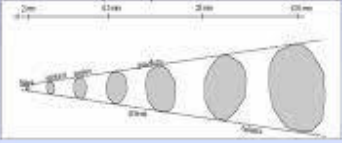


Chapitre 2 : Les granulats.

Université de Biskra UMKB

Granulats = petits morceaux de roches destinés à réaliser des ouvrages de TP et de GC

Taille : 0 et 125 mm



Utilisation

- directement, sans liant → **TP**
- solidariser avec un liant, ciment ou bitume → **TP + GC**

ZINE ALI

Table des matières



Objectifs	3
Introduction	4
I - Exercice	6
II - Définitions	7
1. Exercice	8
2. Granularité	8
2.1. <i>les granulats</i>	9
3. Exercice	9
4. Exercice	10
5. Classification des granulats	10
6. Exercice	11
7. Caractéristiques des granulats	11
8. Différents types de granulats	13
9. Exercice	15
10. Évaluation	15

Objectifs

Un matériau de construction doit remplir de façon satisfaisante la fonction qu'il occupe dans le bâtiment, sur le long terme.

Ainsi, un matériau de construction adéquat est un produit qui, mis en œuvre, procure notamment au bâtiment les performances recherchées, sans perdre ses qualités techniques au cours du temps.

La première qualité à exiger d'un matériau de construction est qu'il soit performant et que ses performances soient durables. Ses caractéristiques techniques sont à examiner en priorité.

Introduction



Le granulat est un ensemble de grains compris entre 0 et 125 mm, destiné notamment à la confection des mortiers, des bétons, des couches de fondation et de base, de liaison et de roulement des chaussées, des assises et ballasts de voies ferrées, des remblais,...

Le granulat se situe dans l'une des 6 familles suivantes : *Fillers, Sablons, Sables, Graves, Gravillons, Ballast.*

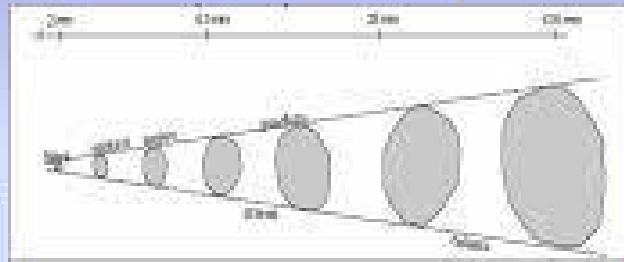


Granularité

- Les matériaux utilisés pour la confection des bétons (granulats) *doivent répondre à des impératifs de qualité et des caractéristiques propres à chaque usage.*
- Les propriétés des granulats sont *directement liées aux caractéristiques intrinsèques des roches originales* (masse volumique réelle, degré d'absorption, la résistance à la fragmentation). D'autres caractéristiques dérivent du mode de l'élaboration des granulats (extraction et concassage).

Granulats = petits morceaux de roches destinés à réaliser des ouvrages de TP et de GC

Taille : 0 et 125 mm



Utilisation

- directement, sans liant → **TP**
- solidariser avec un liant, ciment ou bitume → **TP + GC**

Tailles des Granulats

Exercice



Un matériau de construction doit remplir de façon satisfaisante la qu'il occupe dans le bâtiment, sur le long terme.

Définitions



Exercice	8
Granularité	8
Exercice	9
Exercice	10
Classification des granulats	10
Exercice	11
Caractéristiques des granulats	11
Différents types de granulats	13
Exercice	15
Évaluation	15

- On donnera le nom de granulats à un ensemble de grains inertes destinés à être agglomérés par un liant et à former un agrégat.
- Un agrégat est un assemblage hétérogène de substances ou éléments qui adhèrent solidement entre eux (le mortier ou le béton par exemple).
- Le terme granulat, au singulier, désigne un ensemble de grain d'un même type, quelque soit le critère de classification utilisé.
- Le terme granulats, au pluriel, sera utilisé pour désigner un mélange de grains de différents types.
- Les granulats sont des matériaux inertes, sables, graviers ou cailloux, qui entrent dans la composition des bétons.
- C'est l'ensemble des grains compris entre 0 et 125 mm dont l'origine peut être naturelle, artificielle ou provenant de recyclage.





granulats

Tableau A - Origine des principaux granulats utilisés

Roches d'origine	Traitements			Usages
	séjour	concassage et triage	thermiques	
Argiles			Argiles expansives	Mortiers Béton hydraulique Gypse, plâtre, etc. Enrobés Enduits, Clous Ballasts Filtres Graisés
Limons	Tout-venant	Fines Sables Graillons Craillons Ballasts	Verres expansifs	
Sables				
Graillons				
Pocrobitanes				
Roches massives			Schistes expansifs	
Micaux		Diaryne	Laitiers	
Autres origines : déchets de bâtiments et de chaussées		Fines, sables, graillons, etc.		

III) Ces granulats représentent plus de 90 % de la production.

Tableau B - Définition des différents types de granulats

Fines	d/D	avec $D < 0,075$ mm
Sables	d/D	avec $D < 4,75$ mm
Graillons	d/D	avec $d > 1$ mm et $D < 37,5$ mm
Craillons	d/D	avec $d > 20$ mm et $D < 60$ mm
Graviers	d/D	avec $6,3 < D < 20$ mm
Ballasts	d/D concassé	avec $d > 25$ mm et $D < 50$ mm

Origine des granulats

1. Exercice

c'est quoi un agrégat ?

2. Granularité

Un *granulat* est un composant important intervenant dans la fabrication et la classification des matériaux de construction.

Le *nom de "granulats"* est un ensemble de grains inertes ou actifs destinés à être agglomérés par un liant pour former un agrégat. C'est un assemblage hétérogène de substances ou éléments qui adhèrent solidement entre eux (le mortier ou le béton par exemple).

Cf. "Essai sur granulats."

2.1. les granulats

Les *granulats* utilisés pour les matériaux de construction peuvent être soit *d'origine naturelle*, soit *artificielles*.

Ils *diffèrent par leurs caractéristiques chimique, physique et mécanique*.

Ils peuvent également avoir un comportement différent à travers le matériau qu'ils constituent.

Des réactions supplémentaires granulat/granulats ou granulat/matrice, peuvent intervenir lors du durcissement du matériau.

3. Exercice

Tamisage automatique (tamiseuse)

Pesée manuelle avant le premier séchage

Lavage après le premier tamisage

Séchage après le première pesée

Tamisage ordinaire après le premier séchage

Échantillon naturel

Pesée manuelle après le premier séchage

Deuxième séchage

Pesées par fraction de grains

4. Exercice

Un granulat est un composant important intervenant dans la fabrication et la classification des matériaux de construction, car c'est un assemblage :

- homogène de substances ou éléments qui adhèrent solidement entre eux.
- hétérogène de substances ou éléments qui adhèrent solidement entre eux.

5. Classification des granulats

On trie les granulats par dimension au moyen de tamis (*mailles carrées*) et de passoirs (*trous circulaires*) et on désigne une classe de granulats par un ou deux chiffres.

Si un seul chiffre est donné, c'est celui du diamètre maximum D exprimé en mm;

si l'on donne deux chiffres, le premier désigne *le diamètre minimum d* , des grains et le deuxième *le diamètre maximum D* .

Un granulat est caractérisé *du point de vue granulaire par sa classe d/D* . Lorsque d est inférieur à 2mm, le granulat est désigné $0/D$.

Il existe *cinq classes granulaires principales* caractérisées par les dimensions extrêmes d et D des granulats rencontrées (Norme NFP18-101):

Les *fines* : $0/D$ avec $D \leq 0,08$ mm,

Les *sables* : $0/D$ avec $D \leq 6,3$ mm,

Les *gravillons* d/D avec $d \geq 2$ mm et $D \leq 31,5$ mm,

Les *cailloux* : d/D avec $d \geq 20$ mm et $D \leq 80$ mm,

Les *graves* : d/D avec $d \geq 6,3$ mm et $D \leq 80$ mm,

Appellation		Dimension de la maille des tamis en (mm)
Pierres cassées et cailloux	Gros	50 à 80
	moyens	31.5 à 50
	petits	20 à 31.5
Gravillons	Gros	12.5 à 20
	moyens	8 à 12.5
	petits	5 à 8
Sable	Gros	1.25 à 5
	moyens	0.31 à 1.25
	petits	0.08 à 0.31
Fines, farines et fillers		Inferieur à 0,08

Classes granulaires des granulats.

Les *granulats concassés* sont un mélange de fragments anguleux de pierres de dimensions allant de 5 à 70 mm *obtenus par le broyage* de différentes roches :

- Les *roches sédimentaires* (siliceuses où calcaires).
- Les *roches métamorphiques* (quartzites, marbres, ...)
- Les *roches éruptives* (granites, basaltes et porphyres ...).

On utilise fréquemment les *granulats de nature minéralogique* suivante : siliceuse, calcaire et granitique (Université de Tlemcen)

L'*analyse granulométrique* consiste à déterminer la distribution dimensionnelle des grains constituant un granulat dont les dimensions sont comprises entre 0,063 et

125 mm.

- On appelle : *REFUS* sur un tamis : la quantité de matériau qui est retenue sur le tamis.
- On appelle : *TAMISAT (ou passant)* : la quantité de matériau qui passe à travers le tamis.

La *courbe granulométrique* : c'est l'outil de base qui permet le choix de la composition d'un béton performant ayant les caractéristiques nécessaires.

Cf. "Tamisage."

6. Exercice

Il existe un nombre de classes granulaires principales caractérisées par les dimensions extrêmes d et D des granulats rencontrées, lequel ?

- Huit
- Quatre
- Cinq
- Deux

7. Caractéristiques des granulats

Les granulats doivent répondre à *des exigences et des critères de qualité et de régularité* qui dépendent :

D'une part, de la nature de la roche (résistance aux chocs et à l'usure, caractéristiques physico-chimiques, humidité...), et

D'autre part, de caractéristiques physiques liées au processus d'élaborations de granulats (dimensions, formes, propriétés,...)

Caractéristiques	Propriétés					
	Résistance				Abrasivité	Forme (1)
	à la compression	à l'essai	au polissage	au gel		
Gros grain	moyenne	moyenne	forte		forte	bonne
Grain fin	forte	forte	faible		moyenne	mauvaise
Porosité	faible	faible	forte	faible	forte	bonne
Fissuration	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne	moyenne	
As bitropie	moyenne	moyenne	forte	moyenne	moyenne	mauvaise
Minéraux durs ou durs et tendres	forte	forte	forte		forte	moyenne
Minéraux tendres	moyenne	faible	faible		faible	bonne
Altération	faible	moyenne	forte	moyenne	forte	bonne

(1) Cf. dit que les grains ont une bonne forme lorsqu'ils tendent vers la forme sphérique.

caractéristiques des granulats

Les granulats sont donc spécifiés par deux types de caractéristiques :

Caractéristiques intrinsèques, liées à la nature minéralogique de la roche et à la qualité du gisement, telles que, par exemple :

- La masse volumique réelle,
- L'absorption d'eau et la porosité,
- La sensibilité au gel,
- La résistance à la fragmentation et au polissage,
- La gélivité.

Caractéristiques de fabrication, liées aux procédés d'exploitation et de production des granulats telles que, en particulier :

- La granularité,
- La forme (aplatissement),
- La propreté des sables.

Les caractéristiques des granulats sont fonction de leur famille (gravillons, sables, sablons, fillers) et font l'objet de méthode d'essais et de détermination adaptée.

Cf. "Essai d'aplatissement."

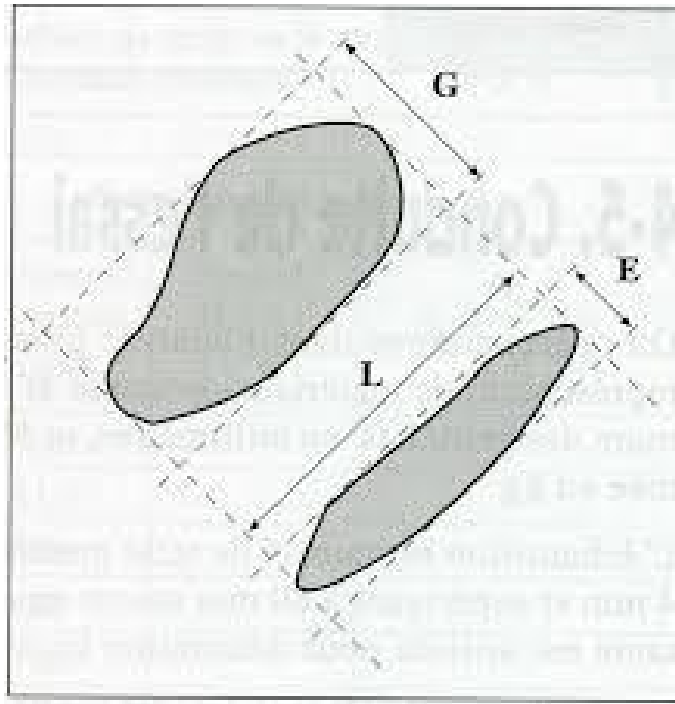
La forme des granulats a une incidence sur la maniabilité des bétons, la forme la plus souhaitable se rapprochant de la sphère; une mauvaise forme (aiguilles, plats) nécessite une quantité d'eau plus élevée et peut provoquer les défauts d'aspect.

La forme d'un granulats est définie par:

- Sa longueur L ,
- Son épaisseur E qui est le plus petit écartement d'un couple de plans tangents,
- Sa grosseur G .

La forme des granulats influent sur la facilité de mise en œuvre et le compactage du béton. Ainsi la compacité du mélange (gravier, sable, ...), donc le volume des vides à remplir par la pâte de ciment. En plus l'état de surface des grains influent sur la compacité du mélange et l'adhérence du granulats à la

pâte de ciment.



test d'aplatissement

La *teneur en eau* d'un matériau est le rapport du poids d'eau contenu dans ce matériau au poids du même matériau sec.

Cf. "Essai de teneur en eau"

8.

tout édifice en béton dépend de certaines exigences, lesquelles ?

Les granulats doivent répondre à des exigences et des critères de qualité et de régularité qui dépendent :

D'une part, de la nature de la roche (résistance aux chocs et à l'usure, caractéristiques physico-chimiques,...), et

D'autre part, de caractéristiques physiques liées au processus d'élaborations de granulats (dimensions, formes, propriétés,...)

9. Différents types de granulats

Un granulat, en fonction de sa nature et de son origine, peut-être :

Naturel : d'origine minérale, issus de roches meubles (alluvions fluviales ou marines) ou de roches massives (roches éruptives, calcaires, métamorphiques...) , n'ayant subi aucune transformation autre que mécanique (tels que concassage, broyage, criblage, lavage).

Artificiel : d'origine minérale résultant d'un procédé industriel comprenant par exemple des

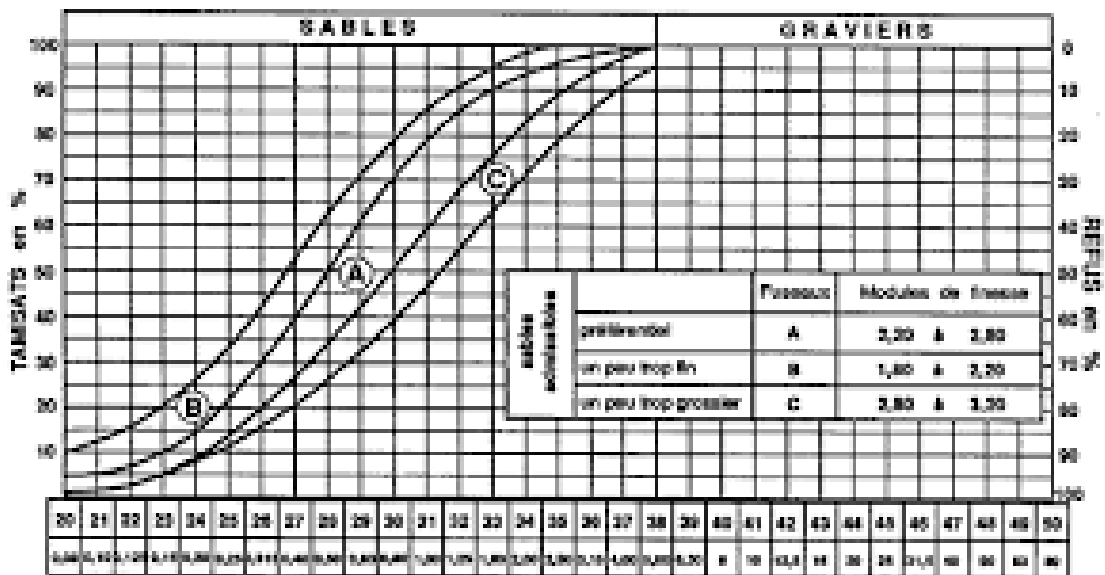
transformations thermiques : sous-produits industriels, granulats réfractaires

Recyclé : obtenu par traitement d'une matière inorganique utilisée précédemment dans la construction, tels que des bétons de démolition de bâtiments ou des structures de chaussées.



Différents types d'agrégats

La *courbe granulométrique* : c'est l'outil de base qui permet le choix de la composition d'un béton performant ayant les caractéristiques nécessaires.



Finesse des sables admissibles

Courbes granulométriques

10. Exercice

Un granulat, est connu dans la littérature en fonction de sa nature et de son origine, et peut être :

- Naturel, ou artificiel, ou bien recyclé.
- Naturel, ou bien artificiel,
- Naturel, ou bien recyclé.

11. Évaluation

Exercice

Un matériau de construction doit remplir de façon satisfaisante la qu'il occupe dans le bâtiment, sur le long terme.

Exercice

Un granulat est un composant important intervenant dans la fabrication et la classification des matériaux de construction, car c'est un assemblage :

- homogène de substances ou éléments qui adhèrent solidement entre eux.
- hétérogène de substances ou éléments qui adhèrent solidement entre eux.

Exercice

Il existe un nombre de classes granulaires principales caractérisées par les dimensions extrêmes d et D des granulats rencontrées, lequel ?

- Huit
- Quatre
- Cinq
- Deux

Exercice

Un granulat, est connu dans la littérature en fonction de sa nature et de son origine, et peut être :

- Naturel, ou artificiel, ou bien recyclé.
- Naturel, ou bien artificiel,
- Naturel, ou bien recyclé.

Exercice

Tamissage automatique (tamiseuse)

Tamissage ordinaire après le premier séchage

Pesée manuelle avant le premier séchage

Échantillon naturel

Pesées par fraction de grains

Pesée manuelle après le premier séchage

Séchage après le première pesée

Deuxième séchage

Lavage après le premier tamissage

Exercice

c'est quoi un agrégat ?