

Expertise Architecture de Puits : Du Dimensionnement API à l'Intégrité NORSOK

Lien : https://afrique-formation.com/formation/expertise-architecture-de-puits-du-dimensionnement-api-a-lintegrite-norsok

DURÉE	RÉFÉRENCE	CATÉGORIE
8 jours (56h)	**PGM441**	**Forage et Puits**

Afrique Formation

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Maîtriser le workflow complet de conception d'un puits, de l'analyse géomécanique à la sélection des équipements.
- Savoir construire une fenêtre de densité de boue fiable en interprétant les courbes de pression de pore et de fracture.
- Être capable de calculer les profondeurs de sabots optimales pour maximiser la sécurité et réduire le nombre de sections.
- Maîtriser les calculs de résistance des tubages (Burst, Collapse, Tension) selon les formules de l'API 5C3.
- Savoir sélectionner la métallurgie appropriée et les connexions (API ou Premium) en fonction de l'environnement (H2S, CO2, HPHT).
- Comprendre les phénomènes de contraintes triaxiales et thermiques pour valider les designs complexes.
- Appliquer les standards internationaux (NORSOK D-010) pour garantir l'intégrité des barrières tout au long de la vie du puits.
- Être capable d'interagir efficacement avec les fournisseurs de services pour valider les spécifications techniques des tubages.

POUR QUI ?

- Ingénieurs Forage (Drilling Engineers) responsables de la conception et de la planification des puits.
- Ingénieurs Puits Juniors et Seniors souhaitant consolider leurs bases en mécanique des tubages.
- Superviseurs de Forage et Superintendents désirant comprendre les limites techniques des architectures installées.
- Ingénieurs Réservoir et Géologues d'opérations impliqués dans la définition des objectifs et contraintes du puits.
- Personnels des compagnies de service (Tubular running services, Cementing) nécessitant une vision globale du design.

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



Programme détaillé

1 / Analyse des Données d'Entrée et Basis of Design (BOD)

- Revue critique des objectifs du puits : durée de vie, type d'effluent et contraintes de production.
- Analyse de la trajectoire (Directional Survey) : tortuosité et impact sur les charges axiales.
- Définition des contraintes logistiques et dimensionnelles (Rig sizing, BOP clearance).

2 / Géomécanique et Fenêtre de Forage (Drilling Window)

- Construction des courbes de Pression de Pore (PP), Gradient de Fracture (FG) et Stabilité des Parois (WBS).
- Définition de la fenêtre opérationnelle de densité de boue (Mud Weight Window).
- Gestion des incertitudes géologiques et marges de sécurité (Trip margin, Surge/Swab).

3 / Sélection des Profondeurs de Sabots (Casing Seat Selection)

- Méthodologie "Bottom-Up" : dimensionnement du tubing de production vers la surface.
- Critères d'arrêt : isolation des aquifères, recouvrement des zones à perte et zones pressurisées.
- Calcul de la tolérance à la venue (Kick Tolerance) pour valider la profondeur du sabot.

4 / Architecture Géométrique et Jeux Annulaires

- Sélection des diamètres de tubage standards (API 5CT) et tailles de trépans correspondantes.
- Calcul des espaces annulaires (Clearance) pour optimiser la cimentation (ECD management).
- Conception d'architectures "Slim hole" vs architectures conventionnelles ou monobore.

Afrique Formation

5 / Principes de Dimensionnement et Facteurs de Sécurité

- Définition des scénarios de charge (Load Cases) : Installation, Production et Survie.
- Choix des facteurs de sécurité (Design Factors) selon les standards corporatifs ou API 5C3.
- Introduction aux concepts de contrainte uniaxiale vs triaxiale (Von Mises).

6 / Dimensionnement à l'Éclatement (Burst Design)

- Calcul de la résistance interne (Internal Yield Pressure) selon API 5CT.
- Modélisation du scénario critique "Tubing Leak" (Fuite tubing en tête de puits).
- Scénarios de fracture lors de la cimentation (Green cement pressure) et stimulation.

7 / Dimensionnement à l'Écrasement (Collapse Design)

- Calcul de la résistance à l'écrasement selon les régimes de rupture (Yield, Plastic, Transition, Elastic).
- Scénarios d'évacuation partielle ou totale du fluide interne (Lost circulation, Gas lift).
- Impact de la pression externe des sels fluants (Salt Creep) sur le tubage.

8 / Dimensionnement Axial et Tension

- Calcul du poids des colonnes dans l'air et facteur de flottabilité (Buoyancy factor).
- Analyse des surtensions (Overpull) lors de la descente et frottements (Drag).
- Effets de la flexion (Bending stress) dans les sections déviées ou Doglegs sévères.

9 / Métallurgie et Sélection des Matériaux

- Classification des grades d'acier API (H40, J55, N80, P110, Q125) et propriétaires.
- Sélection pour service acide (Sour Service) : conformité NACE MR0175 et résistance au SSC.
- Matériaux alliés (CRA - Corrosion Resistant Alloys) : 13Cr, Duplex, Inconel pour environnements agressifs.

10 / Technologie des Connexions (Filetages)

Afrique Formation

- Comparaison technique : Filetages API (STC, LTC, BTC) vs Connexions Premium (VAM, Tenaris, etc.).
- Importance du joint métal-métal (Metal-to-Metal Seal) pour l'étanchéité au gaz (Gas Tight).
- Performance des connexions : efficacité en tension et résistance au couple (Torque capacity).

11 / Analyse des Contraintes Thermiques et Triaxiales

- Modélisation des variations de température (APB - Annular Pressure Buildup).
- Analyse du ballonnement (Ballooning) et raccourcissement thermique.
- Validation du design dans l'enveloppe de performance VME (Von Mises Equivalent).

12 / Cimentation et Isolation Zonale

- Objectifs mécaniques du ciment : support du tubage et protection contre la corrosion.
- Design du laitier pour l'isolation hydraulique et prévention de la migration de gaz.
- Utilisation d'accessoires de cimentation : Centreurs, DV Tools et Bouchons.

13 / Interface Tête de Puits (Wellhead & Tree)

- Système de suspension des tubages (Casing Hangers) et charge maximale supportable.
- Mécanismes d'étanchéité (Pack-off seals) et tests d'intégrité en surface.
- Compatibilité des brides et vannes avec les pressions de service (API 6A).

14 / Cycle de Vie et Intégrité (Well Integrity)

- Établissement des schémas de barrières de puits (WBS) selon la norme NORSOK D-010.
- Qualification des éléments de barrière (Primaire et Secondaire) pour chaque phase.
- Gestion de l'usure du casing (Casing Wear) due à la rotation des tiges de forage.

Afrique Formation

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

15 au 24 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
12 au 21 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
07 au 16 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
02 au 11 Août 2027	Présentiel - Casablanca
27 Sep. au 06 Oct. 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@afrique-formation.com
Web : https//www.afrique-formation.com

Afrique Formation — Tous droits réservés