

TD

Ex. 1

Une caisse de volume total $V = 1 \text{ m}^3$ est pleine de graviers dont la masse nette est de 1520 kg; les grains constituants occupent un volume réel $V = 600 \text{ m}^3$ (volume de matière pleine).

Déterminer l'indice des vides, la porosité, les masses volumiques apparente et absolue, et les désistés apparente et absolue de cet échantillon.

Ex. 2

Compléter le tableau ci-dessous :

Ech.	$\gamma_{\text{app}} \text{ humide}$ kN/m ³	γ_{ap} kN/m ³	p %	c %	BH %	w en %	γ_{ab} kN/m ³	V_t cm ³	masse humide en g	masse sec en g
1	17,6		57			0				
2				48		34	26,5			
3	17,3		73				27,1			

Ex. 3

Un granulat alvéolaire (argile expansée par exemple) a :

- une masse nette d'1 m³ de ce granulat (non tassé) est de 460 kg, on dira que sa masse volumique est de 460kg/m³
- sa densité apparente de 0,46.
- les grains occupant dans ce d'1 m³ un volume réel de 525 l (non compris les vides entre eux).

Déterminer la masse volumique par grain est : γ_{ab} , densité absolue (d_{ab}), γ_{ap} , d_{ap} , p , c .

Ex. 4

Qu'est-ce qu'un ciment ?

Un ciment est un produit moulu dudu clinker qui contient un mélange de silicates et d'.....porté à 1450 - 1550 C°, température de fusion. Il a la propriété de s'hydrater, de faireet de durcir en présence d'eau.

Les caractéristiques générales du ciment sont les suivantes:

la prise (début et fin de prises), le durcissement, la surface spécifique (finesse de.....), la masse volumique, la masse volumique absolue, les résistances

Ex. 5

On veut :

Déterminer l'influence de la variation de la teneur en eau dans un sable sur sa γ_{ap} .

Déterminer l'influence de la teneur en eau d'un sable humide utilisé pour la confection d'un 1 m^3 de béton hydraulique avec les dosages volumétriques suivants :

Sable sec : 420 litres ; graviers 4/12-12/20 : 840 litres ; Ciment **CEM I 42.5** : 350 Kg;
Eau : 180 litres et plastifiant réducteur d'eau

On effectue une étude expérimentale sur le sable et on dispose des résultats suivants :

Teneur en eau : W en %	0	1	2	3	4	6	8	10	12	14	15	20
Masse volumique apparente : γ_{ap}	1,62	1,35	1,24	1,19	1,15	1,17	1,19	1,21	1,24	1,28	1,32	1,52

- 1 Tracer la variation de la masse volumique apparente ρ : g/cm^3 en fonction de la teneur en eau W en % commenter la courbe
- 2 Déterminer la masse de sable sec à utiliser pour la confection d'un 1 m^3 de béton hydraulique
- 3 Le sable stocké sur chantier est devenu humide suite à une pluie sa teneur en eau est de 4% ; déterminer alors la masse de sable humide si on utilise uniquement 420 litres de sable humide (sans correction) et en déduire la masse de sable sec correspondant
- 4 Calculer la masse de sable sec manquante (défaillance en sable sec si on utilise uniquement 420 litres de sable humide) et en déduire la masse de sable humide à rajouter et le volume correspondant
- 5 Calculer alors le volume total de sable humide à utiliser pour la confection d'un 1 m^3 de béton hydraulique
- 6 Calculer la quantité d'eau dans le volume total de sable humide
- 7 Calculer alors la quantité d'eau à utiliser pour la confection d'un 1 m^3 de béton hydraulique

Ex. 6

- 1 Commenter les courbes données sur la figure ci-après.
- 2 Calculer les modules de finesse pour chaque granulat (lire les tamisats sur les courbes)
- 3 Recommander le granulat à utiliser pour la confection d'un béton hydraulique courant ; justifier
- 4 Déterminer la courbe de mélange si on utilise 45% de S2 et 55% de S1 sachant que :

Tamis	0,08	0,16	0,315	0,63	1,25	2,5	5
S2 : T en %	5	30	55	75	90	98	100
S3 : T en %	0,5	2	5	10	20	50	100
Mélange : T en %							

5. Tracer la courbe de mélange et Calculer le module de finesse

Ex. 7 :

Ci-dessous les résultats d'une analyse granulométrique effectuée sur un sable avec une masse sèche de 1300 g.

diamètre	Refus cumulés	Refus cumulés en %	Tamisats en %
5	18.27		
4	23.51		
3.15	28.72		
2.5	37.48		
2	51.46		
1.6	72.11		
1.25	114.31		
0.8	278.23		
0.5	658.91		
0.4	847.90		
0.2	1126.48		
0.125	1210.95		
0.08	1253.63		
fond	1295.65		

1/ Tracer les tamisats en fonction des diamètres sur une échelle semi log (diamètres) avec excel

2/ Calculer le module de finesse commenter

Ex. 7

Les analyses granulométriques d'un échantillon de granulat ont donné les résultats suivants.

Déterminer la série de tamis à fentes parallèles à utiliser puis calculer les coefficients d'aplatissement partiels et global.

Classe granulaire d/D (mm)	Fente (écartement) D/2	Masse (g) par tamis à mailles carrées	Masse (g) par tamis à pentes parallèles
>80		0,25	0,1
63/80		0,75	0,5
50/63		1	0,66
4/50		1,5	0,134
31,5/4		1,66	1,25
25/31,5		2	1,56
20/25		6	5
16/20		8	6,2
12,5/16		10	7
10/12,5		12	6,6
8/10		15	11,13
6,3/8		14	10
5/6,3		17	13,25
4/5		22	17,3
3,15/4		19	15,2
2,5/3,15		14	9,3
2/2,5		7	5

1,6/2		2	1,1
1,25/1,6		2	0,9
1/1,25		1	0,4
<1		0,5	0,1
	Somme		

Ex. 8 :

Pour caractériser la résistance aux chocs d'un granulat calcaire nous avons pris un échantillon de 5000 g de la fraction 10-14. La masse sèche après essai Los Angles après lavage et tamisage au tamis de 1,6 est de 3758 g.

Calculer le LA de ce gravier et commenter

Ex. 9 :

Pour caractériser la résistance à l'usure d'un granulat calcaire nous avons pris un échantillon de 500 g de la fraction 10-14. La masse sèche après essai Micro-Deval après lavage et tamisage au tamis de 1,6 est de 441 g.

Calculer le MD humide de ce gravier et commenter

Ex. 10

Utilisé l'abaque Abaque n° 1 (béton fin = 12,5 mm).

1. On désire fabriquer un béton plastique (affaissement 14 cm) avec une résistance moyenne de 25 MPa (environ).

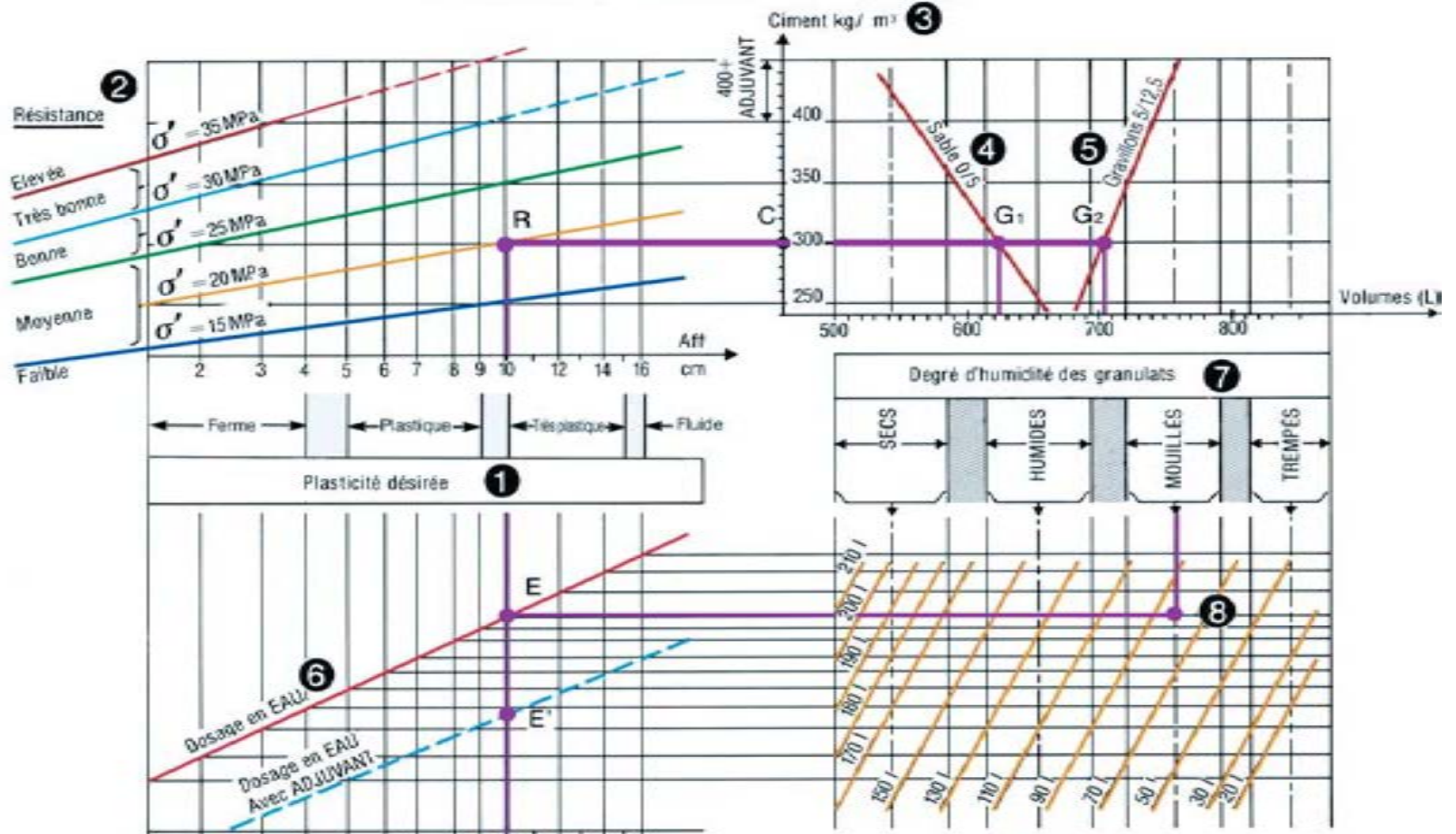
Supposons que les granulats sont « mouillés », quelle est la quantité de :
ciment (classe 32,5)
sable 0/4 mm à l'état sec
gravillons 5,6/12,5 mm
eau à ajouter(dosage en eau – point E').

2. On désire fabriquer un béton très plastique (affaissement 4 cm) avec une résistance moyenne: 300 MPa (environ).

Supposons que les granulats sont « mouillés », quelle est la quantité de :
ciment (classe 32,5)
sable 0/4 mm à l'état sec
gravillons 5,6/12,5 mm
eau à ajouter(dosage en eau – point E).

2. Commenter le béton et les composants de l'abaque 2.

Abaque n° 1 – Béton fin – D = 12,5 mm



Abaque n°2 - Béton courant - D - 20 mm

