

Ingénierie Débitmètre : Sélectionner, Dimensionner et Installer les Capteurs de Débit

Lien : https://innov-maroc.com/formation/ingenierie-debitmetre-selectionner-dimensionner-et-installer-les-capteurs-de-debit

DURÉE	RÉFÉRENCE	CATÉGORIE
10 jours (70h)	**MUS203**	**Pompage**

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Traduire un besoin process en spécifications techniques pour l'instrumentation
- Calculer le Nombre de Reynolds pour valider la faisabilité de la mesure
- Sélectionner la technologie de débitmètre adaptée a la nature du fluide (Liquide/Gaz/Vapeur)
- Dimensionner le diamètre (DN) du capteur pour optimiser la plage de mesure
- Calculer la perte de charge engendrée par l'instrument pour vérifier le dimensionnement pompe
- Définir les contraintes d'installation (Longueurs droites, position) sur les plans de tuyauterie
- Comparer les technologies sur des critères de précision, de cout et de maintenance
- Identifier les limites physiques de chaque technologie (Conductivité, Viscosité, Température)
- Rédiger une feuille de spécification (Data Sheets) pour consultation fournisseurs
- Evaluer l'incertitude de mesure attendue en conditions réelles

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / Analyse du besoin et définition du Cahier des Charges

- Nature du fluide : Liquide, Gaz, Vapeur, multiphasique
- Caractéristiques physico-chimiques : Densité, Viscosité, Conductivité, Corrosivité
- Conditions de service : Pression (PN), Température (TS), Débit min/max

2 / Mécanique des fluides appliquée a la débitmètre

- Régimes d'écoulement : Laminaire, Turbulent et Nombre de Reynolds (Re)
- Profils de vitesse dans la tuyauterie et impact sur la précision
- Calcul des pertes de charge singulières et linéaires (Delta P)

3 / Technologie Electromagnétique (Magmeter) : Le standard pour l'eau

- Principe de la Loi de Faraday : Induction magnétique dans un fluide conducteur
- Critère de conductivité minimale (> 5 a 20 microS/cm) : Exclusion eau demi et hydrocarbures
- Dimensionnement du diamètre capteur pour garantir une vitesse > 0.5 m/s

4 / Technologie Ultrasons (Temps de transit et Doppler)

- Temps de transit : Pour fluides propres (Eau potable, eau glacée)
- Doppler : Pour fluides charges en particules ou bulles (Eaux usees)
- Versions Clamp-on (Non intrusives) : Avantages et limites (Epaisseur tube, revêtement)

INNOV MAROC

5 / Technologie Massique Coriolis : La précision absolue

- Principe de la force de Coriolis : Mesure directe de la masse et de la densité
- Indépendant de la viscosité et du profil d'écoulement : Ideal pour fluides complexes
- Dimensionnement pour limiter la perte de charge (Delta P) élevée

6 / Technologie Vortex : Pour Vapeur et Gaz

- Principe des allées de tourbillons de Karman : Fréquence proportionnelle a la vitesse
- Nombre de Reynolds minimal pour décrochement des tourbillons (Pas de mesure a bas débit)
- Compensation Pression/Température obligatoire pour la vapeur

7 / Technologie Massique Thermique : Pour l'Air Comprime et Gaz

- Principe de la dispersion thermique (Fil chaud)
- Mesure directe en Normal mètre cube (Nm3/h) sans compensation P/T
- Sensibilité a l'humidité (Condensats) et a l'huile

8 / Organes Déprimogènes (Delta P) : Diaphragmes et Venturis

- Principe de Bernoulli : Relation Débit / Racine carrée de la Delta P
- Calcul de l'organe selon la norme ISO 5167 (Beta ratio d/D)
- Avantages : Robustesse, Haute température, Hautes pressions

9 / Technologie a Section Variable (Rotamètres)

- Principe du flotteur dans un tube conique
- Lecture directe locale, économique pour petits débits
- Sensibilité a la viscosité et a la densité (Etalonnage spécifique)

10 / Dimensionnement hydraulique du capteur (Sizing)

- Pourquoi le DN du capteur est souvent inferieur au DN de la tuyauterie ?
- Optimisation de la vitesse de passage pour la précision et l'auto-nettoyage

INNOV MAROC

- Vérification de la "Frangibilité" (Turndown) : Rapport Qmax/Qmin

11 / Règles d'installation et contraintes mécaniques

- Respect des longueurs droites amont/aval (ex: 5DN/2DN) pour stabiliser le profil
- Orientation du capteur : Eviter les bulles (haut) et les sédiments (bas)
- Montage sur conduite verticale montante (Toujours en charge)

12 / Calcul d'incertitude globale de la chaine de mesure

- Cumul des erreurs : Capteur + Convertisseur A/N + Carte d'entrée automate
- Impact des conditions de service (Dérive en température et pression)
- Notion de répétabilité vs justesse

13 / Analyse technico-économique (TCO)

- Comparaison CAPEX (Achat) vs OPEX (Perte de charge = Energie pompage)
- Cout de la maintenance et de l'étalonnage périodique
- Choix stratégique : Coriolis (Cher, précis, fiable) vs Magmeter (Standard)

14 / Etudes de cas et sélection

- Sélection pour réseau d'eau potable (Magmeter vs Ultrasons)
- Sélection pour comptage vapeur chaudière (Vortex vs Diaphragme)
- Sélection pour dosage d'additifs visqueux (Coriolis)

INNOV MAROC

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

Prochaines dates programmées

30 Nov. au 11 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
04 au 15 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
01 au 12 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
26 Avr. au 07 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
21 Juin au 02 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés