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

Date d'édition : 16.11.2026



Ref : EWTGUWL210

WL 210 Procédé d'évaporation (Réf. 060.21000)

Différentes formes d'ébullition dans un tube chauffé de l'extérieur

Lors de la production de vapeur, le fluide à évaporer passe par différentes formes découlement, en fonction de la zone de transfert de chaleur.
Le fluide arrive sous forme de liquide dans un évaporateur tubulaire, et en ressort sous forme de vapeur surchauffée.
Dans la pratique, la vapeur deau produite dans les grandes installations est utilisée, par exemple, pour alimenter des centrales de cogénération ou des entraînements de machine.
Dans le cadre du dimensionnement des générateurs de vapeur, et afin dassurer leur fonctionnement sécurisé, il est important de connaître le procédé dévaporation et les crises débullition.
Les crises débullition apparaissent suite à une dégradation soudaine du transfert de chaleur, au cours de laquelle la densité de flux de chaleur entraîne une augmentation dangereuse de la température de paroi.

Linstallation dessai WL 210 permet détudier et de visualiser le procédé dévaporation dans les différentes formes découlement.
On chauffe à cet effet un liquide dévaporation, R1233zd, à lintérieur dun évaporateur tubulaire en verre.
À la différence de leau, ce liquide présente lavantage davoir un point débullition à environ 18°C (1013hPa); le procédé dévaporation se déroule ainsi dans son ensemble à des températures beaucoup plus basses, et requiert une puissance de chauffe bien inférieure.
On peut faire varier la pression par le biais du circuit de refroidissement.
Une pompe à jet deau fait le vide dans le circuit dévaporation.

Contenu didactique / Essais
Observation des formes d'écoulement typiques en la évaporation
- écoulement monophasique liquide
- ébullition sur refroidi
- écoulement à bouchons
- écoulement annulaire
- ébullition pelliculaire
- écoulement vaporisé
- écoulement de vapeur monophasique
- vapeur humide

étude de l'influence sur le procédé d'évaporation
- débit
- température
- pression

Les grandes lignes
- Visualisation de l'évaporation dans un évaporateur tubulaire à double paroi en verre

Date d'édition : 16.11.2026

- Utilisation d'un liquide spécial, non toxique, à bas point d'ébullition

Les caractéristiques techniques
Élément chauffant
- puissance: 2kW
- plage de température: 5?80°C
- Fluide de chauffage et de refroidissement: eau

Pompe
- 3 étages
- débit de refoulement: 1,9m3/h
- hauteur de refoulement: 1,5m
- puissance absorbée: 58W

Évaporateur tubulaire
- longueur: 1050mm
- diamètre intérieur: 16mm
- diamètre extérieur: 24mm

Condenseur: serpentin en cuivre

Agent réfrigérant: R1233zd, GWP: 4, volume de remplissage: 1,2kg, équivalent CO2: 0t

Plages de mesure
- pression: -1?1,5bar rel.
- température: 0?100°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1250x800x1970mm
Poids: env. 170kg

Nécessaire pour le fonctionnement
raccord deau (min. 320L/h, température max. de leau 16°C), drain ou WL 110.20

Liste de livraison
1 banc dessai
1 jeu de flexibles
1 documentation didactique

Accessoires
en option
WL 110.20 Générateur d'eau froide

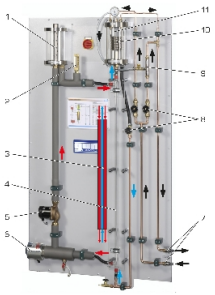
Produits alternatifs
WL220 - Procédé d'ébullition

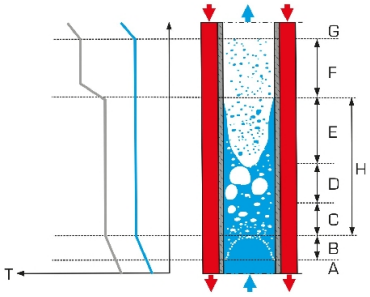
Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Principes de base thermodynamique > Évaporation et condensation
Techniques > Mécanique des fluides > Thermodynamique

Date d'édition : 16.11.2026

Techniques > Génie des Procédés > Principes de base du génie des procédés > Thermodynamique





Options

Ref : EWTGUWL110.20
WL 110.20 Générateur d'eau froide en circuit fermé (Réf. 060.11020)





Le WL 110.20 est adaptée à lunité dalimentation pour échangeurs de chaleur WL 110.
La température de consigne est spécifiée via lécran tactile de lAPI du WL 110.
Lalimentation en eau froide complète également dautres dispositifs qui ont des conditions particulières pour lalimentation en eau, par exemple CE 310, ET 262, WL 210 ou WL 376.
Dans ce cas, la définition de la température de consigne se fait directement sur le régulateur.
Lalimentation en eau froide permet un fonctionnement judicieux aux températures ambiantes et aux températures deau élevées.
Lappareil est équipé de son propre groupe frigorifique, dun réservoir deau et dune pompe de circulation.

Date d'édition : 16.11.2026

Dans le réservoir deau, un serpentin est utilisé comme évaporateur du cycle frigorifique et refroidit leau.
Un régulateur électronique maintient une température constante de leau.

Les grandes lignes
- Alimentation en eau froide pour la WL 110 et la CE 310

Les caractéristiques techniques
Pompe centrifuge
- débit de refoulement max.: 600L/h
- hauteur de refoulement max.: 30m
- puissance absorbée: 120W
Groupe frigorifique
- puissance frigorifique: 833W à -10/32°C
- puissance absorbée: 367W à -10/32°C
Réservoir: 15L
Agent réfrigérant
- R513A
- GWP:632
- volume de remplissage: 1kg
- équivalent CO2: 0,6t

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1000x630x530mm
Poids: env. 76kg

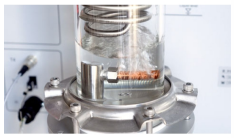
Liste de livraison
1 générateur deau froide
1 jeu de flexibles
1 notice

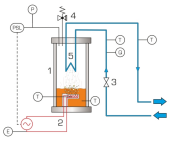
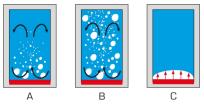
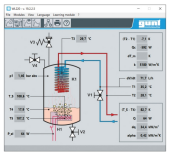
Produits alternatifs

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

Date d'édition : 16.11.2026

Ref : EWTGUWL220
WL 220 Procédé d'ébullition, visualisation de différentes formes d'ébullition (Réf. 060.22000)
Avec interface PC USB et logiciel inclus


Lorsque lon chauffe un liquide sur une surface chauffante, des formes débullition différentes se forment en fonction de la densité de flux de chaleur.
Ces dernières peuvent soit accélérer (ébullition nucléée), soit entraver (ébullition pelliculaire), le procédé dévaporation.
Dans la pratique, il faut assurer une limitation de la densité de flux de chaleur, afin déviter tout endommagement de la surface chauffante.
Ce principe trouve une application par exemple dans le dimensionnement des chaudières avec des entraînements à vapeur.
Lappareil dessai WL 220 permet de démontrer de manière claire les procédés débullition et dévaporation.
Les procédés ont lieu dans un réservoir transparent. Un condenseur en forme de serpentin refroidi par eau assure un circuit fermé à lintérieur du réservoir.
On utilise du R1233zd comme liquide dévaporation.
À la différence de leau, ce liquide présente lavantage davoir un point débullition à environ 18°C (1013hPa); le procédé dévaporation se déroule ainsi à des températures beaucoup plus basses, et requiert une puissance de chauffe bien inférieure.
Des capteurs enregistrent le débit de leau de refroidissement, la puissance de chauffe, la pression et les températures à tous les points pertinents.
Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.
Les valeurs sont transmises à un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel fourni.
La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Contenu didactique / Essais
- Visualisation de différentes formes débullition
 ébullition libre
 ébullition nucléée
 ébullition pelliculaire
- transfert thermique
- influence de la température et de la pression sur le procédé dévaporation

Les grandes lignes
- visualisation de lébullition et de lévaporation

Caractéristiques techniques
Dispositif de chauffage
- puissance: 300W, ajustage en continu
Soupape de sécurité: 4bar abs.
Réservoir sous pression: 2180mL
Condenseur: serpentin en cuivre

Agent réfrigérant
- R1233zd
- GWP: 4
- volume de remplissage: 0,6kg
- équivalent CO2: 0t

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
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 16.11.2026

Plages de mesure
- pression: 1?3bar abs. (réservoir)
- puissance: 0?300W (dispositif de chauffage)
- débit: 0,2?6L/min (eau de refroidissement)
- température: 1x -50?180°C; 3x -5?80°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1000x550x800mm
Poids: env. 65kg

Nécessaire au fonctionnement
raccord deau (min. 120L/h, température max. de leau 16°C), drain ou WL 110.20
PC avec Windows recommandé

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 logiciel GUNT + câble USB
1 jeu de flexibles
1 jeu doutils
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
WL 220W Web Access Software

Autres accessoires
WP 300.09 Chariot de laboratoire
WL 110.20 Générateur d'eau froide

Produits alternatifs
WL210 - Procédé d'évaporation
WL230 - Procédé de condensation