

**TENEUR EN EAU D'UN GRANULAT**

Selon NF

Niveau: PREMIERE et TERMINALE STI GC

Plusieurs méthodes de laboratoire permettent la mesure de la teneur en eau des granulats.

Vous ne trouverez exposé en détail dans cette fiche que la méthode simplifiée dite de «La poêle à frire».

Les méthodes normalisées utilisent la méthode par séchage en étuve ventilée (à T° de 105° C).

DÉFINITIONS

La teneur en eau w d'un granulat est définie par le rapport :

$$W = \frac{\text{Masse d'eau contenue dans le granulat}}{\text{Masse de granulat sec}}$$

Ou

$$W = \frac{\text{Masse humide} - \text{Masse sèche}}{\text{Masse sèche}}$$

Elle peut être exprimée en pourcentage :

$$W \% = 100 \times (\text{Masse d'eau}) / (\text{Masse sèche})$$

PRINCIPE DE LA MÉTHODE

La teneur en eau est déterminée expérimentalement en desséchant une quantité connue de granulats jusqu'à masse constante.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Une balance portée 5 kg, précision 1 g.
- Une poêle, diamètre 30 cm environ (ou autre récipient métallique de même dimension) adaptée au mode de chauffage.
- Une raclette en métal.
- Une plaque chauffante, puissance 1500 watts ou un réchaud à gaz.

MODE OPÉRATOIRE

- Tarer la poêle puis y peser une masse M_h de granulats fraîchement prélevés

 M_h 

séchage

- Placer la poêle contenant les granulats sur la plaque chauffante.
- Agiter doucement les granulats à l'aide de la raclette pour faciliter le séchage.

- Quand les granulats paraissent secs, laisser refroidir et peser une première fois.

 M_s 

- Prolonger le séchage jusqu'à obtention de la masse constante M_s (la

masse est considérée constante lorsque deux pesées successives de l'échantillon espacées de quelques minutes ne diffèrent pas de plus de 0,1 %).

EXPRESSION DES RÉSULTATS

La teneur en eau W % a pour valeur :

$$w = 100 \cdot \frac{M_h - M_s}{M_s}$$

Exemple

Masse des granulats humides : $M_h = 1000$ g

Masse des granulats secs : $M_s = 950$ g

Teneur en eau :

$$W = 100 \cdot (1000 - 950) / 950 = 5,3 \%$$

RELATIONS D'USAGE

$$M_h = (1 + w) \cdot M_s$$

$$M_s = \frac{M_h}{1 + w}$$

**PROPRETE D'UN GRAVILLON**

Selon NF

Niveau: PREMIERE et TERMINALE STI GC

La qualité des granulats utilisés dans le béton est un facteur très important : en plus d'une bonne répartition granulatoire et d'une forme favorable un granulat doit présenter une propreté satisfaisante.

En effet, si les granulats sont enrobés par une quantité excessive d'éléments fins, généralement argileux, ceux-ci empêchent une bonne adhérence de la pâte de ciment, entraînant ainsi une chute des résistances mécaniques du béton.

DÉFINITIONS

La propreté superficielle est définie comme étant le pourcentage en masse de particules de dimensions inférieures à 0,5 mm adhérentes à la surface ou mélangées à un granulat de dimension supérieure à 2 mm.

PRINCIPE DE LA MÉTHODE

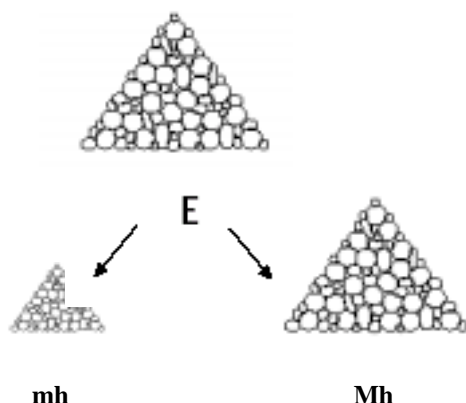
Les éléments fins contenus dans le granulat à tester sont séparés par lavage sur un tamis d'ouverture 0,5 mm. Leur pourcentage est déterminé par pesée après séchage du refus.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Un tamis de 0,5 mm.
- Une balance, portée 5 kg, précision 1 g.
- Une étuve permettant le séchage, ou tout autre moyen de séchage : par exemple, four à micro-ondes ou poêle à frire.

MODE OPÉRATOIRE

- Echantillonner de façon représentative une quantité **E** de matériau.



- A partir de l'échantillon **E**, prélever une petite quantité pour mesurer la teneur en eau: **mh**
- Peser la totalité de ce qui reste: **Mh**.

- Effectuer la mesure de la teneur en eau sur la partie **mh**, soit **w**

$$W = 100.(mh - ms) / ms$$

- A partir de ce résultat, calculer la masse sèche **Ms** correspondant à la partie **Mh**

$$Ms = Mh / (1+w)$$

- Procéder au lavage de la fraction **Mh** sur le tamis de 0,5 mm jusqu'à ce que l'eau qui s'écoule au travers du tamis soit claire.

- Sécher la fraction lavée jusqu'à masse constante déterminée par pesée au gramme près ; soit **M's**.

EXPRESSION DES RÉSULTATS

La masse sèche **m** des éléments inférieurs à 0,5 mm est donc : **Ms - M's**

La propreté superficielle **P** exprimée en % est donnée par le rapport :

$$P = \frac{100.(M_s - M'_s)}{M_s}$$

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS**Spécifications**

La norme XP P 18-540 *Granulats - Définitions, conformité, spécifications* fixe les seuils de la propreté superficielle des gravillons pour bétons hydrauliques, aux valeurs du passant à 0,5 mm suivantes :

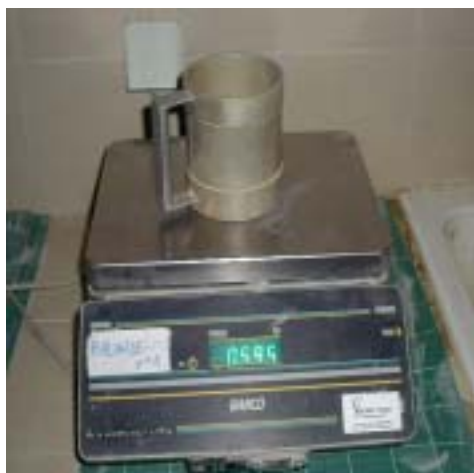
- 1,5 % pour les gravillons peu ou pas concassés ;
- 3 % pour les gravillons de roches massives concassées.

**MASSE VOLUMIQUE APPARENTE**

Niveau 1 et Tale GC

Prendre un récipient calibré de volume connu V_0 .

Peser ce récipient vide M_0

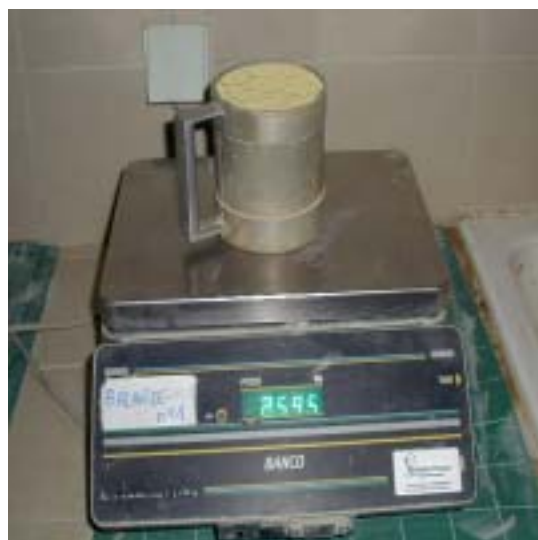


Peser le récipient ainsi rempli. Soit M_1

Verser le matériau dans la récipient calibré **jusqu'au refus** avec les mains formant entonnoir et situées à 10 cm au dessus du récipient.



Araser le granulat (dans 2 directions perpendiculaires) avec une règle à araser, de telle sorte à remplir parfaitement le récipient. Attention à ne pas tasser le matériau lors de cette manipulation



La masse volumique apparente est donnée par la formule:

$$Mv_{app} = (M_1 - M_0) / (V_0)$$

$M_1 - M_0$ exprimé en kg représente la masse de l'échantillon,

V_0 exprimé en dm^3 représente le volume du récipient

,
 Mv_{app} est la masse volumique apparente exprimée en kg/dm^3 .

Attention à utiliser une balance de précision adaptée,



COEFFICIENT D'APPLATISSEMENT D'UN GRAVILLON

Selon NF P 18-561

Niveau: BTS BATIMENT



MATERIEL NECESSAIRE

- Une série de tamis normalisés.
- Une tamiseuse.
- Une balance de portée minimale 6 000 g, de 1 g de précision pour les pesées en refus cumulés.
- Une série de grilles à fentes

CORRESPONDANCE TAMIS / GRILLES

Ordre des tamis	Classe granulaire d / D	Ecartement de la grille E
50		31,5
40	40 / 50	25
31,5	31,5 / 40	20
25	25 / 31,5	16
20	20 / 25	12,5
16	16 / 20	10
12,5	12,5 / 16	8
10	10 / 12,5	6,3
8	8 / 10	5
6,3	6,3 / 8	4
5	5 / 6,3	3,15
4	4 / 5	2,5



MODE OPERATOIRE

- ☞ La masse de l'échantillon de gravillon doit être supérieure à 0,2xD (D en mm)
- ☞ Repérer la grille de plus faible écartement ainsi que le tamis correspondant.
- ☞ Tamiser l'échantillon sur ce tamis et conserver le refus, peser ce refus M₀.
- ☞ La colonne de tamis sera constituée des tamis correspondant à chaque grille.

- ☞ Empiler les tamis dans l'ordre croissant, placer la colonne ainsi constituée sur la tamiseuse, brider la colonne.
- ☞ Verser le granulat dans la colonne
- ☞ Régler la durée de tamisage sur au moins 7 minutes, puissance moyenne (peu de bruit) et interrompu éventuellement.

☞ Effectuer le tamisage

☞ Pour chaque tamis, peser le refus élémentaire M_G

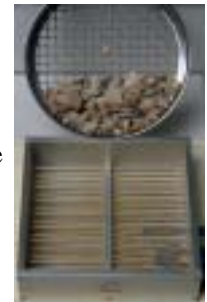
- Passer ensuite le refus élémentaire à la grille, recueillir le passant et le peser M_e

- Le coefficient d'applatissage de cette classe granulaire est **100x(Me/M_G)**

☞ Procéder de même pour les autres tamis.

☞ Le coefficient d'applatissage global A est donné par:

$$A = \frac{\sum Me}{\sum M_G} \cdot 100$$



Porter les résultats mesurés en g dans un tableau.

Tamisage sur tamis		Tamisage sur grille		
Classe d/D	M _G	Ecart grille	Passant Me	100.(Me/M _G)
40/50		25		
31.5/40		20		
25/31.5		16		
20/25		12.5		
....			
M=somme(M _G) =		Somme (Me) =		
A = (Somme(Me)/M x 100 =				

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE D'UN GRANULAT**

Selon NF P 18-560

Niveau: PREMIERE et TERMINALE STI GC

MATERIEL NECESSAIRE

- Une série de tamis normalisés.
- Une tamiseuse.
- Une balance de portée minimale 6 000 g, de 1 g de précision pour les pesées en refus cumulés.

**MODE OPERATOIRE**

- Apres observation du granulat, faire choix du tamis le plus fin et du tamis le plus gros. On s'arrange en général pour que le granulat passe entièrement au travers du tamis le plus gros.
- Empiler les tamis dans l'ordre croissant, placer la colonne ainsi constituée sur la tamiseuse, brider la colonne.



- Verser le granulat dans la colonne
- Régler la durée de tamisage sur au moins 7 minutes, puissance moyenne (peu de bruit) et interrompu éventuellement.
- Effectuer le tamisage
- Peser les refus en cumulé. C'est à dire, peser le contenu du premier tamis puis y ajouter le contenu du tamis immédiatement inférieur pour avoir le refus cumulé, et ainsi de suite.
- Porter les résultats des refus cumulés en g dans un tableau.
- Calculer les refus cumulés en %
- Calculer les tamisats en %
- Tracer la courbe.

☞ **REFUS en % sur un tamis:**

$$R_{en.\%} = \frac{R_{fus.en.g}}{Masse.totale.s\grave{e}che.avant.lavage.de.l'echantillon} \cdot 100$$

☞ **TAMISAT EN % à un tamis:** $T_{en.\%} = 100 - R_{en.\%}$

☞ **CLASSE GRANULAIRE d/D:** taille en mm du plus fin et du plus gros grain composant le granulat. La détermination de d et de D est faite conventionnellement suivant la norme FP 18-101

☞ **MODULE DE FINESSE:**

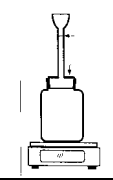

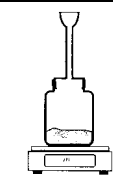
somme des refus cumulés en % sur les tamis 0.16; 0.315; 0.63; 1.25; 2.5; 5; 10; 20; 40; 80.


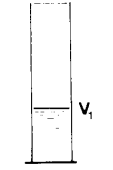
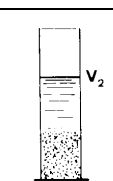
$$M_f = \frac{1}{100}(R_{0.16} + R_{0.315} + R_{0.63} + R_{1.25} + R_{2.5} + R_5 + R_{10} + R_{20} + R_{40} + R_{80})$$

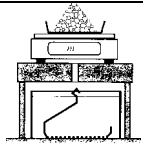
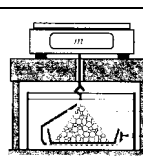


MASSE VOLUMIQUE REELLE:
METHODE DU PYCNOMETRE Selon NFP 18-554
METHODE DE L'EPROUVETTE GRADUEE
METHODE DE LA PESEE HYDROSTATIQUE

Niveau: BTSBat

1	Remplir le pycnomètre d'eau à refus ou jusqu'au trait repère puis peser cet ensemble	M1	
2	Peser précisément une masse M de matière compatible avec les dimensions du pycnomètre. Introduire cette masse dans le pycnomètre.	M	
3	Remplir le pycnomètre à moitié d'eau, chasser les bulles d'air puis compléter le volume avec de l'eau jusqu'au trait repère ou jusqu'au refus. Peser cet ensemble M2	M2	
La masse volumique réelle du granulat est donnée par la formule; $\rho_r = M/(M1+M-M2)$			

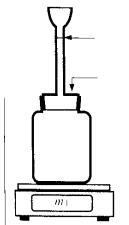
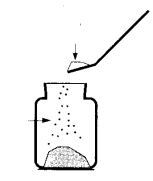
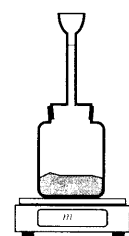
1	Mettre dans un récipient, une quantité de granulat sec et la peser (de l'ordre de 300 à 700 g)	M1	
2	Remplir une éprouvette graduée d'un volume V1 d'eau, noter ce volume ATTENTION aux unités	V1	
3	Verser dans l'éprouvette l'échantillon de granulat, tapoter l'éprouvette de manière à faire remonter les bulles d'air puis mesurer le volume final ATTENTION aux unités	V2	
La masse volumique réelle est donnée par la formule: $\rho_r = M / (V2 - V1)$			


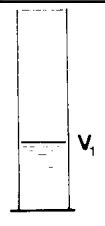
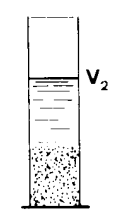
1	Masse de l'échantillon dans l'air Mettre dans un récipient, une quantité de granulat sec et la peser	M1	
2	Masse de l'échantillon dans l'eau Plonger le récipient avec le granulat dans le seau d'eau et le remplir éventuellement Peser l'ensemble	M2	
La masse volumique réelle est donnée par la formule: $\rho_r = M1 / (M1 - M2)$			



MASSE VOLUMIQUE REELLE:
METHODE DU PYCNOMETRE Selon NFP 18-554
METHODE DE L'EPROUVETTE GRADUEE

NOTA: Les 2 méthodes ci-dessous, ne sont pas valables pour tous les matériaux (sols, liants, sables, gravillons) à vous de savoir faire la distinction !

1	Remplir le pycnomètre d'eau ou de liquide de masse volumique ρ_0 à refus ou jusqu'au trait repère puis peser cet ensemble	M1	
2	Peser précisément une masse M de matière (sol ou granulat) compatible avec les dimensions du pycnomètre. Introduire cette masse dans le pycnomètre.	M	
3	Remplir le pycnomètre à moitié d'eau (ou de liquide de masse volumique ρ_0), chasser les bulles d'air puis compléter le volume avec de l'eau (ou de liquide de masse volumique ρ_0) jusqu'au trait repère ou jusqu'au refus. Peser cet ensemble M2	M2	
	Masse volumique réelle de l'échantillon		
	La masse volumique réelle du granulat est donnée par la formule; $\rho_r = \rho_0 \cdot M / (M1 + M - M2)$		

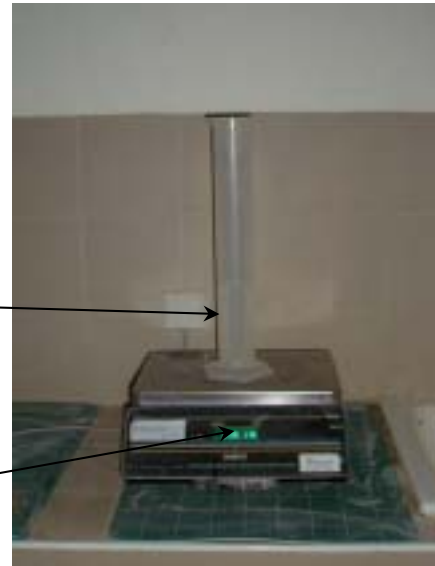
1	Mettre dans un récipient, une quantité de granulat sec et la peser (de l'ordre de 300 à 700 g)	M1	
2	Remplir une éprouvette graduée d'un volume V1 d'eau, noter ce volume ATTENTION aux unités	V1	
3	Verser dans l'éprouvette l'échantillon de granulat, tapoter l'éprouvette de manière à faire remonter les bulles d'air puis mesurer le volume final ATTENTION aux unités	V2	
	Masse volumique réelle		
	La masse volumique réelle est donnée par la formule: $\rho_r = M / (V2 - V1)$		



Prendre une éprouvette graduée et la remplir à un certain niveau d'eau, lire le volume V_1 (ou le niveau N_1) puis, peser cette éprouvette et relever la masse M_1 .

Lecture volume d'eau V_1

Lecture masse M_1



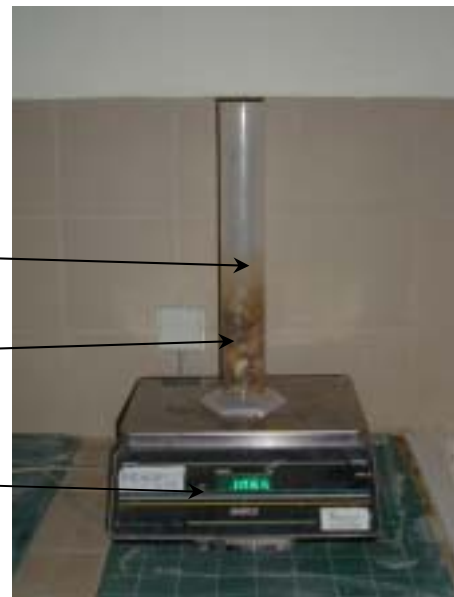
Prélever une certaine quantité de matériau (celle-ci dépendra de la taille de l'éprouvette). Inutile de peser la masse d'échantillon prélevé.

Verser le matériau dans l'éprouvette, lire le nouveau volume V_2 (nouveau niveau N_2) puis, peser cette éprouvette et relever la masse M_2 .

Lecture volume d'eau V_2

Quantité de matériau
 $M = M_2 - M_1$

Lecture masse M_2



La masse volumique réelle est donnée par : $\rho_r = (M_2 - M_1) / (V_2 - V_1)$

↳ Les volumes des éprouvettes sont exprimés en ml, (on rappelle que $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$ & que $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$).

**MASSE VOLUMIQUE REELLE : METHODE DU BALLON**

SELON NFP

Niveau : PREMIERE ET TERMINALE STI GC

Prendre un ballon (ou récipient à gros goulot). Le remplir intégralement d'eau en le couvrant de sa plaque de verre afin d'éliminer si nécessaire les bulles d'air emprisonnées. Peser ce ballon plein d'eau avec sa plaque de verre et relever la masse de l'ensemble (ballon + plaque + eau) soit M1.

lecture masse M1



Prélever une certaine quantité de matériau sec (celle-ci dépendra de la taille du ballon).

Peser et relever la masse d'échantillon prélevé soit M2

Vider à moitié le ballon

Verser l'intégralité du matériau (soit M2) dans le ballon. Attention à ne pas en perdre.

Une fois le matériau versé, remplir à nouveau celui-ci d'eau s'il n'est pas entièrement plein et mettre en place la plaque au dessus afin d'éliminer les bulles d'air. Peser et relever la masse de l'ensemble (ballon + plaque + eau + échantillon prélevé) soit M3

Lecture masse M3



La Masse Volumique Réelle du granulat est donnée par la formule:

$$\rho_r = (M2) \cdot \rho_{eau} / (M1 + M2 - M3)$$

- ↪ ρ_{eau} est la masse volumique de l'eau qui sera prise égale à 1 kg/dm^3
- ↪ La précision de la mesure est dépendante de la précision des balances utilisées et de la qualité de la mesure (pas de perte, pas de bulle, ...)
- ↪ En relevant les masses en kg, la masse volumique obtenue est exprimée en kg/m^3 .

**EQUIVALENT DE SABLE**

Selon NF P 18-598

Niveau: PREMIERE et TERMINALE STI GC

L'essai d'équivalent de sable permet de mesurer la propreté d'un sable. Il rend compte globalement de la quantité et de la qualité des éléments fins contenus dans ce sable.

DEFINITIONS

L'équivalent de sable (ES) est le rapport multiplié par 100 de la hauteur de la partie sableuse sédimentée (propre), à la hauteur totale du floculat et de la partie sableuse sédimentée.

PRINCIPE DE LA METHODE

L'essai consiste à faire floculer les éléments fins d'un sable mis en suspension dans une solution lavante puis, après un temps de mise au repos donné, à mesurer la hauteur des éléments sédimentés.

Il est effectué sur la fraction du sable passant au tamis à mailles carrées de 5 mm.

MATERIEL NECESSAIRE

- Un tamis de 5 mm, avec réceptacle.
- Une balance, portée 5 kg, précision 1 g.
- Deux éprouvettes cylindriques transparentes, munies de deux repères à 100 et 380 mm de la base.
- Un bouchon de caoutchouc s'adaptant sur les éprouvettes.
- Un entonnoir à large ouverture pour transvaser l'échantillon.
- Un piston taré de $1 \text{ kg} \pm 5 \text{ g}$.
- Un réglet métallique gradué, de 500 mm de longueur.



- Un flacon de 5 litres muni d'un siphon (placé à 1 mètre au-dessus de la table de travail).
- Un tube laveur relié au flacon.
- Solution lavante pour équivalent de sable (solution toute prête : flacon de 125 ml à diluer dans l'eau distillée pour obtenir un volume de 5 litres).
- Un chronomètre, précision 1 seconde.

MODE OPERATOIRE**Préparation des échantillons pour essais**

- Humidifier un échantillon de 500 g de sable, s'il n'est pas humide, afin d'éviter les pertes de fines et la ségrégation.

- Tamiser le matériau humide sur le tamis de 5 mm. Laver le refus sur ce même tamis en utilisant le moins d'eau possible et en associant les deux passants, jeter le refus.

Préparation des 2 prises d'essai

Il faut prendre une quantité de sable humide équivalente à 120 g de sable sec, il faut donc mesurer la teneur en eau w.

- Prélever environ 100 g pour la détermination de la teneur en eau w et effectuer la mesure.
- . Dès la teneur en eau connue préparer 2 prises chacune de masse $120 \cdot (1+w)$ en g.

Exécution de l'essai

- Remplir l'éprouvette de solution lavante jusqu'au premier repère de 100 mm.
- Verser progressivement à l'aide de l'entonnoir, la prise d'essai dans l'éprouvette puis frapper fortement à plusieurs reprises la base de l'éprouvette sur la paume de la main afin de déloger les bulles d'air et favoriser le mouillage de l'échantillon.
- Laisser reposer 10 minutes.



**EQUIVALENT DE SABLE**

Selon NF P 18-598

Niveau: PREMIERE et TERMINALE STI GC

- Boucher l'éprouvette à l'aide du bouchon de caoutchouc et lui imprimer 90 cycles de $20 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$ de course horizontale en $30 \text{ secondes} \pm 1 \text{ seconde}$, à la main ou mécaniquement.



Retirer ensuite le bouchon, le rincer avec la solution lavante à l'aide du tube laveur au-dessus de l'éprouvette, rincer les parois de l'éprouvette puis enfoncez le tube jusqu'au fond de l'éprouvette

- Faire remonter les éléments fins, tout en maintenant l'éprouvette en position verticale en procédant de la manière suivante : l'éprouvette étant soumise à un lent mouvement de rotation, remonter lentement et régulièrement le tube laveur.



- Lorsque le niveau du liquide atteint le trait repère supérieur, relever le tube laveur de façon à maintenir le niveau de liquide à la hauteur du trait repère. Arrêter l'écoulement dès la sortie du tube laveur.

- Laisser reposer pendant $20 \text{ minutes} \pm 10 \text{ secondes}$.

- Mesurer à l'aide du réglez la hauteur h_1 du niveau supérieur du floculât par rapport au fond de l'éprouvette et la hauteur h_2 du niveau supérieur du sable propre au fond de l'éprouvette.

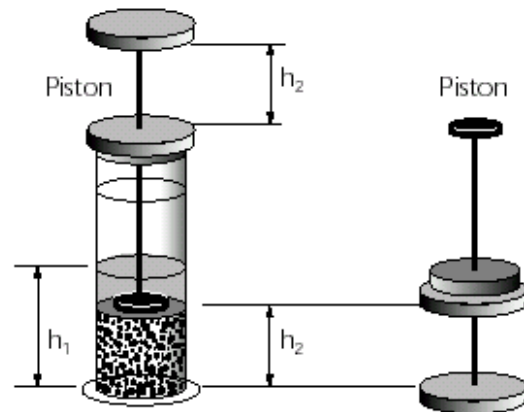
- Descendre doucement le piston dans l'éprouvette, jusqu'à ce qu'il repose sur le sédiment. Pendant cette opération, le manchon coulissant prend appui sur l'éprouvette.

- Bloquer le manchon coulissant sur la tige du piston.

- Introduire le réglez dans l'encoche du manchon, amener le zéro contre la face inférieure de la tête du piston.

- Lire la hauteur h_2 du sédiment au niveau de la face supérieure du manchon. Ces opérations sont schématisées ci-dessous

Recommencer ces opérations avec la 2e prise d'essai.

**EXPRESSION DES RESULTATS**

L'équivalent de sable ES exprimé en pourcentage est donné par la formule :

$$\text{Equivalent de sable à vue: } \quad \text{ESV} = 100 \cdot h_2/h_1$$

$$\text{Equivalent de sable au piston: } \quad \text{ES} = 100 \cdot h_2/h_1$$

Le résultat final est la moyenne des deux valeurs obtenues pour les deux prises d'essais.

**COEFFICIENT D'ABSORPTION D'UN GRAVILLON**

Selon NF 18-554

Niveau: PREMIERE et TERMINALE STI GC BTS Bat

PRINCIPE DE LA MÉTHODE

Il s'agit de quantifier la quantité d'eau qui s'infiltré dans les pores des gravillons, cette eau ne pouvant participer à la réaction d'hydratation du ciment. Le gravillon est plongé dans l'eau pendant un certain temps, épongé, pesé puis séché. Le coefficient d'absorption est en fait une teneur en eau particulière.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Une balance portée 5 kg, précision 1 g.
- Un torchon
- Une étuve

MODE OPÉRATOIRE

- Prendre un échantillon de gravillon d'environ 1000g le laver au tamis de 4mm, puis le sécher à l'étuve jusqu'à masse constante. Soit M_s sa masse
- Immerger l'échantillon dans l'eau pendant 24 heures.



- Eponger soigneusement l'échantillon avec un chiffon absorbant, les gros éléments étant essuyés individuellement.
- Peser l'échantillon ainsi épongé, soit M_a sa masse.

**EXPRESSION DES RÉSULTATS**

Le coefficient d'absorption du gravillon noté A_{bG} a pour expression:

$$A_{bG} = \frac{M_a - M_s}{M_s}$$

**COEFFICIENT D'ABSORPTION D'UN SABLE**

Selon NF 18-555

Niveau: PREMIERE et TERMINALE STI GC BTS Bat

PRINCIPE DE LA MÉTHODE

Il s'agit de quantifier la quantité d'eau qui s'infiltré dans les pores des grains de sable, cette eau ne pouvant participer à la réaction d'hydratation du ciment.

Le sable est plongé dans l'eau pendant un certain temps, puis séché progressivement jusqu'à l'état dit d'écoulement libre (mesure au cône)

. Le coefficient d'absorption est en fait une teneur en eau particulière.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Une balance portée 5 kg, précision 1 g.
- Un moule tronconique et pilon
- Un sèche cheveux

MODE OPÉRATOIRE

- Prendre un échantillon de sable d'environ 600g, le sécher à l'étuve jusqu'à masse constante. Soit M_s sa masse
- Immerger l'échantillon dans l'eau pendant 24 heures.
- Etaler l'échantillon sur une surface non absorbante.



Exposer le sable à un flux d'air chaud en le remuant pour assurer un séchage uniforme en veillant à ne perdre aucun élément du sable.

- Continuer l'opération jusqu'à ce que le sable approche l'état d'écoulement libre (grains libres de toute force capillaire)



- Remplir alors le moule sans tasser et damer légèrement 25 coups. Retirer le moule.
- Si l'humidité demeure, l'échantillon garde la forme du moule, il faut alors le sécher un peu plus et recommencer l'essai.
- Si l'état d'écoulement libre est atteint, l'échantillon damé s'affaisse au démoulage, l'essai est terminé.
- Peser la totalité de l'échantillon soit M_a la masse.

**EXPRESSION DES RÉSULTATS**

Le coefficient d'absorption du sable noté A_{bs} a pour expression:

$$A_{bs} = \frac{M_a - M_s}{M_s}$$



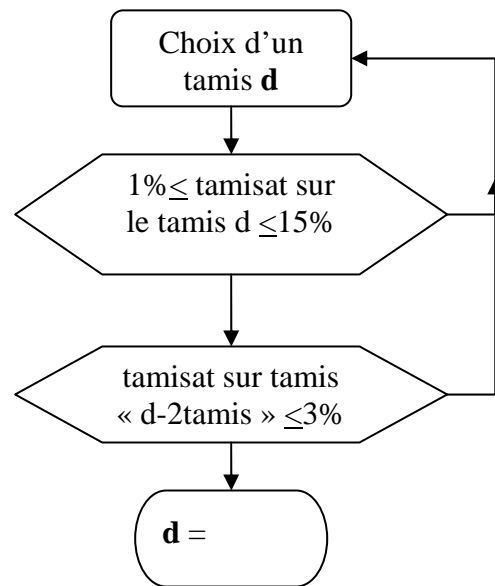
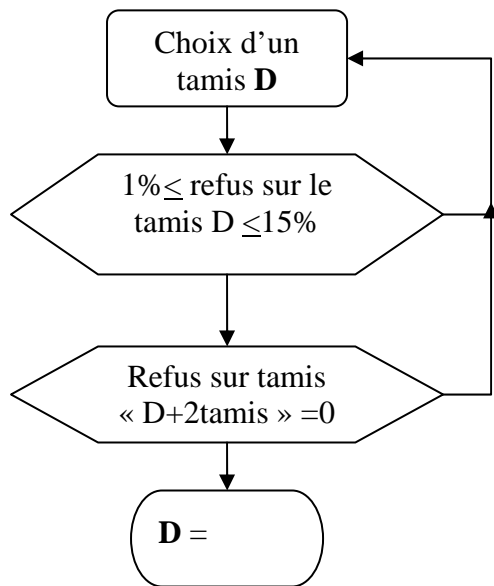
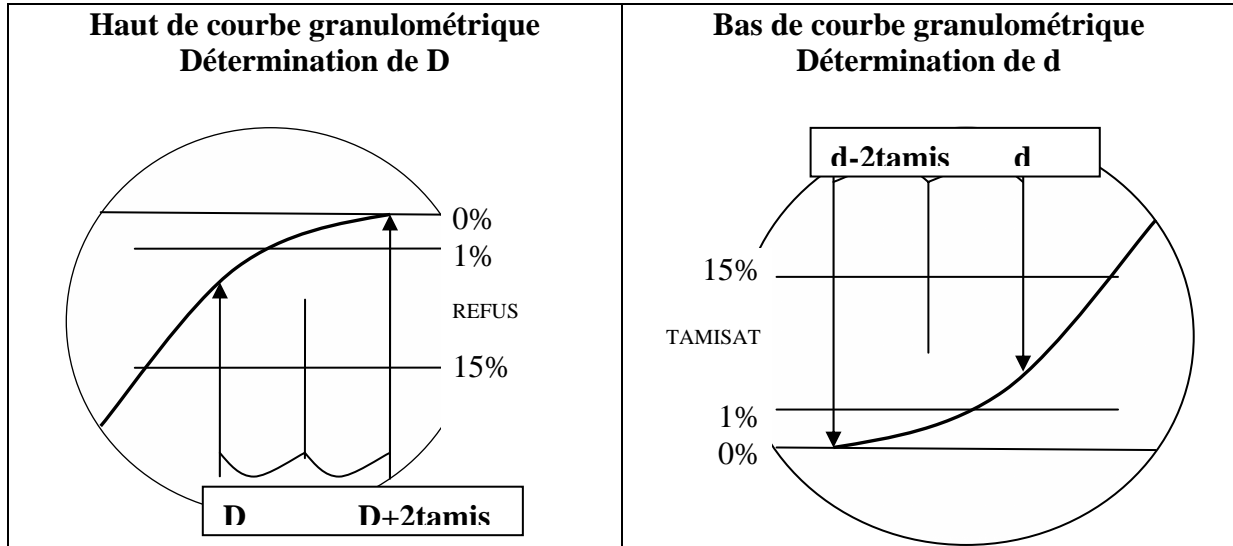
CLASSE GRANULAIRE

Selon NF P 18-101

Niveau Première

DETERMINATION DE LA CLASSE GRANULAIRE D'UN GRANULAT

Cas où $D > 1.58xd$



N B ; Si on trouve $d < 2\text{mm}$ alors la norme impose $d=0$ le granulat est alors un 0/D

METHODE SIMPLIFIEE

