



Expertise Diagnostic Vannes : Troubleshooting, Phénomènes Hydrauliques et Maintenance Prédictive

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/expertise-diagnostic-vannes-troubleshooting-phenomenes-hydrauliques-et-maintenance-predictive>

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
IR60

CATÉGORIE
Pompes et Fluides Industriels

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- ✓ Identifier les symptômes des phénomènes hydrauliques destructeurs (Cavitation, Flashing)
- ✓ Distinguer un problème de réglage boucle (PID) d'un problème mécanique vanne
- ✓ Utiliser les outils de CND (Ultrasons, Camera thermique) pour détecter les fuites internes
- ✓ Interpréter les données d'un positionneur intelligent pour évaluer l'état de la vanne
- ✓ Diagnostiquer les défaillances des purgeurs vapeur pour réduire les pertes d'énergie
- ✓ Analyser les causes d'un coup de bélier et proposer des solutions d'amortissement
- ✓ Evaluer l'impact du surdimensionnement sur la durée de vie et la précision
- ✓ Régler la vitesse de manœuvre d'un actionneur pour protéger l'installation
- ✓ Mettre en place une maintenance prédictive basée sur l'état réel des équipements
- ✓ Rédiger un rapport de diagnostic technique argumenté

👥 POUR QUI ?

- ✓ Instrumentistes et régulateurs (CIRA) en charge des vannes de régulation
- ✓ Techniciens Méthodes Maintenance et Fiabilité
- ✓ Ingénieurs Process et Exploitation
- ✓ Responsables Inspection et Arrêts Techniques
- ✓ Techniciens de maintenance postés (Dépannage)
- ✓ Auditeurs énergétiques (Réseaux vapeur/fluides)



Programme détaillé

1 / Physique des fluides appliquée au diagnostic

- Rappels : Débit, Pression, Delta P et loi de Bernoulli
- Interprétation de la courbe caractéristique de la vanne (Cv/Kv) en situation réelle
- Influence de la viscosité et de la densité sur le comportement hydraulique

2 / Diagnostic de la Cavitation (Liquides)

- Mécanisme : Formation et implosion des bulles de vapeur ($P < P_v$)
- Symptômes : Bruit caractéristique (Gravier), vibrations haute fréquence, érosion
- Solutions : Clapets anti-cavitation (Multi-étages), augmentation de la contre-pression aval

3 / Diagnostic du Flashing et du Bruit Aérodynamique (Gaz)

- Distinction Flashing (Vaporisation permanente) vs Cavitation
- Bruit aérodynamique (Vapeur/Gaz) : Vitesse sonique au col de la veine fluide
- Solutions : Diffuseurs, silencieux et cages à trous multiples

4 / Analyse des problèmes de régulation : Le Pompage

- Symptôme : Oscillation permanente de la vanne autour de la consigne
- Causes instrumentales : Réglage PID trop agressif (Gain élevé)
- Causes mécaniques : Frottement excessif (Stick-slip) ou jeu dans la transmission

5 / Analyse des problèmes de régulation : Hystérésis et Bande Morte

- Définition : Ecart de position entre montée et descente pour un même signal
- Causes : Frottement tige/presse-étoupe, ressort fatigue, pression d'air insuffisante
- Test de la "Réponse Indicielle" (Step response) pour quantifier le phénomène

6 / Diagnostic des Fuites Internes (Passantes) en marche

- Détection acoustique : Signature ultrasonore d'une fuite au siège
- Thermographie Infrarouge : Analyse du Delta T amont/aval (Surtout sur vapeur)
- Bilan massique ou décimétrique pour quantifier la perte globale

7 / Diagnostic des Fuites Externes (Fugitives)

- Inspection du presse-étoupe : Fuite liquide ou gaz (COV)
- Contrôle des joints de corps et brides : Relaxation thermique des boulons
- Solutions en marche : Injection de pâte d'étanchéité (Colmatage sous pression)

8 / Diagnostic des Actionneurs Pneumatiques

- Manque de force : Pression réseau air, fuite membrane ou joint piston
- Vitesse de manœuvre inadaptée : Réglage des étrangleurs ou booster de volume
- Ressort de rappel casse : Comportement asymétrique ouverture/fermeture

9 / Utilisation des Positionneurs Intelligents (Smart Positioners)

- Autodiagnostic embarqué : Alarme déviation, compteur de cycles
- Analyse de la "Signature de la vanne" : Courbe Pression Air / Position
- Détection précoce du grippage ou de l'usure du siège

10 / Diagnostic spécifique des Purgeurs Vapeur

- Purgeur bloqué ouvert : Perte de vapeur vive, surconsommation, contre-pression aval
- Purgeur bloqué fermé : Noyage, baisse de température, coup de bélier

- Outils : Détecteur a ultrasons et pyromètre de contact

11 / Diagnostic des Coups de Bélier

- Origine : Fermeture trop rapide, condensation vapeur, clapet anti-retour inadapté
- Conséquences : Rupture de tuyauterie, déplacement de supports
- Analyse des enregistrements de pression (Transitoires)

12 / Problèmes lies au Surdimensionnement (Oversizing)

- Symptôme : Vanne travaillant toujours très fermée (< 10-20% ouverture)
- Conséquences : Erosion du clapet (Vitesse élevée), pompage, usure prématurée
- Recalcul du Cv requis vs Cv installé

13 / Maintenance Prédicative et CND (Contrôle Non Destructif)

- Thermographie des armoires électriques et calorifuges
- Analyse vibratoire des tuyauteries (Fatigue acoustique)
- Test de course partielle (Partial Stroke Test - PST) pour vannes de sécurité (ESD)

14 / Méthodologie de résolution de problèmes (Troubleshooting)

- Arbre des causes (Ishikawa) appliqué à une défaillance de vanne
- Collecte des données process (Historique, courbes de tendance)
- Elaboration d'un plan d'action correctif et préventif

🔗 Approche pédagogique

- ✓ Support Ecrit et Projection
- ✓ Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- ✓ Brainstorming et Jeux de Rôle
- ✓ Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- ✓ Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- ✓ Test de Validation des Acquis des Connaissances

📞 Réservation & Renseignements

- 📞 **Téléphone** : +212 522 247 210
- ✉ **Email** : contact@innov-maroc.com
- 🌐 **Web** : <https://www.innov-maroc.com>

Document généré le 08/07/2026 — Réf : IR60
INNOV MAROC — Tous droits réservés