

Date d'édition : 21.11.2024



**Ref : EWTGUET220.01**

**ET 220.01 Éolienne avec mat et chariot mobile (Réf. 061.22001)**

**Raccordement à ET 220 ou ET 220.10, montage en extérieur permet des analyses proches de la réalité**

Le rendement d'une éolienne dépend des vitesses du vent et de l'exploitabilité du courant électrique produit. Pour étudier le fonctionnement d'une éolienne dans des conditions météorologiques réelles, on a développé l'ET 220.01 pour l'installation d'essai ET 220.

L'éolienne ET 220.01 est composée d'une nacelle des machines ou nacelle montée sur un mât pivotant sur socle stable et des appuis.

La vitesse de rotation du rotor et la vitesse du vent sont enregistrées.

Ces valeurs de mesure sont affichées sur l'appareil de commande et dans le logiciel de l'ET 220.

L'intensité et la tension du générateur sont saisies sur l'appareil de commande de l'ET 220.

Ici, on peut également raccorder la batterie fournie avec l'éolienne au moyen d'un régulateur de charge.

L'orientation du rotor dans le sens du vent se fait à l'aide d'une girouette située sur la nacelle.

Le moyeu du rotor comprend un régulateur de puissance mécanique fonctionnant au moyen d'un système de calage des pales.

À partir d'une vitesse de vent de 5m/s environ, l'éolienne se met à produire du courant continu.

Un redresseur est intégré à la nacelle.

Avant la mise en service, il faut raccorder l'ET 220.01 à l'appareil de commande de l'ET 220.

Des câbles séparés sont prévus à cet effet pour les capteurs de mesure et le courant produit.

L'emplacement de l'éolienne ET 220.01 peut être facilement modifié.

Il suffit pour cela de démonter l'appareil et de le déplacer ensuite tel quel sur des roulettes.

L'appareil est résistant aux intempéries, et peut donc être également utilisé durant plusieurs jours pendant des périodes de mauvais temps.

La documentation didactique bien structurée de l'ET 220 et de l'ET 220.01 expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

#### Contenu didactique / Essais

- transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique
- structure et fonction d'une éolienne en îlotage
- bilan énergétique d'une éolienne dans des conditions de vents réels

#### Les grandes lignes

- Essais proches de la pratique dans des conditions de vents réels
- Éolienne avec redresseur et régulateur mécanique de puissance
- Montage facilité par des appuis amovibles et un mât pliant

#### Les caractéristiques techniques

##### Rotor

- diamètre: 1200mm
- hauteur du moyeu au-dessus du sol:

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 : 21.11.2024

env. 5000mm

Génératrice

- puissance max.: 350W

- tension: 12VCC

- courant de charge max.: 30A

Accumulateur

- tension: 12VCC

- capacité: 65Ah

Plages de mesure

- vitesse du vent: 0,7...50m/s

- vitesse de rotation: 0...3000min<sup>-1</sup>

Encombrement

- Lxlxh: 10x6x6m

- distance max. de l'ET 220: env. 20m

Dimensions et poids

Lxlxh: 3500x3500x5600mm (avec supports)

Poids: env. 340kg

Liste de livraison

1 éolienne

1 pied de mât

1 mât

4 supports

1 accumulateur

1 jeu de vis

1 jeu d'outils

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

ET220 - Conversion de l'énergie dans une éolienne

ET220.10 - Appareil de commande pour éolienne ET 220.01

### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Energies Renouvelables > Énergie éolienne

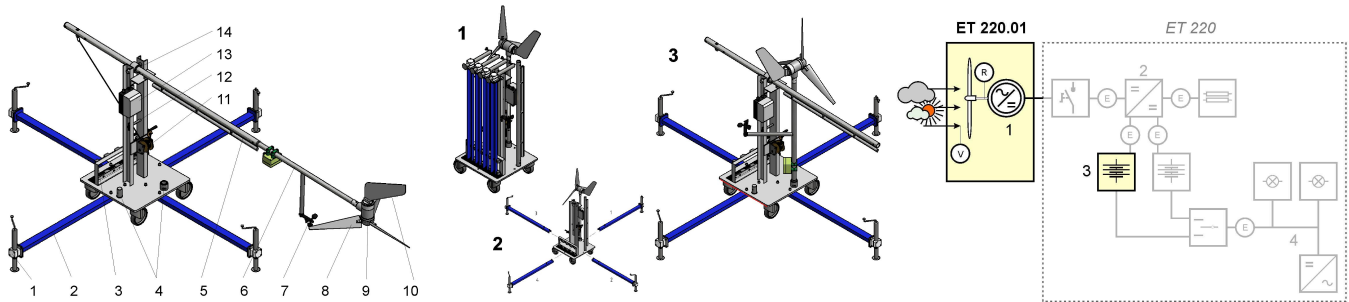
Techniques > Mécanique des fluides > Appareils d'énergie de fluide hydrauliques > Turbines éoliennes

Techniques > Mécanique des fluides > Machines motrices > Turbines éoliennes

Techniques > Energie Environnement > Hydraulique - Eolien > Énergie éolienne

Formations > BTS MS > Systèmes éoliens

Date d'édition : 21.11.2024



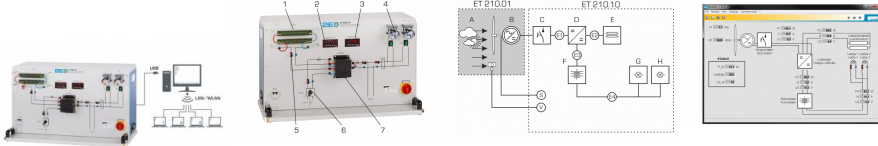
## Options

Date d'édition : 21.11.2024

Ref : EWTGUET220.10

**ET 220.10 Appareil de commande pour éolienne ET 220.01 (Réf. 061.22010)**

Avec interface PC USB et logiciel inclus, exploitation de du vent dans des conditions météo réelles



À l'échelle mondiale, la part des besoins énergétiques couverte par la production d'électricité éolienne est en forte augmentation.

La transformation de l'énergie cinétique du vent ainsi que l'exploitation et le stockage de la puissance électrique produite jouent à cet effet un rôle décisif.

Avec IET 220.10, on dispose d'un appareil de commande compact pour l'éolienne mobile ET 220.01.

L'énergie électrique de l'éolienne ET 220.01 est stockée dans le système insulaire ET 220.10 qui est indépendant du réseau électrique.

Le stockage intermédiaire de l'énergie électrique est assuré par un régulateur de charge dans un accumulateur intégré à IET 220.01.

Dès que l'accumulateur est chargé, l'énergie électrique excédentaire est consommée dans des résistances fixes.

Lorsque la tension de fin de charge est atteinte, cette protection contre les surcharges se déclenche; elle est indiquée par une LED sur le régulateur de charge.

L'éolienne continue de fonctionner même dans ces conditions et peut à nouveau mettre immédiatement à disposition de la puissance électrique en cas de nouveau besoin.

L'énergie électrique stockée dans l'accumulateur peut être consommée à l'intérieur du système insulaire à l'aide de charges électriques.

Deux lampes servent de consommateurs.

Le stockage dans un réseau électrique public n'est pas prévu.

Des capteurs enregistrent la vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor de IET 220.01, ainsi que le courant et la tension du système insulaire.

Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin d'être évaluées à l'aide du logiciel GUNT fourni.

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

Le logiciel GUNT compatible réseau permet l'observation, l'acquisition et l'évaluation des essais sur un nombre illimité de postes de travail via le réseau propre au client avec une seule licence.

La vitesse du vent et la vitesse de rotation du rotor sont également indiquées sur des affichages numériques.

On peut par ailleurs utiliser les multimètres du laboratoire pour mesurer le courant et la tension en se servant de connecteurs de laboratoire.

Contenu didactique / Essais

avec l'éolienne ET 220.01:

- transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique
- comportement en service d'une éolienne dans des conditions météorologiques réelles
- composants, fonctionnement et construction d'un système insulaire avec une éolienne
- bilan énergétique d'un système insulaire avec une éolienne
- GUNT-E-Learning

cours multimédia en ligne sur les principes de base de l'énergie éolienne

apprentissage indépendant du temps et du lieu

accès via un navigateur Internet

contrôle par un examen ciblé du contenu didactique

Les grandes lignes

- exploitation de l'énergie du vent en îlotage dans des conditions météorologiques réelles
- appareil de commande compact avec régulateur de charge et consommateurs électriques
- capacité de mise en réseau: observer, acquérir, évaluer des essais via le réseau propre au client



Date d'édition : 21.11.2024

#### Les caractéristiques techniques

##### Régulateur de charge

- tension nominale: 12V
- puissance de charge max.: 14,2V
- courant max.: 40A
- procédure de régulation: MLI (ou PWM en anglais)

##### Charge électrique (2 lampes)

- tension: 12VCC
- puissance: resp. 55W

##### Plages de mesure

- vitesse du vent: 0,3...50m/s
- vitesse de rotation: 0...3000min<sup>-1</sup>
- tension: 0...20VCC
- intensité: 0...35A

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 1000x550x590mm  
Poids: env. 47kg

##### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase  
PC avec Windows

##### Liste de livraison

- 1 appareil de commande
- 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

##### Accessoires disponibles et options

###### Accessoires

requis

ET 220.01 Éolienne

###### en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100 Web Access Box

avec

ET 22010W Web Access Software

###### Autres accessoires

WP 300.09 Chariot de laboratoire

###### Produits alternatifs

ET 220 Conversion de l'én

#### Produits alternatifs



Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : EWTLE1406S**

**Valise de TP's Energie Eolienne Professional (Avec douilles de sécurité)**

Avec éoliennes, ventilateur, charge, moteur, anémomètre, compte tours, alim., cordons, multimètres



L'énergie éolienne représente actuellement la plus grande partie de la production d'énergie renouvelable. En particulier, compte tenu de la construction très rapide de nouvelles centrales éoliennes, la demande de personnel hautement qualifié est très élevée.

La valise Wind Professional vous propose des expériences pratiques orientées vers la formation technique tout en incluant des expériences de base intéressantes.

Les domaines d'application sont nombreux et variés : de l'école professionnelle au niveau universitaire.

Exemples d'expériences :

- 2.1 Expériences électroniques de base
  - B.1 Mise en place d'un circuit simple
  - B.2 La loi d'Ohm
  - B.3 Connexion en série de résistances ohmiques
  - B.4 Montage en parallèle de résistances ohmiques
  - B.5 Comportement au démarrage et au ralenti d'un moteur
- 2.2 Expériences de base sur le vent
  - 2.2.1 Examiner la vitesse du vent derrière le rotor
  - 2.2.2 Bilan énergétique et rendement d'une éolienne
  - 2.2.3 Vitesse de rotation et rapport de vitesse d'une éolienne.
- 2.3 Influence d'un consommateur
  - 2.3.1 Modifier la tension de l'éolienne en connectant un consommateur
  - 2.3.2 Courbes caractéristiques et vitesse de rotation d'une éolienne
- 2.4 Influence de la vitesse du vent
  - 2.4.1 Tension de l'éolienne en fonction de la vitesse du vent
  - 2.4.2 Vitesse de rotation et puissance en fonction de la vitesse du vent
- 2.5 Influence de la direction du vent
  - 2.5.1 Tension dépendant de la direction du vent
  - 2.5.2 Vitesse de rotation et puissance dépendant de la direction du vent
- 2.6 Influence du modèle de générateur
  - 2.6.1 Tension dépendant du modèle de rotor
  - 2.6.2 Vitesse de rotation et puissance dépendant du modèle de rotor
- 2.7 Influence de la forme des pales du rotor
  - 2.7.1 Tension dépendante de la forme des pales du rotor
  - 2.7.2 Vitesse de rotation et puissance dépendant de la forme des pales du rotor
- 2.8 Influence du nombre de pales du rotor
  - 2.8.1 Tension dépendant du nombre de pales
  - 2.8.2 Vitesse de rotation et puissance dépendant du nombre de pales
- 2.9 Influence du pas des pales du rotor
  - 2.9.1 Tension dépendant du pas des pales du rotor
  - 2.9.2 Vitesse de démarrage d'une éolienne en fonction du pas des pales du rotor
  - 2.9.3 Vitesse de rotation et rendement en fonction du pas des pales du rotor

Comprenant:

- 1x 1118-02 Module moteur Pro
- 1x 1118-03 Module turbine éolienne Pro
- 1x 1118-04 Module de potentiomètre Pro

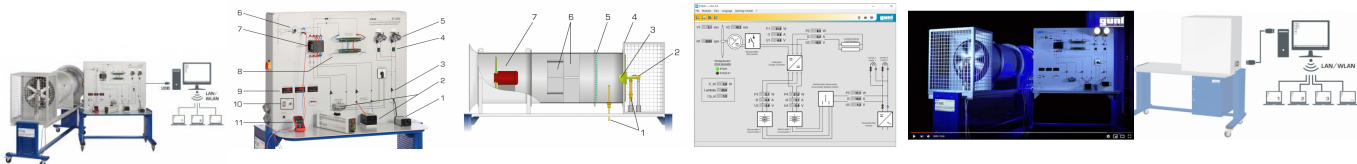
Date d'édition : 21.11.2024

1x 1118-14 Module rotor Savonius Pro  
 1x 1400-12 Kit rotors d'éolienne  
 1x 1400-13 Unité de base  
 1x 1400-19 Générateur de vent  
 1x 1400-20 Anémomètre Pro  
 2x 1800-01 Module de résistance (triple) Pro  
 3x 1800-04 Résistance enfichable 100 ohms  
 2x 1800-05 Résistance enfichable 10 ohms  
 1x 1800-06 Résistance enfichable 33 ohms  
 1x 9100-03 Module voltmètre ampèremètre  
 1x 9100-05 Module d'alimentation  
 1x L2-02-017 Hélice  
 1x L2-04-059 Cordon de sécurité, 50 cm, rouge  
 1x L2-04-060 Cordon de sécurité, 50cm, noir  
 1x L2-04-066 Cordon de sécurité, 25cm, rouge  
 1x L2-04-067 Cordon de sécurité, 25cm, noir  
 3x L2-05-068 cavaliers de sécurité, avec prise médiane  
 1x L2-06-062 Tachymètre numérique  
 1x L3-01-073 Mallette en aluminium "Wind-Professional".

**Ref : EWTGUET220**

**ET 220 Installation site isolé avec Eolienne (Réf. 061.22000)**

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Le ET 220 sert à étudier la conversion de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique.

L'installation de test comporte une soufflerie et un appareil de commande.

La soufflerie comprend une éolienne qui est à l'échelle du laboratoire et un ventilateur axial.

Les éléments de base de l'éolienne sont, un rotor et un générateur.

L'appareil de commande comprend les éléments de commande du ventilateur axial, les composants de stockage de l'énergie électrique et les récepteurs du courant électrique.

Le ventilateur axial produit l'écoulement d'air nécessaire pour faire tourner le rotor.

Un stabilisateur d'écoulement permet d'obtenir un écoulement régulier et à faibles turbulences.

Un générateur convertit l'énergie cinétique du rotor en énergie électrique.

L'énergie électrique est absorbée par un système isolé indépendant du réseau électrique.

Le stockage de l'énergie électrique a lieu dans un accumulateur via un régulateur de charge.

L'énergie électrique peut être consommée à l'aide de charges électriques.

Deux lampes font office de récepteurs du courant électrique.

Au choix, on peut également connecter un récepteur du courant électrique externe (par exemple une résistance chauffante).

Il n'est pas prévu d'alimenter un réseau électrique public.

La vitesse du vent est ajustée en faisant varier la vitesse de rotation du ventilateur.

On saisit les valeurs mesurées suivantes: vitesse du vent devant et derrière le rotor, vitesse de rotation du rotor, tension et intensité du courant.

Les valeurs mesurées sont affichées sous forme numérique et peuvent simultanément être transmises sur un PC par port USB et y être analysées grâce au logiciel GUNT fourni.

Le logiciel GUNT compatible réseau permet l'observation, l'acquisition et l'évaluation des essais sur un nombre

Date d'édition : 21.11.2024

illimité de postes de travail via le réseau propre au client avec une seule licence.

Un schéma de câblage imprimé sur l'appareil de commande permet de disposer aisément tous les composants au niveau du réseau insulaire.

Pour effectuer les essais dans des conditions de vent réelles, il est également possible de raccorder une plus grande éolienne (ET 220.01) à l'appareil de commande.

Cette éolienne est conçu pour être monté en extérieur.

#### Contenu didactique / Essais

- conversion de l'énergie cinétique en énergie électrique
- fonctionnement et construction d'un système insulaire avec une éolienne
- détermination du coefficient de puissance de l'éolienne en fonction de la vitesse spécifique (tip speed ratio (TSR) en anglais)
- bilan énergétique d'une éolienne
- détermination du rendement d'une éolienne
- GUNT-E-Learning
- cours multimédia en ligne sur les principes de base de l'énergie éolienne
- apprentissage indépendant du temps et du lieu
- accès via un navigateur Internet
- contrôle par un examen ciblé du contenu didactique

#### Les grandes lignes

- conversion de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique
- essais adaptés pour l'expérimentation à l'échelle du laboratoire
- capacité de mise en réseau: observer, acquérir, évaluer des essais via le réseau propre au client

#### Les caractéristiques techniques

##### Ventilateur axial

- débit volumétrique max.:  $5\text{m}^3/\text{s}$
- puissance max.: 1,5kW

##### Rotor

- diamètre: 510mm

##### Générateur

- puissance max.: 60W
- tension: 12VDC
- courant de charge max.: 5A

##### Accumulateur

- tension: 12VDC
- capacité: 8Ah

#### Charge électrique (lampes)

- tension: 12VDC
- puissance: 55W chacune

#### Plages de mesure

- vitesse du vent: 0,3...50m/s
- vitesse de rotation:  $0...3000\text{min}^{-1}$
- tension: 0...20VDC
- courant: 0...35A

400V, 50Hz, 3 phases

#### Dimensions et poids

LxlxH: 2610x870x1640mm (soufflerie)

LxlxH: 1520x790x1760mm (appareil de commande)

Poids total: env. 380kg

#### Nécessaire au fonctionnement



Date d'édition : 21.11.2024

PC avec Windows recommandé

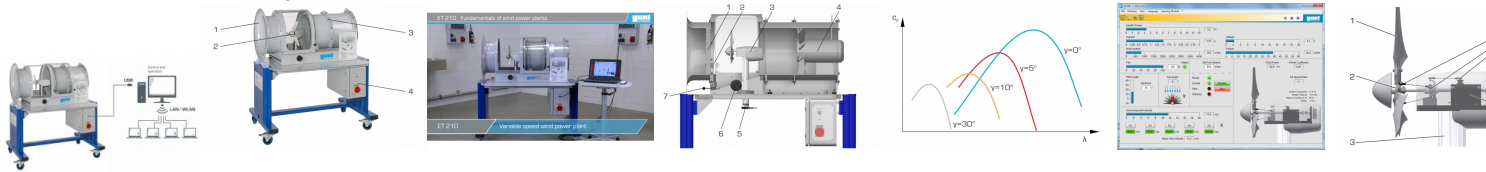
Liste de livraison

soufflerie, 1 appareil de commande, 1 multimètre, 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB, 1 documentation didactique

**Ref : EWTGUET210**

**ET 210 Principes de base des éoliennes (Réf. 061.21000)**

Avec interface PC USB et logiciel inclus



Sur les éoliennes modernes, la puissance absorbée issue du vent est ajustée aux différentes conditions de vent. Sur la plage de vents forts, on limite la puissance absorbée afin de protéger l'installation.

C'est à cela que sert le calage des pales.

Il permet de modifier l'angle des forces exerçant sur une pale.

Sur la plage de vents ordinaires, la puissance absorbée est optimisée par des systèmes de générateurs à vitesse variable.

LET 210 montre le fonctionnement d'une éolienne avec calage des pales et générateur à vitesse variable.

L'éolienne est posée sur un mât dans une soufflerie.

L'écoulement d'air est généré par un ventilateur dont la vitesse de rotation est ajustable.

Un redresseur d'écoulement assure l'homogénéité de l'écoulement et empêche la formation de tourbillons.

Un rotor à trois pales entraîne directement le générateur.

Afin de réaliser différents points de fonctionnement, la vitesse de rotation de consigne pour le rotor peut être saisie.

L'angle de calage des pales du rotor est modifié au moyen d'un servomoteur.

L'angle de l'axe du rotor par rapport à la direction du vent (angle de lacet) peut être ajusté à l'aide d'une roue à main.

La vitesse de rotation du rotor est enregistrée avec précision par des capteurs Hall intégrés dans le générateur.

La vitesse du vent est mesurée par un capteur de vitesse du vent qui peut être ajusté horizontalement, ce qui permet d'enregistrer la vitesse moyenne du vent sur toute la surface du rotor.

L'angle de lacet est mesuré par un capteur d'angle.

La commande et l'utilisation de l'appareil de test s'effectuent par l'intermédiaire d'un PC (non compris dans la livraison) avec le logiciel GUNT connecté par une interface USB.

Le logiciel GUNT compatible réseau permet l'observation, l'acquisition et l'évaluation des essais sur un nombre illimité de postes de travail via le réseau propre au client avec une seule licence.

Le logiciel GUNT calcule la puissance électrique transformée, le couple du générateur ainsi que les caractéristiques spécifiques de l'installation.

Les pales peuvent être facilement remplacées. Pour éviter tout risque, la soufflerie est fermée pendant les essais.

Un capot de protection transparent assure un fonctionnement sécurisé.

Contenu didactique / Essais

- transformation de l'énergie cinétique en énergie électrique
- adaptation de la puissance par le biais de l'ajustage de la vitesse de rotation du calage des pales
- comportement avec des vents incidents obliques
- enregistrement de caractéristiques
- détermination du coefficient de puissance en fonction de la vitesse spécifique et de l'angle de calage des pales
- détermination du coefficient de puissance en fonction de la vitesse spécifique et de l'angle de lacet
- comparaison de différentes formes de pales

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 : 21.11.2024

- GUNT-E-Learning
- cours multimédia en ligne sur les principes de base de l'énergie éolienne
- apprentissage indépendant du temps et du lieu
- accès via un navigateur Internet
- contrôle par un examen ciblé du contenu didactique

#### Les grandes lignes

- éolienne à vitesse de rotation variable
- calage des pales et ajustage de l'angle de lacet
- capacité de mise en réseau: observer, acquérir, évaluer des essais via le réseau propre au client

#### Les caractéristiques techniques

##### Éolienne

- diamètre du rotor: 0,3m
- nombre de pales: 3
- puissance électrique nominale: env. 6W
- vitesse de vent nominale: 10m/s
- vitesse nominale: 2865min<sup>-1</sup>
- vitesse spécifique de conception: 4,5
- calage des pales: 0°/30°
- poids: env. 1,6kg
- nacelle: Lxlxh: env. 270x65x90mm

##### Générateur

- tension nominale: 12V
- courant nominal: 2,02A

##### Soufflerie

- diamètre: 400mm

##### Ventilateur axial

- max. débit volumétrique: 6860m<sup>3</sup>/h
- puissance absorbée max.: 1,1kW

#### Plages de mesure

- vitesse du vent: 1°/15m/s
- vitesse de rotation: 0°/4000min<sup>-1</sup>
- courant: ±2,02A
- angle de lacet: ±40°

230V, 50Hz, 1 phase

#### Dimensions et poids

Lxlxh: env. 1240x790x1330mm  
Poids: env. 130