

➤ Principal fournisseur mondial de matériel pédagogique pour l'enseignement technique

Réfrigération et climatisation

La réfrigération et la climatisation sont au cœur de notre vie quotidienne, qu'il s'agisse de la préparation et du transport des aliments, du stockage ou même dans le domaine médical.

La gamme de matériels pédagogiques P.A.Hilton pour la réfrigération et la climatisation est conçue pour fournir des outils pédagogiques de premier ordre dans une gamme définitive, qui maximise le retour sur investissement

Notre gamme est conçue pour offrir aux élèves un parcours pédagogique clairement défini : en commençant par la compréhension de base, puis en continuant avec la recherche de défauts en pratique, pour terminer au niveau du premier cycle universitaire où une compréhension numérique plus approfondie est nécessaire.

Climatisation



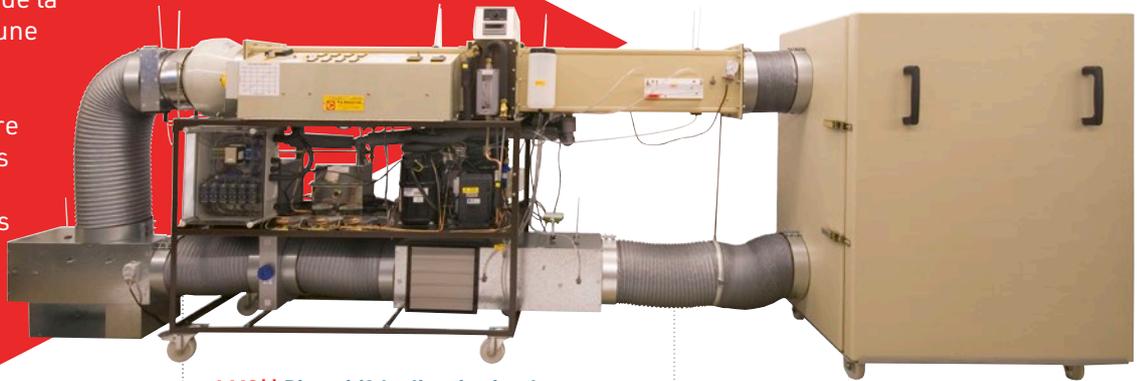
Réfrigération



Climatisation

Une unité de haute technologie conçue pour fournir tous les acquis relatifs à l'étude de la climatisation à partir d'une seule unité évolutive.

Des options peuvent être achetées au fil du temps pour améliorer les capacités pédagogiques des unités, ce qui inclut le LOGICIEL ENTHALPIE-PRESSION (PH).



A660** Dispositif de climatisation de laboratoire

Le refroidissement de l'air est assuré par un système de réfrigération par compression de vapeur avec mesure de la pression, de la température et du débit du fluide frigorigène. Cela permet aux élèves de construire un diagramme de cycle complet et d'équilibrer le bilan énergétique du système de réfrigération par rapport au transfert d'énergie côté air.

Le dispositif comprend :

- Ventilateur axial à action radiale et à vitesse variable
- Humidificateur à vapeur
- Préchauffeurs électriques
- Serpentin de refroidissement à détente directe/déshumidificateur
- Réchauffeurs électriques
- Diaphragme pour la mesure du débit d'air.

A661A Extension Mesure de la température numérique

- Une caractéristique standard de la gamme A660. Permet toutes les expériences ci-dessus avec toutes les températures affichées sur un même indicateur de température numérique connecté avec une résolution de 0,1 °C.

A661B Extension Conduit de recirculation

- Extension Conduit de recirculation disponible en option payante. Permet de faire varier la proportion d'air recyclé et d'étudier son effet sur les besoins énergétiques de la climatisation. Les points de mesure psychrométriques supplémentaires fournis permettent d'étudier l'enthalpie de deux flux mélangés.

*Disponible avec acquisition de données en option

**Disponible avec acquisition de données en option et logiciel R100 Enthalpie-Pression en supplément

A660C Extension Régulateur PID

- Extension Régulateur PID disponible en option payante. Permet de faire varier la proportion d'air recyclé et d'étudier son effet sur les besoins énergétiques de la climatisation.

A660D Extension Chambre climatique

- Disponible en option payante. Extension Chambre climatique
- Acquisition de données
- Disponible en option payante. Dispositif de climatisation de laboratoire A660 avec acquisition de données : dispositif doté de toutes les fonctionnalités du dispositif A660 standard, relié à un ordinateur, avec conduit de recirculation et contrôleur PID.

R100 Logiciel Enthalpie-Pression (Ph)



Limerick Institute of Technology – dispositif standard



En 1820, le scientifique et inventeur anglais Michael Faraday a découvert que compresser et liquéfier de l'ammoniac pouvaient refroidir l'air lorsqu'on laissait l'ammoniac liquéfié s'évaporer.



Michael Faraday 1791-1867



De Montfort – Unité de refroidissement par évaporation sur mesure supplémentaire



Institute of Technology Tallaght – Conduit de recirculation sur mesure

Unité pédagogique sur la ventilation



B500 Unité pédagogique sur la ventilation

- Cette unité pédagogique sur la ventilation à taille réelle permet aux étudiants d'observer à la fois les principes de base de l'écoulement d'air et de la mécanique des fluides, ainsi que le processus plus complexe de mise en service et d'équilibrage d'un système de distribution d'air à conduits multiples.

B500B Configuration de conduit

- La configuration de conduit B500B en option permet l'ajout d'une troisième dérivation parallèle et de deux alimentations en air

B500C Configuration de conduit

- La configuration de conduit B500C en option permet l'ajout d'une dérivation de 6 m et de deux alimentations en air.

Réfrigération



R434 Module réfrigérateur à tube vortex

- Le module réfrigérateur à tube vortex utilise un gaz comprimé (généralement de l'air) divisé en deux flux à une pression basse. L'un de ces flux est environ 50 K plus froid et l'autre environ 50 K plus chaud que le gaz comprimé fourni. Il s'agit d'une méthode inhabituelle pour produire de l'air de refroidissement.



R515** Pompe à chaleur mécanique

- La pompe à chaleur mécanique R515 Hilton a été conçue pour permettre aux élèves d'acquérir une compréhension globale des performances et des caractéristiques d'une pompe à chaleur qui fonctionne sur le cycle de compression de la vapeur avec un compresseur électrique. Elle convient à tous les niveaux de cours, des formations professionnalisantes aux licences.



R534 Pompe à chaleur thermoélectrique

- La pompe à chaleur thermoélectrique Hilton a été conçue pour permettre aux élèves d'étudier les performances d'un module semi-conducteur qui produit un effet réfrigérant une fois alimenté en électricité. Bien que l'énergie nécessaire pour produire cet effet de refroidissement soit importante, les modules de ce type trouvent des applications dans divers domaines de haute technologie.



R560** Pompe à chaleur eau-eau

- La pompe à chaleur eau-eau R560 Hilton a été spécialement conçue pour permettre aux élèves d'acquérir une compréhension globale des performances et des caractéristiques d'une pompe à chaleur qui fonctionne sur le cycle de compression de la vapeur avec un compresseur électrique.



R634* Réfrigération par compression de vapeur

- Appareil monté sur banc permettant de démontrer le cycle de réfrigération par compression de vapeur et utilisant un compresseur hermétique. Le condenseur et l'évaporateur noyés, refroidis par eau, en verre permettent d'observer et de comprendre l'évaporation et la condensation. L'appareil fonctionne avec un fluide frigorigène à basse pression, non toxique et respectueux de la couche d'ozone. Des dispositifs de sécurité électriques et mécaniques internes permettent aux élèves de travailler sans surveillance. Des instruments standard permettent de mesurer la pression et la température du condenseur et de l'évaporateur, ainsi que le débit et la température de l'eau.



R634B Wattmètre numérique

- Le wattmètre numérique en option comprend un wattmètre CA de puissance réelle avec écran à 3 1/2 chiffres et un transformateur de courant. Le courant consommé par le compresseur est détecté par un transformateur de courant et envoyé sous forme de signal mA au wattmètre.



R634A Indicateur de température numérique en option

- L'indicateur de température numérique en option permet d'augmenter la résolution des mesures de température de 0,5 °C à 0,1 °C. Il est en outre équipé d'un thermocouple pour enregistrer les températures du liquide à la base de la chambre de condensation. Les températures supplémentaires permettent de réaliser un diagramme complet du cycle de compression de la vapeur sur un diagramme d'enthalpie-pression du fluide frigorigène SES36.



R634R Extension Débitmètre du fluide frigorigène

- L'extension Débitmètre du fluide frigorigène en option R634R permet de mesurer le débit du fluide frigorigène et sert de détendeur pour le cycle du fluide frigorigène.



R715** Dispositif de réfrigération de laboratoire

- Ce réfrigérateur à compression de vapeur doté de nombreux instruments comprend un compresseur à courroie, un évaporateur chauffé électriquement, un détendeur thermostatique et un condenseur refroidi par eau. Les paramètres de fonctionnement peuvent être modifiés en ajustant le débit d'eau de refroidissement du condenseur et la tension d'alimentation de l'évaporateur chauffé électriquement. Les composants possèdent une masse thermique faible, ce qui permet une réponse immédiate aux variations des réglages et une stabilisation rapide. Les instruments relèvent toutes les températures pertinentes, la pression du condenseur, la pression de l'évaporateur, le débit du fluide frigorigène et de l'eau de refroidissement, la puissance de l'évaporateur et du moteur, le couple du moteur et la vitesse du compresseur.

*Disponible avec acquisition de données en option

**Disponible avec acquisition de données en option et logiciel R100 Enthalpie-Pression en supplément



R833** Pompe à chaleur air et eau

- La vapeur du fluide frigorigène est comprimée dans un compresseur hermétique et se dirige ensuite vers un condenseur refroidi à l'eau. La chaleur est transférée à l'eau de refroidissement et la vapeur du fluide frigorigène est condensée en un liquide à haute pression qui passe à travers un détendeur thermostatique. Un interrupteur permet à l'utilisateur de diriger le flux de la vapeur en expansion vers un évaporateur à air ou eau où la chaleur est extraite et le cycle est répété. Afin de récupérer la chaleur perdue du compresseur, l'eau de refroidissement du condenseur passe également à travers un échangeur thermique dans le carter du compresseur. Tous les composants sont montés sur un panneau et une base résistants à la corrosion.



R853 Réfrigérateur/pompe à chaleur à éjection de vapeur

- Cet appareil fonctionne sur un cycle de réfrigération combiné de Rankine et de compression de vapeur en utilisant un fluide frigorigène à basse pression, non toxique et respectueux de la couche d'ozone. Un simple éjecteur (ou un thermocompresseur) effectue les processus de détente et de compression impliqués dans les cycles combinés. Un petit moteur électrique entraîne la pompe du cycle de Rankine. La source de chaleur est chauffée électriquement et produit de la vapeur à haute pression pour entraîner l'éjecteur. Un kit de panneaux solaires et package d'installation optionnel (F823S) est également disponible pour démontrer la génération d'un effet de réfrigération directement à partir du rayonnement solaire.



En 1758, Benjamin Franklin et John Hadley, professeur de chimie à l'université de Cambridge, ont mené une expérience pour explorer ce principe d'évaporation comme moyen pour refroidir rapidement un objet. Franklin et Hadley ont confirmé que l'évaporation de liquides hautement volatils (l'alcool ou l'éther, par exemple) pouvait être utilisée pour faire baisser la température d'un objet au-delà du point de congélation de l'eau. Ils ont mené leur expérience à l'aide du réservoir d'un thermomètre à mercure et d'un soufflet utilisé pour accélérer l'évaporation. Ils ont abaissé la température du réservoir du thermomètre à -14 °C (7 °F) alors que la température ambiante était de 18 °C (64 °F). Benjamin Franklin a noté que, peu après avoir dépassé le point de congélation de l'eau de 0 °C (32 °F), une fine pellicule de glace s'était formée à la surface du réservoir du thermomètre et que la glace avait une épaisseur d'environ 6 mm (1/4") lorsqu'ils ont arrêté l'expérience en atteignant -14 °C (7 °F). Benjamin Franklin a conclu : « De cette expérience, l'on pourrait penser qu'il est possible de geler un homme à mort par une chaude journée d'été. »[9]



Benjamin Franklin & John Hadley 1758

Formation professionnelle en réfrigération

Une gamme d'équipements pédagogiques pour les universités spécialisées en technologie, conçus pour développer les capacités pratiques de résolution de problèmes.

Les appareils permettent un apprentissage de haut niveau et certains offrent des scénarios de résolution de défauts intégrés.



801 Unité visuelle de formation en réfrigération

- Cette unité est conçue pour illustrer les principes de base du transfert thermique, le cycle de réfrigération par compression de vapeur, ainsi que les fonctions et applications de différents dispositifs de contrôle du débit.



802 Unité de formation en réfrigération commerciale

- Cette unité permet aux élèves ingénieurs d'apprendre rapidement comment les principes de base du cycle de compression de vapeur sont appliqués en pratique dans la réfrigération commerciale. L'unité permet de réaliser des expériences pratiques précieuses dans les domaines suivants : diagnostic et correction des défauts, récupération et recyclage des fluides frigorigènes, purge et remplissage, remplacement de composants et travaux électriques.



803 Kit de formation sur les installations de base

- Le kit 803 permet aux élèves d'acquérir de l'expérience et de la pratique dans les domaines suivants : emplacement correct des composants, coupe, évasement, cintrage et brasage de tuyaux en cuivre, câblage électrique, purge, remplissage et test d'étanchéité, fonctionnement, contrôle de la température et réglage des interrupteurs



804 Unité de formation sur les systèmes frigorifiques hermétiques

- L'unité de formation sur les systèmes frigorifiques hermétiques permet aux formateurs de définir divers scénarios de défaillance à l'aide des cinq fonctions de défaillance du système. Ces défauts sont : une pression de refoulement excessive, une soupape de compresseur défectueuse, un capillaire obstrué, un système surchargé et un système sous-chargé.



805 Unité avancée de formation en réfrigération

- L'unité avancée de formation 805 est une petite chambre froide entièrement opérationnelle, qui permet aux élèves d'associer directement tous les résultats des tests, les défauts du système et les ajustements réalisés aux situations rencontrées pendant le fonctionnement et la maintenance. L'unité est composée de circuits multiples, elle incorpore d'importantes commandes secondaires et est entièrement construite à partir de composants commerciaux standard, ce qui donne aux élèves une expérience pratique inestimable pour le diagnostic des défauts, le réglage du système et le remplacement des composants défectueux. 10 défauts peuvent être créés dans le système en appuyant sur les boutons-poussoirs.



808 Unité de formation en réfrigération et en climatisation en cycle inversé

- L'unité 808 permet aux élèves d'explorer un système frigorifique plus sophistiqué, comprenant un fonctionnement en cycle inversé, des condensateurs refroidis par air et par eau, des évaporateurs statiques et à air forcé et un fonctionnement à double température.



809 Systèmes frigorifiques domestiques

- L'unité 809 permet aux élèves d'étudier le fonctionnement des systèmes frigorifiques domestiques et de comprendre les principes clés relatifs à la purge et au remplissage, à la recherche de pannes, ainsi qu'à la récupération et à la réparation.



810 Unité de formation pour climatiseur d'automobile - 4 défauts

- Cette unité permet aux élèves d'étudier un système frigorifique d'automobile et de comprendre sa disposition, sa conception et la façon de le réparer le cas échéant. L'unité comporte quatre défauts intégrés qui peuvent être activés pour proposer aux élèves différents problèmes à résoudre. Ces défauts sont : le blocage du détendeur thermostatique, le blocage du sécheur, un défaut du compresseur et une mauvaise condensation.



811 Unité avancée de formation à la localisation de défauts - 25 défauts

- Illustre le fonctionnement d'un système à plusieurs évaporateurs à différentes températures. Comprend 25 défauts typiques, pouvant être activés chacun par un bouton-poussoir.



812 Unité de formation pour refroidisseur d'eau

- L'unité 812 est un refroidisseur d'eau entièrement opérationnel, qui permet aux élèves de régler et d'étudier un refroidisseur d'eau typique fonctionnant sous charge, avec ou sans régulation de la pression de l'évaporateur. Le refroidissement de l'eau pure nécessite que la température de surface de l'évaporateur ne descende pas en dessous de 0 °C, sinon le système gèle et peut être endommagé. Cette unité permet aux élèves d'explorer en toute sécurité les paramètres affectant la pression d'évaporation sans danger pour l'opérateur ou l'équipement.



814a Simulateur de défauts et de commandes pour réfrigération et climatisation

- Le simulateur de défauts et de commandes pour réfrigération et climatisation, modèle 814a, permet d'étudier et de faire fonctionner divers composants tels qu'ils sont dans les installations frigorifiques utilisées dans les systèmes de climatisation. Modes de climatisation et chauffage (le fonctionnement en cycle inversé peut être étudié).



814b Simulateur de défauts et de commandes pour chauffage, ventilation et climatisation

- Le simulateur de défauts et de commandes pour chauffage, ventilation et climatisation, modèle 814b, permet d'étudier et de faire fonctionner diverses commandes et théories de commande appliquées aux systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation. Il permet à l'utilisateur de simuler différentes conditions pour illustrer comment les divers composants fonctionnent dans un schéma de commande.



816 Réfrigérateur à absorption

- Le réfrigérateur à absorption 816 est un réfrigérateur eau-ammoniacque entièrement opérationnel dont on peut voir tous les principaux composants du cycle d'absorption à l'arrière de l'appareil. Grâce à la charge intégrée et aux instruments en option, les élèves peuvent étudier un système de réfrigération qui fonctionne à partir d'une source de chaleur électrique.



817 Climatiseur à deux blocs

- Lorsque les élèves sont formés pour la première fois à rechercher des défauts et à réparer des systèmes de climatisation, ils peuvent rencontrer des difficultés lorsqu'ils sont confrontés à un appareil commercial standard. Cela est dû au fait que les systèmes commerciaux sont nécessairement compacts, avec un design basique et une isolation thermique. Le climatiseur Hilton 817, avec son format ouvert mais pleinement opérationnel, permet au formateur et aux élèves d'étudier les pièces et composants principaux d'un système de climatisation en marche et de comprendre clairement le fonctionnement des systèmes de climatisation et en particulier le fonctionnement en cycle inverse pour le chauffage.



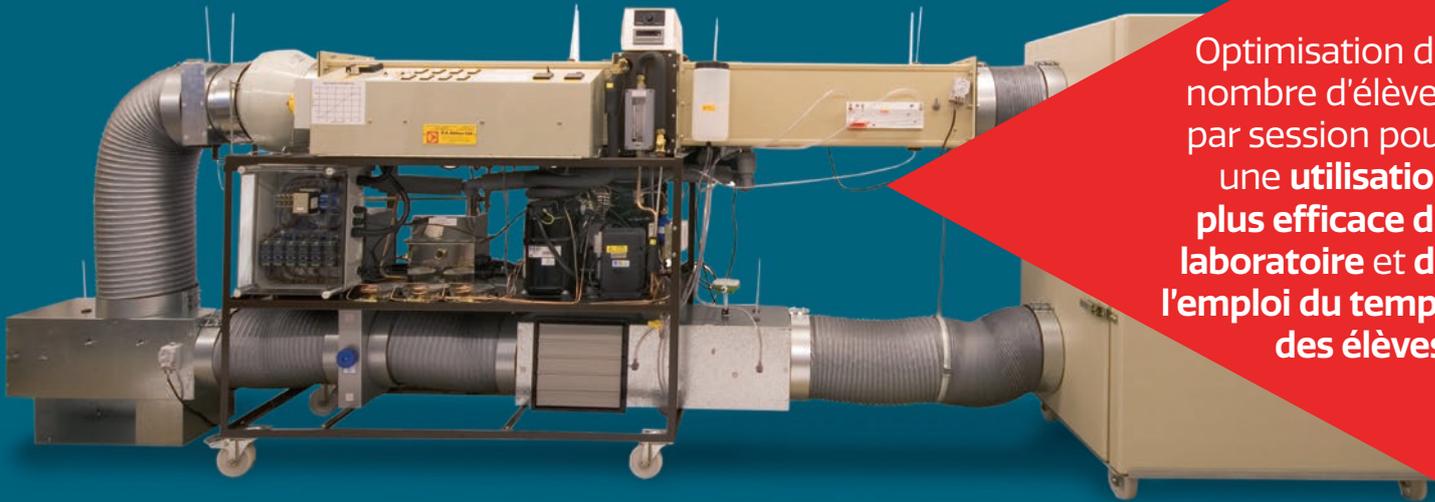
TKB Kit d'outils pour les élèves



TSE Kit de test et maintenance

*Disponible avec acquisition de données en option

**Disponible avec acquisition de données en option et logiciel R100 Enthalpie-Pression en supplément



Optimisation du nombre d'élèves par session pour une **utilisation plus efficace du laboratoire et de l'emploi du temps des élèves.**

Logiciel pédagogique innovatif

Acquisition de données Hilton

Permet d'enregistrer les mesures clés pour les télécharger et les utiliser dans un tableau propriétaire.

R100 Logiciel Enthalpie-Pression (PH)

L'extension avec le logiciel Enthalpie-Pression R100 est universelle pour toutes les applications de réfrigération, de pompe à chaleur et de climatisation Hilton sur les unités équipées de l'enregistreur de données Hilton en option, notamment :

- Dispositif de climatisation de laboratoire A660
- R515 Pompe à chaleur mécanique
- R560 Pompe à chaleur eau-eau
- R715 Equipement de laboratoire de réfrigération
- R833 Pompe à chaleur air et eau

Le logiciel fournit un diagramme animé (en temps réel) du cycle pression-enthalpie, ainsi que les bilans énergétiques des composants, si pertinents.

