

## GUNT-Labline Cours complet sur les machines à fluide

Les nouvelles machines à fluide GUNT-Labline permettent une entrée en matière facile dans un domaine complexe. Les appareils d'essai proposent des essais de base permettant de se familiariser avec le fonctionnement, le comportement en service et les principales grandeurs caractéristiques des machines volumétriques et des turbomachines. Des boîtiers transparents permettent l'observation de l'espace de travail pendant le fonctionnement. La gamme GUNT-Labline dispose de techniques de mesure utilisant des microprocesseurs et d'un logiciel GUNT spécifique pour chaque appareil permettant la commande et l'acquisition des données grâce à une interface USB.

### Avantages de la conception des appareils:

- la forme compacte permet une utilisation mobile des appareils d'essai
- le transport est facile grâce à des poignées sur les appareils de table et des roulettes en dessous de l'appareil d'essai sur châssis
- un seul et même appareil peut donc être aussi bien utilisé en amphi que dans une salle de classe à des fins de démonstration, que pour la réalisation d'essais en laboratoire
- sur le lieu d'utilisation, seule une connexion électrique est requise pour le fonctionnement
- aucun raccord d'eau externe n'est nécessaire grâce à la présence de circuits d'eau fermés
- malgré des techniques de mesure complexes et un système d'évaluation logicielle, les appareils n'ont pas besoin de nombreux câbles une connexion USB à l'ordinateur suffit
- le boîtier transparent et l'agencement clair permettent de bien visualiser les fonctions des composants et les processus lors du fonctionnement des appareils
- les appareils sont construits de manière à exclure pratiquement tout dommage suite à une erreur de manipulation
- la taille compacte des appareils d'essai et leur prix modique permettent de placer un plus grand nombre de postes d'essai dans une salle de classe ou un laboratoire

### Idées de conception didactique:

- un cours complet sur le thème des machines à fluide
  - les contenus didactiques offerts par les appareils d'essai se complètent de manière judicieuse
  - chaque appareil d'essai constitue à lui seul une unité d'apprentissage cohérente en soi
  - apprentissage efficace en petit groupe (2-3 personnes)
  - la proximité immédiate avec l'appareil d'essai éveille la curiosité et l'intérêt pour la technique
  - travail sur les propriétés caractéristiques de différents types de machines
  - comparaison et évaluation de différents types de machines
- On peut en plus mettre en pratique les principes de base des techniques d'essai comme:
- la sélection des axes de diagramme
  - sélection de l'incrément pour la variation de paramètres
  - attendre l'état stationnaire
  - calcul de la moyenne dans le temps en cas de valeurs de mesure fluctuantes etc.

### Essais pour différentes soufflantes et un compresseur radial

#### HM 280 Essais sur un ventilateur radial



#### HM 282 Essais sur un ventilateur axial



#### HM 292 Essais sur un compresseur radial



### Essais pour différentes turbines à eau

#### HM 289 Essais sur une turbine Pelton



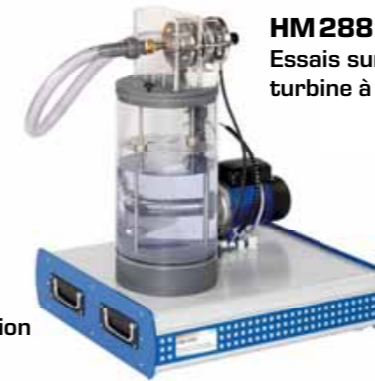
#### HM 291 Essais sur une turbine à action



#### HM 287 Essais sur une turbine axiale



#### HM 288 Essais sur une turbine à réaction



#### HM 290 Unité d'alimentation pour turbines

### Essais pour pompes centrifuges et pompes volumétriques

#### HM 283 Essais sur une pompe centrifuge



#### HM 285 Essais sur une pompe à piston



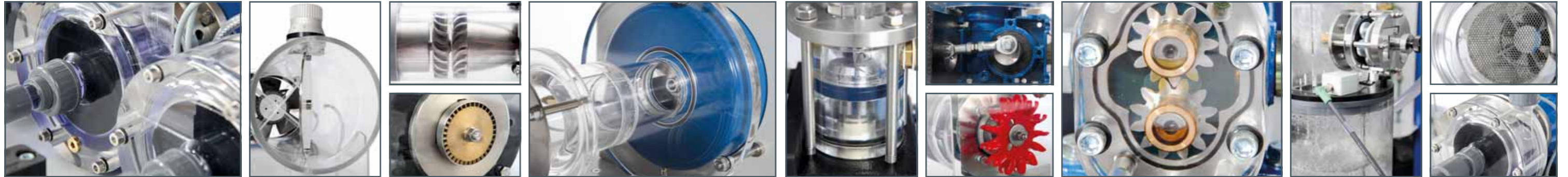
#### HM 284 Montage en série et en parallèle de pompes



#### HM 286 Essais sur une pompe à engrenages



## Concept didactique de la gamme GUNT-Labline

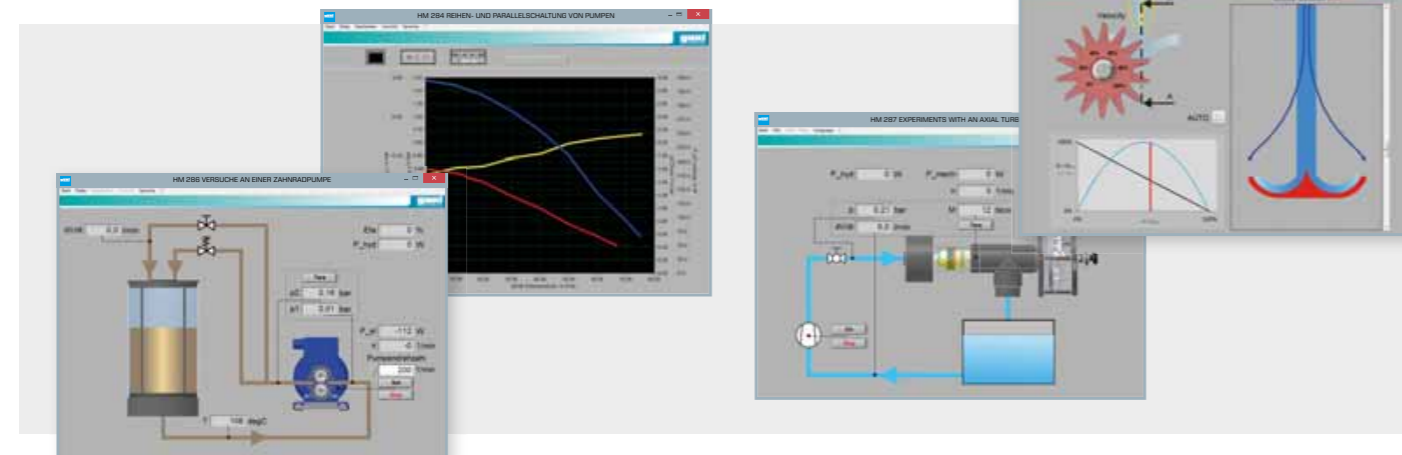


### Avantages du concept didactique utilisé

Afin de permettre un enseignement optimal du domaine spécifique et complexe des machines à fluide, nous avons développé un concept didactique qui associe de manière idéale les différents avantages offerts par le modèle mécanique, le logiciel spécifique pour chaque appareil et le matériel d'accompagnement didactique.

Des modèles mécaniques simples et clairs des machines sont connectés à un PC. Commande, mesure, affichage et évaluation des données de mesure se font sur le PC. En plus, les composants électroniques de saisie des données et de commande sont entièrement intégrés dans les modèles. Le raccordement au PC se fait facilement par l'intermédiaire d'un câble USB. Le PC est donc ici un élément constitutif du système. C'est ce qu'on appelle l'intégration matériel-logiciel, en abrégé HSI (Hardware-Software-Integration).

Les appareils d'essai pris individuellement constituent des unités d'apprentissage cohérentes. Cependant, les contenus didactiques des appareils d'essai d'une sous-section sont complémentaires. Pendant les essais, l'accent est mis sur le développement de propriétés caractéristiques des différents types de machines. Ce qui permet à l'apprenant de réaliser une comparaison à partir de calculs entre les types de machines, et d'assimiler des critères qui lui serviront plus tard dans la pratique. Les avantages et inconvénients des différents types de machines peuvent être montrés et faire l'objet d'une discussion.



### Matériel d'accompagnement didactique sous forme papier

Une partie sur les principes de base comprenant la théorie correspondante et les instructions d'essai pour chaque modèle permettent de se préparer de manière intensive à la réalisation de l'essai. Des résultats d'essai, donnés à titre d'exemple permettent une évaluation fondée de ses propres résultats.

Notre matériel d'accompagnement didactique vous offre une très bonne assistance pour la préparation de votre cours, la réalisation de l'essai et l'approfondissement qui a lieu ensuite.

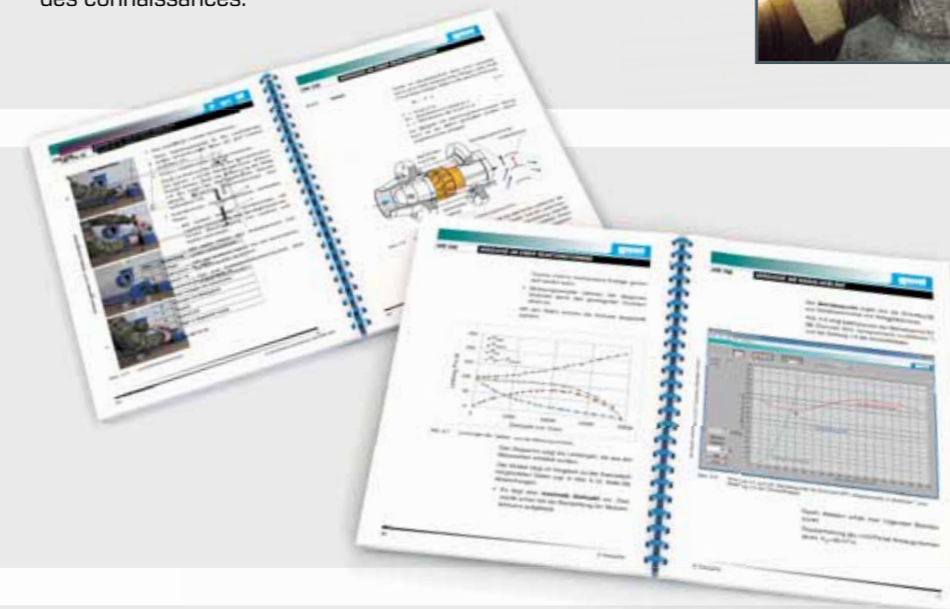
### Modèle mécanique

Le boîtier, les conduites et le réservoir sont transparents, ce qui permet d'observer les principaux composants et les processus d'écoulement (tourbillons, bulles d'air, cavitation) pendant le fonctionnement. Les bruits de fonctionnement et d'écoulement ainsi que les vibrations produisent un effet de réel.

Tout cela rend le fonctionnement et les processus de la machine vivants et compréhensibles et garantit une assimilation durable des connaissances.



Jet d'eau sur la turbine à réaction HM288



### Logiciel GUNT spécifique pour chaque appareil

Le logiciel lance un pont entre le modèle mécanique et le matériel didactique sous forme papier.

Le logiciel reflète le comportement de la machine par le biais de valeurs de mesure concrètes. Le comportement de la machine peut ainsi être étudié et faire l'objet de discussions en s'appuyant sur ses caractéristiques. Par la biais de simulations, le logiciel offre la possibilité de visualiser des processus d'écoulement invisibles et des montrer au ralenti.

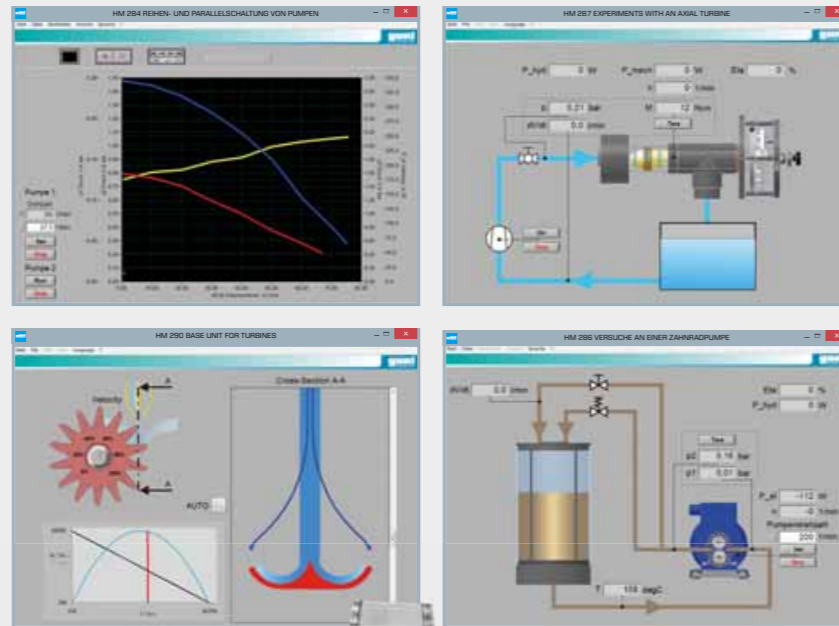
Ce qui aide à bien comprendre comment se fait la conversion de l'énergie entre le composant mécanique et le fluide dans une machine à fluide.

## Concept didactique de la gamme GUNT-Labline

### Un spectre d'essais étendu avec des possibilités très variées

L'association du logiciel GUNT propre à chaque appareil et du microprocesseur permet la réalisation et l'évaluation d'essais assistés par ordinateur

- enregistrement de caractéristiques typiques
- mesure de la puissance mécanique, électrique et hydraulique ainsi que de la puissance absorbée
- détermination du rendement
- influence de la vitesse de rotation sur la pression et le débit
- avantages et inconvénients des différentes machines à fluide
- influence de la forme de la roue sur la caractéristique et sur le rendement
- formation de cavitation
- fonction d'un réservoir d'air



### Aperçu des thématiques

#### Soufflante, compresseur

- dépendance typique de la pression par rapport à la vitesse de rotation
- dépendance typique du débit volumétrique par rapport à la vitesse de rotation
- puissance hydraulique fournie et rendement

#### HM 280

##### Essais sur un ventilateur radial

- caractéristique d'une soufflante radiale
- influence de la forme de la roue

#### HM 282

##### Essais sur un ventilateur axial

- caractéristique d'une soufflante axiale
- décrochage

#### HM 292

##### Essais sur un compresseur radial

- caractéristique d'un compresseur radial à deux étages
- rapport de pression par étage
- augmentation de la température

#### Pompes

- puissances et rendement

#### HM 283

##### Essais sur une pompe centrifuge

- dépendance typique de la pression et du débit de refoulement par rapport à la vitesse de rotation
- caractéristique d'une pompe centrifuge
- influence du sens de rotation
- cavitation

#### HM 284

##### Montage en série et en parallèle de pompes

- caractéristique individuelle et caractéristique totale
- avantages et inconvénients du montage en série et en parallèle
- considérations relatives à l'efficacité et domaines d'application

#### HM 285

##### Essais sur une pompe à piston

- caractéristique typique d'une pompe volumétrique
- processus de pompage cyclique en fonction du temps
- diagramme p,V et puissance interne
- pulsations et réservoir d'air
- puissance d'entraînement mécanique

#### HM 286

##### Essais sur une pompe à engrenages

- dépendance typique de la pression et du débit de refoulement par rapport à la vitesse de rotation
- limitation de la pression
- caractéristique d'une pompe volumétrique

#### Turbines

- caractéristique couple-vitesse de rotation
- puissance d'entrée hydraulique, puissance mécanique utile
- rendement

#### HM 287

##### Essais sur une turbine axiale

- régulation de la puissance

#### HM 288

##### Essais sur une turbine à réaction

- comportement à charge partielle

#### HM 289

##### Essais sur une turbine Pelton

- comportement à charge partielle avec régulation par l'aiguille en comparaison avec une régulation par étranglement

#### HM 291

##### Essais sur une turbine à action

- comportement à charge partielle avec régulation par le nombre de buses en comparaison avec une régulation par étranglement