Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 01.11.2026



Ref : EWTGUET101

ET 101 Circuit frigorifique à compression simple (Réf. 061.10100)

La fonction d'une installation frigorifique est le refroidissement de matières et de produits afin d'éviter par exemple le pourrissement des aliments.
Le refroidissement peut être décrit comme un procédé pour lequel de la chaleur est retirée de l'environnement.
Un type d'installation frigorifique très répandu est l'installation frigorifique à compression.
Dans cette installation, un agent réfrigérant circule à travers quatre éléments principaux: compresseur, condenseur, élément d'expansion et évaporateur.
Le principe utilisé dans une installation frigorifique est celui selon lequel un agent réfrigérant a une température d'ébullition plus basse dans le cas d'une pression plus basse.
C'est pour cette raison que l'évaporation se produit du côté basse pression.
Dans le cas de l'évaporation de l'agent réfrigérant, de la chaleur est retirée de l'environnement, celle-ci est refroidie.
La condensation se produit du côté haute pression après l'évaporateur.
C'est de cette manière que la chaleur est émise à l'environnement.
Lorsque ce n'est pas l'effet de refroidissement mais la chaleur émise qui est utilisée, on parle alors de pompe à chaleur.
La structure du ET 101 est celle d'une installation frigorifique à compression simple.
L'évaporateur et le condenseur sont réalisés sous forme de serpentin, qui pénètrent chacun dans un réservoir rempli d'eau.
L'eau simule l'environnement. Une soupape de détente thermostatique fait office d'élément d'expansion.
Deux manomètres affichent les deux pressions du système des côtés haute et basse pression.
La température d'évaporation de l'agent réfrigérant est affichée sur une échelle supplémentaire au niveau du manomètre.
Deux thermomètres mesurent la température de l'eau dans les réservoirs.
Avec cela, on peut calculer la quantité de chaleur qui a été retirée à l'environnement (évaporateur, eau froide) et rendue (condenseur, eau chaude).
Un voyant affiche l'état d'agrégation de l'agent réfrigérant avant la soupape de détente.

Contenu didactique / Essais
- bases d'un circuit frigorifique à compression
- composants principaux d'une installation frigorifique
-- compresseur, évaporateur, condenseur, élément d'expansion
- rapport entre pression et point d'ébullition d'un liquide
- fonction d'une installation frigorifique/pompe à chaleur
- développer une compréhension de base du cycle thermodynamique
- bilan énergétique simple

Les grandes lignes

Date d'édition : 01.11.2026

- introduction au génie frigorifique
- modèle d'une installation frigorifique à compression/pompe à chaleur
- refroidissement et réchauffement des échangeurs thermiques directement tangible

Caractéristiques techniques
Compresseur
- puissance absorbée: 104W à 5/40°C
- puissance frigorifique: 278W à 5/40°C
- cylindrée: 2,72cm³

Réservoir: 4x 1700mL

Agent réfrigérant
- R513A
- GWP: 631
- volume de remplissage: 500g
- équivalent CO2: 0,3t

Plages de mesure
- pression: -1?12,5bar, -1?25bar
- température: -50?40°C, -40?80°C, 2x -10?50°C

Thermomètre: 2x -10...50°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 750x360x690mm
Poids: env. 30kg

Liste de livraison
1 appareil d'essai, rempli d'agent réfrigérant
4 réservoirs d'eau
2 thermomètres
2 cuillères
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
ET350 - Changements d'état dans un circuit frigorifique
ET480 - Installation frigorifique à absorption

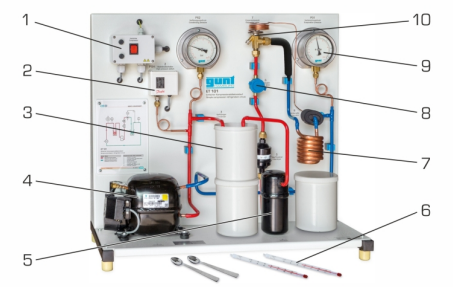
Catégories / Arborescence

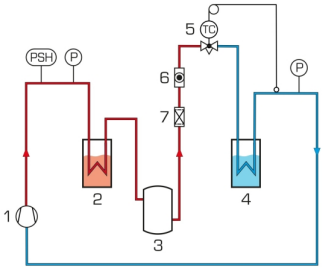
Techniques > Thermique > Génie frigorifique et climatique > Génie frigorifique - principes de la production du froid
Techniques > Energie Environnement > Thermique > Géothermie: géothermie de surface
Formations > STL > Thermodynamique

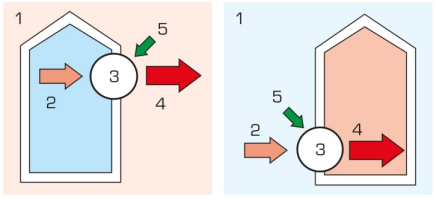
Systèmes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 01.11.2026









SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
www.systemes-didactiques.fr

Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

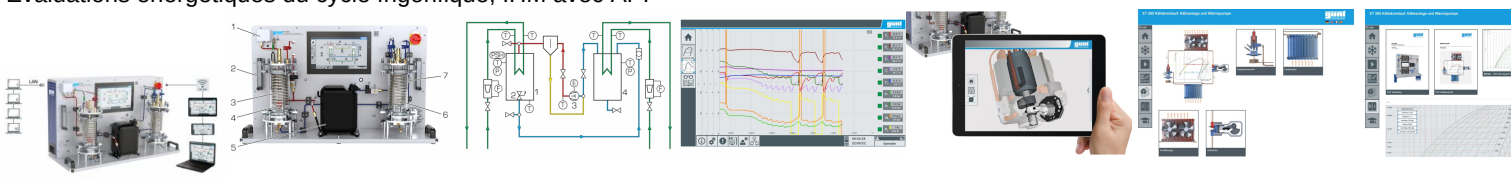
Date d'édition : 01.11.2026

Produits alternatifs

Ref : EWTGUET350

ET 350 Pompe à chaleur avec changements d'état dans un circuit frigorifique visible (Réf. 061.35000)

Évaluations énergétiques du cycle frigorifique, IHM avec API



Dans une installation frigorifique à compression, un agent réfrigérant circule dans le circuit frigorifique et connaît différents changements détat.
On utilise ici létat physique qui requiert de lénergie qui est retirée de lenvironnement (enthalpie dévaporation) lors de la transition entre les états liquide et gazeux de lagent réfrigérant.
Lappareil dessai ET 350 représente un circuit frigorifique typique, se composant dun compresseur à piston hermétique, dun condenseur, dune soupape de détente et dun évaporateur.
Lévaporateur et le condenseur sont transparents, de sorte que le changement de phase lors de lévaporation et de la condensation puisse être observé de manière optimale.
La fonction de la vanne à flotteur comme soupape de détente est également facile à observer.
Avant lentrée dans lévaporateur, létat dagrégation de lagent réfrigérant peut être observé sur un voyant.
Un circuit deau refroidit le condenseur, ou livre la charge de refroidissement pour lévaporateur.
Le débit deau froide et chaude, ainsi que celui de lagent réfrigérant, peuvent être ajustés.
Lappareil dessai est commandé par un API via un écran tactile.
Toutes les valeurs de mesure importantes sont enregistrées par des capteurs.
La transmission simultanée des valeurs de mesure à un API permet lévaluation aisée et la représentation du processus dans le diagramme log p,h
Les processus complexes, comme les changements détat, sont visualisés par une représentation en temps réel du cycle, par exemple dans le diagramme log p,h.
Lutilisation intuitive de lAPI permet dajuster facilement tous les éléments du cycle.
Leffet des modifications est immédiatement visible sur lécran tactile.
Une interface de réalité augmentée (Vuforia View) est disponible pour les appareils mobiles afin de visualiser les composants du circuit frigorifique.
LAPI fournit des données exactes sur létat de lagent réfrigérant, qui sont utilisées pour calculer avec précision le débit massique dagent réfrigérant.
Le calcul donne ainsi un résultat beaucoup plus précis que la mesure par des méthodes traditionnelles.

Date d'édition : 01.11.2026

Contenu didactique / Essais
- structure et fonction dune installation frigorifique à compression
- observation de lévaporation et de la condensation de lagent réfrigérant
- représentation et compréhension du cycle frigorifique sur un diagramme log p,h
- bilans énergétiques
- détermination de paramètres importants
coefficient de puissance
puissance frigorifique
travail du compresseur

- GUNT Science Media Center, développement des compétences numériques
- acquisition dinformations sur des réseaux numériques
- utilisation de supports dapprentissage numériques, p. ex. Web Based Training (WBT)
- réalité augmentée pour visualiser les composants du circuit frigorifique

Les grandes lignes
- visualisation des composants du circuit frigorifique: composants transparents, interface en réalité augmentée
- diagramme log p,h en temps réel
- Game-Based Learning: apprendre une théorie complexe facilement et de manière ludique

Les caractéristiques techniques:
API: Weintek cMT3162X

Compresseur à piston hermétique
cylindrée: 18,3cm3

Volume de lévaporateur: env. 2450mL
Volume du condenseur: env. 2450mL
Agent réfrigérant: R1233zd, GWP: 1, volume de remplissage: 1,2kg, équivalent CO2: 0t

Plages de mesure
température: 8x -20?200°C
pression: 2x -1?1,5bar
débit: 2x 0?1620cm3/min (eau)
puissance: 0?1200W

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1100x470x670mm
Poids: env. 50 kg

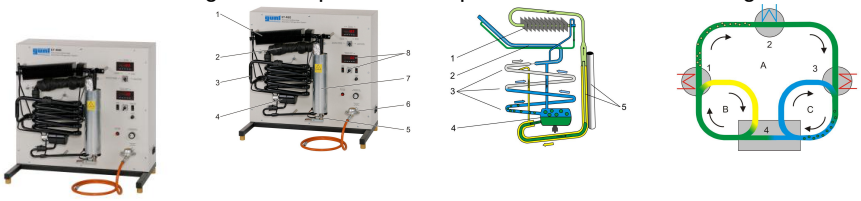
Nécessaire pour le fonctionnement
raccord deau (min. 48L/h, tem

Date d'édition : 01.11.2026

Ref : EWTGUET480

ET 480 Installation frigorifique à absorption (Réf. 061.48000)

travaillant avec l'énergie thermique sans compresseur, chauffée soit au gaz soit électriquement



Les installations frigorifiques à absorption travaillent avec l'énergie thermique.
Elles utilisent le principe selon lequel les liquides s'évaporent plus tôt à des températures basses si la pression baisse.
Ce principe de base est utilisé par exemple sur l'appareil d'essai ET 480 avec une solution ammoniac-eau, pour laquelle l'ammoniac fait office d'agent réfrigérant.
L'ammoniac liquide s'évapore dans l'évaporateur et retire de la chaleur de l'environnement.
La vapeur d'ammoniac est absorbée par l'eau dans l'absorbeur pour maintenir une pression d'évaporation basse.
L'étape suivante consiste à retirer en permanence de l'ammoniac de la solution riche en ammoniac afin que le processus d'absorption ne s'arrête pas.
La solution riche en ammoniac est alors réchauffée dans un éjecteur jusqu'à ce que l'ammoniac s'évapore à nouveau.
En dernier lieu, la vapeur d'ammoniac est refroidie dans le condenseur jusqu'à son niveau de sortie, condensée et dirigée vers l'évaporateur.
La solution pauvre en ammoniac coule à nouveau vers l'absorbeur.
Afin de maintenir la différence de pression dans l'installation, de l'hydrogène est utilisé comme gaz auxiliare.
Dans les installations techniques de procédé, la chaleur perdue produite peut être récupérée et utilisée pour la production du froid.
Dans le cas de petites installations comme des réfrigérateurs de camping ou des minibars à l'hôtel, la chaleur nécessaire est produite électriquement ou au moyen de brûleurs à gaz.
Un avantage supplémentaire des installations frigorifiques à absorption réside dans leur fonctionnement silencieux.
ET 480 montre le mode opératoire d'une installation frigorifique à absorption avec les composants principaux: évaporateur, absorbeur, bouilleur comme éjecteur avec pompe pour bulles de vapeur, condenseur.
Le bouilleur peut être chauffé au choix avec du gaz ou électriquement.
Un chauffage électrique supplémentaire au niveau de l'évaporateur produit une charge de refroidissement.
Les températures dans le circuit frigorifique ainsi que les puissances de chauffe du bouilleur et de l'évaporateur sont prises en compte et affichées numériquement.

Contenu didactique / Essais
- démontrer le principe de base d'une installation frigorifique à absorption
- installation frigorifique à absorption et ses composants principaux
- comportement en service sous charge

Les grandes lignes
- modèle d'installation frigorifique à absorption
- fonctionnement du bouilleur au choix avec du gaz ou électriquement
- chauffage ajustable de l'évaporateur comme de charge de refroidissement

Les caracteristiques techniques
Fluide de travail: solution ammoniac-eau
Gaz auxiliaire: hydrogène
Dispositif de chauffage électrique: 125W
Brûleur à gaz, ajustable: propane
Evaporateur chauffage, ajustable: 50W

Plages de mesure

Date d'édition : 01.11.2026

- température: 4x -80...180°C
- puissance: 0...150W

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 750x450x750mm
Poids: env. 47kg

Necessaire au fonctionnement
Propane 30...50mbar

Liste de livraison
1 appareil d'essai
1 flexible
1 réducteur de pression
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs
ET101 - Circuit frigorifique à compression simple