

# Guide de l'Hydraulique Industrielle

# V5

*Base de connaissances interactive en Hydraulique*



## INGE=REA

88 avenue des Ternes

75017 PARIS

Tél. : 01 47 51 93 55 - Fax : 01 72 33 54 47

E-Mail : [produits@ingerea.com](mailto:produits@ingerea.com)

Site Internet : [www.ingerea.com](http://www.ingerea.com)

## CONCEPT NOVATEUR ET UNIQUE

Utilisée dans de très nombreux secteurs d'activités, aussi bien dans les moyens de production que dans les produits finis, l'**Hydraulique** est une technologie aussi variée que complexe. L'objectif du **GUIDE de l'HYDRAULIQUE V5** est d'offrir une nouvelle forme de base de connaissances théoriques et technologiques en **Hydraulique industrielle et mobile** utilisable comme support de cours par les enseignants ou comme ressource documentaire par les apprenants. Complément idéal des équipements matériels, cet outil ressource remplace avantageusement la plupart des documents techniques sur support papier.



## LICENCE

Le **GUIDE de l'HYDRAULIQUE V5** est disponible en **licence établissement** (nombre d'installation illimité sur un même site) **et/ou sous forme d'abonnement à notre portail Internet DidactXpert** permettant ainsi aux apprenants de le consulter en dehors de l'établissement à partir de n'importe quel navigateur Internet et ceci 24h/24. Il favorise ainsi l'enseignement Individualisé en respectant le rythme d'apprentissage des élèves.



## PUBLICS

Le **GUIDE de l'HYDRAULIQUE V5** convient à toutes les formations, initiales et continues, ayant à leur programme de l'hydraulique

## IMAGES ANIMEES INTERACTIVES

Les différentes pages qui constituent le **GUIDE de l'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE V5** sont constituées de très nombreuses **photos, images et animations**, la plupart **interactives**, qui facilitent l'étude et la compréhension du fonctionnement des composants et de nombreux exemples de circuits de systèmes hydrauliques.

### Formations

- Mécanique
- Hydraulique industrielle et mobile
- Maintenance des systèmes
- Maintenance des matériels agricoles
- Maintenance engins Travaux Publics et de manutention
- Maintenance des matériels parcs et jardins

### Publics concernés

- Ouvrier qualifié
- Technicien
- Technicien supérieur
- Ingénieur

- ✓ **716 pages à consulter**
- ✓ **1104 photos et illustrations**
- ✓ **254 animations**

## CONFIGURATION REQUISE

Le **Guide de l'Hydraulique Industrielle V5** est proposé en **Licence Etablissement** (nombre d'installations illimité) et/ou sous forme d'abonnement annuel à notre portail **DidactXpert** en consultation via Internet.

- Micro-ordinateur avec 1 Go de RAM mini
- Espace disque requis : 100 Mo
- MS WINDOWS XP, Vista, 7 ou 8

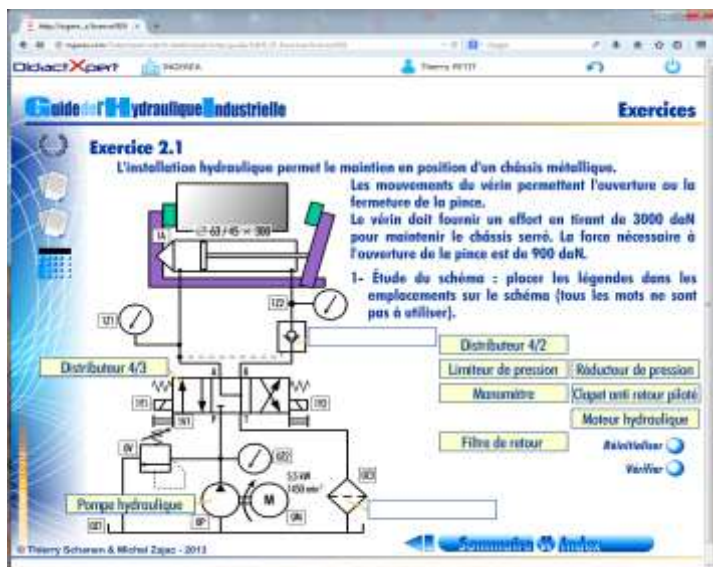
Fonctionne en réseau.



## MODULES D'EXERCICES

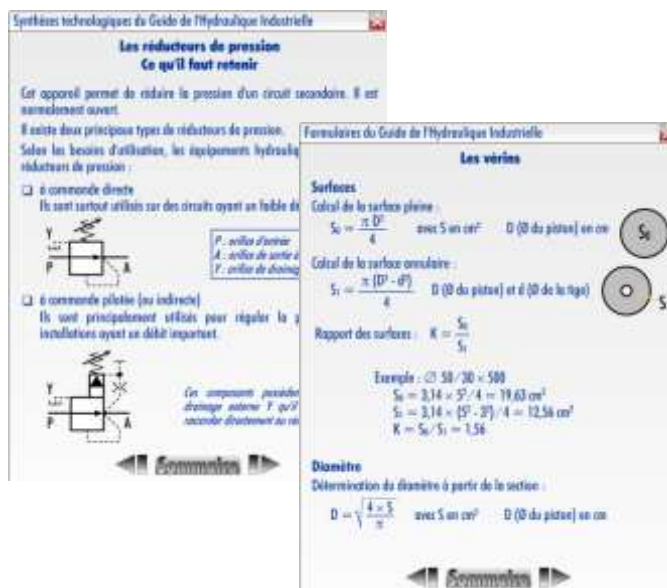
Le **GUIDE de l'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE** intègre plusieurs modules d'exercices (*identification de composants, calculs, ...*).

Une **calculatrice** offre à l'utilisateur la possibilité d'effectuer ses calculs en toute autonomie afin d'apporter les réponses aux problèmes qui lui sont posés.



## RESSOURCES TECHNOLOGIQUES / FORMULAIRES

En ressources, des fiches de synthèses ainsi que des formulaires sont directement accessibles depuis les modules d'exercices ou depuis l'index général.



## BARRE DE NAVIGATION & INDEX DYNAMIQUE

Grâce aux boutons de navigation, l'utilisateur est guidé de façon progressive dans sa consultation des différents chapitres du **GUIDE de l'HYDRAULIQUE V5**. Un index alphabétique avec aperçu donne accès directement à tous les éléments du Guide.



## HISTORIQUE

Grâce à l'historique des consultations, le parcours de l'utilisateur est enregistré ce qui lui permet, à tout moment et instantanément, de revenir sur l'une des pages déjà consultées.

## MOTEUR DE RECHERCHE

Le moteur de recherche intégré au **GUIDE de l'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE V5** permet à l'utilisateur de retrouver rapidement les ressources associées à un ou plusieurs mots.



## AVIS DE LA PROFESSION

Le **GUIDE de l'HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE V5** a fait l'objet d'un avant-propos d'ARTEMA, Syndicat professionnel représentant notamment les industriels du secteur de l'Hydraulique.



## SOMMAIRE

### Théorie de l'hydraulique

- Introduction à l'hydraulique
- Energies pneumatique et hydraulique
- Pressions
- Pression hydrostatique
- Pression hydrodynamique
- Théorème de Pascal
- Vitesse et débit
- Régimes d'écoulement
- Nombre de Reynolds
- Frottement
- Pertes de charge

### Exemples de circuits

- Schéma hydraulique de base
- Limiteur de pression piloté à distance
- Clapet anti retour piloté
- Double clapet anti retour piloté
- Accumulateur
- Montage différentiel
- Réglage de vitesses des vérins
- Valves en cartouche
- Multiplicateur de pression
- Refroidisseur à eau
- Soupape d'équilibrage
- Soupape à double pilotage

### Accumulateurs oléo-pneumatiques

- Accumulateur à membrane
- Accumulateur à vessie
- Accumulateur à piston
- Détermination d'un accumulateur
- Équipement et accessoires
- Réserve d'énergie
- Anti coup de bélier
- Absorber dilatation thermique
- Absorber pulsation pompe
- Compensation des fuites
- Réserve d'énergie
- Précautions d'utilisation
- Mise en service et maintenance

### Actionneurs

- Moteur hydraulique
- Moteur Poclair
- Vérins hydrauliques
- Vérin double effet
- Vérin simple effet
- Vérin double tige
- Vérin rotatif
- Vérin à palette
- Vérin à pignon crémaillère
- Vérin télescopique

### Pompes hydrauliques

- Caractéristiques
- Familles de pompes
- Pompe à couronne planétaire
- Pompe à engrenage – denture externe
- Pompe à engrenage – denture interne
- Pompe à palettes à cylindrée variable
- Pompe à palettes à double course
- Pompe à pistons axiaux à axe brisé
- Pompe à pistons axiaux à cylindrée fixe
- Pompe à pistons axiaux à cylindrée variable
- Pompe à pistons radiaux
- Pompe à vis

### Commande des pompes

- Régulation pompes à cylindrée variable
- Commande manuelle
- Commande hydraulique directe
- Commande hydraulique pilot pression
- Commande électrique proportionnelle
- Pompes autorégulatrices
- Régulation pression constante
- Régulation load Sensing
- Régulation à commande à distance
- Régulation puissante constante
- Exemple d'application

### Valves

- Clapet parachute
- Soupape d'équilibrage

### Valves TOR

- Valves de blocage
- Clapet anti retour
- Clapet anti retour piloté
- Clapet piloté double
- Clapet parachute
- Valves de débit
- Valves de débit
- Valves d'étranglement
- Limiteur de débit bidirectionnel
- Limiteur de débit unidirectionnel
- Valves d'étranglement double
- Etrangleur fin
- Utilisation des limiteurs de débit
- Régulateur de débit
- Régage de vitesse des vérins
- Valves de pression
- Limiteur de pression – présentation
- Limiteur de pression action directe
- Limiteur de pression à commande pilotée
- Mise à vide de la pompe
- Limiteur de pression piloté à distance
- Soupape de séquence
- Réducteur de pression
- Soupape de décharge
- Soupape de freinage
- Soupape d'équilibrage
- Conjoncteur-disjoncteur
- Valves de distribution
- Distributeur 2/2
- Distributeur 3/2
- Distributeur 4/2
- Distributeur 4/3
- Distributeur piloté 2 étages
- Embases
- Calibres

### Valves en cartouche

- Désignations et fonctions
- Avantages et inconvénients
- Bloc foré
- Cartouche
- Montage d'une cartouche
- Technologie
- Fonctionnement
- Symbolisation
- Type: forme 1
- Type: forme 2
- Type: forme 3
- Orifice de pilotage
- Type: forme 4
- Taille des cartouches
- Couvercles de pilotage
- Fonction: clapet anti retour
- Fonction: limiteur de débit
- Fonction: limiteur de pression
- Fonction: limiteur de pression proportionnel
- Fonction: avec soupape sécu
- Fonction: décharge de circuit
- Fonction: distribution
- Exemple distribution 4/3
- Temps de commutation clapets

### Servo-valves électro hydrauliques

- Principe de fonctionnement
- Technique servo-valves débit
- Exemples d'application
- Servovalve à deux étages
- Éléments constitutifs
- Le moteur couple
- L'amplificateur hydraulique
- L'étage de puissance
- Fonctionnement complet avec
- Rétroaction mécanique
- Rétroaction hydraulique
- Caractéristiques hydrauliques
- Ampli par déviation de jet
- Ampli par déflecteur
- Calibre et débit nominal
- Comparaison SV / distributeur proportionnel
- Servovalve à débit à un étage
- Servovalve à débit à 3 étages
- Techniques de régulation
- Filtration

### Divers

- Norme E 48-650
- Norme E 48-654
- Norme ISO 1219
- Norme ISO 4405
- Norme ISO 4406:1999
- Norme NAS 1638
- Schématique
- Schémas de circuits
- Mesures et capteurs
- Mesure de débit
- Mesure de la pression
- Mesure de pollution sur site
- Capteur de débit
- Capteur de position ou recopie
- Capteur de pression
- Capteur de température
- Capteur vitesse de rotation
- Affichage des données
- Pressostat (ou manocontakt)
- Multiplicateurs de pression
- Multiplicateur huile/huile DE
- Multiplicateur huile/huile SE
- Multiplicateur air/huile SE
- Multiplicateur huile/eau
- Tuyaux
- Raccordements
- Groupe Hydraulique
- Groupe Hydraulique compact
- Schéma hydraulique de base

### Hydraulique proportionnelle

- Présentation
- Synoptique
- Principaux composants
- Pourquoi?
- Avantages
- Solénoïdes proportionnels
- Distributeur à commande proportionnelle
- Distributeur à commande proportionnelle à action directe
- Amplificateurs électroniques
- Capteur de position ou recopie
- Distributeur piloté à commande proportionnelle
- Limiteur de pression à commande proportionnelle
- Limiteur de pression à commande proportionnelle piloté
- Linéarité
- Dispersion
- Reproductibilité - Fidélité
- Résolution - Hystérésis
- Temps de réponse
- Rampes
- Courant d'alimentation
- Signal de Dither
- Calibre
- Courant nominal
- Perte de charge nominale
- Débit nominal
- Recouvrement des distributeurs
- Courant mini
- Courant maxi
- Compacteur
- Sélection 3 vitesses

### Transmission hydrostatique

- Rouleau compresseur
- Pelle hydraulique
- Grande roue
- Engins agricoles
- Applications marines
- Circuit ouvert
- Circuit fermé
- Vue d'ensemble
- Réalisation
- Freinage hydrostatique
- Combinaisons d'éléments
- Exemples d'applications
- Tondeuse autoportée
- Nacelle autoportée
- Toupie

### Applications

- Tondeuse autoportée
- Nacelle autoportée
- Toupie
- Benne bi-benne

### Distributeurs multiples

A venir

### Maintenance fluides

- Fluides hydrauliques
- Huiles
- Filtration
- Emplacement des filtres
- Filtre d'aspiration
- Filtre haute pression
- Filtre de retour
- Filtre à air
- Bouchon de remplissage-Push pull
- Valve by-pass
- Choix des filtres
- Capacité de filtration
- Performances
- Pourcentage d'efficacité
- Pollution fluides hydrauliques
- Conséquences
- Types de contamination
- Contamination liquide
- Contamination gazeuse
- Contamination solide
- Contrôle du niveau de pollution
- Mesure sur site
- Évaluation manuelle par comptage
- Évaluation manuelle par comparaison
- Prélèvement
- Comptage automatique
- Classification de la contamination
- Norme ISO 4406:1999
- Norme NAS 1638
- Norme ISO 4405
- Zones d'applications
- Rapport d'analyse
- Norme E 48-650
- Norme E 48-654
- Régulation de température
- Chauffage et refroidissement
- Régulateur de température

### Ressources

- Formulaires
- Pompes
- Vérins
- Moteurs
- Fiches de synthèse technologiques
- Clapets anti-retour
- Filtration
- Limiteurs de pression
- Montage différentiel
- Multiplicateurs de pression
- Pollution des fluides
- Pressostats
- Réducteurs de pression
- Régulateur thermique des fluides
- Soupapes de séquence
- Valves de débit

### Exercices

- Exercices d'initiation
- Exercice 1 : limiteur de pression
- Exercice 2 : réducteur de pression
- Exercice 3 : moteur
- Exercice 4 : vérin différentiel
- Exercice 5 : presse à plaques
- Exercices niveau intermédiaire
- Exercice 1 : débit, cylindrée et vitesse

### Index

Index alphabétique