Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro TP, veuillez visiter :
bacprotp.fr/annales-sujets-et-corriges

U.23 : Organisation des travaux et suivi de réalisation

Baccalauréat Professionnel

TRAVAUX PUBLICS

Session 2019

DOSSIER RESSOURCES

Création d'une station d'épuration des eaux usées Lieux-dits le Plessis aux Moines

Les documents ressources spécifiques à l'épreuve E.23 (unité U.23)		Page
DR1	❑ CARACTÉRISTIQUES DES SOLS	10/13
DR2	❑ CARACTÉRISTIQUES DU TERRASSEMENTS ET DU MATÉRIELS	10/13
DR3	❑ CARACTÉRISTIQUES DU TERRASSEMENTS	10/13
DR4	❑ ANALYSE GRANULOMETRIQUE	11/13
DR5	❑ CLASSIFICATIONS DES SOLS	11/13
DR6	❑ LES MATÉRIAUX DE REMBLAI	12/13
DR7	❑ LES MATÉRIAUX DE REMBLAI	13/13
DRi1	❑ MAQUETTE BIM MUR DE SOUTÈNEMENT	

DR1 — CARACTÉRISTIQUES DES SOLS

COEFFICIENT DE FOISONNEMENT

Nature du matériau	F_f (%) (1)	F_c (%) (2)
Argiles, limons, sables argileux	1,25	0,9
Sables et graves sableuses	1,1	1
Sol meuble consolidé ou argiles et marnes en mottes	1,35	1,1
Sols rocheux défoncés au ripper (p. 32) roche altérée	1,30	1,15
Matériaux rocheux de carrières	1,40	1,20

(1) Foisonnement.
(2) Foisonnement résiduel.

Tableau 2. Valeurs courantes des coefficients de foisonnement.

DR2 — CARACTÉRISTIQUES DU TERRASSEMENT ET DES MATÉRIELS

Pelle hydraulique :

La pelle mécanique : de type Volvo EC 180B LC
Rendement théorique 145 m3/h
La pelle mécanique a un godet d'une capacité de 1.3m3
Temps de cycle 30 s
Le terrain est lourd

Camions :

CU : 28000 Kg
Volume de la benne 14 m3
Vitesse de déplacement 80 Km/h
Vitesse de déplacement en charge 70 Km/h

Sol :

Sol de type argile en motte
Masse volumique 1900 Kg/m3
Les conditions de travail moyenne.

DR3 — CARACTÉRISTIQUES DU TERRASSEMENT (SUITE)

CONDITIIONS DE CHANTIER	K %
- Matériaux : terre non compacte, sable, gravier. - Profondeur : inférieure à 40% de la profondeur maximale - Vidage sur déblais, sur camion en fond de fouille, avec un bon opérateur et sans obstacles	95 à 100
- Matériaux : terre compacte, sols avec moins de 25% de roches - Profondeur : inférieure à 50% de la profondeur maximale - Vidage sur une zone large, avec quelques obstacles	83
- Matériaux : terre très compacte, sols avec +/- 50 de roches - Profondeur : inférieure à 70% de la profondeur maximale - Vidage dans des camions proche de l'excavateur, au même niveau	75
- Matériaux : sol très compact ou avec +/- 75% de roches - Profondeur : inférieure à 90% de la profondeur maximale - Travail au dessus des canalisations, dans une tranchée	65
- Matériaux : matériaux gelés - Profondeur : supérieure à 90% de la profondeur maximale - Chargement du godet dans une petite « boîte », ouvriers et obstacles dans la zone de travail	55

EFFICIENCE	MEDIOCRE	MOYENNE	NORMALE	BONNE	TRES BONNE	THEORIQUE
K %	58	66	75	83	92	100
TRAVAIL EFFECTIF (mn/h)	35	40	45	50	55	60

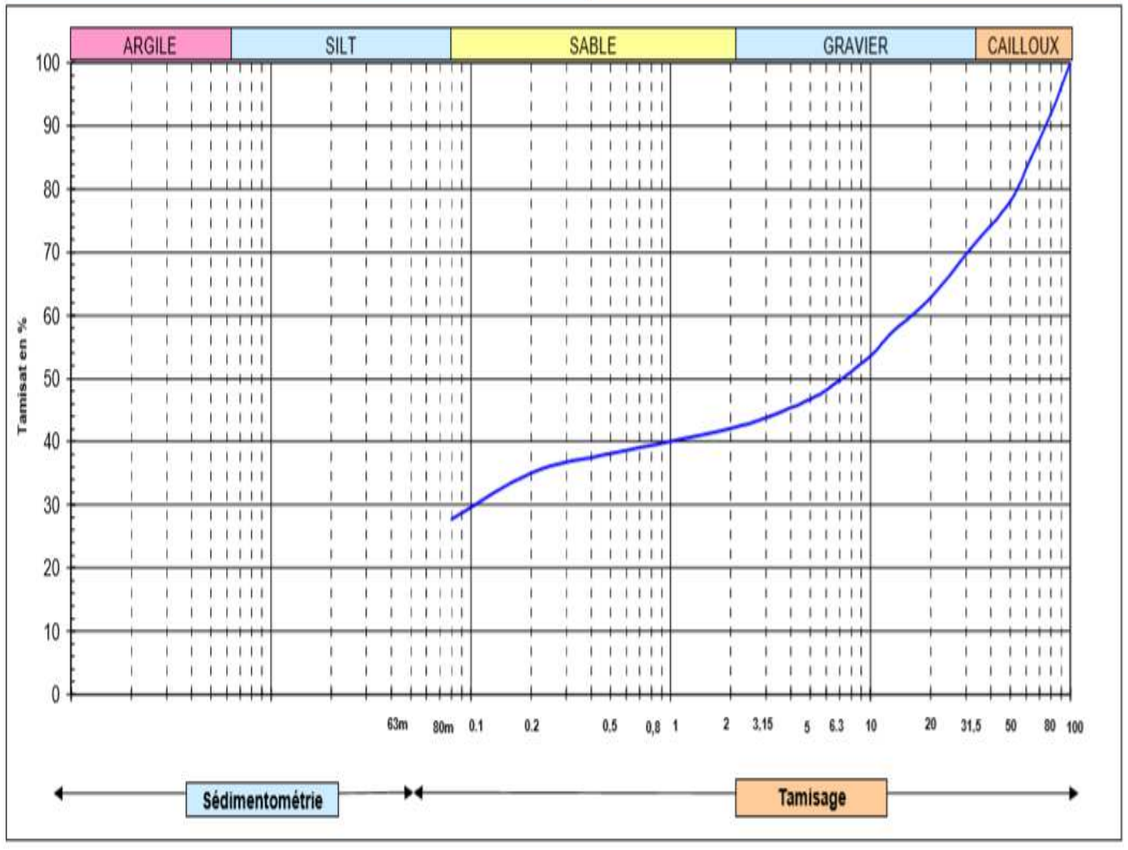
NATURE DU SOL	R %
TERRAINS LEGERS	110
TERRAINS LOURDS	95
DEBRIS ROCHEUX	85
BLOCS DE ROCHERS	70

DR4 — ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU SOL

Résultat pour l'échantillon relevé

Nature et classe	D<0-50 Dmax 50	Inférieurs à 80 microns	Teneur en eau W%	Valeur au bleu VBS	Résistance à la Fragmentation LOS ANGELES	Résistance à l'Usure MICRO DEVAL	Equivalent de sable SE	Classification GTR SETRA - LCPC
	%	% D<0-50	%	g/100g	Fraction 10/14	Fraction 10/14	%	
	GTR	GTR	NF P 94-050	P 94-068	NF EN 1097-2	NF EN 1097-1	NF EN 933-8	NF P 11-300
Grave et cailloux (anguleux-plats) à matrice limono-sableuse (marron)	78,1%	35,47 %	6,01 %	1,07	NR	NR	NR	$C1^{100}$ A1/B5

ANALYSE GRANULOMETRIQUE D'UN SOL — **Norme NF P 94 056**



DR5 — CLASSIFICATION DES SOLS

Classe C

SOLS COMPORTANT DES FINES ET DES GROS ELEMENTS

Paramètres de nature Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature Deuxième niveau de classification	Sous-classe fonction de la nature	Caractères principaux	Classement selon l'état hydrique et le comportement
			Classement selon la nature		
Dmax > 50mm et tamisat à 80 µm > 12% ou si le tamisat à 80 µm ≤ 12% à VBS est > 0,1	C Sols comportant des fines et des gros éléments	Matériaux anguleux dont la proportion de la fraction 0/50 mm dépasse 80 à 80% et Matériaux roulés La fraction 0/50 mm est un sol de la classe A	C_1A_1 Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, alluvions grossières...	Le comportement des sols de cette classe peut être assez justement apprécié par celui de leur fraction 0/50 mm. L'évaluation de la proportion de la fraction 0/50 mm est cependant nécessaire dans le cas des sols constitués d'éléments anguleux. Celle-ci peut se faire visuellement par un géotechnicien expérimenté dès que le Dmax du sol dépasse 200 mm. L'identification des sols de cette classe doit être précisée à l'aide d'un double symbole de type $C_1(A_1)$ ou $C_1(B_1)$, A ou B étant respectivement la classe de la fraction 0/50 mm du matériau considéré. On peut encore très utilement compléter cette identification en indiquant la valeur du Dmax présent dans le sol. Ainsi, par exemple, un sol classé : $C_1^{400}(A_3)$ correspond à un sol de cette classe comportant plus de 60 à 80% d'éléments <50 mm, dont les plus gros éléments ont une dimension de 400 mm et dont la fraction 0/50 mm est de type A_3.	La sous-classement, en fonction de l'état hydrique des sols de cette classe, s'établit en considérant celui de leur fraction 0/50 mm qui peut être un sol de la classe A ou de la classe B. Les différentes sous-classes composant la classe C sont :
		Matériaux anguleux dont la proportion de la fraction 0/50 mm dépasse 80 à 80% et Matériaux roulés La fraction 0/50 mm est un sol de la classe B	C_1B_1 Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, alluvions grossières...			
		Matériaux anguleux comportant une fraction 0/50 mm ≤ 80 à 80%. La fraction 0/50 mm est un sol de la classe A.	C_2A_2 Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, blefs à silex...	Le comportement des sols de cette classe dépend aussi de la fraction 50/D présente et ne peut plus être assimilé à celui de la seule fraction 0/50 mm. L'importance de cette influence est toujours difficile à évaluer (fonction de la continuité granulométrique et de l'angularité des éléments grenus), en raison des difficultés pratiques qu'il y a à réaliser des essais de laboratoire sur ces matériaux. Il est néanmoins utile, comme pour les C, de préciser l'identification des sols de cette classe à l'aide d'un double symbole de type $C_2(A_2)$ ou $C_2(B_2)$, A_2 ou B_2 étant respectivement la classe de la fraction 0/50 mm du matériau considéré. De même cette identification pourra être très utilement complétée par l'indication du Dmax présent dans le sol (Cf. classe C_1). Des essais en semi ou vraie grandeur seront souvent nécessaires pour cerner l'interprétation des mesures réalisées sur la fraction 0/50 mm.		
		Matériaux anguleux comportant une fraction 0/50 mm ≤ 80 à 80%. La fraction 0/50 mm est un sol de la classe B.	C_2B_2 Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, blefs à silex...			

C_1A_1 C_1A_2 C_1A_3 C_1A_4	C_2A_1 C_2A_2 C_2A_3 C_2A_4	état th, h, m, s ou ts
C_1B_{11} C_1B_{12} C_1B_{21} C_1B_{22}	C_2B_{11} C_2B_{12} C_2B_{31} C_2B_{32}	Matériaux généralement insensibles à l'état hydrique
C_1B_{21} C_1B_{22} C_1B_{41} C_1B_{42} C_1B_{51} C_1B_{52} C_1B_{62}	C_2B_{21} C_2B_{22} C_2B_{41} C_2B_{42} C_2B_{51} C_2B_{52}	état th, h, m, s ou ts

A_1 (états th, h, m)

Sol	Observations générales	Situation météorologique	Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
A_1th	**Sols normalement inutilisables en l'état** La réduction de teneur en eau par une mise en dépôt provisoire ou drainage préalable (plusieurs mois) peut être envisageable après étude spécifique et permettrait de les ramener en A_1h			NON
A_1h	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible Ils sont sujets au matelassage Le matelassage est à éviter au nivesau de l'arase-terrassement	+ pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		= ou - ni pluie, ni évaporation importante	**Solution 1 : traitement** T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0 0 0 1 0 2 0
		- évaporation importante	**Solution 1 : utilisation en l'état** C : compactage faible H : remblai de faible hauteur (≤ 5m)	0 0 0 0 0 3 1
			Solution 2 : aération E : extraction en couches minces W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)	1 0 1 0 1 2 2
		+ pluie faible	**Solution 3 : traitement** T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0 0 0 1 0 2 0
A_1m	Ces sols s'emploient facilement mais sont très sensibles aux conditions météorologiques qui peuvent très rapidement interrompre le chantier à cause d'un excès de teneur en eau ou au contraire conduire à un matériau sec difficile à compacter	++ pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes	NON
		+ pluie faible	E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)	2 0 0 0 0 2 2
		= ni pluie, ni évaporation importante	C : compactage moyen	0 0 0 0 0 2 0
		- évaporation importante	**Solution 1 : arrosage superficiel** W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage moyen	0 0 3 0 0 2 0
			Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10m)	0 0 0 0 0 1 2
			Solution 3 : extraction frontale E : extraction frontale C : compactage intense	2 0 0 0 0 1 0

A_1, A_2

Classe de sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en couche de forme	Code GWTS	Epaisseur préconisée de la couche de forme e (en m.) et classe PF de la plate-forme support de chaussée				
						PST n° 1	PST n° 2	PST n° 3		PST n° 4
						AR 1	AR 1	AR 1	AR 2	AR 2
A_1h	La grande sensibilité à l'eau des sols de cette classe implique de les traiter avec des liants hydrauliques associés éventuellement à de la chaux. La maîtrise de l'état hydrique de ces sols traités est souvent délicate en raison de la variation brutale de leur comportement (portance) pour de faibles écarts de teneur en eau. Ces sols se traitent généralement en place.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON	(1)	e=0,35	e=0,35	e=0,35	e=0,35
		= ou -	pas de pluie	T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 2 2					
A_1m		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s).	NON					
		= ou -	pas de pluie	W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 1 2 2					
A_1s		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON					
		= ou -	pas de pluie	W : Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 2 1 2					
A_2h	La sensibilité à l'eau des sols de cette classe implique de les traiter le plus souvent en associant chaux + liant hydraulique étant donné l'importance de la fraction argileuse qu'ils peuvent contenir. L'association avec de la chaux peut par ailleurs s'imposer pour ajuster leur état hydrique lorsqu'ils sont trop humides. Lorqu'ils sont dans un état sec, il est nécessaire de les humidifier pour les ramener à l'état moyen et dans ce cas la chaux peut avantageusement être introduite sous forme de lait de chaux dont la concentration doit être adaptée au cas de chantier considéré. Ces sols se traitent presque toujours en place pour la phase de prétraitement à la chaux et éventuellement en centrale pour la phase traitement au ciment.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON		PF2	PF2	PF3	PF3
		=	ni pluie ni évaporation	T : Traitement mixte : chaux + liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 3 2					
		-	évaporation importante	T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 0 2 2					
A_2m		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON					
		= ou -	pas de pluie	W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 1 2 2					
A_2s		+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant(s)	NON					
		= ou -	pas de pluie	W : Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté	0 2 2 2					

A_1, C_1A_1 (*)

Compacteur / Modalités		P1	P2	P3	V1	V2	V3		V4		V5		VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	SP1	SP2	PQ3	PQ4
Energie de compactage faible	Q/S	0.080	0.120	0.180	0.055	0.085	0.125		0.165		0.205		0.055	0.085	0.165	0.205	0.265	0.070	0.100		0.065
	e	0.30	0.45 (1)	0.60 (1)	0.25	0.35	0.30	0.50	0.35 (1)	0.65 (1)	0.40 (1)	0.80 (1)	0.25 (2)	0.30 (2)	0.30 (2)	0.35 (2)	0.40 (2)	0.25 (2)	0.40 (2)	0	0.20 (1)
	V	5.0	5.0	5.0	2.0	2.5	4.0	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5	2.0	3.0	4.0	5.0	5.0	8.0	8.0		1.0
Code 3	N	4	4	4	5	5	3	4	3	4	2	4	5	4	2	2	2	4	4		3
	Q/L	400	600	900	110	215	500	315	825	415	1025	515	110	255	660	1025	1325	560	800		65
Energie de compactage moyenne	Q/S	0.045	0.065	0.095		0.040	0.065		0.085		0.100			0.040	0.085	0.100	0.130	0.040	0.070		
	e	0.25	0.35	0.45	0	0.25	0.30	0.40	0.30	0.50	0,30	0.60	0	0.25 (2)	0.30 (2)	0.30 (2)	0.30 (2)	0.20 (2)	0.30 (2)	0	0
	V	5.0	5.0	5.0		2.0	2.5	2.0	3.5	2.0	4.0	2.0		2.0	2.5	3.5	4.0	8.0	8.0		
Code 2	N	6	6	5		7	5	7	4	6	3	6		7	4	3	3	5	5		
	Q/L	225	325	475		80	165	130	300	170	400	200		80	215	350	520	320	560		
Energie de compactage intense	Q/S		0.035	0.050		0.025	0.040		0.050		0.065			0.025	0.050	0.065	0.085		0.035		
	e	0	0.20	0.30	0	0.20		0.30	0.30	0.40	0,30	0.45	0	0.20	0.30	0.30	0.30	0	0.25	0	0
	V		5.0	5.0		2.0		2.0	2.5	2.0	3.0	2.0		2.0	2.0	2.5	3.0		8.0		
Code 1	N		6	6		8		8	6	8	5	7		8	6	5	4		8		
	Q/L		175	250		50		80	125	100	195	130		50	100	165	255		280		

Q/S (m)
e (m)
V (km/h)
N -
Q/L (m^3/h.m)

0 compacteur ne convenant pas

(*) Impose que Dmax < 2/3 de l'épaisseur de la couche compactée.

(1) S'assurer de la trafficabilité du compacteur.

(2) Prévoir une opération annexe pour effacer les empreintes lorsqu'il y a risque de pluie en fin de journée (rabotage des centimètres supérieurs, ou emploi d'un autre type de compacteur si celui-ci apporte l'effet souhaité).

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.