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

Date d'édition : 16.11.2026



Ref : EWTGUHM150.20

HM 150.20 Fonctionnement d'une turbine Francis avec aubes réglables (Réf. 070.15020)

Nécessite le HM 150, prévoir un appareil de mesure de la vitesse de rotation (optique)

La turbine Francis fait partie des turbines à réaction qui transforment lénergie de pression de leau en énergie cinétique dans le distributeur et dans le rotor.
Le distributeur est alimenté en eau par un carter en spirale.
Leau en écoulement est accélérée dans le distributeur par les aubes directrices réglables et dirigée sur les aubes mobiles.
Le changement de direction et laccélération continue de leau dans le rotor génèrent une impulsion qui est transmise au rotor.
Le HM 150.20 est le modèle de la turbine Francis qui sert à présenter le fonctionnement dune turbine à réaction.
Lappareil dessai se compose du rotor, du distributeur aux aubes directrices, dun frein à bande pour solliciter la turbine et dun carter avec paroi frontale transparente.
Ainsi, on peut observer lécoulement deau, le rotor et les aubes directrices pendant le fonctionnement.
En ajustant les aubes directrices, on modifie langle découlement et donc la puissance du rotor.
Le couple de rotation de la turbine est déterminé partir de la mesure de force au frein à bande.
Pour mesurer la vitesse de rotation, il faut un capteur de vitesse de rotation sans contact, p. ex. HM 082.
Un manomètre affiche la pression de leau à lentrée de la turbine.
Lappareil dessai est positionné sur le plan de travail du module de base HM 150 dune manière simple et conforme à la sécurité.
Lalimentation en eau et détermination du débit sont également réalisée par HM 150.
Alternativement, lappareil dessai peut aussi être opéré par le réseau du laboratoire.
Pour analyser virtuellement le comportement de lécoulement, on utilise souvent dans la pratique des simulations CFD.
Elles permettent par exemple de visualiser lécoulement dans des zones qui ne peuvent pas être visualisées via lessai.
Dans le GUNT Media Center, des visualisations découlement basées sur des calculs CFD sont disponibles en ligne.
Des matériels didactiques multimédias sont également disponibles, y compris un cours dapprentissage en ligne sur la connaissance de base et des calculs.
Des vidéos présentent un essai complet avec la préparation, lexécution et lévaluation.
Des feuilles de travail accompagnées des solutions complètent le matériel didactique.

Contenu didactique / Essais
- la structure et le fonctionnement dune turbine Francis
- détermination du couple de rotation, de la puissance et du rendement
- représentation graphique des courbes caractéristiques pour le couple de rotation, la puissance et le rendement
GUNT Media Center, développement des compétences numériques
- cours dapprentissage en ligne avec connaissances de base et calculs
- simulations CFD préparées pour la visualisation de lécoulement
- vidéos avec présentation détaillée des essais: préparation, exécution, évaluation
- succès dapprentissage assuré grâce aux feuilles de travail numériques

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

- acquisition dinformations sur des réseaux numériques

Les grandes lignes
- modèle dune turbine à réaction
- zone de travail transparente
- turbine avec des aubes directrices réglables
- visualisation de lécoulement à laide de la technique CFD
- matériel didactique multimédia en ligne dans le GUNT Media Center: cours dapprentissage en ligne, simulations CFD préparées, feuilles de travail, vidéos

Les caractéristiques techniques
Turbine
- puissance: 12W à n=1100min^-1^, env. 40L/min, H=8m
- rotor, 7 aubes, largeur de l'aube: 5mmn diamètre extérieur: 50mm
- aubes directrices: 6 aubes réglables (20 étages)

Plages de mesure
- force de freinage (balance à ressort): 10N
- pression: 0...1,0bar

Dimensions et poids
Lxlxh: 400x400x630mm
Poids: env. 17kg

Nécessaire au fonctionnement
HM 150 (circuit deau fermé) ou raccord deau, drain;
PC ou accès en ligne recommandé

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 documentation didactique
1 accès en ligne au GUNT Media Center

Accessoires disponibles et options
HM082 - Capteur de vitesse de rota

Catégories / Arborescence

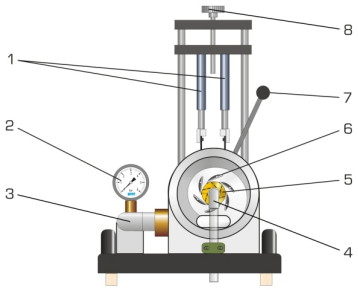
Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Turbomachines
Techniques > Mécanique des fluides > Machines motrices > Turbines hydrauliques - Francis
Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Turbomachines
Techniques > Energie Environnement > Hydraulique - Eolien > Énergie hydraulique

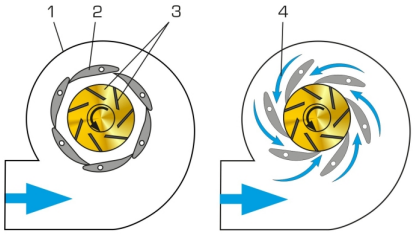
Systèmes Didactiques s.a.r.l.

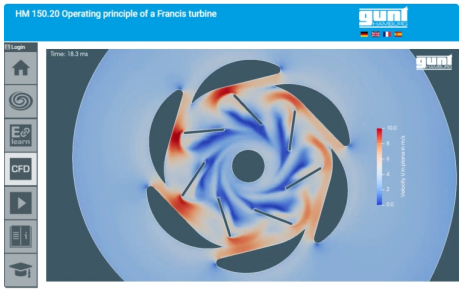
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026



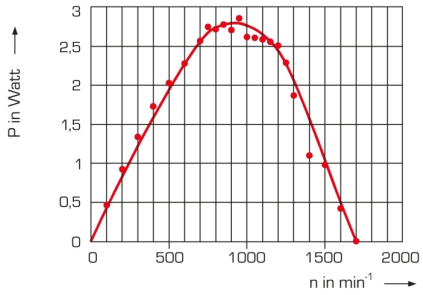






SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 16.11.2026

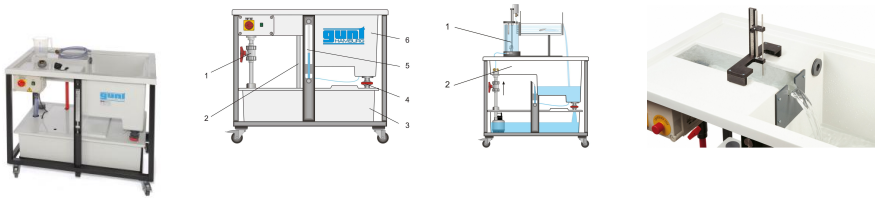


Options

Ref : EWTGUHM150

HM 150 Module de base pour essais de mécanique des fluides (Réf. 070.15000)

Support et alimentation en eau (circuit fermé) pour module HM150.XX, mesure de débit volumétriques



La série dappareils HM 150 délivre un grand aperçu des essais expérimentaux élémentaires pouvant être réalisés en mécanique des fluides.
Pour les besoins individuels, le module de base HM 150 fournit lessentiel: lalimentation en eau dans un circuit fermé; la détermination du débit volumétrique, ainsi que le positionnement de lappareil sur le plan de travail du module de base et la collecte de leau dégouttement.
Le circuit deau fermé est constitué dun réservoir de stockage sous-jacent équipé dune pompe submersible puissante et dun réservoir de mesure placé au-dessus et destiné à collecter leau en sortie.
Le réservoir de mesure a plusieurs niveaux, adaptés aux petits et grands débits volumétriques.
Pour les très petits débits volumétriques, on utilise un bécher de mesure.
Les débits volumétriques sont déterminés à laide dun chronographe.
Le plan de travail placé en haut permet de bien positionner les différents appareils.

Date d'édition : 16.11.2026

Un canal dessais est intégré au plan de travail.
Il est prévu pour les essais réalisés avec des déversoirs (HM 150.03).

Avec les accessoires HM 150.01 HM 150.29:
Pour analyser virtuellement le comportement de lécoulement, on utilise souvent dans la pratique des simulations CFD.

Elles permettent par exemple de visualiser lécoulement dans des zones qui ne peuvent pas être visualisées via lessai.
Dans le GUNT Media Center, des visualisations découlement basées sur des calculs CFD sont disponibles en ligne.

Des matériels didactiques multimédias sont également disponibles, y compris un cours dapprentissage en ligne sur la connaissance de base et des calculs.
Des vidéos présentent un essai complet avec la préparation, lexécution et lévaluation.
Des feuilles de travail accompagnées des solutions complètent le matériel didactique.

Les grandes lignes
- alimentation en eau des appareils dessai utilisés en mécanique des fluides
- mesure du débit volumétrique pour de grands et petits débits
- les nombreux accessoires permettent de réaliser un cours de formation élémentaire complet en mécanique des fluides

Contenu didactique/essais
Avec les accessoires HM 150.01 HM 150.39:
- initiation aux bases de la mécanique des fluides
- GUNT Media Center, développement des compétences numériques
cours dapprentissage en ligne avec connaissances de base et calculs
simulations CFD préparées pour la visualisation de lécoulement
vidéos avec présentation détaillée des essais: préparation, exécution, évaluation
succès dapprentissage assuré grâce aux feuilles de travail numériques
acquisition dinformations sur des réseaux numériques

Les caractéristiques techniques
Pompe
- puissance absorbée: 250W
- débit de refoulement max.: 150L/min
- hauteur de refoulement max.: 7,6m

Réservoir de stockage, contenu: 180L

Réservoir de mesure
- pour grands débits volumétriques: 60L
- pour petits débits volumétriques: 10L

Canal
- Lxlxh: 530x150x180mm

Bécher de mesure gradué pour les très petits débits volumétriques
- contenu: 2L

Chronographe
- plage de mesure: 0?9h 59min 59sec

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1230x765x1065mm
Poids: env. 85kg

Date d'édition : 16.11.2026

Liste de livraison
1 module de base
1 chronomètre
1 gobelet gradué
1 jeu daccessoires
1 notice

en option
Principes de base de la hydrostatique
HM 150.02 Calibrage des appareils de mesure de pression
HM 150.05 Pression hydrostatique dans des liquides
HM 150.06 Stabilité des corps flottants
HM 150.39 Corps flottants pour HM 150.06

Principes de base de la hydrodynamique
HM 150.07 Théorème de Bernoulli
HM 150.08 Mesure des forces de jet
HM 150.09 Vidange horizontale d'un réservoir
HM 150.12

Ref : EWTGUHM082
HM 082 Capteur de vitesse de rotation (Réf. 070.08200)



Le capteur de vitesse de rotation est un accessoire en option pour mesurer la vitesse de rotation pour la turbine Pelton HM 150.19 et la turbine Francis HM 150.20.
La vitesse de rotation est mesurée sans contact avec linstrument portatif.
Une surface réfléchissante est fixée sur lune des pièces en mouvement de la turbine.
Un capteur optique dans lappareil de mesure détecte le contraste lumière-obscurité et enregistre la vitesse de rotation indiquée sur laffichage numérique.

Les grandes lignes
- capteur de vitesse de rotation utilisé comme accessoire en option pour les turbines hydrauliques HM 150.19 et HM 150.20
- instrument portatif

Caractéristiques techniques
Affichage numérique: 5 chiffres, LCD

Plages de mesure
vitesse de rotation: 5?99999min-1

Dimensions et poids
Lxlxh: 160x58x39mm
Poids: env. 0,3kg

Liste de livraison
1 capteur de vitesse de rotation

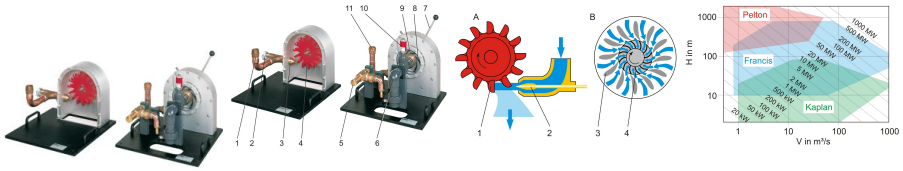
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026

1 jeu daccessoires
1 notice

Produits alternatifs

Ref : EWTGUHM365.31
HM 365.31 Turbine Pelton et turbine Francis pour HM 365.32 (Réf. 070.36531)
Nécessite le HM 365.32 Unité d'alimentation pour turbines



Les turbines à eau sont des turbomachines qui servent à utiliser l'énergie hydraulique.
Elles transforment l'énergie de pression et l'énergie d'écoulement en énergie mécanique et sont utilisées pour la plupart pour l'entraînement de génératrices.
Les turbines à eau peuvent être divisées en turbines à action et turbines à réaction selon leur mode de fonctionnement.
Les accessoires HM 365.31 contiennent une turbine Pelton comme exemple d'une turbine à action ainsi qu'une turbine Francis comme turbine à réaction.
Les deux types de turbines sont examinés et comparés en combinaison avec le module d'alimentation pour turbines HM 365.32 et le dispositif de freinage HM 365.
L'unité de freinage permet d'ajuster des vitesses de rotation ou des couples de rotation constants.
Ainsi, vous pouvez conduire des essais dans des modes d'opération réels différents.
La turbine Pelton est une turbine à jet libre qui transforme l'énergie de pression de l'eau en énergie cinétique complètement dans le distributeur.
Comme la différence de pression totale est diminuée seulement dans la tuyère, la pression dans la roue Pelton reste constante. Cette turbine est également appelée "turbine à action".
La puissance de la turbine est ajustée par l'ajustage de la section transversale de la tuyère.
La turbine Francis transforme l'énergie de pression de l'eau en énergie cinétique dans le distributeur et dans le rotor.
La pression à l'entrée du rotor est plus haute qu'à la sortie.
La puissance de la turbine est ajustée par l'ajustage des aubes directrices.
L'alimentation en eau, la mesure de la pression à l'entrée des turbines et la mesure de l'écoulement sont réalisées par HM 365.32.
Pour mesurer la pression à la sortie de la turbine, la turbine Francis est équipée d'un capteur de pression additionnel.
Le couple de freinage et la vitesse de rotation sont mesurés par le dispositif de freinage HM 365.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais
En combinaison avec HM 365 et HM 365.32
- comparaison entre turbine à action et turbine à réaction
- détermination de la puissance mécanique et hydraulique
- détermination du rendement
- enregistrement des courbes caractéristiques
- influence de la section transversale de la tuyère de la turbine Pelton sur les caractéristiques
- influence de la position des aubes directrices de la turbine Francis sur les caractéristiques

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

Les grandes lignes
- Comparaison entre une turbine à action et une turbine à réaction
- Possibilité d'ajuster des vitesses de rotation et des couples de rotation constants en combinaison avec HM 365
- Élément de la série GUNT-FEMLine

Les caractéristiques techniques
Rapport de transmission frein/turbine 1,44:1
Turbine Pelton
- puissance: 1,5kW à 2750min ^-1^ à 6,5bar
- diamètre de la roue: 165mm
- ajustage variable de la tuyère

Turbine Francis
- puissance: 1kW à 3500min ^-1^ et 4,2bar
- diamètre du rotor: 80mm
- position variable des aubes directrices

Plages de mesure
- pression (à la sortie de la turbine Francis):
 0...1,6bar

Dimensions et poids
Lxlxh: 590x370x490mm (turbine Pelton)
Poids: env. 25kg
Lxlxh: 560x510x400mm (turbine Francis)
Poids: env. 50kg

Nécessaire au fonctionnement
HM 365.32 (circuit d'eau fermé)

Liste de livraison
1 turbine Pelton
1 turbine Francis

Accessoires disponibles et options
HM365 - Dispositif de freinage et d'entraînement universel
HM365.32 - Unité d'alimentation pour turbines

Produits alternatifs
HM450.01 - Turbine Pelton
HM450.02 - Turbine Francis

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

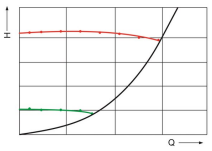
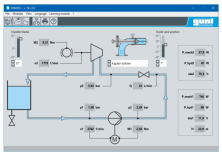
Date d'édition : 16.11.2026

Ref : EWTGUHM450C

HM 450C Caractéristiques des turbomachines hydrauliques, pompe et turbines (Réf. 070.450C0)

Avec interface PC USB et logiciel inclus. Nécessite les Turbines HM450.01 ou 02/03/04





Les turbomachines, telles que les pompes et les turbines, font partie des convertisseurs dénergie.
Les turbines convertissent lénergie découlement en énergie mécanique et les pompes convertissent lénergie mécanique en énergie découlement.
Le HM 450C permet détudier une pompe centrifuge.
Des essais peuvent être effectuées sur quatre types principaux de turbines à eau: la turbine Pelton, la turbine Francis, la turbine à hélice et la turbine Kaplan disponibles comme accessoires HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 et HM 450.04.
Le circuit deau fermé se compose dun réservoir, dune pompe centrifuge normalisée à vitesse de rotation variable et dune soupape détranglement qui sert à ajuster la contre-pression.
La vitesse de rotation est mesurée sans contact physique à laide dun capteur de déplacement inductif sur larbre du moteur.
Le moteur dentraînement est à suspension pendulaire afin de pouvoir mesurer le couple dentraînement grâce à un capteur de force et donc de déterminer la puissance dentraînement mécanique.
Les pressions à lentrée et à sortie de la pompe sont mesurées par des capteurs.
Le débit de refoulement est mesuré à laide dun débitmètre électromagnétique.
Les valeurs mesurées saffichent au format numérique et sont traitées sur un PC.
Les données de puissance de la turbomachine étudiée y sont calculées et représentées par des courbes caractéristiques.
Une de quatre turbines HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 ou HM 450.04 peut être placée sur le réservoir de stockage.
Lalimentation en eau de la turbine se fait par la pompe centrifuge.
Les signaux de mesure de la turbine sont transmises au HM 450C par des câbles.
Une particularité de ce banc dessai est de pouvoir faire fonctionner la pompe et une des deux turbines en même temps.
Les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en même temps sur les deux turbomachines.
De cette manière, le banc dessai peut être utilisé comme centrale hydraulique à accumulation par pompage.

Contenu didactique / Essais
Pompe centrifuge
- mesure de les pressions à l'entrée et à sortie de la pompe
- détermination de la hauteur de refoulement
- détermination de la puissance hydraulique
- détermination de la puissance mécanique
- courbes caractéristiques de la pompe à des vitesses de rotation différentes
- détermination du rendement

avec les accessoires HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 ou HM 450.04
- mesure du couple et de la vitesse de rotation
- détermination du rendement de la turbine
- enregistrement des courbes caractéristiques
- démonstration d'une centrale hydraulique à accumulation par pompage

Les grandes lignes
- grandeurs caractéristiques des turbines à eau et des pompes centrifuges
- la turbine Pelton HM 450.01, la turbine Francis HM 450.02, la turbine à hélice HM 450.03 et la turbine Kaplan HM

Date d'édition : 16.11.2026

450.04 élargissent la gamme des essais
- centrale hydraulique à accumulation par pompage

Les caractéristiques techniques
Pompe centrifuge normalisée
- hauteur de refoulement max.: 23,9m
- débit de refoulement max.: 31m³/h

Moteur dentraînement à vitesse de rotation variable
- puissance: 2,2kW
- plage de vitesse de rotation: 0...3000min^-1^

Réservoir de stockage: 250L

Plages de mesure
- pression: 2x 0...4bar abs.
- débit: 0...40m³/h
- couple: 0...20Nm
- vitesse de rotation: 2x 0...4000min^-1^

Dimensions et poids
Lxlxh: 1900x790x1900mm
Poids: env. 243kg

Necessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz

Liste de livraison
1 banc dessai
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

Accessoires
en option
pour l'apprentissage à distance
GU 100 Web Access Box
avec
HM 450CW Web Access Software

Turbines
HM 450.01 Turbine Pelton
HM 450.02 Turbine Francis
HM 450.03 Turbine à hélice

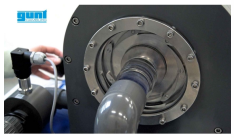
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

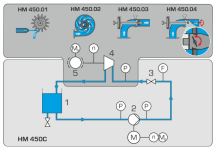
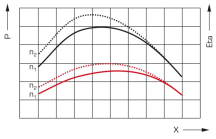
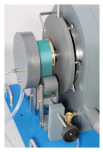
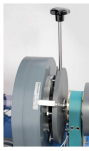
Date d'édition : 16.11.2026

Ref : EWTGUHM450.02

HM 450.02 Turbine Francis (Réf. 070.45002) en complément au banc HM 450C

Modèle d'une turbine à réaction, aubes directrices réglables, mesure de la vitesse rotation, couple

La turbine Francis fait partie des turbines à réaction qui transforment lénergie de pression de leau en énergie cinétique dans le distributeur et dans le rotor.
Les turbines Francis sont utilisées à des hauteurs de chute moyennes et des débits deau élevés.
La puissance de la turbine Francis est ajustée par lajustage des aubes directrices.
En pratique, les turbines Francis sont utilisées dans des centrales hydroélectriques et des centrales à accumulation.

La turbine Francis HM 450.02 fait partie des accessoires du banc dessai HM 450C.
Lappareil dessai se compose dun rotor, du distributeur avec des aubes directrices ajustables, dun frein à bande ajustable pour solliciter la turbine et du carter en spirale avec de la paroi frontale transparente.
Ainsi, on peut observer lécoulement deau, le rotor et les aubes directrices pendant le fonctionnement.
En ajustant les aubes directrices, on ajuste langle dincidence et la section transversale du débit à la vitesse de rotation et au rendement de la turbine.

La pression à lentrée de la turbine est mesurée au moyen dun capteur de pression.
Un capteur de force et un capteur de vitesse de rotation sont placés au niveau du frein à bande.
Ainsi, il est possible de déterminer la puissance mécanique rendue par la turbine.
La vitesse de rotation, le couple et la pression sont affichés sur le coffret de commande de HM 450C et traités ultérieurement par le logiciel.
Lalimentation en eau et la mesure du débit sont réalisées par HM 450C.

Contenu didactique / Essais
- détermination de la puissance mécanique
- détermination du rendement
- enregistrement des courbes caractéristiques
- étude de l'influence de la position des aubes directrices sur la puissance
- triangles de vitesse

Les grandes lignes
- Turbine Francis avec zone de travail visible
- Circuit d'eau fermé et logiciel pour le traitement des données en utilisation avec le banc d'essai HM 450C

Les caractéristiques techniques
Turbine
- puissance: env. 350W à 1500min -1, 270L/min, H=15m
- vitesse de rotation max.: 3000min-1

rotor
- 11 aubes mobiles
- diamètre moyen: 60mm

distributeur
- 7 aubes directrices
- angle dattaque: 0?20°

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
- couple: 0?9,81Nm
- pression: 0?4bar abs.
- vitesse de rotation: 0?4000min-1

Dimensions et poids
Lxlxh: 510x490x410mm
Poids: env. 38kg

Liste de livraison
1 appareil dessai
1 alimentation en eau
1 évacuation deau
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
HM450C - Grandeurs caractéristiques des turbomachines hydrauliques

Produits alternatifs
HM150.20 - Principe de fonctionnement d'une turbine Francis
HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis
HM430C - Banc d'essai turbine Francis