorifique.



EWTGUET174

Simulateur de 30 pannes d'une installation de climatisation réversible.



EWTGUET499.30
Evaporateur à air forcé



EWTGUET499.01
Compresseur hermétique



EWTGUET499.02
Compresseur semi-hermétique



EWTGUET499.03
Compresseur à piston ouvert



EWTGUET499.12
Sécheur à cartouche



EWTGUET499.13
Séparateur d'huile



EWTGUET499.18
Soupape de détente thermostatique



EWTGUET499.25
Vanne d'inversion 4/2 voies



EWTGUET499.14
Séparateur de liquide



EWTGUET499.16
Robinet tournant sphérique



EWTGUET499.21
Voyant avec indicateur d'humidité



EWTGUET499.19
Soupape de détente automatique



EWTGUET499.26
Régulateur de pression de condensation



EWTCUHL352

Banc d'essais d'une chaudière avec ballon d'eau chaude

Pour brûleur fioul, gaz naturel, propane.

Visualisation flamme, Echangeur de chaleur pour charge chaudière

Instrumentation complète (débit, température, pression).



CHAUDIERE : Gaz

EWTCUHL356

Modèle de démonstration brûleur gaz

Tous les états de fonctionnement du brûleur sont simulés, de sorte que cette installation modèle fonctionne sans gaz ni flamme. Points de mesures sur douilles 4 mm.

API simulant 9 panes.



EWTCUHL358

Brûleur à gaz à air soufflé avec simulation du gaz par compresseur intégré.



EWTCUHL530

Chaudière murale à double fonction (chauffage/eau chaude)

Fenêtre en verre pour observation de la flamme, calcul de la puissance, du rendement.



EWTCUHL500

Chauffe-eau à gaz alimenté en air, simulation de flamme, 12 panes.



EWTCUHL510

Panneau d'étude de l'alimentation en gaz

Le gaz est simulé par l'air comprimé via le réseau.

Simulation des différentes fuites.



EWTGUHL300

Chaudière électrique 15 kW avec installation de chauffage, radiateurs, vannes

Commande et régulation d'une vanne 3 voies, 4 voies,
Remplissage, purges des radiateurs,
Etudes des pertes de pression dans les robinets,
Charge chaudière avec échangeur à plaque.



EQUILIBRAGE : Installation de chauffage domestique

EWTGUHL353.01

Installation de chauffage domestique, planché chauffant, radiateurs, aérotherme

Comparaison des différents types de chauffage, régulation par vanne 3 voies, vanne thermostatique, unitubulaire, par régulateur électrique.

Mesure de pressions différentielles, températures, débits.
Calcul de puissance calorifique délivrée.

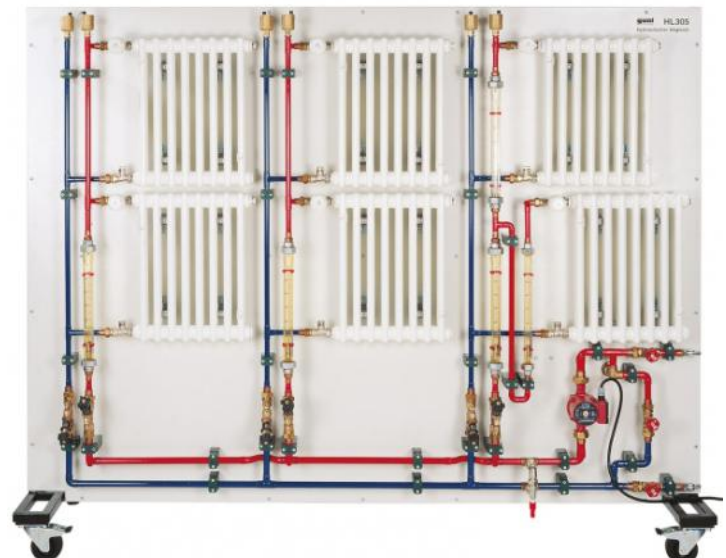


EWTGUHL305

Equilibrage des installation de chauffage

Equilibrage hydraulique d'une installation de chauffage :

- trois tronçons de chauffage avec radiateurs,
- vannes thermostatiques,
- pompe de circulation.



EWTGUHL105 Panneau d'étude de la vanne à trois voies

EWTGUHL106 Panneau d'étude de la vanne à quatre voies

Influence du mélange sur la température d'entrée circuit de chauffage et la température de circulation.



EWTGUHL107

Panneau d'étude des pompes de circulation de chauffage, Montage parallèle, série.



EWTGUHL110 Panneau d'étude d'un vase d'expansion



EWTGUHL109 Panneau des dispositifs de sécurité dans une installation de chauffage

Fonction des soupapes de sécurité thermique, groupe de sécurité.



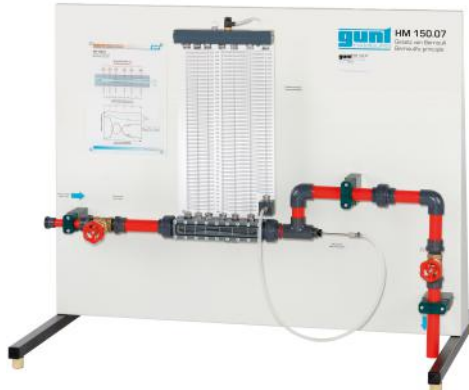
EWTGUHL392C Dispositifs de sécurité pour les installations de chauffage avec air comprimé.



EWTGUHM150.13 Mesure de débit
Avec un rotamètre, un tube de Venturi, un diaphragme, une buse et un tube de Pitot.



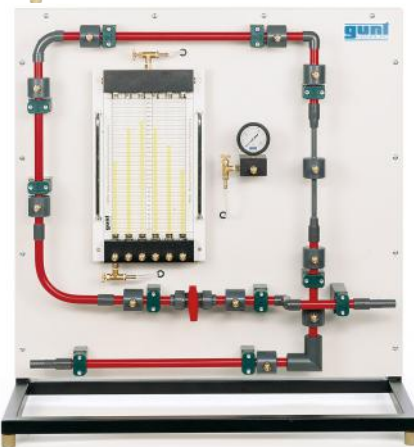
EWTGUHM150.07 Théorème de Bernoulli
Pressions statiques et répartition de la pression total le long du tube de Venturi.



EWTGUST250 Cavitation
Cavitation dans un tube de Venturi.



EWTGUHM150.29
Pertes de charge dans des éléments de tuyauterie.



EWTGUHM164
Écoulement dans un canal ouvert et fermé
Écoulement avec différents ouvrages de contrôles. Mesure de pression dans les conduites fermées.

EWTGUHM150.15
Etude des coups de bélier.



EWTGUHM150
Module de base pour la mécanique des fluides
Mesure du débit, réservoir + pompe, ...



EWTGUHM122
Pertes de charges et frottement dans des conduites, les vannes, mesure de débit
Tube en cuivre ou acier, très grande longueur pour un écoulement laminaire, 5 points de mesure de pression par conduite.

EWTGUHM112
Banc d'essai mécanique des fluides
Pertes de charges dans les conduites, les vannes
Mesure de débit, pression, coefficient de frottement dans les tuyaux.



EWTGUHM283

Essais pompe centrifuge

Mesure de pression, débit, température.
Carter de pompe transparent, observation de la cavitation.



EWTGUHM284

Montage en série et en parallèle de pompes

Calcul du rendement.
Carter de pompe transparent, observation de la cavitation.



EWTGUHM380

Cavitation dans les pompes

Visualisation des phénomènes de cavitation dans une pompe transparente, influence de la vitesse de rotation, de la pression à l'entrée, du débit de refoulement et de la température



MECANIQUE DES FLUIDES : dans les conduites

EWTGUHL102

Etude des pertes de charge.

Selon la section, le matériau de 4 tubes différents.



EWTGUHL113

Pertes de charge dans 5 robinetteries différentes

Sphérique plastique, acier, incliné...
Visualisation d'un écoulement par conduite transparente.



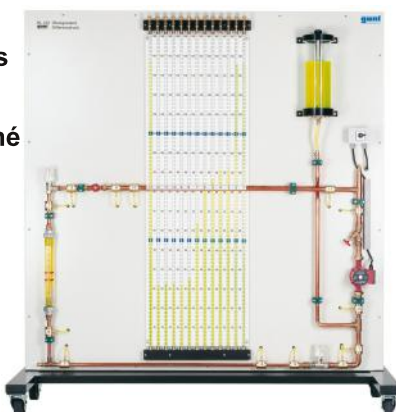
EWTGUHL103

Pertes de charges dans 2 conduites en acier et en cuivre avec des coudes.



EWTGUHL210

Visualisation des pertes de charge dans les tuyauteries, circuit fermé avec pompe.



EWTGUHL111

Visualisation des pertes dans des tuyaux droits

Pression hydrostatique, pression d'écoulement.

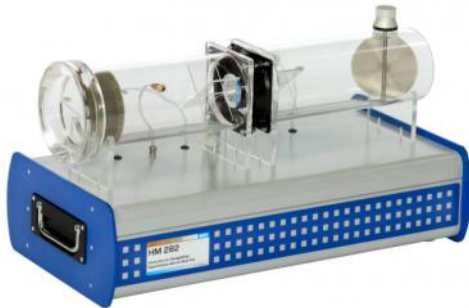


VENTILATION

EWTGUHM282

Essais sur un ventilateur axial

Caractéristiques du ventilateur, puissance hydraulique, rendement, influence de la vitesse de rotation sur la pression, le débit.



EWTGUHM280

Essais sur un ventilateur radial avec 2 aubes interchangeable



EWTGUHL710

Systèmes aéraulique pour la ventilation d'air

Etude des moyens de distribution de l'air dans un bâtiment avec régulation de la vitesse de rotation du ventilateur et des composants couramment utilisés sur le marché comme des tuyaux, coudes, jonctions, filtres et soupapes à disque.



INSTALLATION SANITAIRE

EWTGUST210

Panneau pour analyse du comportement de 3 robinets sanitaires

Mesure de pression, de débit et de température.



EWTGUST320

Panneau d'étude du nettoyage de conduites sanitaires

Introduction de saletés dans le système, nettoyage conformément à la norme DIN 1988.



EWTGUST310

Installation eau potable avec système de sécurité, réduction pression, anti retour

Compteur d'eau, réducteur de pression, filtre, séparateur, groupe de sécurité...



EWTGUST510

Installation transparente d'évacuation des eaux usées domestiques

Evolution de la pression dans les descentes, problème de ventilation insuffisante, effet d'aspiration, erreur de dimensionnement de tuyaux.



Montage, démontage et entretien de la robinetterie industrielle.

EWTGUMT154

Montage d'une soupape d'arrêt



EWTGUMT156

Montage de robinet-vanne à coin et soupape à tête inclinée



EWTGUMT157

Montage de clapet et soupape de retenue



EWTGUMT158

Montage de robinet à trouant et soupape d'arrêt



EWTGUMT162

Banc d'essai hydraulique de robinetteries

Test de pression pour les projets de montage ci-dessus.



EWTGUHL960

Station de montage de tuyauterie et robinetteries industrielles



Please check out



EWTGUHL960.01

Montage et alignement de pompe et entraînement



EWTGURT396

Banc d'essai pour pompes et robinetteries

Enregistrement des caractéristiques des robinetteries industrielles et d'une pompe centrifuge.



Comprendre le fonctionnement d'une pompe, effectuer le montage, le démontage et planifier la maintenance.

EWTGUMT180
Pompe centrifuge



EWTGUMT181
Pompe centrifuge à plusieurs étages



EWTGUMT182
Pompe à vis



EWTGUMT183
Pompe à diaphragme



EWTGUMT184
Pompe à piston



EWTGUMT185
Pompe centrifuge en ligne



EWTGUMT136 Pompe à engrenages



EWTGUHM700.01



Diaphragme

EWTGUHM700.02



Tuyère normalisée

EWTGUHM700.03



Venturi normalisé

EWTGUHM700.04



Soupape droite

EWTGUHM700.05



Soupape d'équerre

EWTGUHM700.06



Soupape à tête inclinée

EWTGUHM700.07



Soupape de retenu

EWTGUHM700.08



Soupape de réduction de pression

EWTGUHM700.09



Collecteur d'impuretés

EWTGUHM700.10



Robinet-vanne

EWTGUHM700.11



Tournant sphérique droit

EWTGUHM700.12



Robinet à 3 voies

EWTGUHM700.13



Tournant sphérique

EWTGUHM700.14



Soupape de sécurité

EWTGUHM700.15



Raccords vissés

EWTGUHM700.16



Manomètres

EWTGUVS101



Prise d'eau souterraine

EWTGUVS107



Clapet de retenue

EWTGUVS102



Ovale à siège oblique

EWTGUVS103



Robinet à soupape

EWTGUVS104



Soupape à deux voies

EWTGUVS106



Anti refluxement

EWTGUVS109



Collecteur d'impuretés

EWTGUVS108



Compteur d'eau

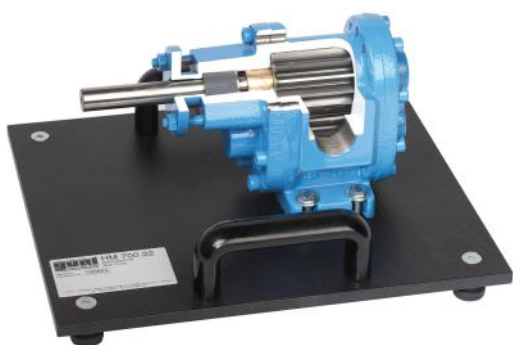
EWTGUVS105



Compteur de gaz

EWTGUHM700.22

Pompe à engrenages



EWTGUHM700.17

Pompe centrifuge



EWTGUHM700.20

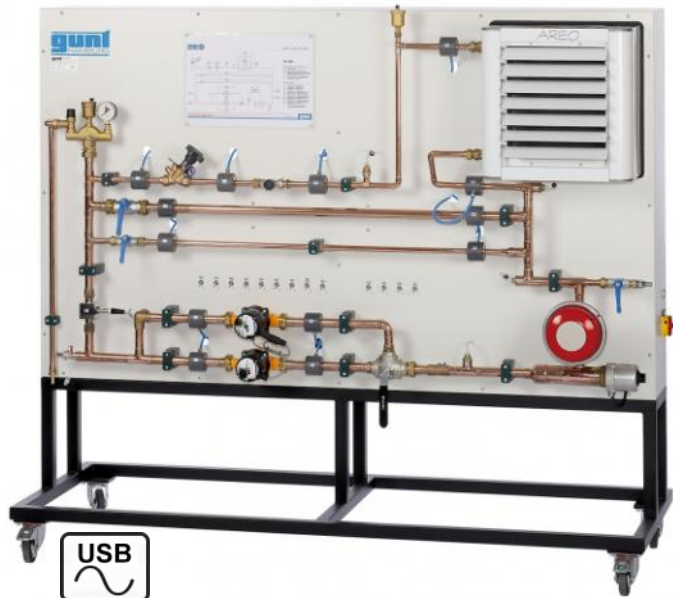
Pompe à piston



EWTPUHL630

Efficacité en génie thermique, pompes, régulation température, Aérotherme

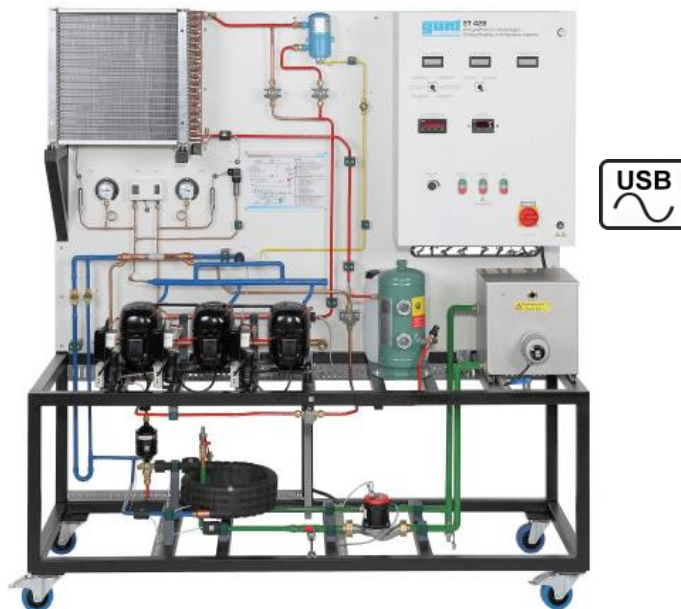
Comparaison de pompes de circulation, rendement, pertes de charge, régulation du chauffage.



EWTPUET428

Efficacité énergétique dans les installations frigorifiques, avec 3 compresseurs

Montage série parallèle des compresseurs, régulateur, diagramme log p,h.



ENERGIE ENVIRONNEMENT : Géothermie

EWTPUET262

Sonde géothermique avec principe du Heatpipe.

Elément transparent pour visualiser le changement d'état du fluide caloporteur.

Détermination de la conductivité thermique du sol.

Logiciel de simulation pour bilan énergétique avec une PAC.

EWTPUET264

Exploitation de la géothermie avec un système à deux puits.

Principe de la géothermie avec 2 puits, caractéristiques hydraulique et thermique du sol.

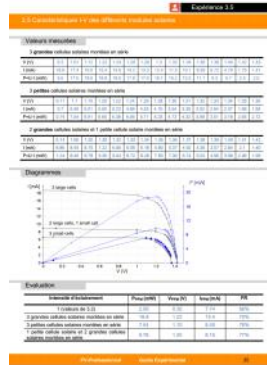
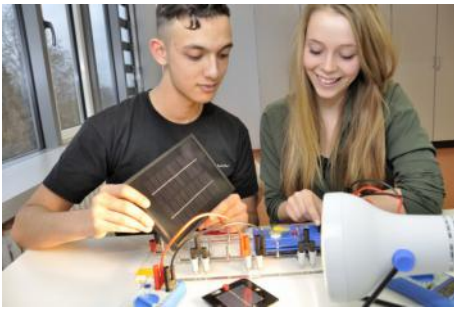
Détermination de la puissance thermique exploitable.

Logiciel de simulation pour bilan énergétique avec une PAC.



EWTLE1118S - Valise photovoltaïque

Caractéristiques des cellules photovoltaïques, montage série parallèle, régulateur MPP, stockage, onduleur.



EWTGUET252

Mesures avec des cellules photovoltaïques avec contrôle en température

Caractéristiques des cellules PV, influence de la température et de l'éclairement. Montage série-parallèle.



EWTGUET250

Mesures sur 2 modules photovoltaïques 2x85 W industriels.



EWTGUET250.01 Couplage réseau avec le ET250



EWTGUET255

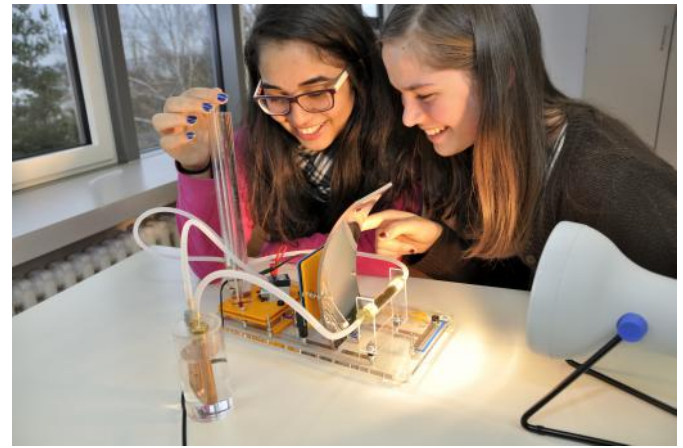
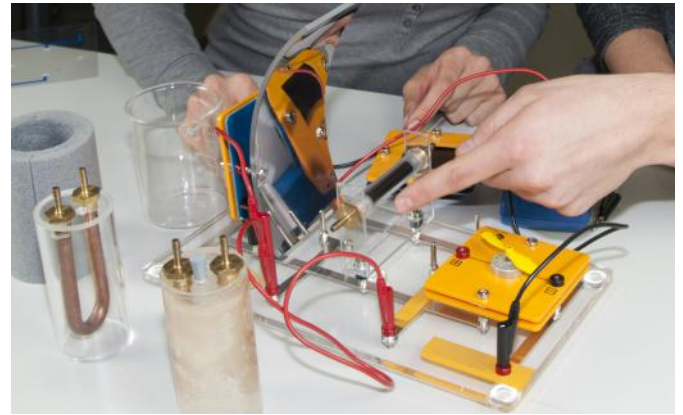
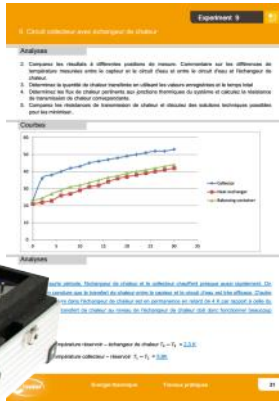
Exploitation de l'énergie photovoltaïque avec couplage réseau ou site isolé.

Composants industriels, rendements, logiciel de simulation d'un champ photovoltaïque.



EWTLE1306 - Valise solaire thermique

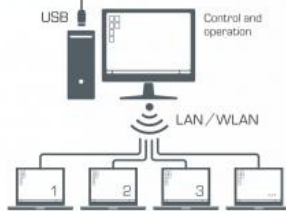
Absorptions et réflexions en fonction des matériaux, comparaison de différents capteurs solaires. Stockage de l'énergie thermique.



EWTGUET202

Banc d'étude des capteurs solaires thermiques

Caractéristiques d'une installation, influence de la surface de l'absorbeur. Puissance, bilan énergétique



EWTGUHL313

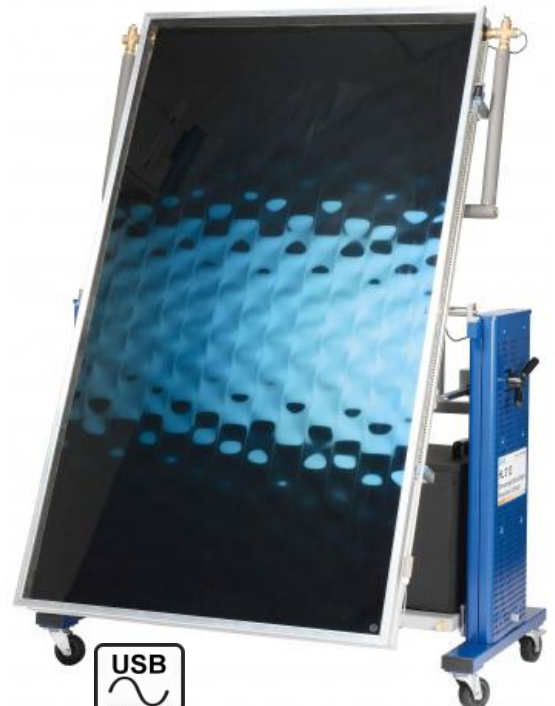
Installation sanitaire thermique avec capteur solaire plan industriel

En option HL 313.01 source lumineuse artificielle.



EWTGUET202.01

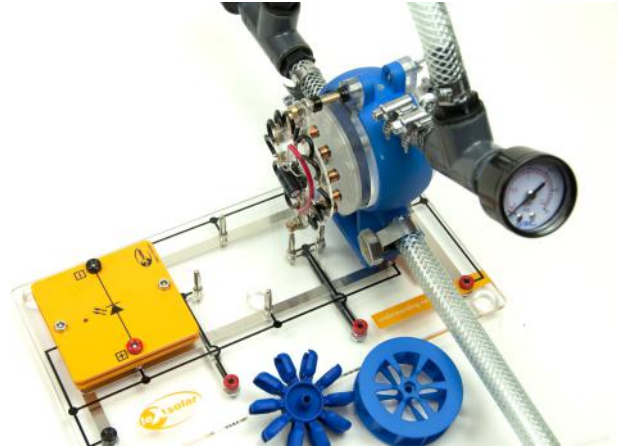
Capteur cylindro-parabolique pour le ET202



EWTLE1905 Valise Hydroélectricité

Essais de turbines avec 3 aubes différentes.

Possibilité d'imaginer des aubes maisons, les imprimer en 3D et de les tester sur le système.



EWTGUHM150 Banc d'alimentation eau + turbine Pelton ou Francis avec charges.

Mesure du couple, pressions, débit, vitesse de rotation.



EWTGUHM150.19



EWTGUHM150.20



EWTGUHM290 Unité d'alimentation pour turbines

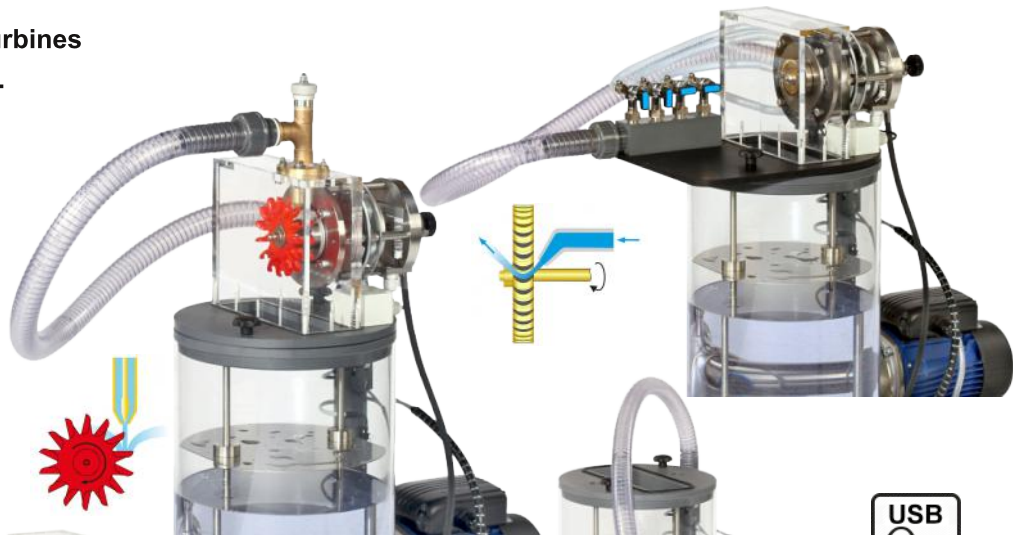
Réservoir d'eau, pompe, instrumentation.

HM288 turbine à réaction avec frein.

HM289 Turbine Pelton, différentes sections de buse avec l'aiguille ajustable de la tuyère, frein.

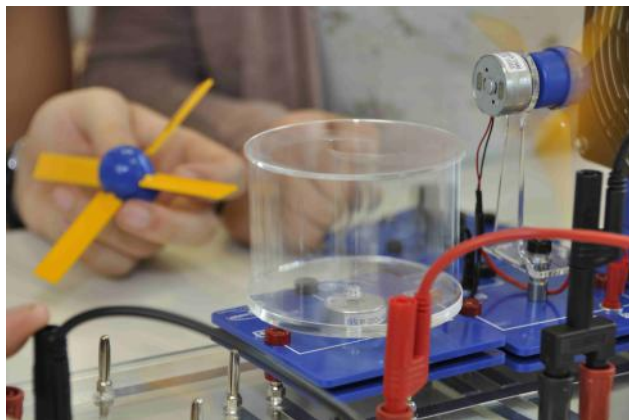
HM291 Turbine à action, distributeur avec 4 buses, ajustement des buses actives par le biais de soupapes, frein.

Toutes les turbines ont le carter translucide.



EWTL1406S Valise Energie Eolienne

Eoliennes à axe vertical et horizontal, calcul des rendements selon plusieurs critères (nombre de pales, inclinaison, distance, charge, ...).



EWGUET210 Principes de base des éoliennes

Avec calage des pales et angle de lacet réglable. Rotor à 3 pales interchangeable. Vitesse de vent variable par ventilateur, contrôle de la puissance fournie par calage des pales.



EWGUET220

Installation site isolé avec Eolienne

Conversion de l'énergie cinétique en électricité, bilan énergétique, rendement. Etude d'un site isolé avec stockage et onduleur.

