

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR / SESSION 2019

FILIERES INDUSTRIELLES : - GENIE CIVIL OPTION BATIMENT
- GENIE CIVIL OPTION TRAVAUX PUBLICS

EPREUVE COMMUNE : **GEOTECHNIQUE ET MATERIAUX**

Durée de l'épreuve : 4 Heures

Coefficient de l'épreuve : 4

GEOTECHNIQUE

Deux papiers millimétrés sont à prévoir pour cette épreuve

EXERCICE 1 :

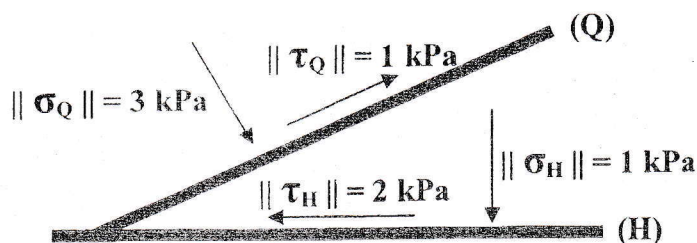
Des essais de perméabilités ont été effectués sur trois échantillons sols. Les résultats des coefficients de perméabilités et des épaisseurs sont les suivants :

- Sol A : $k_A = 4,00 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s}$ et $H_A = 320 \text{ cm}$;
- Sol B : $k_B = 3,12 \cdot 10^{-6} \text{ mm/s}$ et $H_B = 23 \text{ dm}$;
- Sol C : $k_C = 6,82 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ et $H_C = 4500 \text{ mm}$.

1. Faites un schéma clair en classant ces sols par ordre croissant de perméabilité.
Echelle : 1 cm pour 1 m.
2. Calculez les valeurs des perméabilités équivalentes horizontale (k_H) et verticale (k_V) pour l'ensemble des trois couches.
3. Calculez le rapport $\frac{k_H}{k_V}$ et commentez le résultat.

EXERCICE 2 :

Lors d'un essai quelconque de cisaillement, sur le plan horizontal (H) et le plan quelconque (Q) qui se trouve ci - dessous, on lit les états des contraintes suivantes :



1. Construisez à l'échelle 2 cm pour 1 kPa, le cercle de Mohr (en décrivant la méthode) sur papier millimétré ;
2. Déterminez les caractéristiques du cercle ;
3. Déterminer le pôle (**P**) de cet essai et déduisez-en l'orientation du plan (**Q**) ;
4. Déterminez l'état des contraintes qui règnent sur le plan (**A**) d'orientation 60° .
5. Déterminez l'état des contraintes qui règnent sur le plan (**B**) symétrique du plan (**A**) par rapport à l'axe des abscisses.
6. Déterminez l'état des contraintes qui règnent sur le plan (**C**) symétrique du plan (**A**) par rapport au centre du cercle.
7. Quels sont les états des contraintes et les orientations des plans principaux majeur et mineur ? Déterminez leurs orientations.
8. Déterminez les états des contraintes sur le plan horizontal (**H**) et le plan vertical (**V**).
9. Déterminez les contraintes de cisaillement maximales positives et négatives et les plans sur lesquels elles agissent. Quelles sont leurs orientations ?

MATÉRIAUX

Exercice n°1

- 1- Quelle différence existe-t-il entre la classe vraie et la classe nominale d'un ciment ?
- 2- Comment se fait l'extraction des granulats de carrière?
- 3- Sur quelles bases sont classés les ciments en Côte d'Ivoire ?
- 4- Quels sont les principaux types de granulats utilisés en Côte d'Ivoire ? vous préciserez pour chacun, l'origine minéralogique.

Exercice n°2

L'analyse granulométrique de deux échantillons de sable S1 et S2 donne les résultats suivants :

Tamis (mm)	Tamisât en gramme							
	Sable S1				Sable S2			
	Tamisât partiel	Tamisât cumulé	% Tamisât cumulé	% Refus cumulé	Tamisât partiel	Tamisât cumulé	% Tamisât cumulé	% Refus cumulé
0,08	86	86			68			
0,16	90	176			71			
0,315	180	356		59,55	208			
0,63	240	596		80,22	305			
0,80	60	656		91,11	217			
1,25	112,5	768,5		99,08	312			
2,50	81,5	850		100,00	518			
5,00	15	865		100,00	288			
10,00	15	880		100,00	113			
Poids initial	0,88 kg				2,10 kg			

- 1- Recopier et compléter le tableau
- 2- Tracer la courbe granulométrie de chaque sable
- 3- Déterminer les caractéristiques de chaque sable (classe granulaire, module de finesse)

- 4- Peut-on utiliser ces deux sables pour fabriquer un béton de bonne résistance et de bonne ouvrabilité ?
- 5- Sinon composer le bon sable à béton S à partir de S1 et S2
- 6- Tracer la courbe granulométrique de S, déterminer ses caractéristiques et commenter les résultats.

Données :

Module de finesse du mélange $Mf = 2,5$

$$\%A = \frac{Mf - Mf2}{Mf1 - Mf2} \times 100 ; \%B = \frac{Mf1 - Mf}{Mf1 - Mf2} \times 100 \text{ et } S = \%A.S1 + \%B.S2$$

Exercice n°3

Sur un chantier de construction, l'on désire fabriquer des agglomérés de 10 pleins en utilisant un sable humide dont la teneur en eau est de 14 %. Le technicien supérieur en charge des travaux prescrit aux maçons d'utiliser un paquet de ciment pour trois (3) brouettes de sables bien arasé.

- 1- Déterminez la quantité d'eau à mettre en place pour que le rendement soit $R = 1$.
- 2- Déterminez le nombre d'agglos de porosité 15 % fabriqués sur ce chantier avec une tonne (1 t) de ciment ;
- 3- calculez le dosage en ciment du mortier ayant servi à la fabrication des agglomères.

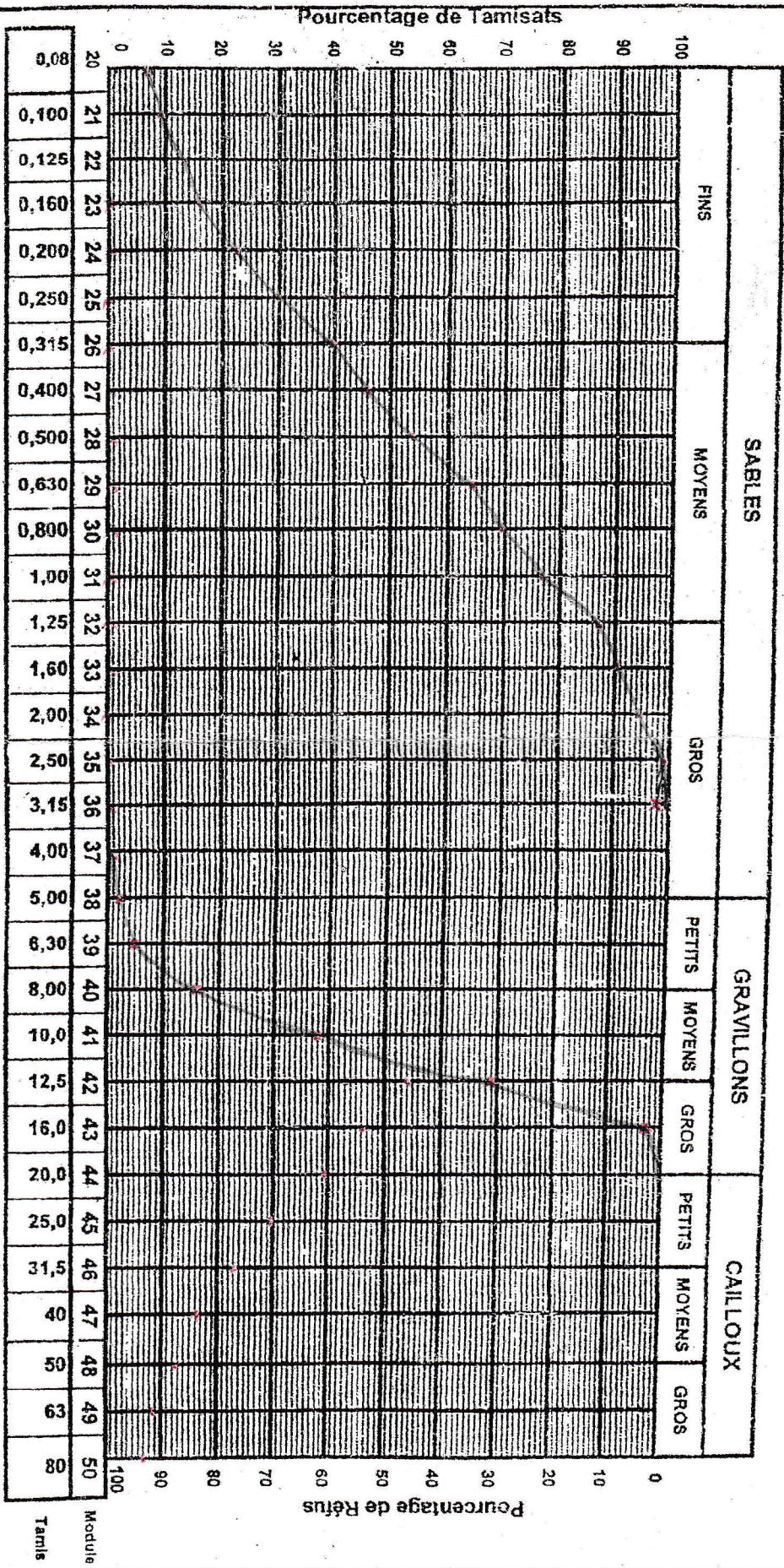
Données :

	Densité absolue (Dabs)	Densité apparente (Dapp)	Agglomérés
Ciment	3,00	1,00	10x20x40
Sable	2,65	1,50	

Le volume des brouettes utilisées est de 50 litres et un sac de ciment pèse 50 kg.

NB : tous les résultats seront donnés à 1/100

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



ECHANTILLON		DATE	
NATURE	PROVENANCE	OPERATEUR	

d = 6,3
D = 12,5
6,3/12,5

MODULES	TAMIS	SABLE		GRAVIER	
		REFUS (%)	PASSANT	REFUS (%)	PASSANT
47	40	0		0	
46	31,5	0		0	
45	25	0		0	
44	20	0		0	
43	16	0		2,27	
42	12,5	0		31,21	
41	10	0		62,71	
40	8	0		84,34	
39	6,3	0		96,17	
38	5	0		98,48	
37	4	0		99,14	
36	3,15	0,28		99,14	
35	2,5	0,5		99,14	
34	2	5,75		99,14	
33	1,6	9,95		99,14	
32	1,25	13,63		99,14	
31	1	22,92		99,14	
30	0,8	30,36		99,14	
29	0,63	36,68		99,14	
28	0,5	46,51		99,14	
27	0,4	54,07		99,14	
26	0,315	60,5		99,14	
25	0,25	70,38		99,14	
24	0,2	77,99		99,14	
23	0,16	84,07		99,14	
22	0,13	87,7		99,14	
21	0,1	91,33		99,14	
20	0,08	93,75		99,14	
		Densité App	1,40	Densité App	1,35
		Poids Spécifique	2,50	Poids Spécifique	2,35
		ES	80%	Propreté	-
		% FINES		Los Angeles	10%

1/4 m → 10-3 m.m

Sp = 1,25 Δ