



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

Epreuve U62

Sommaire



1. Implantation et contrôle des travaux

- RAP – Compétences – Unité certificative
- Compétences
- Evolution du format de l'épreuve
- Déroulement de l'épreuve
- Grille d'évaluation
- Exemples de support d'épreuve
- Sciences et technologies de la construction

2. Topographie

- Compétences et évolutions
- Liste minimales des TP
- Exemple de sujet
- Critères d'évaluation

3. Diagnostic et laboratoire

- Compétences et évolutions
- Analyse d'une pathologie d'ouvrage
- Essais obligatoires
- Liste minimales des TP
- Sciences et technologies de la construction
- Exemple de sujet
- Critères d'évaluation

1. Implantation et contrôle des travaux



IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

RAP – Compétences – Unité certificative

En lien avec la réalisation et le contrôle des travaux, sont définis:

LE BLOC DE COMPETENCES

IMPLANTER ET CONTRÔLER LES TRAVAUX

L'UNITE CERTIFICATIVE U62

IMPLANTATION ET CONTRÔLE Coefficient 3

		Blocs de compétences professionnelles			
		C1 Manager le projet	C2 Concevoir un ouvrage	C3 Étudier et préparer le chantier	C4 <u>Implanter et contrôler les travaux</u>
Activités professionnelles					
Management de projet	A11 - Management	X			
	A12 - Communication				
	A13 - Encadrement du chantier				
Études et préparation de l'intervention	A21 - Analyse du projet		X		
	A22 - Participation à la conception d'un ouvrage simple				
	A23 - Préparation du chantier			X	
<u>Réalisation et contrôles des travaux</u>	<u>A31 - Contrôles et réception des travaux</u>				X
	<u>A32 - Analyse d'une pathologie simple</u>				
Unités certificatives					
U4	Analyse et conception d'ouvrage		X		
U5	Préparation de chantier			X	
U61	Analyse de l'encadrement d'un projet	X			
<u>U62</u>	<u>Implantation et contrôle</u>				X

IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

Compétences

La compétence C4

IMPLANTER ET CONTRÔLER LES TRAVAUX

Regroupe les

Missions TOPOGRAPHIQUES

Missions de CONTRÔLE DES OUVRAGES

à travers des essais de LABORATOIRE

et des analyses de PATHOLOGIES

Pôles	Activités professionnelles	Précisions
Implantation et contrôle des travaux	A41- Contrôle et réception des travaux	Il s'agit de réaliser des observations, relevés, analyses et essais, in situ ou en laboratoire, pour contrôler ou valider la conception, la faisabilité, la qualité ou performance d'une solution technique déjà réalisée ou à réaliser, d'un produit ou d'une fourniture
	A42 - Analyse d'une pathologie simple	Il s'agit d'analyser une situation d'ouvrage de travaux publics à maintenir ou réparer, et de proposer une solution de réparation ou de maintenance par exemple, une détection de canalisation pour chercher une éventuelle fuite... On se limite aux contrôles visuels sur des pathologies simples et aux essais ne nécessitant pas de matériels complexes : mesures

Bloc de compétences « IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX »			
Compétence		Compétence détaillée	
C4	Implanter et contrôler les travaux	C4-1	Implanter et relever des ouvrages
		C4-2	Analyser et contrôler des ouvrages

IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

Evolution du format de l'épreuve

2 SITUATIONS d'évaluation

- 1 situation en « **DIAGNOSTIC ET LABO** »
d'une durée de **3h**
- 1 situation en « **TOPO** »
d'une durée de **3h**

Pour les **centres habilités** ces épreuves se feront en **CCF**.

Pour les **autres centres**, ces épreuves se feront sous forme **d'épreuves pratiques individuelles** avec une commission d'évaluation composée de 2 professeurs.

Épreuve E6 – Conduite de Projet

SOUS-ÉPREUVE E62 - IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX Coefficient : 3
--

Cette sous-épreuve permet d'apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances scientifiques et techniques pour réaliser des activités pratiques d'implantation, de vérification, de contrôle, d'expérimentation, de validation sur tout ou partie d'un ouvrage de travaux publics.

Situation de CCF	Problématique de la situation d'examen	Période	Compétences obligatoirement évaluées
Première situation : « topographie »	Implantation, relevé, contrôle de position des ouvrages	Pendant le second semestre de la seconde année	C4.1 - Implanter et relever des ouvrages
Seconde situation : « diagnostic et laboratoire »	Analyse et contrôle des ouvrages in situ ou en laboratoire		C4.2 - Analyser et contrôler des ouvrages

IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

Déroulement de l'épreuve – durée 3h

Phase N°1: analyse de la situation de travaux et **préparation** de la mission durée: 20 mn

Phase N°2: **propositions** des essais possibles et **validation avec le jury** de la manipulation à réaliser durée: 10 mn

Phase N°3: **réalisation** des mesures durée: 2 h

Phase N°4: élaboration d'un **compte rendu** de la mission et des conclusions durée: 20 mn

Phase N°5: **discussion** des conclusions et solutions éventuelles à apporter avec le jury durée: 10 mn

IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

La grille d'évaluation

EVALUATION EPREUVE U62		%	Evaluation U62		EVALUATION DU CANDIDAT				COMMENTAIRES
Critères	Attendus		note	50% Labo	50% Topo	0	1	2	
C4-1 : Planter et relever des ouvrages				X					
La mission topographique est préparée et définie	Prise en compte des contraintes du projet et des exigences de prévention des risques.	15%		X					
Les équipements sont choisis et contrôlés	Equipements d'implantation et de relevé	15%		X					
L'implantation et le relevé des ouvrages sont réalisés	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché.	30%		X					
Le plan de contrôle est appliqué	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché.	10%		X					
Les écarts d'implantation ou de relevé sont identifiés et traités	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché.	20%		X					
Les plans ou les minutes de récolement sont élaborés	Conformes aux ouvrages réels et aux conventions de représentation	10%		X					
C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages				X					
La mission de contrôle des ouvrages est préparée et définie	Prise en compte des contraintes du projet et de la prévention des risques	15%	X						
Les équipements de contrôle des ouvrages sont choisis	Ils sont adaptés.	15%	X						
Les essais et contrôles sont réalisés	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché.	30%	X						
Le plan de contrôle est appliqué.		10%	X						
Les ouvrages sont contrôlés	Les résultats sont analysés, les conclusions sont transmises.	20%	X						
Les pathologies sont identifiées et analysées	Identifications visuelles	10%	X						

IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

Exemples de thèmes possibles

Type d'ouvrage	Dossier support	Sciences et technologie de la construction	Laboratoire	Topographie
<u>Petits ouvrages en béton armé</u>	Dossier de plans Extraits CCTP Dossier photographies des pathologies rencontrées	Béton hydraulique et béton armé	<u>Pathologie</u> : fissuration / défauts d'aspect <u>Essais</u> : vérification formulation (ouvrabilité / résistance)	Implantation d'une partie d'ouvrage
<u>Terrassements (plateforme ou route)</u>	Dossier de plans Extraits CCTP Dossier photographies des pathologies rencontrées	Notion de géologie et géotechnique	<u>Pathologie</u> : tassement ou orniérage <u>Essais</u> : vérification du sol / compactage / portance	Implantation d'une partie d'ouvrage ou relevé d'une partie d'ouvrage pour compléter un plan de recollement

IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

Exemples de thèmes possibles

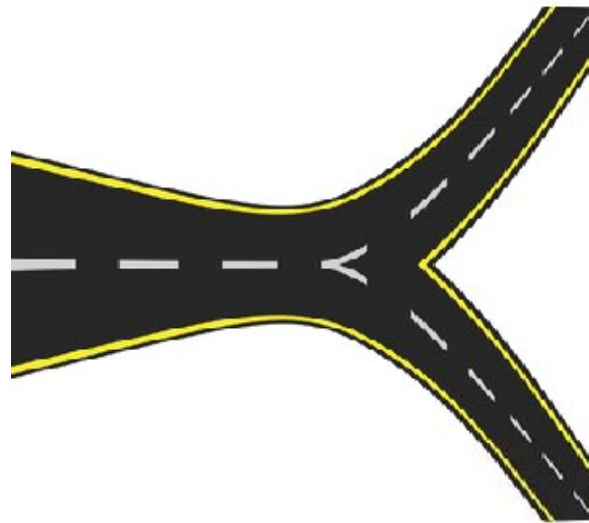
Type d'ouvrage	Dossier support	Sciences et technologie de la construction	Laboratoire	Topographie
<u>Chaussées</u>	Dossier de plans Extraits CCTP Dossier photographies des pathologies rencontrées	Liants hydrocarbonés, émulsions, liants végétaux, mousse, additifs	<u>Pathologie</u> : défaut d'adhérence ou orniérage <u>Essais</u> : macrotecture / vérification du bitume	Implantation d'une partie d'ouvrage y compris parties courbes
<u>Réseaux</u>	Dossier de plans Extraits CCTP Dossier photographies des pathologies rencontrées	Notion de géologie et géotechnique Réseaux	<u>Pathologie</u> : tassement de l'enrobé <u>Essais</u> : vérification du sol / compactage / vérification de l'étanchéité du réseau	Implantation d'une partie d'ouvrage ou relevé d'une partie d'ouvrage pour compléter un plan de recollement

IMPLANTATION ET CONTRÔLE DES TRAVAUX et Sciences et technologies de la construction

Toutes les **manipulations** sont réalisées **conjointement** aux
cours de **sciences et technologies de la construction**.

**DIAGNOSTIC ET
LABORATOIRE**

**SCIENCES ET
TECHNOLOGIES DE
LA CONSTRUCTION**



TOPOGRAPHIE



2. Topographie

TOPOGRAPHIE

Compétences et évolution

On retrouve 2 types d'activités :

- La préparation de la mission (choix de la méthode de travail – des points d'appui – choix du matériel nécessaire).

- La réalisation, soit de l'implantation (calcul des éléments – implantation – contrôle et vérification), soit le relevé (mesures – traitement – mise au net) en privilégiant les feuilles de calcul automatisées, les logiciels et les applications des appareils.

Compétence	Critères	Attendus
C4-1 : Planter et relever des ouvrages	La mission topographique est préparée et définie	Prise en compte des contraintes du projet et des exigences de prévention des risques.
	Les équipements sont choisis et contrôlés	Équipements d'implantation et de relevé
	L' implantation et le relevé des ouvrages sont réalisés	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché.
	Le plan de contrôle est appliqué	
	Les écarts d'implantation ou de relevé sont identifiés et traités	Conformes aux ouvrages réels et aux conventions de représentation
Les plans ou les minutes de récolement sont élaborés		

TOPOGRAPHIE

Liste minimale des TP

Altimétrie :

- Nivellement direct
(rayonnement, cheminement)
- Nivellement indirect
- Point inaccessible

Implantation

- (alignements, arcs, axes et parties d'ouvrage de formes quelconques) :
- Triangulation
 - Tachéométrie
 - GNSS

Levé

- (alignements, arcs, axes, parties d'ouvrage de formes quelconques et canevas de points par cheminement) :
- Triangulation
 - Tachéométrie
 - GNSS

Facultatif : photogrammétrie, relevé par drone, scanner,

TOPOGRAPHIE

Exemple de sujet: contrôle altimétrique de points inaccessibles

Première partie :

- **Analyse** de la problématique
- **Préparation** de la mission (choix de la ou des techniques possibles – mode opératoire)
- **Choix** du ou des matériels

puis **discussion** avec le jury pour :

- Valider la solution du candidat
- Proposer au candidat une solution

Deuxième partie :

- **Contrôle** du matériel,
- **Réalisation** des mesures (GNSS et tachéométrie)

Troisième partie :

- **Exploitations** des mesures (tableur, logiciel de DAO)
- Contrôle de **conformité** des points

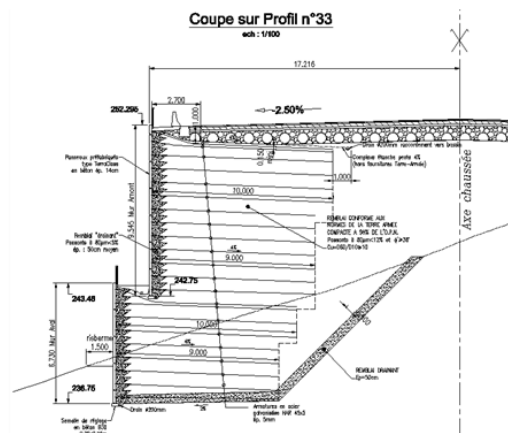
TOPOGRAPHIE

Exemple de sujet: contrôle altimétrique de points inaccessibles

Première partie :

- Analyse de la problématique et des données

L'opération concerne la réalisation d'un mur de soutènement en remblais renforcé de type terre armée. Vous êtes chargé de contrôler la conformité de ce mur.



Les différents points nécessaires à l'implantation du mur vous ont été transmises et sont données dans les tableaux ci-dessous :

Points	X	Y	Altitude
A01	808 074,790	97 330,910	249,85
A10	808 051,940	97 362,520	251,73
B01	808 063,475	97 350,475	242,17

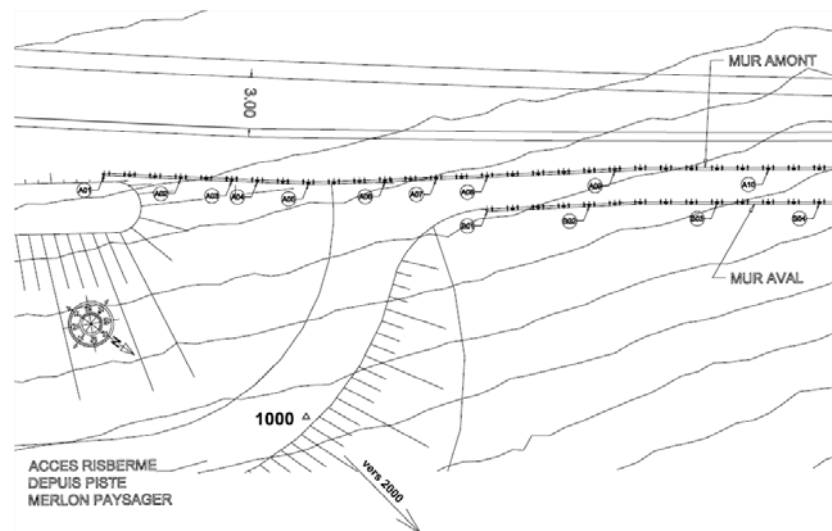
TOPOGRAPHIE

Exemple de sujet: contrôle altimétrique de points inaccessibles

Première partie :

- Analyse de la problématique et des données

Attention aux points visibles (le mur est visible depuis 1000 mais pas depuis 2000)



Sur le terrain, vous avez déjà positionné différentes bornes et calculé les coordonnées suivantes :

Borne	X	Y
1000	808 079,469	97 348,797
2000	808 088,535	97 399,293

L'altitude de la borne 1000 est connue et vaut : 240,50 m.

TOPOGRAPHIE

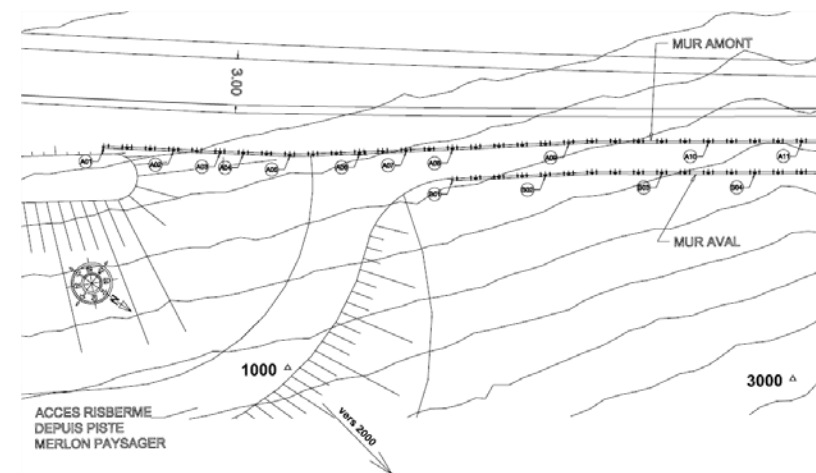
Exemple de sujet: contrôle altimétrique de points inaccessibles

Première partie :

- **Préparation** de la mission (choix de la ou des techniques possibles – mode opératoire)
- **Choix** du ou des matériels

Techniques possibles :

- **Positionner** puis **calculer** les coordonnées planimétriques d'un 3eme point (3000) dont le mur est visible : utilisation du GNSS
- **Relever** les angles horizontaux et verticaux des points à **contrôler** depuis 1000 et 3000 : utilisation tachéomètre



Critère d'évaluation:
La mission topographique est préparée et définie

TOPOGRAPHIE

Exemple de sujet: contrôle altimétrique de points inaccessibles

Deuxième partie :

- **Contrôle** du matériel
- **Réalisation** des mesures (GNSS et tachéométrie)

Critère d'évaluation:

Les **équipements** sont choisis et contrôlés

Troisième partie :

- **Exploitations** des mesures (tableur, logiciel de DAO)
- Contrôle de **conformité** des points

2/ MESURES EFFECTUEES :

STATION	POINTS	ANGLE HZ	ANGLE HZ	ANGLE V	ANGLE V	DIST HZ	DIST HZ	OBS	HAUTEUR
		CG en gon	CD en gon	CG en gon	CD en gon	CG en m	CD en m		
1000	3000	319,5174	119,5142	108,6733	291,3187	9,529	9,529	0,000	1,412
	A01	201,9834	1,9763	82,8315	317,1597	-	-	0,000	
	A10	235,7544	35,7543	82,7662	317,2235	-	-	0,000	
	B01	262,7214	62,7180	86,0350	313,9535	-	-	0,000	
	3000	319,5149	119,5182	108,6752	291,3144	9,529	9,529	0,000	
3000	1000	46,3646	246,3712	109,7429	290,2444	9,531	9,531	0,000	1,380
	A01	101,5892	301,5869	86,4507	313,5392	-	-	0,000	
	A10	127,4872	327,4844	83,1791	316,8108	-	-	0,000	
	B01	161,3714	361,3660	82,9352	317,0555	-	-	0,000	
	1000	46,3723	246,3711	109,7428	290,2463	9,532	9,532	0,000	

Critère d'évaluation:

L'**implantation** et le **relevé** des ouvrages sont réalisés

Les **écarts** d'implantation ou de relevé sont identifiés et traités

TOPOGRAPHIE

Critères d'évaluation

<u>Critères</u>	<u>Attendus</u>	<u>Durée</u>	<u>Commentaires</u>
C4-1 : Planter et relever des ouvrages			
La mission topographique est préparée et définie	Prise en compte des contraintes du projet et des exigences de prévention des risques.	20 à 25 minutes + 10 à 5 minutes de discussion avec le jury	Découverte du contexte et de la problématique + Validation par le jury de la méthode et des matériels utilisés
Les équipements sont choisis et contrôlés	Équipements d'implantation et de relevé		
L'implantation et le relevé des ouvrages sont réalisés	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché.	2 h 30 environ	Réalisation des essais et des mesures puis de l'exploitation. Exposés des résultats au jury
Le plan de contrôle est appliqué	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché.		
Les écarts d'implantation ou de relevé sont identifiés et traités	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché.		
Les plans ou les minutes de récolement sont élaborés	Conformes aux ouvrages réels et aux conventions de représentation		



3. Diagnostic et laboratoire

DIAGNOSTIC ET LABORATOIRE

Compétences et évolution

On retrouve 2 type d'activités:

On réalise conformément au cadre du marché les **ESSAIS DE LABORATOIRE**


On observe des **PATHOLOGIES D'OUVRAGES** afin d'en faire l'analyse et de proposer des solutions de réparation ou de maintenance.

Compétence	Critères	Attendus
C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages	La mission de contrôle des ouvrages est préparée et définie	Prise en compte des contraintes du projet et de la prévention des risques
	Les équipements de contrôle des ouvrages sont choisis	Ils sont adaptés.
	Les essais et contrôles sont réalisés	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché
	Le plan de contrôle est appliqué.	
	Les ouvrages sont contrôlés	Les résultats sont analysés, les conclusions sont transmises.
	Les pathologies sont identifiées et analysées	Identifications visuelles





LABORATOIRE

Essais obligatoires

Les **essais à réaliser** sont indiqués avec les **savoirs des sciences et technologies de la construction** dans le document d'accompagnement,

L'**icône**  indique que les savoirs et savoir-faire concernés sont relatifs à des **expérimentations** à conduire en **formation** et à l'**examen**.

D'autres essais peuvent être réalisés selon le contexte de l'étude.

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPETENCES	NIV.	LIMITES DES SAVOIR-FAIRE
<p>- Notions de géologie et géotechnique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Composition, propriétés physiques et hydriques des sols ○ Classification GTR ○ Principe et contenus d'un rapport géotechnique ○ Techniques des traitement et d'amélioration des sols ○ <p>- Essais obligatoires de caractérisation des sols :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Essai Vbs, Proctor, Atterberg, granulométrie, teneur en eau, CBR, IPI 	4	<p><i>A présenter sous forme d'étude de cas de chantiers de TP (chantiers, carrières, problématique d'approvisionnement et de valorisation des ressources de proximité...).</i></p> <p> : Interpréter un rapport géotechnique et présenter le contexte géotechnique du projet.</p> <p> : Caractériser un sol par des essais in situ ou par prélèvement.</p> <p> : Classer le sol à l'aide de la classification GTR</p> <p> : Expliciter à partir des caractéristiques des sols et du rapport géotechnique, les principales conséquences pour le chantier et justifier le choix des solutions techniques de traitement ou d'amélioration des sols retenues</p>

LABORATOIRE et sciences et technologies de la construction

Tous les **essais de laboratoire** sont à réaliser conjointement avec le **cours de sciences et technologies de la construction**.



Exemples



Essai de cisaillement

Soutènements

Essai Vbs, Proctor, Atterberg

Notions de géologie et géotechnique

Température bille et anneau, Pénétrabilité à l'aiguille

Chaussées

Ouvrabilité Résistance au fendage et à la compression

Béton hydraulique et béton armée

LABORATOIRE

Liste minimale des TP

Béton hydraulique et béton armée

- Masse volumique en vrac et réelle
- Granulométrie
- Propreté des sables
- Temps de prise
- Classe de résistance des ciments
- Ouvrabilité
- Résistance au fendage et à la compression,
- Teneur en air
- Détection d'armatures



Réseaux

- Détection
- Etanchéité

Les émulsions

- Viscosité
- Indice de rupture

Notions de géologie et géotechnique

- Essai Vbs
- Proctor
- Atterberg
- Granulométrie
- Teneur en eau
- CBR, IPI

Étude des terrassements

- Pénétrromètre dynamique à énergie variable
- Essais à la plaque

Mécanique :

- Etude du comportement de l'acier et du bois
- Essai de flexion d'une poutre à l'échelle réduite ou à l'échelle 1

Fondations

- Pénétrromètre dynamique simple
- Densitomètre

Soutènements

- Boite de Casagrande

Chaussées

- Température bille et anneau
- Pénétrabilité à l'aiguille

DIAGNOSTIC

Analyse d'une pathologie d'ouvrage

Analyse d'une situation d'ouvrage de travaux publics à maintenir ou réparer par

- **contrôles visuels** sur des pathologies simples
- **essais** ne nécessitant pas de matériels complexes

Exemples: mesures de déflexion sous la règle, largeur de fissure au micromètre, essai de rugosité à la tâche

Proposition d'une solution de réparation ou de maintenance



DIAGNOSTIC ET LABORATOIRE

Exemple de sujet:

Situation de travaux

L'opération concerne la réalisation d'un **mur de soutènement** en remblais renforcé de type **terre armée**.

Objectif

Vous êtes chargé de **contrôler** la qualité du matériau mis en **remblais**.



DIAGNOSTIC ET LABORATOIRE

Exemple de sujet:

Prescription du CCTP

2.2.7 Matériaux de remblais renforcés

La fourniture des matériaux sélectionnés constitutifs du massif en sol renforcé est à la charge de l'Entrepreneur. L'origine sera agréée par le Maître d'œuvre.

Ces matériaux devront vérifier les critères de la norme NF P 94-270

Ils devront notamment répondre aux critères suivants :

- $0 \leq D_{max} \text{ (mm)} \leq 250$
- *passant à 80 μm $\leq 12 \%$*
- *angle de frottement interne $\varphi' \geq 38^\circ$*

Ce matériau sera compacté à 98 % de l'O.P.N.

Critère d'évaluation:

La mission de contrôle des ouvrages est préparée et définie,

Essais possibles à réaliser

Granulométrie

+ teneur en eau

Essai de cisaillement

Essai Proctor normalisé

DIAGNOSTIC ET LABORATOIRE

Exemple de sujet:

Le **professeur** valide et **dirige** l'étudiant vers **un** des essais proposés.

Critères d'évaluation:

Les **équipements** de contrôle des ouvrages sont **choisis**

Le **plan** de contrôle est **appliqué**.

Les **essais** et contrôles sont **réalisés**.

Essai de granulométrie et teneur en eau

Echantillon à analyser

Normes en vigueur

Tamis

Etuve ou micro-ondes

Balances

....

ou

Essai de cisaillement

Echantillon à analyser

Normes en vigueur

Banc expérimental

Boite de Casagrande

Masses

...

ou

Essai Proctor normalisé

Echantillon à analyser

Normes en vigueur

Moule + dame

Balances

Auge

...

DIAGNOSTIC ET LABORATOIRE

Exemple de sujet:

Critère d'évaluation:

Les **résultats** sont analysés, les **conclusions** sont transmises.

Exploitation des résultats de mesures

Calculs des grandeurs physiques utiles

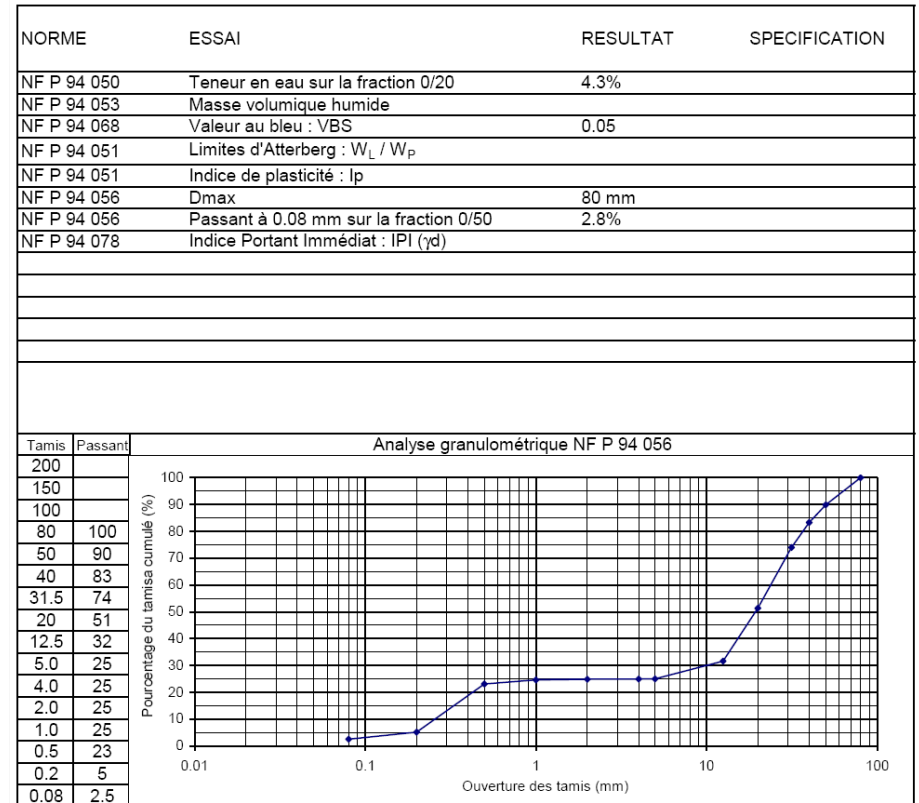
Tracer des courbes

...

Conclusion

- Expression des résultats de l'essai
- Rédaction d'un rapport d'essai
- Comparaison au cahier des charges
- Conclusion générale

Le **professeur** propose des **résultats d'essais** afin de permettre aux élèves en difficultés de **pouvoir conclure**.



DIAGNOSTIC ET LABORATOIRE

Exemple de sujet:

Critère d'évaluation:

Les **pathologies** sont **identifiées** et **analysées**.

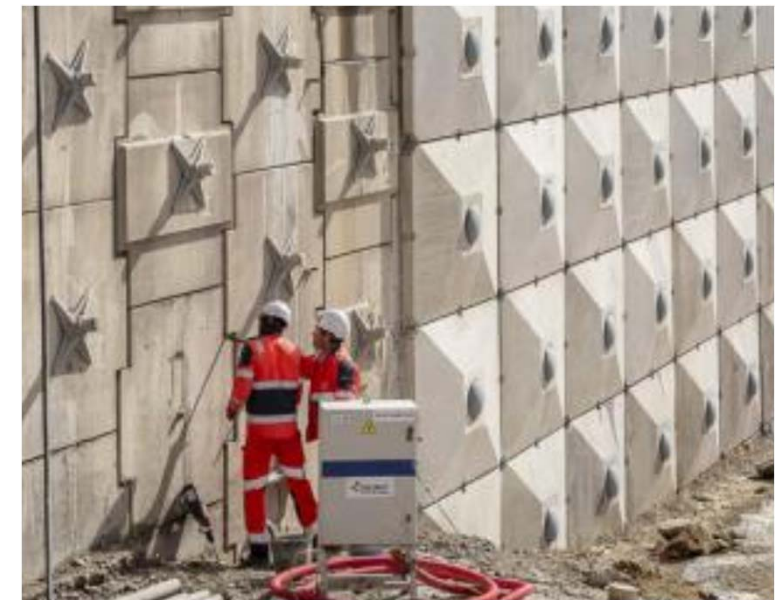
Identification visuelle



Origine du désordre



Solution



L'étudiant décrit la **pathologie** observée et fait des **hypothèses** sur l'**origine** du désordre.

Des **propositions de solutions** et de maintenance sont explicités.

DIAGNOSTIC ET LABORATOIRE

Critères d'évaluation

<u>Critères</u>	<u>Attendus</u>	<u>Durée</u>	<u>Commentaires</u>
C4-2 : Analyser et contrôler des ouvrages	-		
La mission de contrôle des ouvrages est préparée et définie	Prise en compte des contraintes du projet et de la prévention des risques	20 à 25 minutes + 10 à 5 minutes de discussion avec le jury	Découverte du contexte et de la problématique + Validation par le jury de la méthode et des matériels utilisés
Les équipements de contrôle des ouvrages sont choisis	Ils sont adaptés.		
Les essais et contrôles sont réalisés	Conformément au cadre réglementaire et cadre du marché.	2 h 30 environ	Réalisation des essais et des mesures puis de l'exploitation. Exposés des résultats au jury
Le plan de contrôle est appliqué.			
Les ouvrages sont contrôlés	Les résultats sont analysés, les conclusions sont transmises.		
Les pathologies sont identifiées et analysées	Identifications visuelles		