

Date d'édition : 22.02.2025

**Ref : EWTGUWL220**

**WL 220 Procédé 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

#### Les caractéristiques techniques

- Dispositif de chauffage
  - puissance: 250W, ajustage en continu
- Soupape de sécurité: 2bar rel.
- Réservoir sous pression: 2850mL



Date d'édition : 22.02.2025

-Condenseur: serpentín en cuivre  
- Agent réfrigérant  
R1233zd  
GWP: 1  
volume de remplissage: 1,2kg  
équivalent CO2: 0t

- Plages de mesure  
pression: 0?4bar abs. (réservoir)  
puissance: 0?300W (dispositif de chauffage)  
débit: 0,05?1,8L/min (eau de refroidissement)  
température: 4x 0?100°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 de essai  
1 agent réfrigérant  
1 logiciel GUNT + câble USB  
1 jeu de flexibles  
1 documentation didactique

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

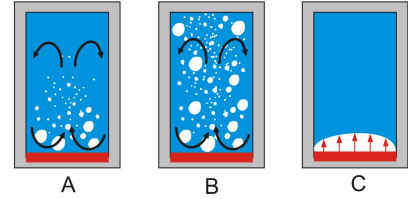
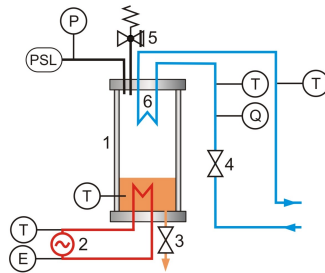
Autres accessoires  
WP 300.09 Chariot de laboratoire  
WL 110.20 Générateur d'eau froide

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

### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Principes de base thermodynamique > Évaporation et condensation  
Techniques > Mécanique des fluides > Thermodynamique  
Techniques > Génie des Procédés > Principes de base du génie des procédés > Thermodynamique

Date d'édition : 22.02.2025



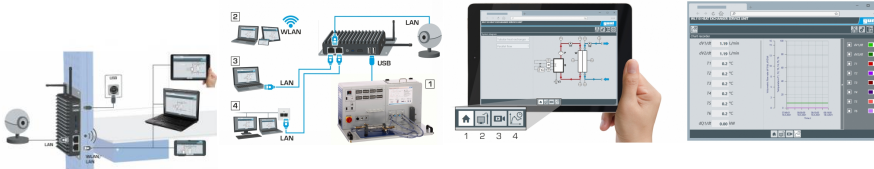
## Options

Date d'édition : 22.02.2025

**Ref : EWTGUGU100**

**GU 100 Web Access Box (Réf. 010.10000)**

Accessoire pour appareils GUNT permettant un enseignement et un apprentissage pratiques à distance



La GU 100 est un accessoire pour une sélection d'appareils GUNT.

La Web Access Box permet un enseignement pratique à distance - Remote Learning via le réseau propre au client. Via un navigateur web, les essais sont observés par transmission d'images en direct, les états de fonctionnement de l'appareil d'essai sont suivis, les valeurs mesurées sont visualisées graphiquement et facilement enregistrées localement pour une évaluation plus complète.

La Web Access Box fonctionne comme un serveur.

Il prend la fonction d'acquisition des données, transmet les commandes de contrôle et fournit toutes les informations sur une interface logicielle.

L'interface logicielle est accessible à partir de tous les types de terminaux via un navigateur web, indépendamment du système.

Pour chaque appareil GUNT qui peut être étendu avec la Web Access Box, un logiciel spécifique est disponible: Web Access Box Software.

Le logiciel doit être acheté séparément pour chaque appareil.

La connexion de jusqu'à 10 terminaux à la Web Access Box est possible via WLAN, une connexion LAN directe ou en intégrant la Web Access Box dans le réseau propre au client.

Les terminaux connectés au réseau propre au client peuvent ainsi être utilisés pour l'apprentissage à distance.

La Web Access Box est connectée au appareil GUNT sélectionné via USB. La caméra IP fournie est connectée à la Web Access Box via LAN.

Contenu didactique / Essais

- avec le logiciel Web Access Box Software:

Apprentissage à distance - Web Access Box comme serveur, accès indépendant du système via un navigateur web

affichage du schéma du processus

affichage des états de fonctionnement

affichage de toutes les valeurs mesurées actuelles

transfert des valeurs mesurées enregistrées en interne pour une évaluation plus complète

observation en direct des essais

affichage graphique des résultats des essais

Les grandes lignes

- observation, acquisition et évaluation des essais via un navigateur web

- transmission d'images en direct via une caméra IP

- Web Access Box comme serveur avec module WLAN intégré pour connecter les terminaux: PC, tablette, smartphone

Les caractéristiques techniques

- Web Access Box

système d'exploitation: Microsoft Windows 10

mémoire vive: 4GB

mémoire: 120GB

interfaces

4x USB

2x LAN

1x HDMI

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 : 22.02.2025

1x MiniDP  
1x mini-série  
module WLAN intégré  
- Caméra IP  
connexion avec la Web Access Box via LAN

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids  
Lxlxh: 112x84x34mm (Web Access Box)  
Poids: env. 0,5kg

Liste de livraison  
1 Web Access Box  
1 caméra IP

**Ref : EWTGUWL220W**  
**WL 220W Web Access Software (Réf. 060.22000W)**



Le logiciel Web Access Software permet de connecter l'appareil d'essai à la Web Access Box GU 100. D'une part, le logiciel Web Access assure la configuration nécessaire de la Web Access Box et prend en charge l'échange de données entre la Web Access Box et l'appareil d'essai. D'autre part, il constitue le lien avec l'utilisateur via l'interface logicielle dans le navigateur web. Le logiciel Web Access Software est fourni via un support de données. L'interface logicielle est accessible via un navigateur web, indépendamment du lieu et du système. L'interface logicielle offre différents niveaux d'utilisation pour le suivi des essais et l'acquisition des données. Par exemple, le schéma de processus et les états de fonctionnement de l'appareil d'essai sont présentés. Les essais peuvent être observés en temps réel grâce à la transmission d'images en direct de la caméra IP. Les valeurs mesurées actuelles sont affichées. Les résultats des essais sont affichés graphiquement pour une évaluation plus approfondie. Les données de mesure peuvent être téléchargées via le logiciel et stockées localement.

Contenu didactique/essais  
avec l'appareil d'essai: apprentissage à distance  
interface logicielle avec

- schéma du processus
- états de fonctionnement
- valeurs mesurées actuelles
- transfert des valeurs mesurées
- transmission d'images en direct
- affichage graphique des résultats d'essais

Les grandes lignes

- configuration spécifique de la Web Access Box GU 100
- accès indépendant du système à l'interface logicielle via un navigateur web

Date d'édition : 22.02.2025

## Caractéristiques techniques

Support de données: carte SD

Web Access Software

indépendant du système

connexion internet

navigateur web

format du fichier à télécharger: txt

## Liste de livraison

1 Web Access Software

## Accessoires

requis

GU 100 Web Access Box

ET 220 Conversion de l'énergie dans une éolienne

**Ref : EWTGUWL110.20**

**WL 110.20 Générateur d'eau froide (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 l'I-API 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.

Dans le réservoir d'eau, un serpentin est utilisé comme évaporateur du cycle frigorifique et refroidit l'eau.

Un régulateur électronique maintient une température constante de l'eau.

## 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

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 : 22.02.2025

- équivalent CO<sub>2</sub>: 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

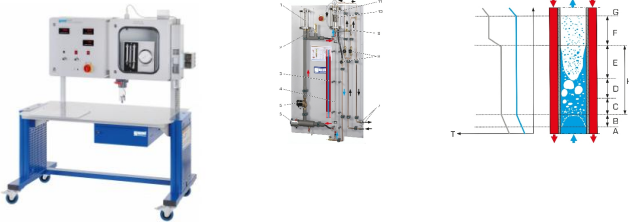
1 notice

## Produits alternatifs

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 milieu à évaporer passe par différentes formes d'écoulement en fonction de la zone de transfert de chaleur.

Le milieu arrive sous forme de liquide monophasé dans un évaporateur tubulaire et en ressort sous forme de vapeur surchauffée monophasée.

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 d'essai 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, le Solkatherm SES36, 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 36,7°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.

Il est possible de produire une dépression à l'aide d'une pompe à jet d'eau dans le circuit de refroidissement.

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

Contenu didactique / Essais

Observation des formes d'écoulement typiques en la évaporation

- écoulement monophasique liquide



Date d'édition : 22.02.2025

- ébullition surrefroidi
  - 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
- 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
- plage de pression: -1...1,5bar relatif

##### Condenseur: serpentín en cuivre

##### Plages de mesure

- pression: -1...1,5bar relatif
- température: 0...100°C

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 1250x790x1970mm

Poids: env. 170kg

##### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase

Raccord d'eau: 500mbar, min. 320L/h; drain

##### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1kg d'agent réfrigérant Solkatherm SES36
- 1 jeu de flexibles
- 1 documentation didactique

##### Produits alternatifs

WL220 - Procédé d'ébullition

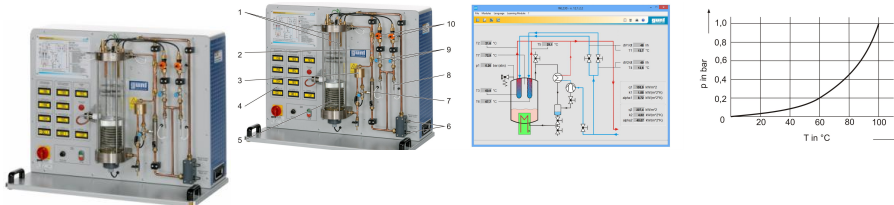


Date d'édition : 22.02.2025

**Ref : EWTGUWL230**

**WL 230 Procédé de condensation à goutte et en film (Réf. 060.23000)**

Avec interface PC USB et logiciel inclus



La vapeur se condense lorsqu'elle entre en contact avec un fluide dont la température est inférieure à la température de saturation de la pression partielle de la vapeur présente.

Le matériau et la rugosité de la surface du fluide ont, entre autres, une influence sur le transfert de chaleur, et donc sur le type de condensation.

Dans la pratique, on trouve le plus souvent de la condensation pelliculaire, la condensation en gouttes se formant uniquement sur les surfaces très lisses et faiblement adhérentes telles que le téflon.

Les connaissances sur les procédés de condensation trouvent une application pratique, p.ex. dans les centrales thermiques à vapeur ou les procédés de distillation.

L'appareil de test WL 230 permet d'obtenir une représentation claire des différents procédés de condensation sur deux condenseurs tubulaires refroidis par eau, et composés de différents matériaux.

Il est possible de montrer de la condensation en gouttes au moyen du condenseur qui dispose d'une surface polie et dorée.

Un film de condensat se forme sur la surface en cuivre mate du second condenseur, ce qui permet d'étudier la condensation pelliculaire.

L'évacuation du réservoir se fait au moyen d'une pompe à jet d'eau.

Le point d'ébullition et la pression dans le système sont ajustés au moyen de la puissance de chauffe et de refroidissement.

Des capteurs enregistrent la température, la pression et le débit 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.

Les valeurs de mesure permettent de calculer le coefficient de transfert de chaleur.

L'influence des gaz non-condensants, la pression et le différentiel de température entre la surface et la vapeur peuvent être étudiés dans le cadre de tests complémentaires.

**Contenu didactique / Essais**

- condensation en gouttes et condensation en film
- détermination du coefficient d'échange thermique
- influence de la pression, de la température et des gaz non condensables sur la condensation

**Les grandes lignes**

- Visualisation des différents procédés de condensation

**Les caractéristiques techniques**

Dispositif de chauffage

- puissance: 3kW, ajustable en continu

Condenseur

- 1x tube avec surface en cuivre mate
- 1x tube avec surface polie et dorée

Pompe à jet d'eau

- débit de refoulement: 4...12L/min

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 : 22.02.2025

- pression max.: 16mbar

Soupape de sécurité: 2,2bar absolus

Plages de mesure

- pression: 0...10bar absolus

- débit: 0,2...6L/min

- température: 4x 0...100°C, 3x 0...200°C

Dimensions et poids

Lxlxh: 1000x550x790mm

Poids: env. 85kg

Nécessaire au fonctionnement

230V,50/60Hz

Raccord deau: 1bar, max.1000L/h, drain

Liste de livraison

1 appareil deessai

5L eau distillée

1 logiciel GUNT + câble USB

1 jeu de flexibles

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options  
en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100 Web Access Box

avec

WL 230W Web Access Software

Autres accessoires

WP 300.09 Chariot de laboratoire

Produits alternatifs

WL220 - Procédé d'ébullition