

Date d'édition : 18.05.2026



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 d'écoulement, 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 d'eau 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 d'assurer leur fonctionnement sécurisé, il est important de connaître le procédé d'évaporation et les crises d'ébullition.

Les crises d'ébullition 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.

L'installation de test WL 210 permet d'étudier et de visualiser le procédé d'évaporation dans les différentes formes d'écoulement.

On chauffe à cet effet un liquide d'évaporation, R1233zd, à l'intérieur d'un évaporateur tubulaire en verre.

À la différence de l'eau, ce liquide présente l'avantage d'avoir un point d'ébullition à environ 18°C (1013hPa); le procédé d'évaporation 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 d'eau fait le vide dans le circuit d'évaporation.

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

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)



Date d'édition : 18.05.2026

- 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: 1,9m<sup>3</sup>/h
- hauteur de refoulement: 1,5m
- puissance absorbée: 58W

##### Évaporateur tubulaire

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

Condenseur: serpentín en cuivre

Agent réfrigérant: R1233zd, GWP: 4, volume de remplissage: 1,2kg, équivalent CO<sub>2</sub>: 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 deessai
- 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

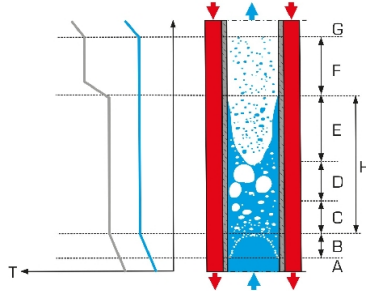
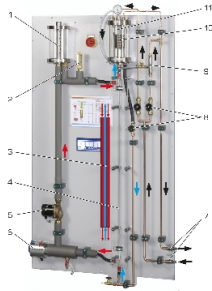
SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

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

Date d'édition : 18.05.2026

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 l'unité d'alimentation pour échangeurs de chaleur WL 110.

La température de consigne est spécifiée via l'écran tactile de IAPI du WL 110.

L'alimentation en eau froide complète également d'autres dispositifs qui ont des conditions particulières pour l'alimentation 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.

L'alimentation en eau froide permet un fonctionnement judicieux aux températures ambiantes et aux températures de l'eau élevées.

L'appareil est équipé de son propre groupe frigorifique, d'un réservoir d'eau et d'une pompe de circulation.



Date d'édition : 18.05.2026

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

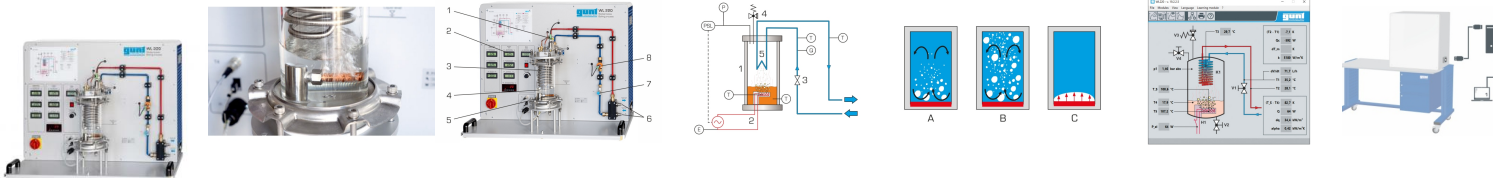
#### Produits alternatifs

Date d'édition : 18.05.2026

Ref : EWTGUWL220

**WL 220 Procédé d'ébullition, visualisation de différentes formes d'ébullition (Réf. 060.22000)**

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Lorsque l'on chauffe un liquide sur une surface chauffante, des formes d'ébullition 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 d'évaporation.

Dans la pratique, il faut assurer une limitation de la densité de flux de chaleur, afin d'éviter tout endommagement de la surface chauffante.

Ce principe trouve une application par exemple dans le dimensionnement des chaudières avec des entraînements à vapeur.

L'appareil de test WL 220 permet de démontrer de manière claire les procédés d'ébullition et d'évaporation.

Les procédés ont lieu dans un réservoir transparent. Un condenseur en forme de serpentin refroidi par eau assure un circuit fermé à l'intérieur du réservoir.

On utilise du R1233zd comme liquide d'évaporation.

À la différence de l'eau, ce liquide présente l'avantage d'avoir un point d'ébullition à environ 18°C (1013hPa); le procédé d'évaporation se déroule ainsi à des températures beaucoup plus basses, et requiert une puissance de chauffe bien inférieure.

Des capteurs enregistrent le débit de l'eau 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 d'être évaluées à l'aide du logiciel fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

Contenu didactique / Essais

- Visualisation de différentes formes d'ébullition
  - ébullition libre
  - ébullition nucléée
  - ébullition pelliculaire
- transfert thermique
- influence de la température et de la pression sur le procédé d'évaporation

Les grandes lignes

- visualisation de l'ébullition et de l'évaporation

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 : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 18.05.2026

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

Liste de livraison

- 1 appareil de essai
- 1 logiciel GUNT + câble USB
- 1 jeu de flexibles
- 1 jeu d'outils
- 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