



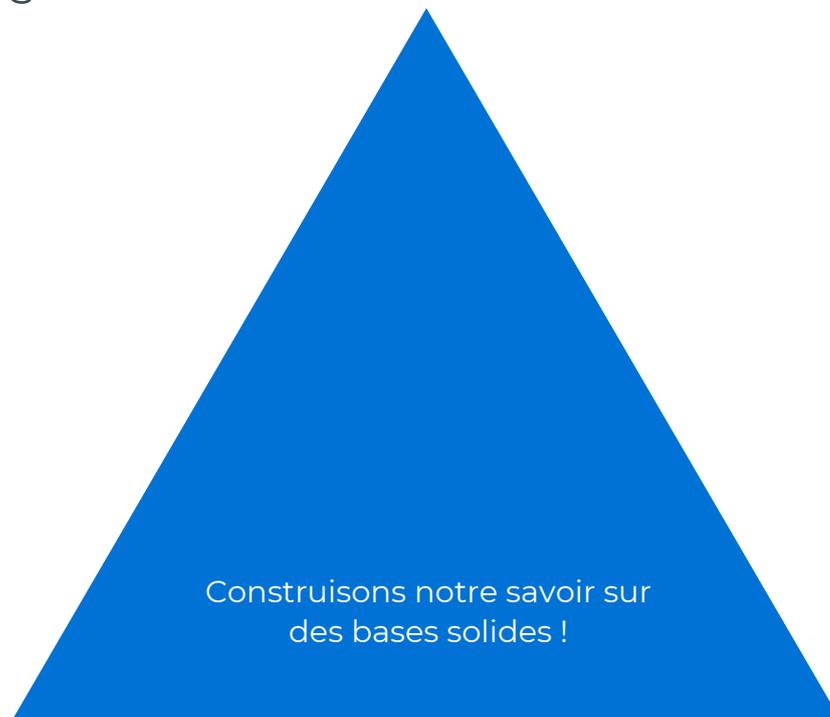
2025

# CATALOGUE DE FORMATIONS

Dimensionnement des ouvrages  
géotechniques et génie civil



SMARTSKY  
ENGINEERING

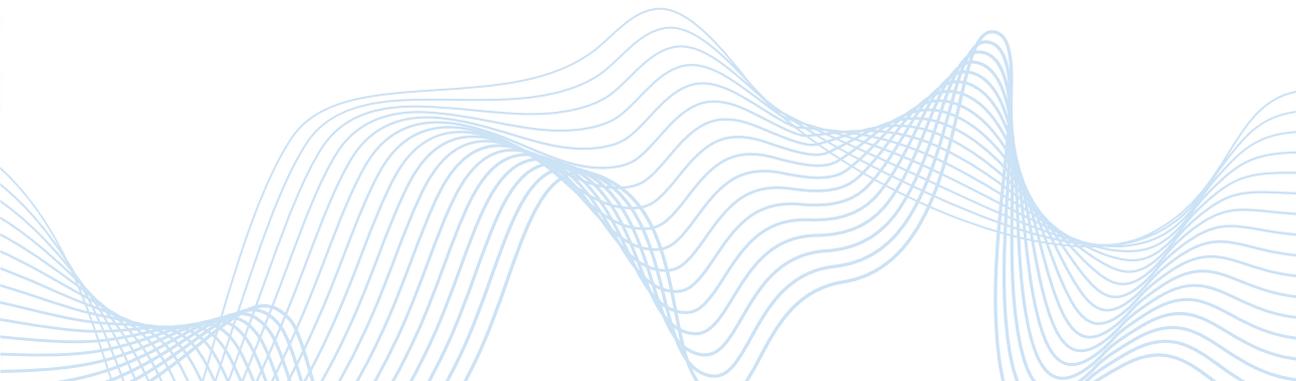


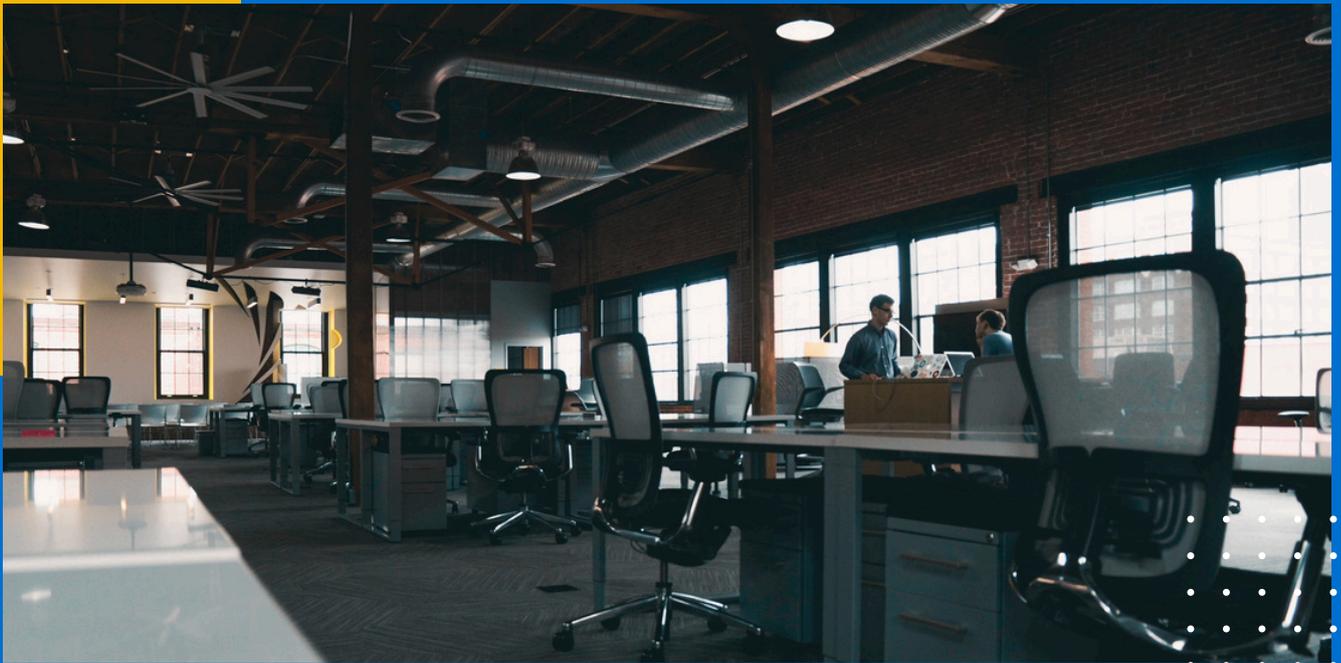
Construisons notre savoir sur  
des bases solides !



# SOMMAIRE



- À propos de nous
  - Programme de formations
  - Types de formations
  - Contenu de formations
  - Formulaire d'inscription
  - Coordonnées
- 



## À PROPOS DE NOUS

SMARTSKY ENGINEERING, un leader reconnu dans le secteur de l'ingénierie géotechnique et du génie civil en Algérie et à l'échelle internationale, accompagne ses clients en s'appuyant sur un savoir-faire spécifique acquis au fil des années. Cette expertise s'est naturellement étendue sur plusieurs années à une activité de formation, initialement axée sur les logiciels et les essais en géotechnique. Au fil du temps, l'intérêt manifesté par nos clients pour ces formations s'est consolidé, évoluant au-delà de la thématique initiale "essais et logiciels" vers la conception et la modélisation dans leur ensemble, générant une demande croissante de formations personnalisées.

Nous élargissons notre offre de formations à l'échelle mondiale, proposant des sessions en arabe en français et en anglais. Nous avons développé également une infrastructure pour des formations à distance, en réponse à la demande croissante. Nos chiffres montrent l'importance de cette activité : la transmission du savoir reste au cœur de notre mission, impliquant notre savoir-faire.

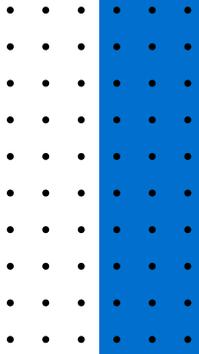
### Nos statistiques depuis 2020

**240** Ingénieurs formés

**36** Sessions de formation

**10** Formateurs engagés

**12** Pays participants



# PROGRAMME DE FORMATIONS

Nous offrons une gamme complète de formations spécialisées dans les domaines du génie géotechnique et du génie civil. Nos programmes couvrent une variété d'applications, allant du calcul géotechnique à la conception structurelle, en passant par l'hydrogéologie et d'autres domaines connexes. Nos formateurs, des ingénieurs d'études spécialisés, possèdent une expertise pratique approfondie dans leur domaine respectif.

## Moyens pédagogiques

Les sessions de formation auront lieu dans des salles équipées d'ordinateurs contenant tous les logiciels nécessaires. Chaque participant recevra dès le début une documentation complète comprenant toutes les présentations techniques et les exercices pratiques qui seront progressivement abordés pendant la session.

## Programme annuel proposé

Thème	Titre	Date prévue	Formateurs
Thème 01	Principaux aspects à considérer pour la gestion des missions G1 et G2 en géotechnique.	18 - 22 Janvier	Dr. Sadok Feia Dr. Malik Belmokhtar
Thème 02	Principaux aspects de la modélisation en géotechnique.	25 - 27 Janvier	Pr. Daniel Dias Dr. Abdelali Dadda
Thème 03	Introduction aux éléments Finis en géotechnique (Plaxis 2D).	08 - 10 Fevrier	Dr. Abdelali Dadda

# Programme annuel proposé

Thème	Titre	Date prévue	Formateurs
Thème 04	Modélisation des fondations et des soutènements par Plaxis 2D.	22 - 24 Février	Dr. Abdelali Dadda Dr. Mohammed Khouaouci
Thème 05	Calcul de fondations et des ouvrages de soutènement par équilibre limite (Logiciel GEO5).	05 - 08 Avril	Dr. Mohammed Khouaouci
Thème 06	Modélisation des solutions d'amélioration et de renforcement des sols.	26 - 28 Avril	Dr. Sadok Feia Dr. Hamza Menaceur
Thème 07	Calculs structurels des ouvrages géotechniques en béton armé.	03 - 07 Mai	Dr. Sofiane Hamel
Thème 08	Initiation au BIM en génie civil et en géotechnique.	10 - 13 Mai	Dr. Sofiane Hamel
Thème 09	Analyse probabiliste en génie civil et en géotechnique.	17 - 20 Mai	Pr. Daniel Dias
Thème 10	Calculs topographiques et projection 3D des ouvrages en géotechniques et en génie civil.	24 - 26 Mai	M. Youcef Chergui
Thème 11	Conception des systèmes de stabilisation et de protection contre les éboulements rocheux.	07 - 10 Juin	M. Belkacem Mokhtari
Thème 12	Modélisation et dimensionnement des tunnels et ouvrages souterrains par Plaxis (Plaxis 2D /3D).	21 - 24 Juin	Pr. Daniel Dias Dr. Hicham Mokhbi Dr. Abdelali Dadda
Thème 13	Monitoring et instrumentation en génie civil et en géotechnique.	13 - 18 Sept	Dr. Zakaria Zouak Dr. Abdelhak Khechai
Thème 14	Expertise des anciennes structures sinistrées (réhabilitation et renforcement).	20 - 24 Sept	Pr. Abdelhamid Guettala Dr. Abdelhak Khechai
Thème 15	Techniques de reprise en sous-œuvre.	08 - 10 Nov	Dr. Abdelali Dadda Dr. Sadok Feia
Thème 16	Intelligence artificielle en génie civil et en géotechnique.	15 - 17 Nov	Dr. Rodaina Abuelhousen
Thème 17	Conception et dimensionnement des géostructures thermiques.	22 - 24 Nov	Pr. Daniel Dias

En plus de cette liste de formations, nous proposons également des formations spécialisées sur des ouvrages spécifiques ou des missions d'expertise pointues, sur demande.

## Evaluation - Validation

À la fin de chaque formation, les participants passeront des tests pour évaluer leur compréhension. Ils rempliront aussi un questionnaire pour partager leurs impressions. Chaque participant recevra ensuite une attestation de formation.

# TYPES DE FORMATIONS

---

Depuis plusieurs années, SMARTSKY élargit son éventail de formations géotechniques et de génie civil, tant au niveau national qu'international. Nous proposons des programmes dispensés en français, en anglais et en arabe. En outre, nous collaborons régulièrement avec nos partenaires locaux et des experts internationaux pour garantir des formations de qualité supérieure et adaptées aux défis spécifiques de chaque région. Nous proposons dans ce programme trois manières de formations :

## Au sein de nos agences

Participez à nos formations chez SMARTSKY et rencontrez d'autres experts du secteur dans nos salles dédiées aux formations au sein de nos agences.

## Au sein de votre entreprise

Nos formations peuvent être personnalisées pour répondre aux besoins spécifiques de votre entreprise et dispensées dans vos locaux. Nous pouvons également concevoir un programme sur mesure adapté à vos exigences particulières.

## En ligne

Les mêmes formations sont également disponibles en ligne, vous permettant ainsi de bénéficier de notre expertise où que vous soyez, sans avoir à vous déplacer.



# **CONTENU DE FORMATIONS**

## **Thème 01 : Principaux aspects à considérer pour la gestion des missions G1 et G2 en géotechnique.**

**Formateurs** : Dr. Malik Belmokhrar et Dr. Sadok Feia.

**Objectifs** : Cette formation devra permettre aux participants de comprendre les principaux aspects de la gestion des missions G1 et G2 en géotechnique. À travers cette formation, les participants acquerront les connaissances nécessaires pour mener à bien ces missions en respectant les normes et les bonnes pratiques de la géotechnique.

À la fin de cette formation, les participants seront capables de :

- Comprendre les étapes nécessaires à une gestion efficace des missions G1 et G2,
- Mener à bien ces missions en respectant les normes et les bonnes pratiques de la géotechnique,
- Maîtriser et analyser les essais *in-situ* et en laboratoire,
- Préparer un rapport de synthèse et une conception fiable.

**Durée** : 5 jours - 35 heures.

**Prérequis** : Une compréhension élémentaire en géotechnique.

**Public** : Ingénieurs d'études en génie civil, géologie, travaux publics et géotechnique.



## Thème 01 : Principaux aspects à considérer pour la gestion des missions G1 et G2 en géotechnique.

### Premier jour

#### 1- Introduction aux différentes missions géotechniques

#### 2- Etude géotechnique préliminaire de site G1-ES

- Enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et de son voisinage,
- Définition d'un programme d'investigations géotechniques spécifiques,
- Identification des risques géologiques et géotechniques du site.



### Deuxième jour

#### 3- Principaux tests de laboratoire

- Tests d'identification physique,
- Essai œdométrique,
- Essai de cisaillement rectiligne,
- Essai triaxial (CD, CU + U),
- Essais sur roche,
- Essai de cisaillement alterné, etc .



### Troisième jour

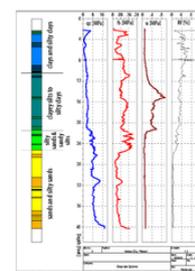
#### 4- Maitrise des principaux tests *in-situ*

- Essai pressiométrique,
- Essais CPT,
- Essai SPT.



#### 5- Etude géotechnique préliminaire de site G1-PGC

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique (réalisation et exploitation),
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables notamment : fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

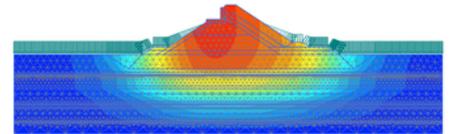


## **Thème 01 : Principaux aspects à considérer pour la gestion des missions G1 et G2 en géotechnique.**

### **Quatrième jour**

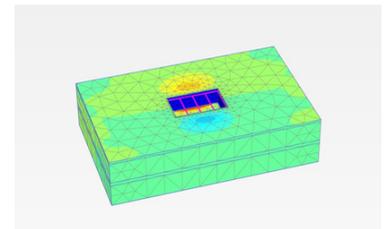
#### **6- Mission G2-AVP :**

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifiques si besoin,
- Fournir les hypothèses géotechniques pour l'avant-projet, les principes de construction, une ébauche dimensionnelle des ouvrages, et évaluer l'application de la méthode observationnelle pour maîtriser les risques.



#### **7- Mission G2-PRO :**

- Fournir une synthèse des hypothèses géotechniques du projet, des notes sur les choix constructifs, des calculs de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une estimation des quantités.



### **Cinquième jour**

#### **8- Mission G2-DCE / ACT :**

- Établir des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises.
- Assistance du maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises.

## **Thème 02 : Principaux aspects de la modélisation en géotechnique.**

**Formateurs :** Pr. Daniel Dias et Dr. Abdelali Dadda.

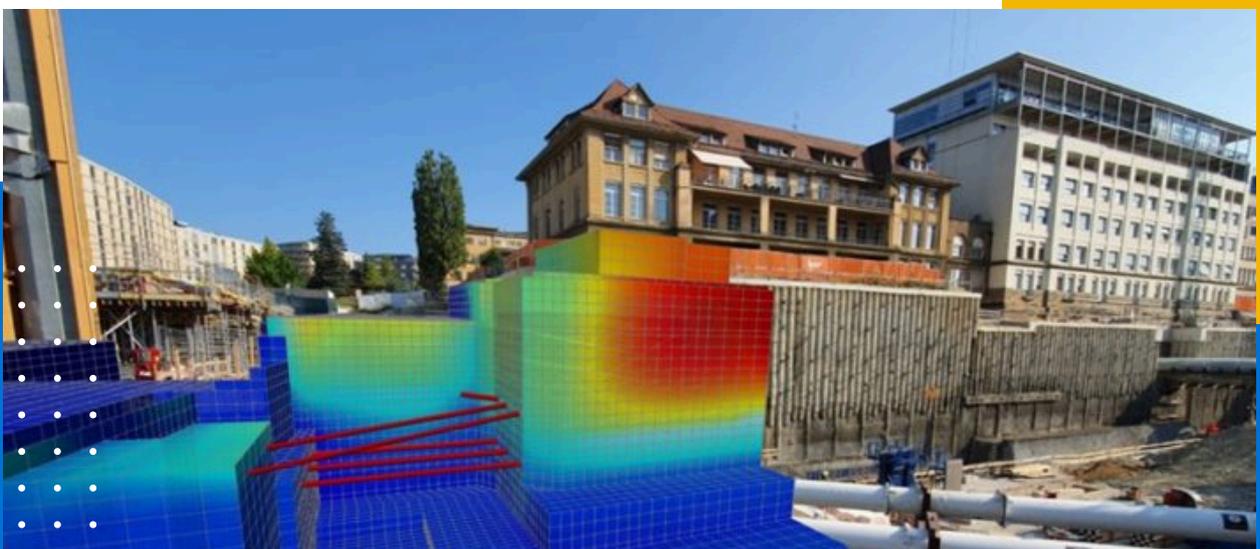
**Objectifs :** La modélisation numérique des ouvrages géotechniques, notamment par la méthode des éléments finis ou des différences finies, connaît une utilisation croissante depuis ces vingt dernières années, grâce à l'augmentation rapide de la puissance de calcul et des capacités de mémoire des ordinateurs. Cependant, ces calculs restent souvent sujets à des simplifications et des hypothèses de base, ce qui peut conduire à des résultats divergents.

Cette formation vous permettra de maîtriser les techniques avancées de modélisation numérique, en particulier la méthode des éléments finis. Vous apprendrez à réaliser des calculs en trois dimensions, à interpréter les résultats et à les utiliser pour optimiser la conception des ouvrages géotechniques. Des recommandations pratiques vous seront fournies pour éviter les erreurs courantes et maximiser la fiabilité de vos calculs. Cette formation s'inspire des recommandations techniques sur la modélisation en géotechnique du CFMS publiées en 2023.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis :** Une compréhension de base de la modélisation en géotechnique.

**Public :** Ingénieurs d'études en génie civil, géologie, travaux publics et géotechnique.

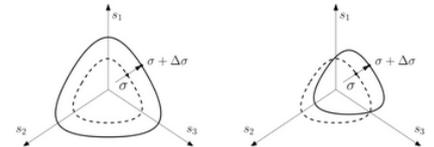


## Thème 02 : Principaux aspects de la modélisation en géotechnique.

### Premier jour

#### 1- Introduction à la modélisation en géotechnique :

- Introduction,
- Choix du type d'analyse,
- Hypothèses géométriques,
- État initial des contraintes,
- Prise en compte du phasage de construction,
- Modélisation des structures.

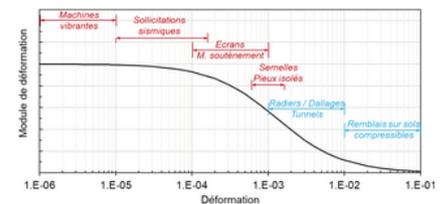


#### 2- Lois de comportement :

- Notions de base,
- Description d'une loi de comportement élastoplastique,
- Quelques modèles usuels.

#### 3- Méthodes de résolution :

- Résolution globale,
- Résolution locale,
- Méthode de réduction "C-Phi",
- Réduction des modules de déformation.



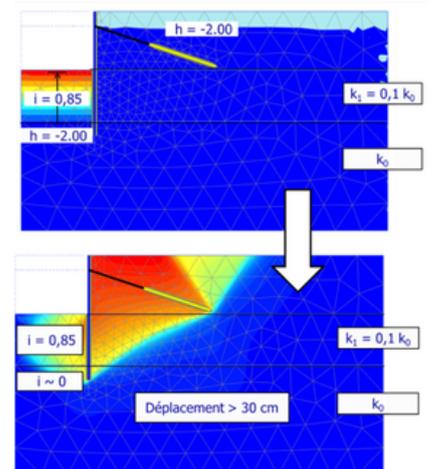
### Deuxième jour

#### 4- Interaction sol-structure :

- Les éléments de structure,
- Couplage sol/structure,
- Les modèles hybrides,
- Le cas particulier des tunnels.

#### 5- Couplage hydromécanique :

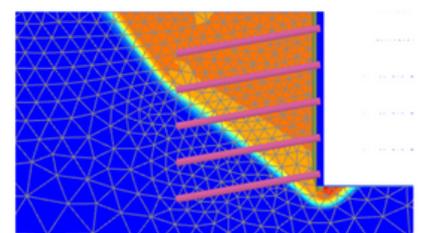
- Écoulement dans les sols,
- Couplage hydromécanique.



### Troisième jour

#### 6. Stratégie de modélisation :

- Construction du modèle,
- Choix des lois de comportement,
- Phasage,
- Gestion pratique des couplages hydro-mécaniques,

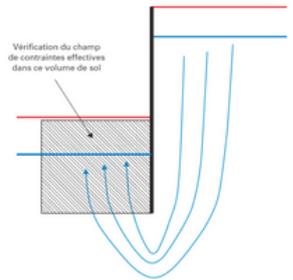


## Thème 02 : Principaux aspects de la modélisation en géotechnique.

- Exploitation des résultats.

### 7. Stratégie de dimensionnement :

- Lien avec l'Eurocode 7 et l'Eurocode 0,
- Vérification des états limites de service (ELS),
- Vérification des états limites ultimes (ELU),
- Aspects liés aux écoulements hydrauliques.



## **Thème 03 : Introduction aux méthodes de dimensionnement par éléments finis en géotechnique par Plaxis 2D.**

**Formateur :** Dr. Abdelali Dadda.

**Objectifs :** Cette formation se focalise sur les défis usuels de la mécanique des sols. Elle explore l'utilisation de la méthode des éléments finis en 2D pour analyser les contraintes et les déformations des structures, évaluer la stabilité, ainsi que pour les calculs d'écoulement et de consolidation.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis :** Une compréhension élémentaire du dimensionnement des ouvrages géotechniques est requise. Aucune expérience spécifique avec le logiciel n'est nécessaire.

**Public :** Ingénieurs d'études en génie civil en TP ou en géotechnique.

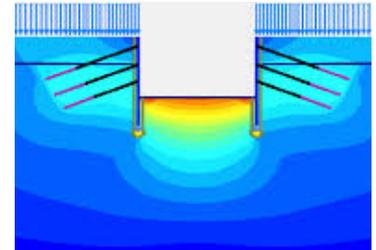


## Thème 03 : Introduction aux méthodes de dimensionnement par éléments finis en géotechnique par Plaxis 2D.

### Premier jour

#### 1- Introduction à Plaxis 2D :

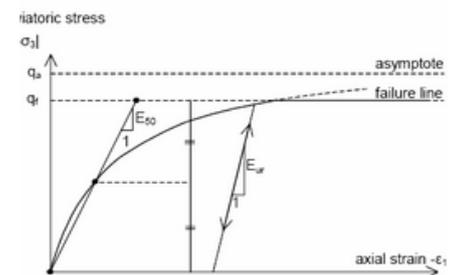
- Introduction à Plaxis 2D,
- Exercice : analyse élasto-plastique d'une fondation superficielle,
- Principales fonctionnalités de Plaxis,
- Conditions initiales,
- Exercice : fondations d'un bâtiment,
- Coefficient de sécurité en Plaxis,
- Exercice : stabilité d'une pente.



### Deuxième jour

#### 2- Introduction aux Concepts et Méthodes Géotechniques :

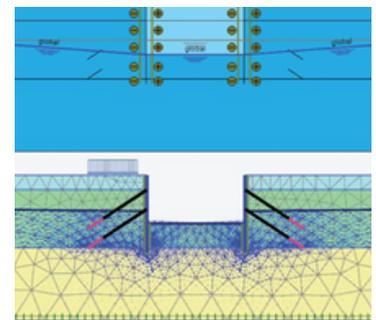
- Elasticité et plasticité,
- Exercice : excavation,
- Introduction au modèle HSM,
- Comportement non-drainé des sols,
- Détermination des modules du sol,
- Evaluation du module à partir de l'essai pressiométrique,
- Simulation d'un essai pressiométrique,
- Soil Test Facility.



### Troisième jour

#### 3- Analyse et Modélisation Avancée :

- Modélisation de l'eau dans les sols,
- Exercice : consolidation d'un remblai renforcé par géotextile,
- Excavations dans Plaxis / Eléments de structure,
- Géométrie et maillage,
- Calculs d'écoulements et analyse de consolidation,
- Etude de cas : fouille tirantée et rabattement de nappe.



## **Thème 04 : Modélisation des fondations et des soutènements par Plaxis 2D.**

**Formateur :** Dr. Abdelali Dadda et Dr. Mohammed Khouaouci.

**Objectifs :** Cette formation s'adresse principalement aux ingénieurs géotechniciens, déjà familiers avec Plaxis 2D, et souhaitant approfondir leurs compétences dans la modélisation par la méthode des éléments finis pour le dimensionnement des fondations et des écrans de soutènement. Plus précisément, cette formation offre une mise en pratique de Plaxis 2D à travers des exemples concrets.

**Durée :** 03 jours - 21 heures.

**Prérequis:** Connaissance des principes fondamentaux du dimensionnement des ouvrages géotechniques. Une initiation préalable à l'utilisation de Plaxis 2D est requise pour participer à cette formation.

**Public :** Ingénieurs d'études en génie civil en TP ou en géotechnique.



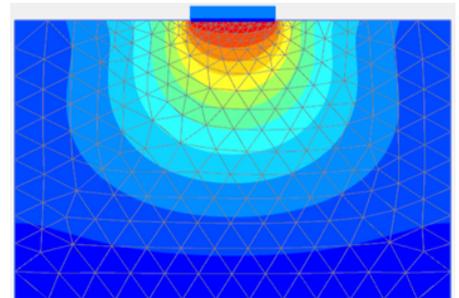
### Premier jour

#### 1- Modélisation des fondations superficielles et profondes :

- Introduction à la modélisation des fondations dans Plaxis 2D,
- Exercice guidée 1 : semelle superficielle,
- Exercice guidée 2 : modélisation d'un pieu,

#### 2- Introduction à la modélisation des écrans :

- Eléments de structure dans Plaxis 2D,
- Règles de bonne pratique pour le dimensionnement des écrans avec Plaxis.



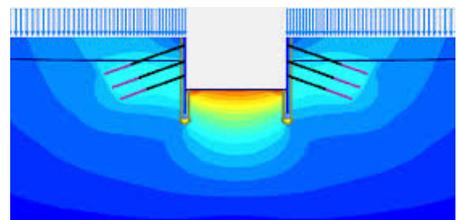
### Deuxième jour

#### 3- Application : écran de soutènement tiranté :

- Modélisation des tirants et des nappes,
- Exploitation des résultats ,
- Mise en oeuvre des règles de justification ELU GEO/STR/HYD en lien avec l'EC7.

#### 4- Etude de cas : paroi butonnée sous nappe dans un terrain argileux :

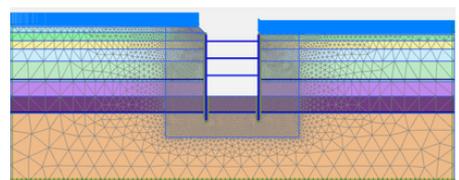
- Mise en place du modèle numérique,
- Analyse à court terme / long terme avec le modèle Mohr-Coulomb.



### Troisième jour

#### 5- Etude de cas (suite) : paroi butonnée sous nappe dans un terrain argileux :

- Comportement non-drainé,
- Loi de comportement avancée en approche non-drainé de type A,
- Influence du choix de la loi de comportement,
- Prise en compte de la consolidation,
- Etude de sensibilité paramétrique.



## **Thème 05 : Calcul de fondations et des ouvrages de soutènement par équilibre limite (Logiciel GEO5).**

**Formateur :** Dr. Mohammed Khouaouci.

**Objectifs:** GEO5 est un logiciel qui intègre une variété de programmes au sein d'une plateforme unique dédiée à l'analyse des problèmes géotechniques. Il offre une solution à la fois simple et puissante pour résoudre divers problèmes géotechniques, en utilisant à la fois des méthodes analytiques traditionnelles et la méthode des éléments finis (MEF). Les programmes fonctionnent de manière indépendante mais disposent d'une interface conviviale, et ils interagissent tous au sein d'un même environnement, formant ainsi une suite intégrée. L'objectif de cette formation est de permettre la conception et le dimensionnement de différents types de fondations et soutènements à l'aide de différentes méthodes.

**Durée :** 4 jours - 28 heures.

**Prérequis:** Connaissance des principes fondamentaux du dimensionnement des ouvrages géotechniques.

**Public :** Ingénieurs d'études en génie civil en TP ou en géotechnique.



# Thème 05 : Calcul de fondations et des ouvrages de soutènement par équilibre limite (Logiciel GEO5).

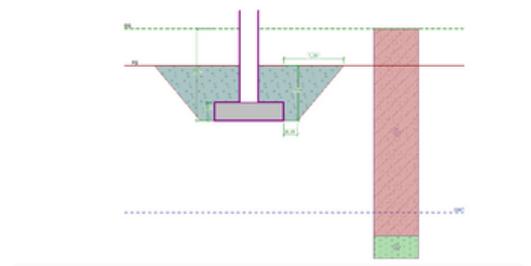
## Premier jour

### 1- Introduction à GEO5 :

- Brève explication des différents modules,
- Navigation rapide à travers les différentes interfaces.

### 2- Calcul des fondations superficielles :

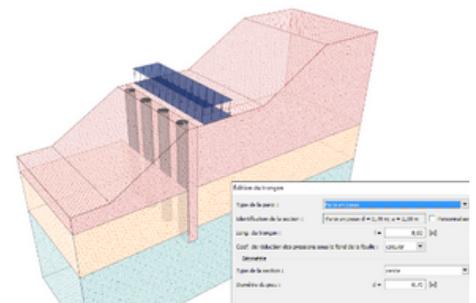
- Conception de fondations de différentes formes géométriques et soumises à divers modes de chargement,
- Calcul de la capacité portante à travers des essais en laboratoire et *in-situ*,
- Évaluation des tassements à l'aide d'essais en laboratoire et *in-situ*,
- Ferrailage des fondations.



## Deuxième jour

### 3- Calcul des fondations profondes :

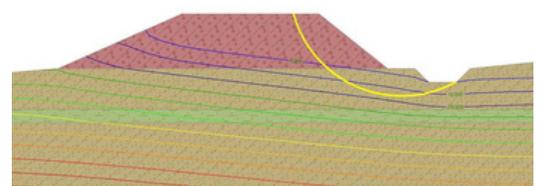
- Conception des pieux isolés et des groupes de pieux ,
- Capacité portante verticale et horizontale des pieux,
- Calcul des tassements à travers des essais en laboratoire et *in-situ*,
- Ferrailage des pieux.



## Troisième jour

### 4- Introduction à la stabilité de pentes

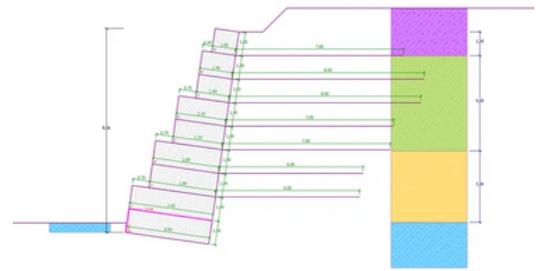
- Etude de stabilité des terrains en pente,
- Brève explication des différents modules de calcul de soutènements,



## Thème 05 : Calcul de fondations et des ouvrages de soutènement par équilibre limite (Logiciel GEO5).

### 5- Murs de soutènement

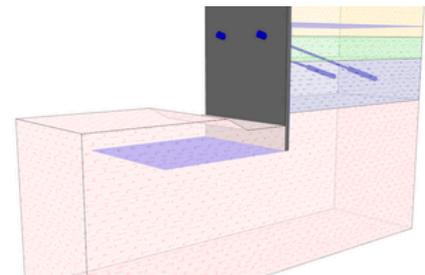
- Conception de murs en cantilever et murs poids avec différents modes de conception,
- Analyse de stabilité interne,
- Ferrailage des murs de soutènement en béton armé,



### Quatrième jour

### 6- Ecrans de soutènement

- Conception des parois moulées,
- Conception des parois berlinoises,
- Conception des rideaux de palplanches.



## **Thème 06 : Modélisation des solutions d'amélioration et de renforcement des sols.**

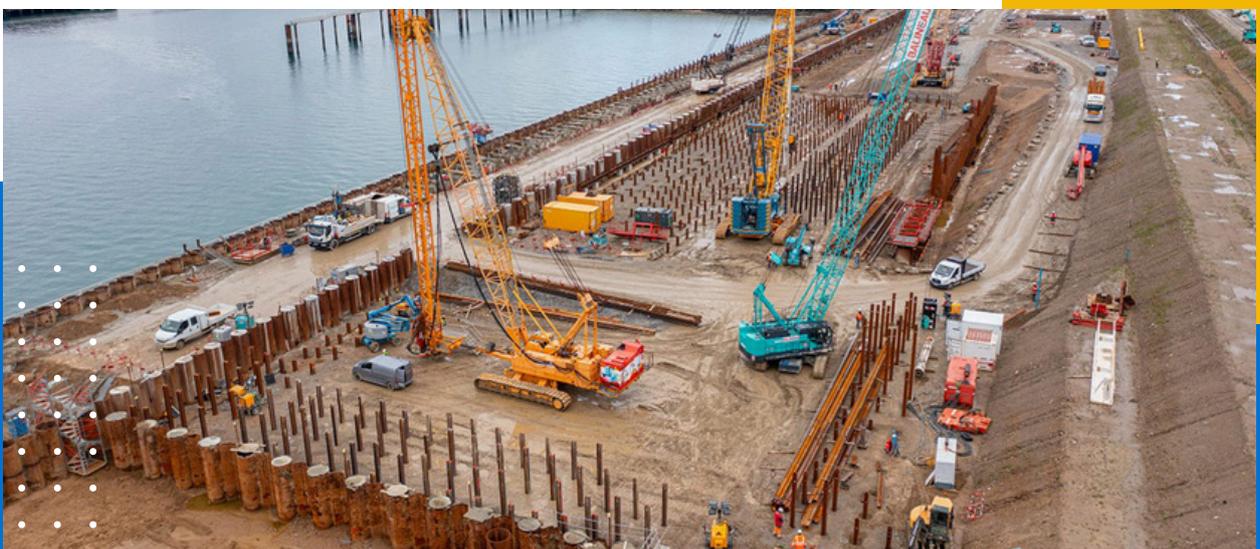
**Formateurs :** Dr. Hamza Menaceur et Dr. Sadok Feia.

**Objectifs :** Cette formation s'adresse principalement aux ingénieurs géotechniciens déjà familiers avec Plaxis, qui souhaitent approfondir leurs compétences dans la modélisation par la méthode des éléments finis pour le dimensionnement des solutions d'amélioration et de renforcement des sols (inclusions rigides, colonnes ballastées, drains verticaux, etc.). Elle offre une mise en pratique de Plaxis 2D à travers des exemples concrets.

**Durée :** 2 jours - 14 heures.

**Prérequis:** Connaissance des principes fondamentaux du dimensionnement des ouvrages géotechniques. Une initiation préalable à l'utilisation de Plaxis 2D est requise pour participer à cette formation.

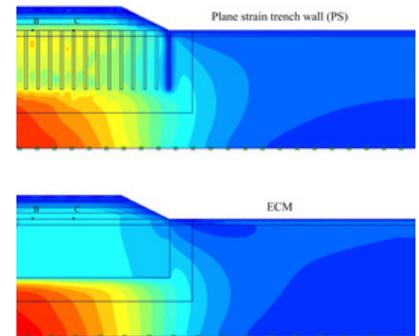
**Public :** Ingénieurs d'études en génie civil en TP ou en géotechnique.



**Premier jour**

**1- Modélisation d'un renforcement par inclusions souples (colonnes ballastées - CB):**

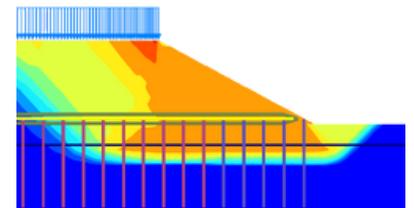
- Introduction à la modélisation des CB dans Plaxis 2D,
- Etude de cas : renforcement de sol par CB sous un réservoir GN,



**Deuxième jour**

**2- Modélisation d'un renforcement par inclusions rigides (IR):**

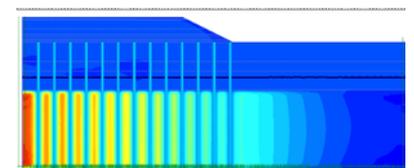
- Règles de bonne pratique pour la modélisation d'un renforcement par inclusions rigides sous Plaxis (Lien avec ASIRI),
- Etude de cas : calcul d'un radier sur sol renforcement par IR,
- Notion de cellule élémentaire (module équivalent),
- Estimation des sollicitations internes dans les inclusions et le radier (moments additionnels),
- Intégration dans un modèle 2D plan ou axisymétrique.



**Troisième jour**

**3- Modélisation d'un renforcement par drains verticaux et préchargement :**

- Utilisation de Plaxis dans les problèmes de remblai sur sol compressible,
- Etude de cas : Remblai sur sol renforcé par drains verticaux,
- Phasage, stabilité et déplacements,
- Traitement du fluage.



## **Thème 07 : Calculs structurels des ouvrages géotechniques en béton armé.**

**Formateur :** Dr. Sofiane Hammel.

**Objectifs:** Cette formation vise à renforcer la compréhension de la stabilité interne des ouvrages géotechniques en béton armé. Elle offre aux ingénieurs les compétences nécessaires pour interpréter et exploiter les résultats de la modélisation géotechnique. Ces compétences seront essentielles pour le dimensionnement et le calcul du ferrailage des éléments en béton armé qui constituent l'ouvrage géotechnique. À la fin de ce cours, vous aurez la formation nécessaire et les connaissances de base pour :

- Maîtriser les concepts fondamentaux de la résistance structurelle des ouvrages géotechniques en béton armé,
- Interpréter les résultats de la modélisation des ouvrages géotechniques,
- Appliquer les règles du BAEL pour le dimensionnement et le calcul de ferrailage des éléments de béton armé,
- Préparer le plan de coffrage et ferrailage,
- Maîtriser les dispositions constructives relatives aux ouvrages en béton armé.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis:** Notions de base en calcul béton armé. Aucune connaissance particulière du logiciel n'est nécessaire.

**Public :** Ingénieurs d'études en génie civil et en géotechnique.

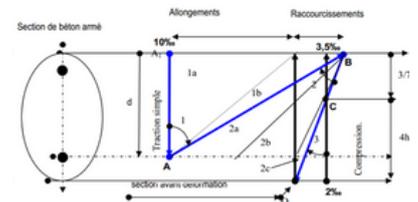


# Thème 07 : Calculs structurels des ouvrages géotechniques en béton armé.

## Premier jour

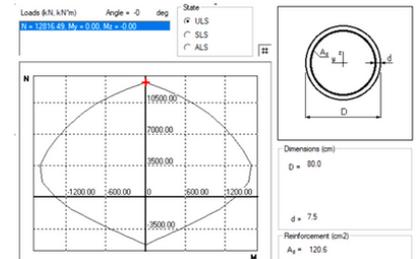
### 1- Interprétation des résultats de la modélisation des ouvrages géotechniques

- Identification des efforts internes (moments, efforts tranchants, etc.),
- Analyse des résultats en fonction des différentes phases de construction.



### 2- Rappel sur les fondamentaux du calcul béton armé selon le BAEL:

- Caractéristiques des matériaux (béton, acier),
- Types de fissuration.



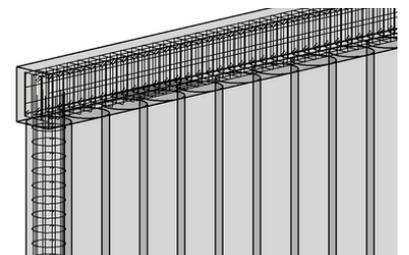
## Deuxième jour

### 3- Règle des trois pivots et courbe d'interaction (M-N)

- Principe de la règle des trois pivots,
- Construction de la courbe d'interaction,
- Application au dimensionnement des éléments en béton armé.

### 4- Calcul de ferrailage des éléments des ouvrages géotechniques en béton armé

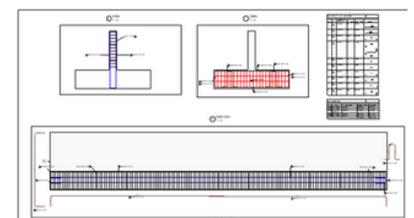
- Pieux et poutre de couronnement,
- Poutre intermédiaire, etc.).



## Troisième jour

### 5- Livrable final de ferrailage

- Préparation du plan de coffrage et ferrailage,
- Rappel sur les dispositions constructives.



## **Thème 08 : Initiation au BIM en génie civil et en géotechnique.**

**Formateur :** Dr. Sofiane Hammel.

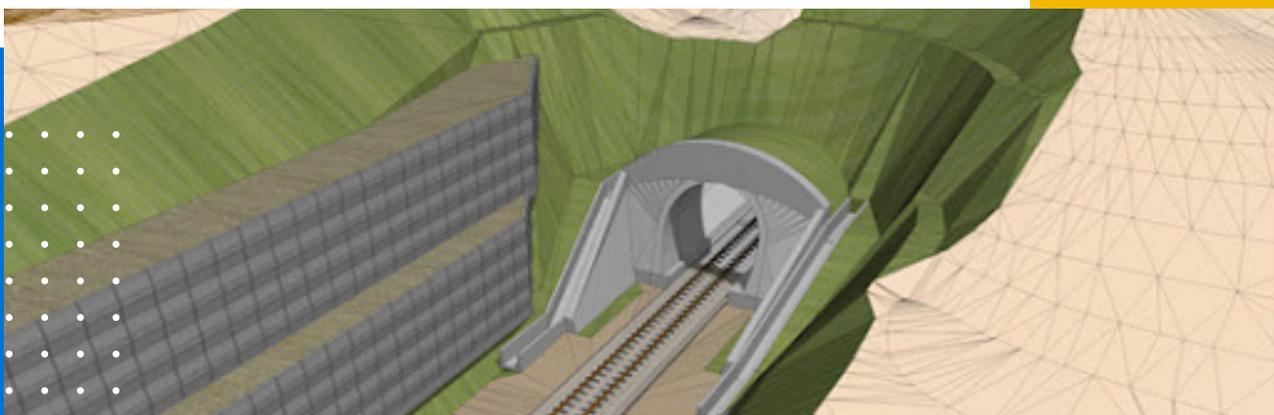
**Objectifs:** Dans un contexte où les technologies numériques transforment profondément le secteur de la construction, le Building Information Modeling (BIM) s'impose comme un outil incontournable pour les professionnels du génie civil et de la géotechnique. Le BIM permet une gestion plus efficace et intégrée des projets, de la conception à la construction, en passant par l'exploitation et la maintenance des ouvrages. Dans ce cadre, cette formation vise à fournir aux ingénieurs civils et géotechniciens les compétences nécessaires pour utiliser le BIM dans leurs projets, en mettant l'accent sur les spécificités liées à ces domaines. À la fin de ce cours, vous aurez la formation nécessaire et les connaissances de base pour :

- Comprendre les principes fondamentaux du Building Information Modeling (BIM) et son application dans le domaine du génie civil et de la géotechnique.
- Maîtriser les outils BIM adaptés à la modélisation des infrastructures civiles et des ouvrages géotechniques.
- Savoir intégrer les données géotechniques dans un modèle BIM et utiliser ces informations tout au long du cycle de vie d'un projet.
- Acquérir les compétences nécessaires pour collaborer efficacement avec les différents acteurs d'un projet grâce à l'utilisation du BIM.
- Apprendre à exploiter les avantages du BIM pour optimiser la conception, la construction et la gestion des ouvrages civils et géotechniques.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis:** Une familiarité avec les logiciels de modélisation 3D et de conception assistée par ordinateur (CAO) serait un atout, mais n'est pas obligatoire.

**Public :** Ingénieurs d'études en génie civil, en géotechnique et architectes.



## Thème 08 : Initiation au BIM en génie civil et en géotechnique.

### Premier jour

#### 1- Introduction au BIM et principes fondamentaux :

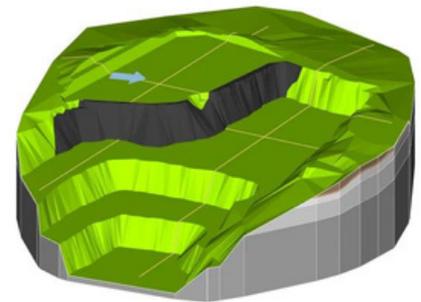
- Introduction au Building Information Modeling (BIM),
- Principes fondamentaux du BIM et son application dans le génie civil et la géotechnique,
- Avantages et enjeux du BIM pour les projets de construction,
- Les différents niveaux de développement (LOD) dans le BIM,
- Modélisation des éléments de génie civil et géotechnique,
- Introduction à un logiciel de modélisation BIM (par exemple, Autodesk Revit).



### Deuxième jour

#### 2- Intégration des données géotechniques dans un modèle BIM :

- Collecte et gestion des données géotechniques,
- Introduction aux logiciels de géotechnique compatibles BIM (par exemple, GEO5),
- Importation des données géotechniques dans un modèle BIM,
- Modélisation géotechnique avancée dans un environnement BIM,
- Analyse et interprétation des résultats géotechniques,
- Cas pratiques et exercices d'application.



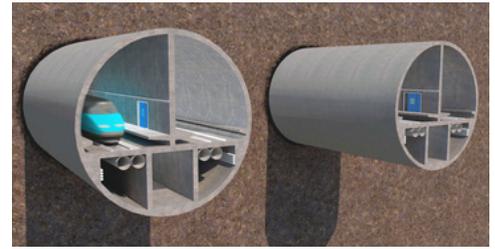
### Troisième jour

#### 3- Collaboration et coordination dans un projet BIM :

- Collaborer efficacement avec les différents intervenants d'un projet BIM,
- Gestion des interférences et coordination des disciplines,

## Thème 08 : Initiation au BIM en génie civil et en géotechnique.

- Bonnes pratiques pour la collaboration BIM,
- Utilisation du BIM pour l'optimisation de la conception, de la construction et de la gestion des ouvrages civils et géotechniques,
- Étude de cas et exercices de synthèse,
- Conclusion et perspectives.



## **Thème 09 : Analyse probabiliste en génie civil et en géotechnique.**

**Formateur :** Pr. Daniel Dias.

**Objectifs:** Dans le domaine du génie civil et de la géotechnique, la prise en compte des incertitudes est essentielle pour garantir la fiabilité et la sécurité des ouvrages importants tels que les barrages, les centrales nucléaires, etc. Cette formation vise à fournir les bases nécessaires pour réaliser une analyse probabiliste dans ces domaines. En suivant une série de cours, vous apprendrez à caractériser efficacement les conditions du sol du site avec des paramètres stochastiques, ce qui vous permettra de recommander les meilleures conceptions pour les infrastructures cruciales. À la fin de ce cours, vous aurez les connaissances de base pour :

- Clarifier la compréhension de l'approche probabiliste dans la conception géotechnique/environnementale/civile,
- Rafraîchir les bases de l'analyse de probabilité et son application aux problèmes de projets réels,
- Acquérir les meilleures méthodes probabilistes disponibles pour identifier et diagnostiquer les problèmes de risque,
- Fournir des outils d'ingénierie analytique aux participants pour l'analyse de la stabilité, du tassement et des murs de soutènement lors des exercices du cours.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis:** Une compréhension de base des statistiques est recommandée.

**Public :** Cette formation est destinée aux ingénieurs d'études spécialisés en géotechnique, en environnement ou en génie civil.

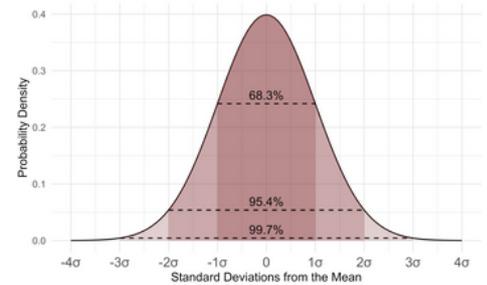


# Thème 09 : Analyse probabiliste en génie civil et en géotechnique.

## Premier jour

### 1- Bases de l'analyse statistique et probabiliste :

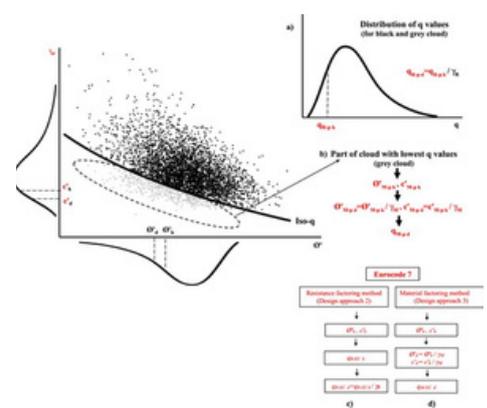
- Révision des "Essentiels de l'analyse probabiliste",
- Concept de l'analyse de fiabilité (LRFD vs ASD/LFD),
- Espérance, variance, covariance, fonction de probabilité (densité),
- 1ère, 2ème et 3ème moments et leurs significations,
- Distributions de données représentatives (normale, log-normale, de Poisson, uniforme, en forme de baignoire et bêta),
- Système de probabilité univarié (espérance, variance),
- Système de probabilité bivarié (analyse de probabilité conjointe),
- Analyses statistiques de base (test T, ANOVA, corrélation, ACP),
- Méthode d'estimation ponctuelle pour un système de probabilité multivarié,
- Chaîne de Markov.



## Deuxième jour

### 2- Méthodes probabilistes pour l'analyse de la remédiation de sites :

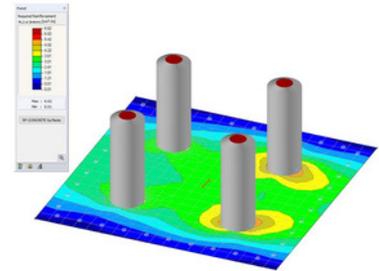
- Conception de précharge utilisant des méthodes probabilistes,
- Analyse des tassements à l'aide de données de terrain (carottages et plaques de tassement),
- Plan d'investigation sur le terrain/laboratoire,
- Analyse de la courbe de tassement (régression hyperbolique) avec les données des plaques de tassement,
- Théorie de la consolidation unidimensionnelle de Terzaghi et son application,
- Estimation de l'épaisseur des sols compressibles en utilisant des distributions uniformes/gaussiennes conjointes.



**Troisième jour**

**3- Méthodes probabilistes pour l'analyse des fondations :**

- Plan d'investigation sur le terrain/laboratoire,
- Vérification de la stabilité externe des murs de soutènement (renversement/glissement/appui/global),
- Distribution bêta et ses paramètres,
- Calcul des tassements à l'aide de la méthode de Monte Carlo,
- Facteur de sécurité contre le glissement à l'aide de la méthode de Monte Carlo.



## **Thème 10 : Calculs topographiques et projection 3D des ouvrages géotechniques et de génie civil (COVADIS).**

**Formateur :** M. Youcef Chergui.

**Objectifs:** COVADIS est un logiciel qui fonctionne sous AutoCAD. Il est spécialement conçu pour la topographie, le terrassement et les infrastructures VRD, et il est destiné aux géomètres, aux bureaux d'études, aux entreprises du BTP et aux collectivités. Dans cette formation, nous allons vous initier aux fonctionnalités de base de ce logiciel ainsi qu'à son utilisation pour la projection sur le terrain des différents ouvrages de géotechnique et de génie civil. À la fin de ce cours, vous aurez acquis les compétences nécessaires et les connaissances de base pour :

- Maîtriser les fonctionnalités de base de COVADIS,
- Maîtriser les fonctionnalités de conception routière,
- Concevoir des projets d'aménagement,
- Effectuer des calculs topographiques et réaliser des projections 3D des ouvrages géotechniques et de génie civil.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis :** Notions fondamentales en dessin technique et logiciel autocad.

**Public :** Cette formation s'adresse aux ingénieurs d'études en travaux publics, géotechnique et génie civil.

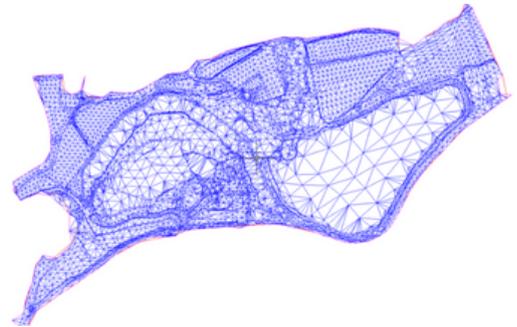


# Thème 10 : Calculs topographiques et projection 3D des ouvrages géotechniques et de génie civil (COVADIS).

## Premier jour

### 1- Initiation au logiciel :

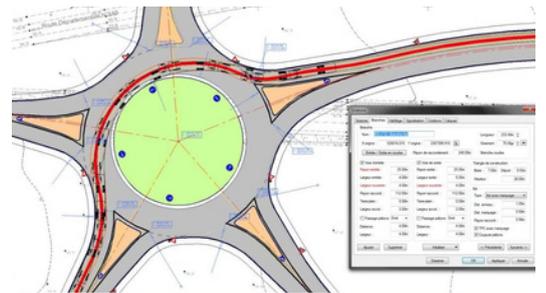
- Présentation de Covadis,
- Lecture de points topographiques,
- Traitement et habillage du relevé topographique,
- Calcul du modèle numérique de terrain (MNT),
- Analyse du relief et création de courbes de niveau,
- Calcul des terrassements.



## Deuxième jour

### 2- Fonctionnalités avancées 01 :

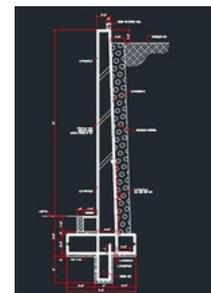
- Projet linéaire par profil type,
- Projet d'assainissement,
- Conception d'un carrefour giratoire,
- Passage vers une autoroute.



## Troisième jour

### 3- Fonctionnalités avancées 02 :

- Projection d'un système de confortement,
- Exemple d'un vrai projet de soutènement.



## **Thème 11 : Conception des systèmes de stabilisation et de protection contre les éboulements rocheux.**

**Formateur :** M. Belkacem Mokhtari.

**Objectifs:** Les éboulements rocheux représentent une menace sérieuse pour les infrastructures et les populations vivant dans les zones montagneuses ou rocheuses, comme dans le nord de l'Algérie. La conception de systèmes de stabilisation et de protection contre les éboulements rocheux est donc essentielle pour assurer la sécurité des personnes et des biens. Cette formation vise à fournir aux ingénieurs les connaissances et les compétences nécessaires pour concevoir des systèmes de protection efficaces contre les éboulements rocheux, en utilisant les dernières avancées en matière de génie géotechnique et de géologie. À la fin de ce cours, vous aurez acquis les compétences nécessaires et les connaissances de base pour :

- Comprendre les mécanismes des éboulements rocheux et les facteurs qui les influencent,
- Connaître les différentes techniques de stabilisation et de protection contre les éboulements rocheux, ainsi que leurs avantages et leurs limitations,
- Évaluer le risque d'éboulement rocheux et identifier les sites à risque,
- Concevoir des systèmes de protection adaptés aux besoins spécifiques de chaque site, en utilisant des méthodes de modélisation avancées,
- Mettre en œuvre, surveiller la construction et assurer la maintenance à long terme des systèmes de protection contre les éboulements rocheux.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis :** Notions fondamentales en géologie et mécanique des roches.

**Public :** Cette formation s'adresse aux ingénieurs d'études en géotechnique.



## Thème 11 : Conception des systèmes de stabilisation et de protection contre les éboulements rocheux.

### Premier jour

#### 1- Compréhension des éboulements rocheux :

- Mécanismes des éboulements rocheux,
- Facteurs influençant les éboulements rocheux (géologie, topographie, météorologie, etc.),
- Identification des sites à risque.



### Deuxième jour

#### 2- Techniques de stabilisation et de protection :

- Techniques de stabilisation des pentes rocheuses (boulonnage, grillages, barrières dynamiques, etc.),
- Conception des ouvrages de protection contre les éboulements rocheux (mur de soutènement, enrochement, paravalanche, etc.),
- Études de cas et retours d'expérience.



### Troisième jour

#### 3- Conception et gestion des systèmes de protection :

- Méthodes de modélisation pour la conception des systèmes de protection,
- Surveillance et maintenance des ouvrages de protection,
- Visite sur site ou exercices pratiques selon la disponibilité.



## **Thème 12 : Modélisation et dimensionnement des tunnels et ouvrages souterrains avec Plaxis (Plaxis 2D /3D).**

**Formateurs :** Pr. Daniel Dias, Dr. Hicham Mokhbi et Dr. Abdelali Dadda.

**Objectifs:** Ce cours vise à fournir une formation sur la conception de tunnels en utilisant les logiciels PLAXIS 2D et 3D. Le cours couvre différents types de méthodes de construction de tunnels, telles que : conventionnelles, à revêtement segmentaire et en roche. Le cours passe également en revue différentes approches de conception et de vérification en tenant compte des différentes géologies, des conditions de charge, de l'étape du projet et d'autres considérations.

À la fin de ce cours, vous aurez la formation nécessaire et les connaissances de base pour comprendre :

- La construction et la conception des tunnels.
- Les fonctionnalités de PLAXIS 2D pour les tunnels.
- Les tunnels conventionnels, à revêtement segmentaire et en roche.
- Les fonctionnalités de PLAXIS 3D pour les tunnels.
- Les intersections de tunnels et les impacts sur les infrastructures en 3D.
- La surveillance et l'atténuation des risques.

**Durée :** 4 jours - 28 heures.

**Prérequis:** Principes fondamentaux du dimensionnement des ouvrages géotechniques. Une initiation préalable à l'utilisation de Plaxis 2D et 3D est requise pour participer à cette formation.

**Public :** Ingénieurs d'études en génie civil et géotechnique.

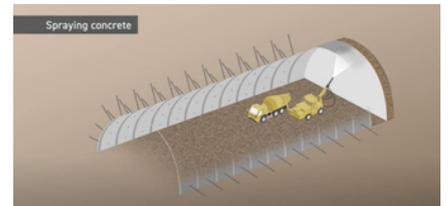


## Thème 12 : Modélisation et dimensionnement des tunnels et ouvrages souterrains avec Plaxis (Plaxis 2D /3D).

### Premier jour

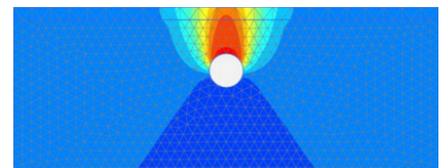
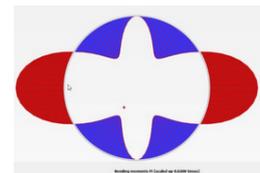
#### 1- Design et construction des tunnels :

- Dernières tendances sur le marché du tunneling,
- Méthodes de construction de tunnels,
- Phasage de conception dans les projets de tunnels,
- Conception de tunnels excavés avec des tunneliers,
- Conception de tunnels conventionnels,
- Conception de tunnels par excavation manuelle,
- Soutènements secondaires et traitement du sol.



#### 2- Initiation à la conception de tunnels avec Plaxis :

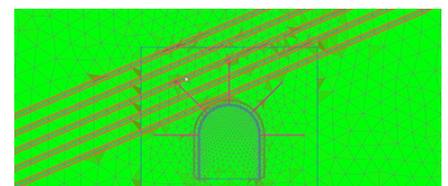
- Introduction à Plaxis 2D et 3D dans la conception de tunnels,
- Géologie et stratigraphie,
- Maillage et contraintes initiales,
- Excavations circulaires et effet voûte,
- Déformations plastiques,
- Modèles constitutifs,
- Modélisation des eaux souterraines,
- Charges non liées au sol et déplacements.



### Deuxième jour

#### 3- Conception de tunnels avec Plaxis 2D et 3D

- Modèles axismétriques,
- Relaxation du sol dans Plaxis 2D,
- Modèles de contraintes de terrain,
- Excavation de tunnels dans des conditions non drainées,
- Tunnels conventionnels,
- Tunnels à revêtement segmentaire (avec tunnelier),
- Excavation de tunnels en roche.

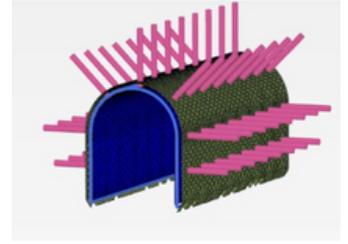


#### 4- Conception de tunnels avec Plaxis 2D et 3D :

- Introduction à Plaxis 3D,
- Tunnels conventionnels,

## Thème 12 : Modélisation et dimensionnement des tunnels et ouvrages souterrains avec Plaxis (Plaxis 2D /3D).

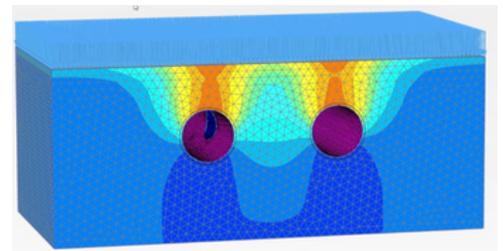
- Tunnels à revêtement segmentaire (avec tunnelier),
- Excavation de tunnels en roche,
- Traitement du sol et drainage,
- Soutènements secondaires.



### Troisième jour

#### 5- Conception de tunnels avec Plaxis 2D et 3D :

- Puits circulaire,
- Intersection des tunnels SCL et conventionnels,
- Excavations de tunnels en parallèle,
- Passage transversal de tunnel,
- Impact sur les infrastructures existantes en raison du creusement.



### Quatrième jour

#### 6- Monitoring et atténuation des risques :

- Effondrement de tunnels et enseignements tirés,
- Évaluation du potentiel de dommages,
- Monitoring pour le creusement de tunnels,
- Évaluation et atténuation des risques.



## **Thème 13 : Monitoring et instrumentation en génie civil et en géotechnique.**

**Formateurs :** Dr. Zakaria Zouak et Dr. Abdelhak Khachei.

**Objectifs:** Certains considèrent le monitoring et l'instrumentation en génie civil et géotechnique comme de simples obligations contractuelles. Cependant, des accidents majeurs dans le secteur de la construction, entraînant des pertes humaines et financières considérables, sont souvent causés par un manque de monitoring et de vérification de la conception. Afin d'éviter de tels incidents, il est crucial de mettre en place un système d'instrumentation et de surveillance efficace, jouant un rôle clé dans la vérification de la conception et la sécurité pendant la construction. Il est donc essentiel que les ingénieurs maîtrisent le choix, l'installation et l'interprétation des données d'instrumentation.

Dans cette formation, nous présenterons une large gamme de techniques de monitoring et de surveillance, avec une explication détaillée de leur utilisation, de leur installation et de l'interprétation des résultats.

**Durée :** 4 jours - 28 heures.

**Prérequis:** Principes fondamentaux du génie civil, géotechnique et en topographie.

**Public:** Cette formation s'adresse aux ingénieurs en travaux publics, géotechnique et génie civil.



## Thème 13 : Monitoring et instrumentation en génie civil et en géotechnique.

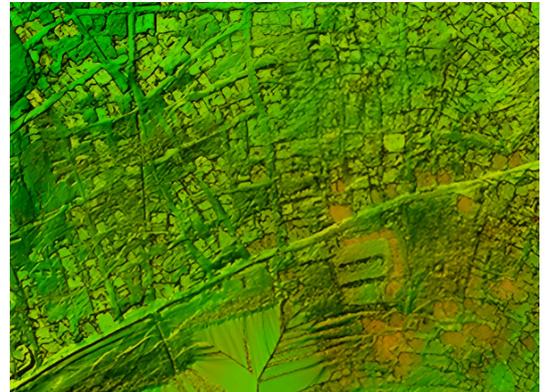
### Premier jour

#### 1- Introduction à l'instrumentation :

- Objectifs,
- Introduction aux types de mesures et à leurs instruments.

#### 2- Compréhension de la mécanique des matériaux et des sols ainsi que des instruments de base :

- Classification des instruments,
- Leur relation avec les mécanismes recherchés.



### Deuxième jour

#### 3- Conception et sélection des instruments :

- Informations à prendre en compte lors de la conception des instruments,
- Compréhension des différences entre résolution, précision, répétabilité et erreurs,
- Erreur vs erreur humaine,
- Limitations des instruments,
- Bonnes pratiques pour la conception et la sélection des instruments,



#### 4- Surveillance par instrumentation :

- Comparaison de la surveillance manuelle, automatisée et en temps réel,
- Est-ce que plus de surveillance est toujours mieux ?



### Troisième jour

#### 5- Comment interpréter les données ?

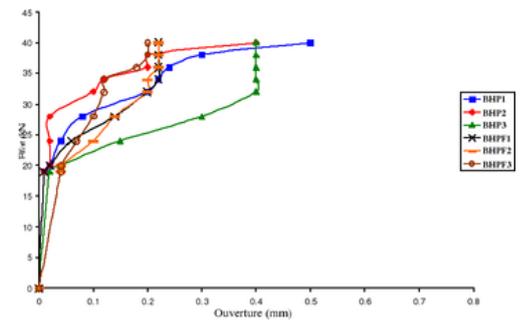
- Comment interpréter et vérifier les données ?
- Questions courantes sur l'instrumentation,

## Thème 13 : Monitoring et instrumentation en génie civil et en géotechnique.

- Est-ce qu'une tendance plate indique toujours de bons résultats ?

### 6- Relation entre les parties prenantes :

- Signes de défaillances de construction et mesures correctives,
- Plan d'action et mesures correctives,
- Efforts collectifs.



## Quatrième jour

### 7- Innovation et avenir du monitoring par instrumentation :

- Comparaison des méthodes conventionnelles et alternatives,
- Prise en compte du coût, de la sécurité et de la durabilité.



## **Thème 14 : Expertise des anciennes structures sinistrées (réhabilitation et renforcement).**

**Formateurs :** Pr. Abdelhamid Guettala et Dr. Abdelhak Khachei.

**Objectifs :** La préservation et la réhabilitation des anciennes structures ainsi que la prise en charge des structures sinistrées sont des enjeux majeurs dans le domaine du génie civil. Cette formation vise à fournir aux ingénieurs les connaissances et les compétences nécessaires pour réaliser des expertises approfondies, concevoir des solutions de réhabilitation et de renforcement, et superviser leur mise en œuvre. À la fin de ce cours, vous aurez la formation nécessaire et les connaissances de base pour :

- Comprendre les principes fondamentaux de l'expertise des anciennes structures et des structures sinistrées.
- Apprendre à évaluer l'état de santé des structures existantes et à diagnostiquer les dommages et les défauts.
- Acquérir les compétences nécessaires pour concevoir et mettre en œuvre des solutions de réhabilitation et de renforcement efficaces.
- Savoir superviser les travaux de réhabilitation et de renforcement, en assurant le suivi et le contrôle de la qualité des travaux réalisés.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis :** Connaissances de principes fondamentaux du génie civil, et des structures.

**Public :** Cette formation s'adresse aux ingénieurs en travaux publics et en génie civil.



## **Thème 14 : Expertise des anciennes structures sinistrées (réhabilitation et renforcement).**

### **Premier jour**

#### **1- Expertise des anciennes structures :**

- Principes fondamentaux de l'expertise des anciennes structures,
- Techniques d'inspection et d'analyse des structures existantes,
- Essais non destructifs et méthodes d'auscultation,
- Diagnostic des dommages et des défauts.



### **Deuxième jour**

#### **2- Conception des solutions de réhabilitation et de renforcement :**

- Méthodes de réhabilitation et de renforcement des structures sinistrées,
- Sélection des matériaux et des techniques de renforcement,
- Conception des solutions de réhabilitation en fonction des spécificités de chaque structure,
- Études de cas et exercices pratiques.



### **Troisième jour**

#### **3- Mise en œuvre et suivi des travaux :**

- Supervision des travaux de réhabilitation et de renforcement,
- Contrôle de la qualité des travaux réalisés,
- Gestion des risques et des imprévus.



## **Thème 15 : Techniques de reprise en sous-œuvre.**

**Formateurs :** Dr. Abdelali Dadda et Dr. Sadok Feia.

**Objectifs:** Les techniques de reprise en sous-œuvre sont essentielles dans le domaine du génie civil pour renforcer, réparer ou stabiliser des structures existantes. Que ce soit pour des bâtiments historiques, des infrastructures vieillissantes ou des structures endommagées, la mise en œuvre de techniques de reprise en sous-œuvre nécessite une expertise spécifique. Cette formation vise à fournir aux ingénieurs les connaissances et les compétences nécessaires pour maîtriser les différentes techniques de reprise en sous-œuvre et les mettre en œuvre de manière efficace et sécurisée. À la fin de ce cours, vous aurez la formation nécessaire et les connaissances de base pour :

- Comprendre les principes fondamentaux des techniques de reprise en sous-œuvre.
- Connaître les différentes techniques de reprise en sous-œuvre disponibles et leurs domaines d'application.
- Apprendre à évaluer l'état structurel d'un bâtiment ou d'une structure existante.
- Acquérir les compétences nécessaires pour choisir la technique de reprise en sous-œuvre la plus appropriée en fonction des contraintes techniques, économiques et environnementales.
- Savoir mettre en œuvre et superviser les travaux de reprise en sous-œuvre, en assurant la sécurité et la qualité des travaux réalisés.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis:** Principes fondamentaux du génie civil, géotechnique, et des structures.

**Public:** Cette formation s'adresse aux ingénieurs en génie civil et géotechnique.



## Thème 15 : Techniques de reprise en sous-œuvre.

### Premier jour

#### 1- Expertise des structures et de ses fondations :

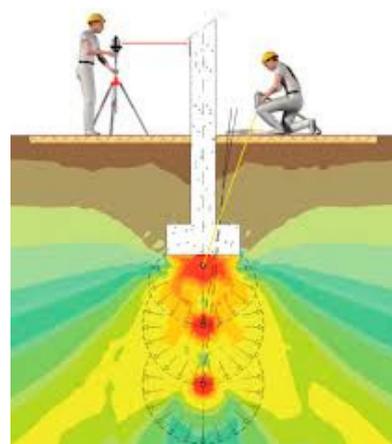
- Types de fondations et problématiques associées,
- Méthodes d'auscultation et d'analyse de l'état structurel des bâtiments,
- Étude de cas : Analyse des besoins de reprise en sous-œuvre.



### Deuxième jour

#### 2- Techniques de reprise en sous-œuvre :

- Amélioration du sol de fondation (injection de coulis, solide et de résine, etc.),
- Reprise en sous-œuvre sans modification du niveau de la fondation existante (micropieux, colonnes de Jet Grouting, élargissement de la semelle de fondation),
- Reprise en sous-œuvre avec modification du niveau de la fondation existante (faible approfondissement, profondeur importante, etc.),
- Etude de cas et comparaison des techniques et sélection de la méthode appropriée.



### Troisième jour

#### 3- Mise en œuvre et supervision des travaux :

- Planification et organisation des travaux de reprise en sous-œuvre,
- Sécurité sur les chantiers de reprise en sous-œuvre,
- Contrôle de la qualité des travaux réalisés,
- Gestion des risques et des imprévus.



## **Thème 16 : Intelligence artificielle en génie civil et en géotechnique.**

**Formateur :** Dr. Rodaina Abuelhussen

**Objectifs:** Dans le monde en constante évolution d'aujourd'hui, les domaines du génie civil et géotechnique sont de plus en plus influencés par les avancées de l'intelligence artificielle (IA) et du machine learning (ML). Ces technologies révolutionnaires offrent des opportunités uniques pour améliorer la conception, l'analyse et la prise de décision dans le domaine du génie civil et géotechnique. Cette formation vise à vous fournir les connaissances et les compétences nécessaires pour exploiter pleinement le potentiel de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique dans le domaine du génie civil et géotechnique. À la fin de ce cours, vous aurez acquis les compétences et les connaissances fondamentales nécessaires pour :

- Maîtriser les bases du langage de programmation Python
- Découvrir les bibliothèques Python populaires utilisées dans le domaine de l'intelligence artificielle et du machine learning, telles que NumPy, Pandas, Matplotlib et scikit-learn.
- Comprendre les concepts fondamentaux de l'intelligence artificielle (IA) et du machine learning (ML).
- Appréhender les algorithmes et les techniques les plus couramment utilisés en IA et ML.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis:** Principes fondamentaux du génie civil, géotechnique et des structures, avec des notions de base en programmation.

**Public:** Cette formation s'adresse aux ingénieurs en génie civil, en travaux publics et en géotechnique, ainsi qu'aux universitaires dans ces domaines.



## Thème 16 : Intelligence artificielle en génie civil et en géotechnique.

### Premier jour

#### 1- Introduction à la Programmation en Python :

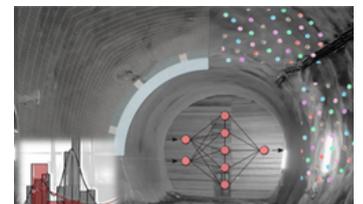
- Initiation à la programmation en Python (bases de la syntaxe, variables, types de données).
- Introduction aux structures de contrôle et fonctions.
- Exercices pratiques de programmation.
- Présentation des bibliothèques essentielles (NumPy, Pandas, Matplotlib) pour la manipulation, l'analyse et la visualisation de données.
- Applications des compétences acquises aux techniques d'IA et d'apprentissage automatique en ingénierie géotechnique.



### Deuxième jour

#### 2- Fondamentaux de l'IA et de l'apprentissage automatique :

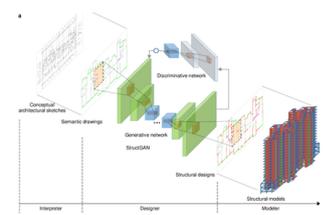
- Introduction aux concepts clés de l'Intelligence Artificielle et de l'apprentissage automatique.
- Exploration des types d'apprentissage et de leur importance en ingénierie.
- Étude des Réseaux de Neurones Artificiels (ANN) et des Réseaux de Neurones Convolutionnels (CNN).
- Sessions pratiques sur la construction et l'entraînement de modèles avec TensorFlow/Keras.
- Application des modèles d'IA à des données réelles dans des contextes géotechniques.



### Troisième jour

#### 3- Techniques Avancées de l'apprentissage automatique:

- Présentation des Arbres de Décision et des Forêts Aléatoires : structure, applications et prévention du surapprentissage.
- Introduction aux Méthodes de Vecteur de Support (SVM) et à leur rôle dans les tâches de classification et de régression.
- Sessions pratiques de construction, ajustement et évaluation de modèles avec scikit-learn.
- Application des techniques apprises à des ensembles de données géotechniques pour résoudre des problèmes complexes d'ingénierie avec l'IA.



## Thème 17 : Conception et dimensionnement des geostructures thermiques.

**Formateur :** Pr. Daniel Dias.

**Objectifs:** Face aux défis environnementaux et énergétiques actuels, la géothermie émerge comme une source d'énergie renouvelable cruciale. Cette formation a pour objectif de doter les ingénieurs en génie civil, travaux publics et géotechnique, ainsi que les universitaires, les ingénieurs géotechniciens, les architectes et concepteurs de bâtiments, les étudiants en génie civil et géotechnique, et les professionnels de l'industrie de l'énergie renouvelable, des compétences nécessaires pour concevoir et dimensionner des structures géothermiques efficaces et durables.

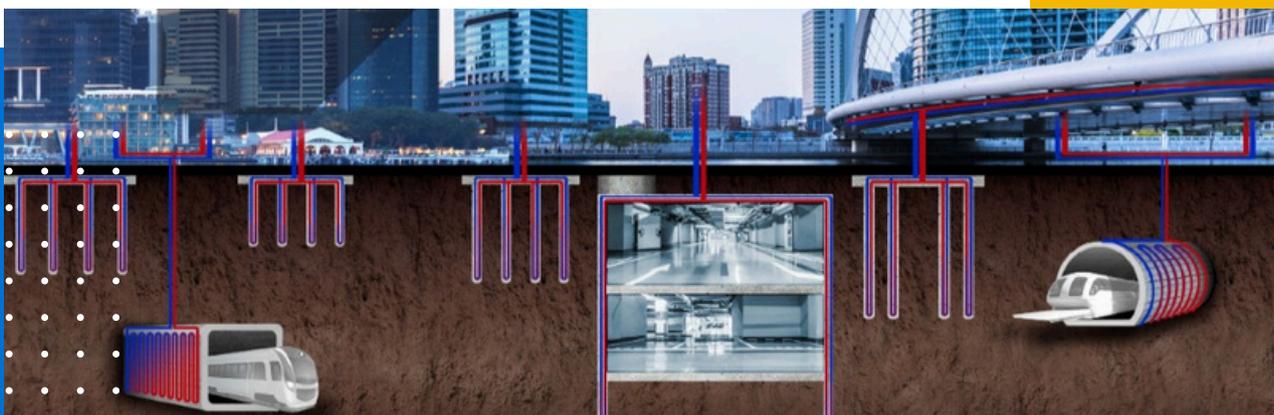
Les participants apprendront les principes fondamentaux de la géothermie et leur application pratique à travers des cours théoriques et des études de cas réels. Ils se familiariseront avec les outils de modélisation avancés et les méthodes de conception modernes, tout en restant informés des recommandations en vigueur.

Cette formation vise à préparer les professionnels à répondre aux exigences croissantes du marché de l'énergie renouvelable et à contribuer à un avenir énergétique durable.

**Durée :** 3 jours - 21 heures.

**Prérequis:** Les participants devraient avoir des connaissances de base en génie civil et géotechnique, une expérience pratique souhaitée, une formation académique pertinente, et un intérêt pour les énergies renouvelables.

**Public:** Cette formation s'adresse aux ingénieurs en génie civil, en travaux publics et en géotechnique, ainsi qu'aux universitaires dans ces domaines.

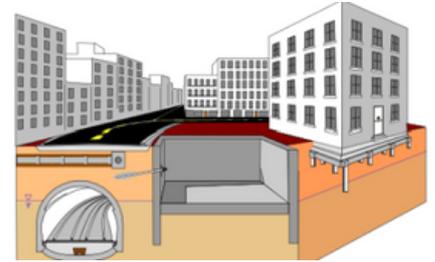


# Thème 17: Conception et dimensionnement des geostructures\_thermiques.

## Premier jour

### 1- Introduction à la Géothermie :

- Concepts et principes de base,
- Types de ressources géothermiques et leurs caractéristiques,
- Avantages et défis des systèmes géothermiques,
- Application pratique de la géothermie dans les structures géotechniques.



## Deuxième jour

### 2- Conception des Structures Géothermiques :

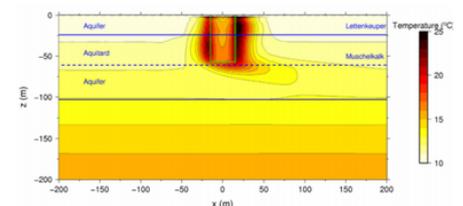
- Conception des systèmes géothermiques : Boucles ouvertes et fermées, sondes verticales et horizontales,
- Matériaux et technologies utilisés,
- Méthodes de dimensionnement et critères de performance,
- Étude de cas : Conception d'une fondation géothermique pour un bâtiment commercial.



## Troisième jour

### 3- Outils et Techniques de Modélisation :

- Introduction aux logiciels de modélisation géotechnique (Plaxis),
- Techniques de modélisation thermique et mécanique,
- Atelier pratique : Utilisation de Plaxis pour modéliser une fondation géothermique,
- Analyse des résultats et interprétation des données.



# FORMULAIRE D'INSCRIPTION

## Session de formation 2025

Informations	Participant	Contact référent
Nom/Prénom		
Société		
Poste		
Email (obligatoire)		
Téléphone (obligatoire)		

- Type de formation :
- Au sein de SMARTSKY
  - Au sein de votre entreprise
  - En ligne
  - Nous demandons l'établissement d'une convention de formation

Besoins spécifiques pour suivre la formation :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Facturation	
Entité à facturer	
Société	
Adresse	
N° TVA (si Algérien)	

La facture doit être déposée : Via cette adresse mail : \_\_\_\_\_

Sur cette plateforme : \_\_\_\_\_

Veillez renvoyer ce formulaire (un par participant) à l'adresse suivante: **contact@smartsky-engineering.com**.

# FORMATION SUR MESURE

## Session de formation 2025

Informations de contact		
Société		
Nom/Prénom		
Poste		
Email (obligatoire)		
Téléphone (obligatoire)		

Vos besoins de formation	
Période et durée de la formation :	
Nombre de participants :	
Lieu de la formation :	
Programme ou problématique(s) à traiter :	

Veuillez renvoyer ce formulaire à l'adresse suivante:  
**[contact@smartsky-engineering.com](mailto:contact@smartsky-engineering.com)**.



SMARTSKY  
ENGINEERING

## CONTACTEZ-NOUS



0.23.62.88.36 | 030.30.69.96



[contact@smartsky-engineering.com](mailto:contact@smartsky-engineering.com)



[www.smartsky-engineering.com](http://www.smartsky-engineering.com)



Villa 29 Coopérative Errochd, Kouba (Alger).

