

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

Date d'édition : 05.12.2025



Ref : EWTGUHL313.01

**HL 313.01 Source lumineuse artificielle pour TP photovoltaïque ou solaire thermique (Réf. 065.31301)**  
**pour ET250, HL313, HL314, HL320.03 ou HL320.04**

La source de lumière artificielle HL 313.01 permet d'effectuer des tests sur l'énergie solaire indépendamment de la lumière naturelle.

En conséquence, les bancs d'essai pour l'utilisation de l'énergie solaire comme ET 250, HL 313, HL 320.03 ou HL 320.04 peuvent être utilisés dans des salles de laboratoire fermées.

Avec cette source de lumière, il est possible d'assurer des conditions expérimentales reproductibles à chaque moment.

La source lumineuse contient huit lampes halogènes disposées en deux rangées.

L'angle d'inclinaison des lampes halogènes individuelles peut être ajustée pour adapter le rayonnement pour chaque essai respectif.

L'illuminance peut être modifiée par la distance à l'absorbeur respectif.

Les grandes lignes

- source lumineuse comprenant des lampes halogènes
- conditions d'essai reproductibles pour des bancs d'essai à l'énergie solaire

Les caractéristiques techniques

Puissance absorbée: 8x1 000W

Dimensions et poids

Lxlhx: 1340x810x2100mm

Poids: env. 118kg

Nécessaire au fonctionnement

400V, 50/60Hz, 3 phases

Liste de livraison

1 source de lumière

1 notice

Accessoires

en option

HL 313 Chauffage d'eau sanitaire avec capteur plan

HL 314 Chauffage d'eau sanitaire avec capteur à tubes

HL 320.03 Capteur plan

HL 320.04 Capteur à tubes sous vide

ET 250 Effectuer des mesures sur des modules photovoltaïques

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>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)

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

Date d'édition : 05.12.2025

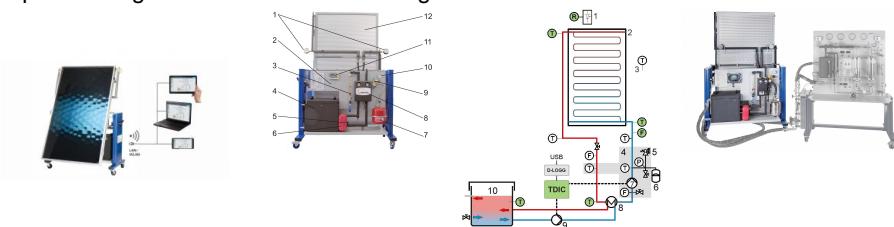
### ET 255.02 Modules photovoltaïques



### Options

Ref : EWTGUHL313

**HL 313 Installation sanitaire thermique avec capteur solaire plan industriel, stockage**  
opérer le régulateur solaire via un navigateur



Le banc d'essai HL 313 permet de montrer les principaux aspects du réchauffement des eaux industrielles par héliothermie.

Il est constitué d'éléments empruntés à la pratique.

Le rayonnement énergétique est transformé en chaleur dans un capteur solaire plan conventionnel, qui sera appliquée à un liquide caloporteur contenu dans le circuit solaire.

La chaleur est acheminée dans le circuit d'eau chaude via un échangeur thermique.

Un régulateur solaire commande les pompes du circuit d'eau chaude et du circuit solaire.

Le circuit solaire est protégé par un vase d'expansion et une soupape de sûreté.

Les dimensions du banc d'essai sont telles qu'il est possible de procéder à une opération complète de chauffage dans le cadre d'un essai pratique.

On mesure les températures dans le réservoir, à la sortie et à l'entrée du capteur solaire ainsi que le débit du circuit solaire.

Comme dans la pratique, les températures du circuit d'entrée et de sortie sont affichées sur le panneau de contrôle du circuit solaire.

Pour obtenir un éclairage suffisant, l'installation devrait être exploitée avec le rayonnement du soleil ou la source d'éclairage artificielle HL 313.01, disponible en option.

### Contenu didactique / Essais

- comprendre le fonctionnement du capteur solaire plan et du circuit solaire
- détermination de la puissance utile

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>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)



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

Date d'édition : 05.12.2025

- rapport entre le débit et la puissance utile
- détermination du rendement du capteur solaire
- rapport entre la différence de température (capteur solaire / environnement) et le rendement du capteur

### Les grandes lignes

- transformation de l'énergie solaire en chaleur
- banc d'essai avec des éléments empruntés à la pratique
- capteur solaire à plan pivotant
- système avec échangeur thermique et deux circuits séparés
- régulateur solaire avec enregistreur de données et interface USB

### Les caractéristiques techniques

#### Circuit solaire

- capteur solaire
  - surface d'absorption: 2,3m<sup>2</sup>
  - débit nominal: 20...70L/h
  - pression de service: 1...3bar
  - soupape de sûreté: 4bar

#### Circuit d'eau chaude

- échangeur thermique à plaques: 3kW, 10 plaques
- réservoir d'accumulation: 70L

#### Plages de mesure

- débit: 20...150L/h
- température: 4x 0...120°C

230V, 50Hz, 1 phase

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 1660x800x2300mm

Poids: env. 240kg

#### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 documentation didactique

#### Accessoires disponibles et options

HL313.01 - Source lumineuse artificielle

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>  
[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)

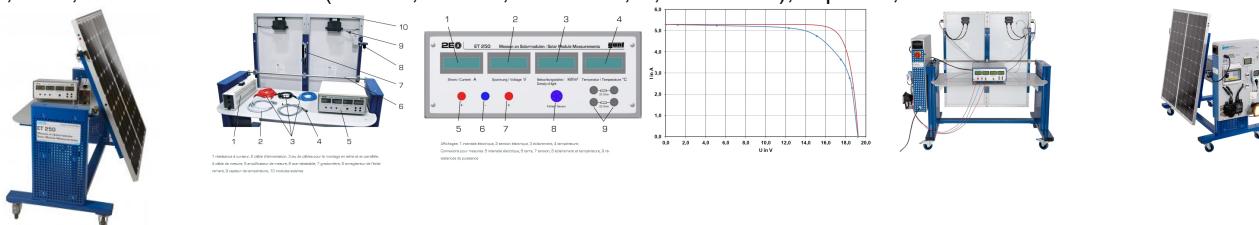
## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 05.12.2025

Ref : EWTGUET250

**ET 250 Mesures sur 2 modules solaires photovoltaïques 2x85 W industriels (Réf. 061.25000)**

PV, banc, instrument de mesure (courant, tension, luminosité, t°, inclinaison), capteurs, rhéostat



Les modules solaires photovoltaïques transforment directement la lumière du soleil en courant électrique.

Ils comptent donc parmi les systèmes de production préférés d'énergie renouvelable.

Les modules solaires utilisés en photovoltaïque sont constitués de plusieurs cellules solaires en silicium, montées en série.

Le banc d'essai ET 250 comprend deux modules solaires de ce type à inclinaison variable.

Ces deux modules sont raccordés en série ou en parallèle à l'aide de câbles.

Une résistance à curseur simule les différentes charges.

Elle permet ainsi d'enregistrer les caractéristiques électriques I-U.

Un dispositif de mesure séparé affiche les valeurs importantes.

Deux résistances de puissance implantées dans le dispositif de mesure élargissent la plage de mesure pour réaliser des mesures avec un faible éclairement.

Les enregistreurs du module solaire saisissent l'éclairement et la température.

Pour obtenir un éclairement suffisant, le banc d'essai devrait être exploité avec le rayonnement du soleil ou la source d'éclairage artificielle HL 313.01, disponible en option.

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

Le banc d'essai ET 250 est prévu pour le banc d'essai ET 255 Exploitation de l'énergie photovoltaïque: couplage au réseau ou installation en îlotage.

### Contenu didactique / Essais

- réactions physiques des modules solaires associées à différentes influences
- éclairement
- température
- opacité

- détermination des caractéristiques importantes

- intensité de court-circuit

- tension à vide

- rapport entre l'intensité électrique et la puissance maximum

- rapport entre la tension et la puissance maximum

- relation entre l'inclinaison, l'éclairement,

- courant de court-circuit et puissance électrique

- enregistrement des caractéristiques I-U d'un module

- détermination du rendement

- types de montage des modules

- montage en série

- montage en parallèle

- influence des cellules opaques sur les courbes caractéristiques I-U

### Les grandes lignes

- Deux modules solaires pivotables sur un cadre mobile

- Montage en série et en parallèle

- Charge électrique réglable

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>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)



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

Date d'édition : 05.12.2025

- Dispositif de mesure de l'intensité, de la tension, de l'éclairement et de la température
- Adapté à la lumière du soleil et à la lumière artificielle
- Extensible avec le banc d'essai ET 255

Exploitation de l'énergie photovoltaïque: couplage au réseau ou installation en îlotage

### Les caractéristiques techniques

#### Structure dun module

- nombre de cellules: 36
- matériau des cellules: monocristal de silicium
- surface du module: 0,64m<sup>2</sup>

Caractéristiques typiques du module dans des conditions STC (Standard Test Conditions)

- puissance max.: 85W
- intensité du courant de court-circuit: env. 5,3A
- tension à vide: env. 22V

Résistance à curseur: 0?10Ù

2 résistances de puissance: 22Ù/50W

#### Plages de mesure

- température: 0?100°C
- tension: 0?200V
- courant: 0?20A
- éclairement: 0?3kW/m<sup>2</sup>
- inclinaison: 0?90°

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 1400x800x1490mm

Poids: env. 93kg

#### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz

#### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 résistance à curseur
- 1 dispositif de mesure
- 1 jeu de câbles
- 1 gradomètre
- 1 documentation didactique

#### Accessoires disponibles et options

ET250.01 - Photovoltaïque en fonctionnement sur le réseau

ET250.02 - Photovoltaïque en îlotage

ET256 - Refroidissement avec l'électricité de cellules solaires

HL313.01 - Source lumineuse artificielle

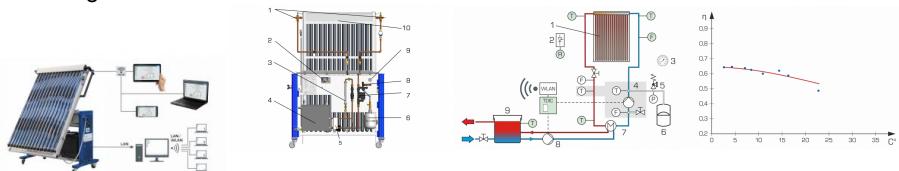
## Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 05.12.2025

Ref : EWTGUHL314

### HL 314 Installation chauffage d'eau sanitaire avec collecteur à tubes sous vide

Avec logiciel constructeur



Les collecteurs à tubes ont un tube de verre vide comme absorbeur et sont donc aussi appelés collecteurs à tubes sous vide.

Le vide réduit les pertes de chaleur, de sorte que cette conception de collecteur permet d'obtenir un rendement plus élevé.

HL 314 permet de montrer les principaux aspects du chauffage de l'eau sanitaire par héliothermie.

Il est constitué d'éléments empruntés à la pratique.

L'énergie de rayonnement est absorbée et transformée en chaleur dans un capteur à tubes sous vide conventionnel.

La chaleur est transmise à un liquide caloporteur dans le circuit solaire via des caloducs se trouvant dans les absorbeurs.

La chaleur est ensuite acheminée jusqu'au circuit d'eau chaude et au réservoir d'accumulation via un second échangeur de chaleur.

Un régulateur solaire commande les pompes du circuit d'eau chaude et du circuit solaire.

Le circuit solaire est protégé par un vase d'expansion et une soupape de sûreté.

Le banc d'essai a été dimensionné de manière à permettre un procédé de chauffage complet dans le cadre d'un essai pratique.

On mesure les températures dans le réservoir d'accumulation, à la sortie et à l'entrée du capteur, ainsi que le débit à l'intérieur du circuit solaire.

Les valeurs mesurées sont enregistrées via un enregistreur de données intégré.

Comme dans la pratique, les températures du circuit d'entrée et de sortie sont affichées sur la station de circuit solaire.

Le régulateur solaire est commandé par un routeur WLAN intégré.

L'interface utilisateur peut être affichée sur un nombre quelconque de postes via un navigateur web.

Il est possible de sélectionner différents niveaux d'utilisateur avec différentes fonctions.

Une connexion LAN/WLAN avec le réseau local permet l'évaluation des valeurs mesurées enregistrées sur l'ordinateur.

Un logiciel supplémentaire du producteur du régulateur solaire est fourni à cet effet.

Pour obtenir un éclairage suffisant, il faut faire fonctionner l'installation soit avec le rayonnement solaire, soit avec la source lumineuse artificielle HL 313.01, disponible en option.

#### Contenu didactique / Essais

- familiarisation avec le fonctionnement du capteur à tubes et du circuit solaire
- détermination de la puissance utile
- rapport entre le débit et la puissance utile
- détermination du rendement du capteur
- rapport entre le différentiel de température (capteur solaire / air ambiant) et le rendement du capteur

#### Les grandes lignes

- collecteur à tubes transforme l'énergie solaire en chaleur
- système avec échangeur de chaleur et deux circuits séparés
- régulateur solaire avec enregistreur de données et routeur WLAN intégré pour une utilisation via un navigateur web
- capacité de mise en réseau: accès aux expériences en cours à partir de postes de travail externes

#### 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>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)

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

Date d'édition : 05.12.2025

### Circuit solaire

- capteur

surface totale: 2,5m<sup>2</sup>

surface d'absorption: 1,4m<sup>2</sup>

nombre de tubes: 15

débit nominal: 58L/h

- station de circuit solaire

pompe solaire: ajustable

soupe de sûreté: 6bar

Circuit d'eau chaude

- échangeur de chaleur à plaques: 3kW, 10 plaques

- réservoir d'accumulation: 70L

### Plages de mesure

- débit: 20?320L/h

- température: 4x 0?160°C

- pression: 0?6bar

230V, 50Hz, 1 phase

### Dimensions et poids

Lxlxh: 1660x800x2300mm

Poids: env. 240kg

### Liste de livraison

1 banc de test

1 logiciel supplémentaire du producteur pour régulateur solaire

1 documentation didactique

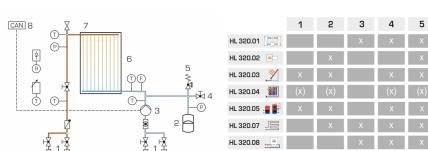
### Accessoires disponibles et options

HL313.01 - Source lumineuse artificielle

### Ref : EWTGUHL320.03

### HL 320.03 Capteur plan pivotable pour la transformation d'énergie solaire en chaleur (Réf. 065.32003)

Nécessite HL320.05 et en option HL320.01/02/07/08



HL 320.03 est un module du système modulaire HL 320 et permet de convertir l'énergie solaire en chaleur avec un capteur plan de conception moderne.

HL 320.03 peut être rattaché de différentes manières au système modulaire HL 320.

L'exploitation est possible aussi bien pour la production d'eau sanitaire chauffée que pour la production combinée d'eau sanitaire et de chaleur de chauffage.

Le raccordement des modules se fait rapidement et facilement au moyen de tuyaux et d'accouplements rapides. En associant d'autres modules du système HL 320, il est possible de tester et optimiser différentes associations possibles pour les sources de chaleur régénératives.

Une documentation didactique bien structurée concernant les associations de modules prévues avec le module HL 320.03 a été conçue.

Intégrée à la documentation de l'ensemble du système HL 320, elle expose les principes de base et guide

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>

www.gsde.fr



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

Date d'édition : 05.12.2025

l'étudiant dans la réalisation des essais.

### Contenu didactique / Essais

- structure et fonction du capteur plan
- détermination de la puissance utile
- influence de la température, de l'intensité lumineuse et de l'angle d'inclinaison sur le rendement du capteur
- intégration d'un capteur plan à un système de chauffage moderne
- conditions de fonctionnement hydrauliques et relatives aux techniques de régulation
- bilans énergétiques
- optimisation des conditions de fonctionnement pour différents types d'exploitation

### Les grandes lignes

- Capteur plan inclinable pour la transformation d'énergie solaire en chaleur
- Source de chaleur avec raccordements au système modulaire HL 320
- Composants pour le fonctionnement et la sécurité de l'installation empruntés à la pratique du génie thermique moderne
- Adapté à la lumière du soleil et à la lumière artificielle

### Les caractéristiques techniques

#### Capteur

- surface de l'absorbeur: 2,5m<sup>2</sup>
- débit nominal: 40...150L/h
- pression de service: 1...3bar
- soupape de sécurité: 4bar

#### Station solaire circulaire

- pompe solaire: 3 niveaux
- soupape de sécurité: 4bar
- manomètre: 0...6bar
- valve de compensation: 1...13L/min

#### Dimensions et poids

Llxh: 1660x800x2300mm

Poids: env. 220kg

#### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50Hz, 1 phase

#### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 documentation didactique

#### Accessoires disponibles et options

##### requis

##### Combinaison 1

HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur

##### Combinaison 2

HL 320.02 Chauffage conventionnel

HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur

HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique

##### Combinaison 4

HL 320.01 Pompe à chaleur

HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur

HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique

HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air

##### Combinaison 5

HL 320.01 Pompe à chaleur

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>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)

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

Date d'édition : 05.12.2025

HL 320.02 Chauffage conventionnel  
HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur  
HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique  
HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air

en option

Combinaison 1, 2, 4, 5  
HL 320.04 Capteur à tubes sous vide  
HL 313.01 Source lumineuse artificielle

Ref : EWTGUHL320.04

**HL 320.04 Capteur solaire à tubes sous vide (Réf. 065.32004) pour HL 320.05**

Nécessite HL320.05 et en option HL320.01/02/07/08



Le module d'essai HL 320.04 comprend un capteur à tubes sous vide et permet la conversion d'énergie solaire en chaleur.

En raison des faibles ténoriques, les capteurs à tubes sous vide atteignent des températures de travail beaucoup plus élevées que les capteurs plan.

HL 320.04 est un module du système modulaire HL 320 solaire thermique et pompe à chaleur.

Le module d'essai peut être rattaché au système modulaire de diverses manières.

L'exploitation est possible aussi bien pour la production d'eau sanitaire chauffée que pour la production combinée d'eau sanitaire et de chaleur de chauffage.

Les raccordements des conduites du fluide caloporteur s'effectuent et peuvent être modifiés rapidement grâce aux accouplements rapides.

Une documentation didactique bien structurée concernant les associations de modules prévues avec le module HL 320.04 a été conçue.

Intégrée à la documentation de l'ensemble du système HL 320, elle expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

### Contenu didactique / Essais

- structure et fonction du capteur à tubes sous vide
- détermination de la puissance utile
- grandeurs d'influence sur le rendement du capteur
- intégration d'un capteur à tubes sous vide à un système de chauffage moderne
- conditions de fonctionnement hydrauliques et relatives aux techniques de régulation
- établissement de bilans énergétiques
- optimisation des conditions de fonctionnement pour différents types d'exploitation

### Les grandes lignes

- Transformation d'énergie solaire en chaleur dans le capteur à tubes sous vide
- Capteur inclinable avec raccords pour le système modulaire HL 320
- Composants pour le fonctionnement et la sécurité de l'installation empruntés à la pratique du génie thermique moderne
- Adapté à la lumière du soleil et à la lumière artificielle

### 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>

[www.gsde.fr](http://www.gsde.fr)



Date d'édition : 05.12.2025

**Capteur**

- surface totale: 2,1m<sup>2</sup>
- surface de l'absorbeur: 1,5m<sup>2</sup>
- contenu de l'absorbeur: 1,5L
- débit nominal: 58L/h
- soupape de sécurité: 4bar

**Station solaire circulaire**

- pompe solaire: 3 niveaux
- soupape de sécurité: 4bar
- manomètre: 0...6bar
- valve de compensation: 1...13L/min

**Dimensions et poids**

Llxhx: 1660x800x2300mm

Poids: env. 220kg

**Necessaire au fonctionnement**

230V, 50Hz, 1 phase

**Liste de livraison**

1 banc d'essai

1 documentation didactique

**Accessoires disponibles et options**

requis

**Combinaison 1**

HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur

**Combinaison 2**

HL 320.02 Chauffage conventionnel

HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur

HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique

**Combinaison 4**

HL 320.01 Pompe à chaleur

HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur

HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique

HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air

**Combinaison 5**

HL 320.01 Pompe à chaleur

HL 320.02 Chauffage conventionnel

HL 320.05 Module de réservoir central avec régulateur

HL 320.07 Chauffage au sol / absorbeur géothermique

HL 320.08 Soufflante de chauffage / échangeur de chaleur à air

**en option**

Combinaison 1, 2, 4, 5

HL 320.03 Capteur plan

HL 313.01 Source lumineuse artificielle