

Essais dans le domaine BTP

ESSAIS SUR LES SOLS

Essai	Norme	Rôle	Objectif	Résultats finaux
Analyse granulométrique	NF P94-056	Classification et identification	Déterminer la répartition des grains par taille	Courbe granulométrique → Classification GTR (A, B, C, D)
Limites d'Atterberg	NF P94-051	Caractérisation plasticité	Définir les seuils de consistance des argiles	WL, WP, IP → Classification argile/limon dans diagramme Casagrande
Teneur en eau naturelle	NF P94-050	État hydrique initial	Connaître l'humidité in-situ	W% → Comparaison avec Wopt pour compactage
Densité des grains solides	NF P94-054	Propriété physique fondamentale	Caractériser la nature minéralogique	γ_s → Calcul des indices de vides et porosité
Essai Proctor	NF P94-093	Optimisation compactage	Déterminer les paramètres de compactage	γ_d max, Wopt → Spécifications terrassement (95% γ_d max)
Essai CBR	NF P94-078	Dimensionnement chaussées	Évaluer la portance pour structures routières	CBR% → Épaisseur des couches de chaussée
Essai triaxial	NF P94-074	Calcul de stabilité	Déterminer résistance au cisaillement	C, ϕ → Calcul stabilité talus, fondations, soutènements
Cisaillement direct	NF P94-071-1	Alternative au triaxial	Mesurer résistance sur plan de glissement	C, ϕ → Vérification stabilité interface sol/structure
Essai œdométrique	NF P94-090	Prévision tassements	Étudier compressibilité sous charge verticale	Cc, Cs, Cv → Calcul tassements différés des fondations
Essai de perméabilité	NF P94-132	Écoulement d'eau	Mesurer facilité passage de l'eau	k (m/s) → Dimensionnement drainage, étanchéité
Essai pressiométrique	NF P94-110	Dimensionnement fondations	Caractériser mécaniquement le sol in-situ	EM, PL → Capacité portante, tassement fondations
Pénétromètre dynamique	NF P94-114	Reconnaissance rapide	Évaluer résistance par battage continu	qd (MPa) → Homogénéité, portance approchée
Essai SPT	NF P94-116	Standard international	Résistance + prélèvement échantillon	N30 → Corrélations propriétés mécaniques, liquéfaction

ESSAIS SUR LE BÉTON

Béton frais

Essai	Norme	Rôle	Objectif	Résultats finaux
Affaissement au cône d'Abrams	NF EN 12350-2	Contrôle consistance chantier	Vérifier ouvrabilité et pompabilité	S1 à S5 → Conformité classe consistance, aptitude mise en œuvre
Étalement à la table à secousses	NF EN 12350-5	Mesure fluidité	Caractériser bétons très fluides	Étalement (mm) → Validation béton autoplaçant
Temps d'écoulement (Marsh)	NF EN 12350-8	Viscosité BAP	Évaluer écoulement béton autoplaçant	Temps (s) → Capacité de remplissage des coffes complexes
Teneur en air	NF EN 12350-7	Contrôle entraînement d'air	Vérifier résistance gel-dégel	Air% → Protection contre cycles gel-dégel
Masse volumique	NF EN 12350-6	Contrôle composition	Détecter anomalies de composition	ρ (kg/m³) → Conformité dosage, détection ségrégation
Température	NF EN 12350-1	Contrôle prise	Surveiller conditions hydratation	T°C → Ajustement cure, prévision résistances

Béton durci

Essai	Norme	Rôle	Objectif	Résultats finaux
Résistance à la compression	NF EN 12390-3	Validation conformité	Vérifier classe résistance contractuelle	fc28 → Réception/refus béton, calcul résistance caractéristique
Résistance à la traction	NF EN 12390-6	Dimensionnement BA	Calculer résistance traction pour BA	ft28 → Calcul ferrailage, vérification fissuration
Résistance à la flexion	NF EN 12390-5	Bétons de voirie	Dimensionner dalles, chaussées béton	ff28 → Épaisseur dalles, joints de chaussées
Module d'élasticité	NF EN 12390-13	Calcul déformations	Prévoir flèches, déformations différées	Ecm → Calcul flèches poutres et dalles
Profondeur pénétration d'eau	NF EN 12390-8	Étanchéité ouvrages	Vérifier imperméabilité sous pression	Prof. (mm) → Conformité étanchéité réservoirs, sous-sols
Absorption capillarité	NF EN 13057	Durabilité façades	Évaluer pénétration d'eau atmosphérique	Coeff. → Prédiction carbonatation, gel-dégel
Résistance gel-dégel	NF EN 12390-9	Durabilité climat froid	Tester dégradation cycles gel-dégel	Perte masse% → Validation béton exposé au gel
Carbonatation accélérée	XP P18-458	Durabilité armatures	Prédire vitesse carbonatation naturelle	Prof. (mm) → Calcul durée de vie, enrobage minimal
Traction par fendage	NF EN 12390-6	Alternative traction	Mesurer résistance traction indirecte	fct → Validation résistance traction (plus simple)

ESSAIS SUR LES GRANULATS

Caractéristiques physiques

Essai	Norme	Rôle	Objectif	Résultats finaux
Analyse granulométrique	NF EN 933-1	Formulation béton	Optimiser squelette granulaire	Courbe granulo → Dosage granulats, module de finesse
Masse volumique et absorption	NF EN 1097-6	Calcul dosage béton	Déterminer densité réelle et porosité	ρ , WA% → Correction dosage eau efficace
Coefficient d'aplatissement	NF EN 933-3	Qualité forme granulats	Limiter granulats plats nuisant compacité	FI% → Conformité spécifications (FI < 20%)
Angularité des gravillons	NF EN 933-5	Compacité du béton	Évaluer forme et rugosité surface	AI% → Optimisation ouvrabilité/résistance
Teneur en fines	NF EN 933-1	Propreté granulats	Quantifier éléments < 63 μm	f% → Impact sur demande en eau
Équivalent de sable	NF EN 933-8	Propreté des sables	Détecter argiles gonflantes néfastes	ES% → Acceptation sable (ES > 60 béton)
Valeur au bleu	NF EN 933-9	Nocivité des fines	Mesurer activité argileuse des fines	VBS → Limitation fines argileuses

Caractéristiques mécaniques

Essai	Norme	Rôle	Objectif	Résultats finaux
Los Angeles	NF EN 1097-2	Durabilité granulats	Résistance usure par chocs et frottements	LA% → Aptitude bétons sollicités (LA < 25)
Micro-Deval	NF EN 1097-1	Durabilité en milieu humide	Résistance attrition en présence d'eau	MDE% → Durabilité ouvrages hydrauliques
Fragmentation dynamique	NF EN 1097-9	Résistance aux chocs	Comportement sous impact	SZ% → Bétons de chaussées, industriels
Polissage accéléré	NF EN 1097-8	Adhérence chaussées	Maintien rugosité sous circulation	PSV → Granulats couches de roulement
Résistance gel-dégel	NF EN 1367-1	Durabilité climatique	Tenue cycles gel-dégel répétés	Perte masse% → Usage climat rigoureux

Caractéristiques chimiques

Essai	Norme	Rôle	Objectif	Résultats finaux
Teneur en chlorures	NF EN 1744-1	Protection armatures	Prévenir corrosion aciers BA	Cl ⁻ % → Limitation selon classe exposition
Teneur en soufre total	NF EN 1744-1	Durabilité chimique	Éviter attaque sulfatique du béton	S% → Conformité spécifications (S < 1%)
Alcali-réaction	NF EN 1367-2	Prévention pathologies	Détecter réactivité avec alcalins ciment	Expansion% → Prévention gonflement destructeur
Matières organiques	NF EN 1744-1	Qualité granulats	Détecter impuretés perturbant prise	Indice color. → Acceptation granulats
Analyse chimique	NF EN 1744-1	Caractérisation complète	Composition minéralogique détaillée	Oxydes% → Classification pétrographique

LÉGENDES DES PARAMÈTRES

- **W** : Teneur en eau | **ys** : Densité des grains solides
- **WL** : Limite de liquidité | **WP** : Limite de plasticité | **IP** : Indice de plasticité
- **yd** : Densité sèche | **C** : Cohésion | **φ** : Angle de frottement interne
- **Cu** : Coefficient d'uniformité | **Cc** : Coefficient de courbure
- **EM** : Module pressiométrique | **PL** : Pression limite
- **fc** : Résistance à la compression | **ft** : Résistance à la traction
- **E** : Module d'élasticité | **p** : Masse volumique | **WA** : Absorption d'eau
- **LA** : Los Angeles | **MDE** : Micro-Deval humide
- **ES** : Équivalent de sable | **VBS** : Valeur au bleu de méthylène