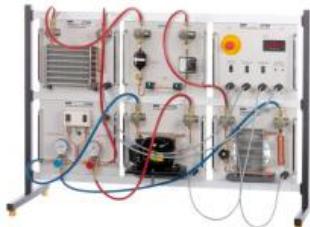


## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 22.01.2026

Ref : EWTGUET900

**ET 900 Equipement pour les bases en génie frigorifique  
- pompe à chaleur (Réf. 061.90000)**



Cet appareil sert surtout à une introduction aux fondements du génie frigorifique par le biais de dessais simples et clairs. Le mode opératoire ainsi que la manipulation d'une installation frigorifique sont faciles à découvrir avec le ET 900. L'appareil de test comporte tous les composants nécessaires pour un circuit frigorifique entièrement fonctionnel comme le compresseur, le condenseur, l'évaporateur et le tube capillaire en guise d'élément d'expansion. Des composants supplémentaires complètent l'étendue de l'appareil: champ d'affichage et de commande, pressostat et affichage de pression pour protéger le compresseur des hautes pressions ainsi qu'un débitmètre et un voyant avec filtre/sécheur.

Le condenseur et l'évaporateur sont respectivement disponibles deux fois: comme échangeur de chaleur air-agent réfrigérant et échangeur de chaleur eau-agent réfrigérant.

De ce fait, des combinaisons différentes des composants sont possibles.

Les composants sont montés sur des plaques et forment un module fini.

Respectivement 6 des 8 modules sont positionnés dans le bâti et reliés entre eux par des tuyaux et des câbles d'alimentation.

Différentes installations frigorifiques simples peuvent être construites de cette manière.

Un appareil de remplissage et de dévacuation ET 150.01 est recommandé pour le remplissage de l'installation.

Au cours des essais, ce sont tout d'abord les procédures qui sont explicitées dans l'appareil ainsi que les changements d'état de l'agent réfrigérant.

Des expérimentations complémentaires permettent l'utilisation de l'appareil comme installation frigorifique et comme pompe à chaleur.

Les pressions, le débit et la puissance absorbée du compresseur, comme grandeurs caractéristiques importantes des circuits frigorifiques, sont affichés. La mesure de température se produit avec des thermomètres propres au laboratoire.

### Contenu didactique / Essais

bases d'un circuit frigorifique simple

- reconnaître et comprendre le cycle
- changement d'état de l'agent réfrigérant
- représentation du circuit frigorifique sous forme de schéma de processus
- représentation du cycle sur un diagramme log p,h
- évaluer les grandeurs caractéristiques, puissance frigorifique et flux thermiques

différents modes de fonctionnement

- refroidir l'air
  - produire de l'eau froide
  - pompe à chaleur (produire de l'eau chaude)
- parties exercices pratiques
- vider et remplir l'installation frigorifique (avec ET 150.01)

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : < a href="tel:+330456428070" >04 56 42 80 70</a> | Fax : < a href="tel:+330456428071" >04 56 42 80 71</a>  
gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 22.01.2026

- recherche de pannes

Les grandes lignes

système d'exercices avec modules interchangeables

composants montés sur plaques

raccordement rapide des tuyaux

Les caractéristiques techniques

Compresseur dagent réfrigérant hermétique

- puissance absorbée: 67W à 5/40°C

- puissance frigorifique: 152W à 5/40°C

Contenu du réservoir

- réservoir deau, évaporateur: 2L

- réservoir deau, condenseur: 3L

Pression de détente du pressostat

- basse pression: 1bar

- haute pression: 14bar

Manomètre

- côté dentrée (basse pression): 1?10bar

- côté de sortie (haute pression): 1?30bar

Rotamètre: 0,4?7,4L/h

Agent réfrigérant

- R513A

- GWP:631

- volume de remplissage: 400g

- équivalent CO<sub>2</sub>: 0,3t

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 1300x700x900mm

Lxh: 370x340mm (modules)

Poids: env. 30kg

Liste de livraison

1 bâti

8 composants sur plaques

1 jeu de flexibles

1 jeu de câbles

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

WP300.09 - Chariot de laboratoire

ET150.01 - Appareil de remplissage et d'évacuation d'agent réfrigérant

ET150.02 - Jeu d'outils

Produits alternatifs

ET910 - Système d'exercices en génie frigorifique, unité de base

### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Génie frigorifique et climatique > Génie frigorifique - systèmes d'exercices modulaires

Formations > BAC PRO TISEC > Guide des équipements pour le BAC PRO TISEC

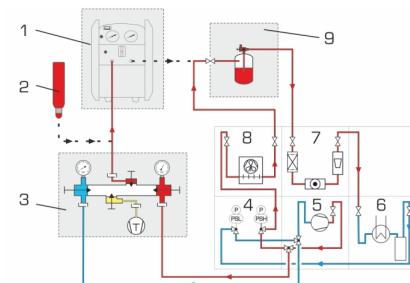
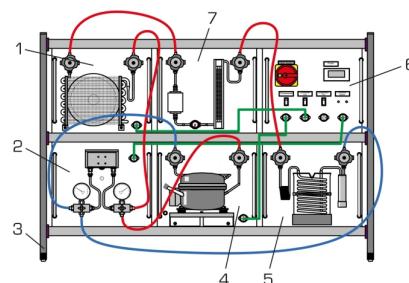
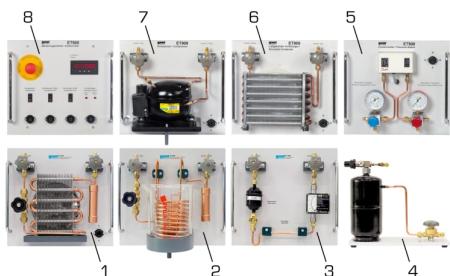
GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>  
gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 22.01.2026



### Options

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>  
gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 22.01.2026

Ref : EWTGUET150.01

ET 150.01 Appareil de remplissage et d'évacuation d'agent réfrigérant (Réf. 061.15001)



L'accessoire ET 150.01 sert à l'évacuation et au remplissage des installations frigorifiques.

Les composants utilisés sont couramment utilisés dans le domaine du génie frigorifique et sont donc de très bonne qualité.

L'installation frigorifique est évacuée avec une pompe à vide.

L'air et l'humidité sont retirés de l'installation frigorifique grâce à l'évacuation par la pompe à vide, de sorte à ce que le remplissage d'agent réfrigérant ultérieur puisse être effectué.

La quantité correcte d'agent réfrigérant est surveillée par la balance de remplissage.

### Contenu didactique / Essais

- préparer la station de remplissage
- évacuer l'installation frigorifique
- remplir l'installation frigorifique

### Les grandes lignes

- évacuation et remplissage d'installations frigorifiques
- adapté à le réfrigérant R513A

### Les caractéristiques techniques

#### Pompe à vide

- puissance du moteur: 0,25kW

Volume daspiration: 66L/min

Vide final: 0,02mbar

#### Plages de mesure

- pression daspiration: -1?8bar
- haute pression: 0?31bar
- vide: 0?1000mbar

230V, 50Hz, 1 phase

### Dimensions et poids

Lxlxh: 510x175x485mm

Lxlxh: 370x270x60mm (balance)

Poids: env. 15kg

### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz

### Liste de livraison

1 pompe à vide

3 tuyaux de remplissage

1 balance de remplissage

1 notice d'utilisation

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>  
gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 22.01.2026

Ref : EWTGUET150.02

**ET 150.02 Mallette d'outils pour le montage et la maintenance des installations frigorifiques**



Avec IET 150.02, des travaux de entretien et de dépannage des systèmes de réfrigération sont réalisés.

Les outils suivants sont chacun contenus une fois avec:

coupe-tube, clé à molette,  
pince à sertir,  
appareil pour collets,  
outil à ébavurer,  
pince coupante,  
couteau à câble,  
outil à sertir,  
pince à dénuder,  
kit de clés Allen (7 pièces),  
kit pinces à courber pour tubes (3 pièces),  
kit de tournevis (4x plats, 2x Philips),  
kit clés mixtes et plate (17 pièces),  
règle en acier, petite scie,  
fraise débavurage,  
lime.

Un multimètre est également contenu pour la recherche des pannes électriques.

Le contrôle détanchéité de l'installation frigorifique est effectué par un détecteur de fuite de grande valeur pour les gaz des agents réfrigérants.

Une mallette à outils solide en plastique est également livrée.

Lxlxh: 420x210x180mm (mallette)

Poids: env. 12kg

### Produits alternatifs

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>  
gsde.fr

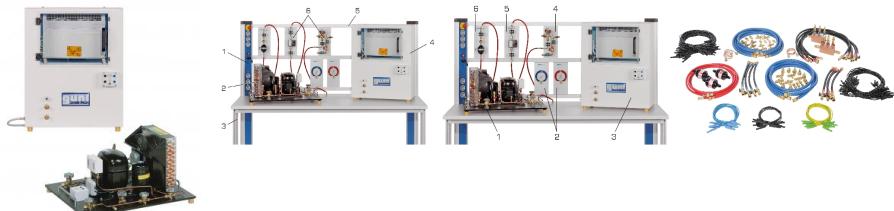
## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 22.01.2026

Ref : EWTGUET910

**ET 910 Système d'exercices en génie frigorifique, unité de base (Réf. 061.91000)**

Contient le groupe frigorifique, la chambre de refroidissement et le chauffage de dégivrage



Il est possible de réaliser des expérimentations pratiques pour le fonctionnement d'une installation frigorifique par le maniement de circuits frigorifiques à compression configurés de différentes manières.

Les composants utilisés sont courants en génie frigorifique et possèdent donc un rapport pratique élevé.

L'unité de base ET 910 comprend les parties principales d'un circuit frigorifique: un groupe frigorifique avec compresseur, condenseur et réservoir ainsi qu'une chambre de refroidissement avec évaporateur intégré, ventilateur pour ventilation forcée et un chauffage de dégivrage électrique.

Un pressostat protège le compresseur des pressions trop importantes.

Le débit d'agent réfrigérant peut être modifié par soupape d'arrêt.

Des combinaisons de circuits frigorifiques simples peuvent être réalisées en combinaison avec les composants du ET 910.10, comme par exemple échangeur de chaleur, débitmètre ou manomètre.

Pour des essais permettant d'approfondir le sujet essais complémentaires des composants frigorifiques supplémentaires du ET 910.11 sont utilisés comme par exemple la vanne de réinjection, le régulateur de réinjection ou l'horloge de commutation de dégivrage.

Tous les composants du système d'exercice disposent d'un robinet à tournant sphérique au niveau des raccords.

Les composants sont liés ensemble à l'aide du jeu d'accessoires nécessaires ET 910.12 pour former une installation frigorifique complète.

Le montage de l'essai complet ET 910.05, poste de travail/laboratoire avec bâti de réception des composants ainsi qu'alimentation électrique, est nécessaire.

L'agent de réfrigération R134a sans CFC fait office de fluide de travail.

Des exercices supplémentaires de remplissage et d'évacuation de l'installation frigorifique sont réalisés avec le kit de maintenance ET 910.13.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

### Contenu didactique / Essais

En combinaison avec les modèles ET 910.10, ET 910.11, ET 910.13

- montage des circuits frigorifiques à compression
- vider et remplir des installations frigorifiques
- fonction des composants frigorifiques
- cycle de production du froid
- recherche de pannes
- différents modes de fonctionnement du réservoir
  - avec ou sans réservoir
  - pump-down
  - remplissage du circuit frigorifique
- comparer différents éléments d'expansion

Un curriculum structuré et une représentation approfondie du spectre d'essai se trouvent dans notre brochure de produit ET 910.

### Les grandes lignes

- Montage des circuits frigorifiques les plus divers en utilisant les jeux de composants modulaires
- Disposition claire des composants

### Les caractéristiques techniques

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>  
gsde.fr

## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 22.01.2026

### Groupe frigorifique refroidi par air

- puissance absorbée: 367W à -10/32°C
- puissance frigorifique: 731W à -10/32°C
- débit volumétrique d'air max.: 850m<sup>3</sup>/h
- réservoir: 1,4L

### Évaporateur avec ventilateur

- puissance: 190W à t=2°C, T=8K
- surface de refroidissement: 1,81m<sup>2</sup>
- débit volumétrique d'air max.: 140m<sup>3</sup>/h
- chauffage de dégivrage électrique: 50W/m

### Dimensions et poids

Lxlxh: 600x300x700mm (chambre de refroidissement)

Lxlxh: 670x550x380mm (groupe frigorifique)

Poids: env. 45kg

### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, 60Hz, 1 phase

### Liste de livraison

1 groupe frigorifique

1 chambre de refroidissement

1 documentation didactique

### Accessoires disponibles et options

ET910.05 - Poste de travail/laboratoire en génie frigorifique

ET910.10 - Composants frigorifiques pour des essais de base

ET910.11 - Composants frigorifiques pour essais complé

### 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 d'état.

On utilise ici l'état physique qui requiert de l'énergie qui est retirée de l'environnement (enthalpie de dévaporation) lors de la transition entre les états liquide et gazeux de l'agent réfrigérant.

L'appareil d'essai ET 350 représente un circuit frigorifique typique, se composant d'un compresseur à piston hermétique, d'un condenseur, d'une soupape de détente et d'un évaporateur.

L'évaporateur et le condenseur sont transparents, de sorte que le changement de phase lors de l'évaporation 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 l'entrée dans l'évaporateur, l'état de dégénération de l'agent réfrigérant peut être observé sur un voyant.

Un circuit d'eau refroidit le condenseur, ouvre la charge de refroidissement pour l'évaporateur.

Le débit d'eau froide et chaude, ainsi que celui de l'agent réfrigérant, peuvent être ajustés.

L'appareil d'essai est commandé par un API via un écran tactile.

Toutes les valeurs de mesure importantes sont enregistrées par des capteurs.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>  
gsde.fr



## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 22.01.2026

La transmission simultanée des valeurs de mesure à un API permet l'évaluation aisée et la représentation du processus dans le diagramme log p,h

Les processus complexes, comme les changements d'état, sont visualisés par une représentation en temps réel du cycle, par exemple dans le diagramme log p,h.

L'utilisation intuitive de l'API permet de ajuster facilement tous les éléments du cycle.

Le effet des modifications est immédiatement visible sur l'écran tactile.

Une interface de réalité augmentée (Vuforia View) est disponible pour les appareils mobiles afin de visualiser les composants du circuit frigorifique.

L'API fournit des données exactes sur l'état de l'agent réfrigérant, qui sont utilisées pour calculer avec précision le débit massique d'agent réfrigérant.

Le calcul donne ainsi un résultat beaucoup plus précis que la mesure par des méthodes traditionnelles.

### Contenu didactique / Essais

- structure et fonction d'une installation frigorifique à compression
- observation de l'évaporation et de la condensation de l'agent réfrigérant
- représentation et compréhension du cycle frigorifique sur un diagramme log p,h
- bilans énergétiques
- détermination de paramètres importants

coefficients de puissance  
puissance frigorifique  
travail du compresseur

- GUNT Science Media Center, développement des compétences numériques

- acquisition d'informations sur des réseaux numériques
- utilisation de supports d'apprentissage 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: 18,3cm<sup>3</sup>

Volume de l'évaporateur: env. 2450mL

Volume du condenseur: env. 2450mL

Agent réfrigérant: R1233zd, GWP: 1, volume de remplissage: 1,2kg, équivalent CO<sub>2</sub>: 0t

### Plages de mesure

température: 8x -20?200°C

pression: 2x -1?1,5bar

débit: 2x 0?1620cm<sup>3</sup>/min (eau)

puissance: 0?1200W

230V, 50Hz, 1 phase

### Dimensions et poids

Lxlxh: 1100x470x670mm

Poids: env. 50 kg

Nécessaire pour le fonctionnement  
raccord d'eau (min. 48L/h, temp.)

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>  
gsde.fr