

TP01 Série1	COMPACITE D'UN MELANGE GRANULAIRE	TERM GC
----------------	--	------------

OBJECTIFS	<p>Détermination des masses volumiques apparentes et absolues et des compacités du sable et du gravier.</p> <p>Détermination des masses volumiques apparentes et absolues et compacité d'un mélange (60% Gravier et 40% Sable).</p> <p>Analyse des résultats.</p>
------------------	---

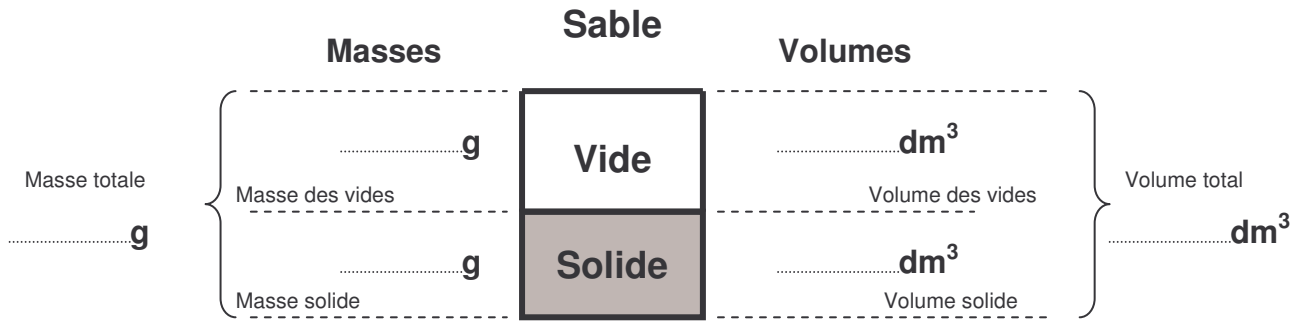
DONNEES	Sable 0/5 S1	Gravier 5/20 G1
		Document réponse joint

EXPERIMENTATION ET ANALYSE
1. Déterminez les masses volumiques apparente sèche et absolue du sable S
2. En vous aidant du diagramme des phases, déterminez la compacité du sable.
3. Déterminez les masses volumiques apparente sèche et absolue du gravier G
4. En vous aidant du diagramme des phases, déterminez la compacité du gravier.
5. Le squelette granulaire d'un béton est composé de 40% sable 60% gravier en masse; réalisez 4 kg d'un mélange dans ces proportions
6. Déterminez les masses volumiques apparente sèche et absolue du mélange (faire une seule mesure par masse volumique)
7. Déterminez la compacité du mélange
8. Comparez les 3 compacités, pourquoi pouvait-on s'attendre à ces résultats ?

DIAGRAMME DES PHASES DU SABLE

Masse volumique apparente sèche : $\rho_d =$

Masse volumique absolue : $\rho_s =$

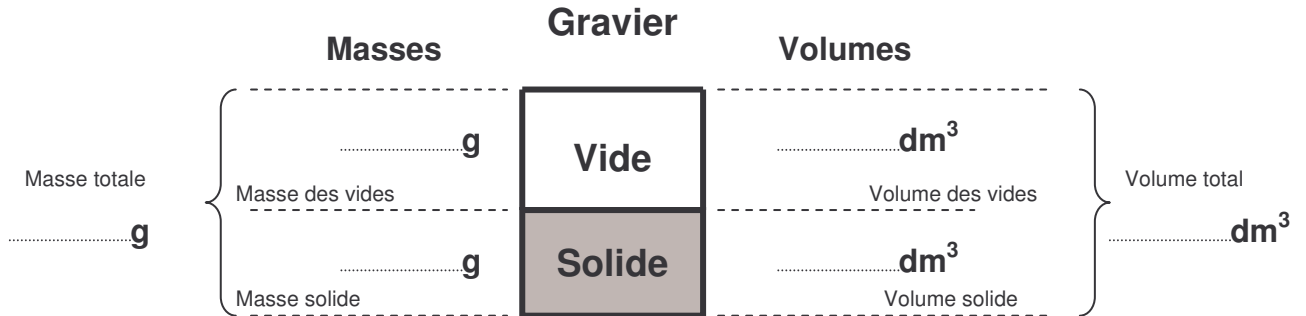


Compacité :

DIAGRAMME DES PHASES DU GRAVIER

Masse volumique apparente sèche : $\rho_d =$

Masse volumique absolue : $\rho_s =$

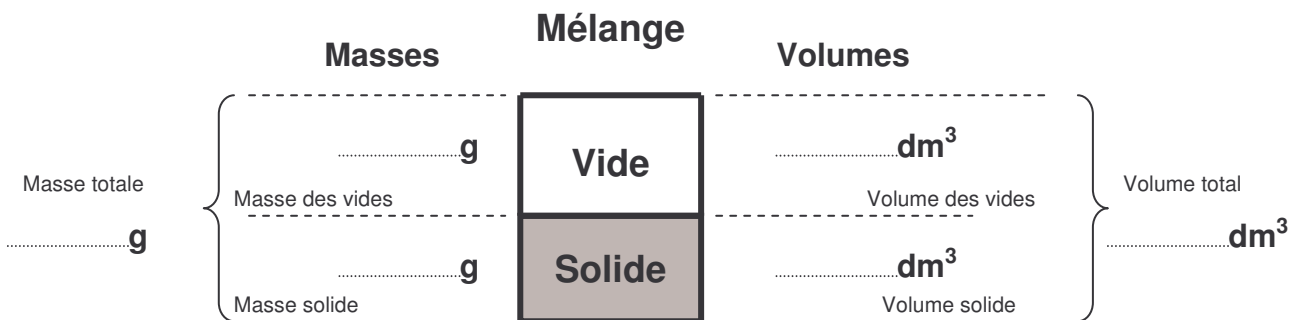


Compacité :

DIAGRAMME DES PHASES DU MELANGE

Masse volumique apparente sèche : $\rho_d =$

Masse volumique absolue : $\rho_s =$



Compacité :

TP02 Série1	QUALITE GRANULAIRE D'UN SABLE ANALYSE GRANULOMETRIQUE	TERM GC
----------------	--	---------

PROBLEME GLOBAL	Une entreprise veut savoir si elle peut utiliser un sable alluvionnaire S1 pour fabriquer du béton.
------------------------	---

OBJECTIFS TECHNIQUES	Vous devez définir par l'analyse granulométrique la qualité granulaire d'un sable et si nécessaire proposer une amélioration ou une optimisation de cette qualité afin de répondre aux exigences de qualité pour la confection des bétons.
-----------------------------	--

DONNEES	Sable Lavé séché S1 3% de fines/Ms	Fiches de mesures	Fiche de Graphique A.G
	Analyse granulométrique d'un sable S2	NF EN 933-1 Analyse granulométrique	
	Analyse granulométrique d'un sable S3	Durée 4 heures	

EXPERIMENTATION
1. Prélevez un échantillon de sable S1 en vue de son analyse granulométrique. Quels sont les critères qui déterminent le choix de la masse de l'échantillon de sable ? Pourquoi est-il important de vérifier ces critères ?
2. Préparer ces échantillons en vue de leur analyse granulométrique. A quoi sert le lavage du sable pour l'analyse granulométrique ?
3. Réalisez l'analyse granulométrique d'un échantillon de sable. Décrivez cette manipulation sous forme de mode opératoire. Remplir la fiche de relevé de mesure et vérifier la précision des mesures.
4. Tracer la courbe de l'analyse granulométrique de ce sable.
5. Analyser la courbe d'analyse granulométrique et conclure. Ce sable répond-t-il aux exigences de qualité granulaire pour confectionner un béton ? Que représente la qualité granulaire ou la granularité ? Qu'elle est la grandeur qui permet d'en donner la mesure ?
6. Comment peut-on atteindre ou optimiser la qualité granulaire de ce sable ?
7. Les sables S2 et S3 permettent-ils d'atteindre ou d'optimiser cette qualité ? Justifier votre réponse.
8. Calculer la proportion de chaque sable nécessaire pour atteindre ou optimiser cette qualité.
9. Tracer par le calcul la courbe granulaire de ce mélange.
10. Calculer le module de finesse de ce mélange et le comparer au module de finesse calculé du mélange. Conclure.
11. Vous venez de vérifier le critère de qualité granulaire d'un sable. Citer l'autre critère de qualité d'un sable à vérifier également pour savoir s'il peut être utilisé dans la fabrication du béton ?


Optimisation des sables à béton par mélange : Formules d'Abrams

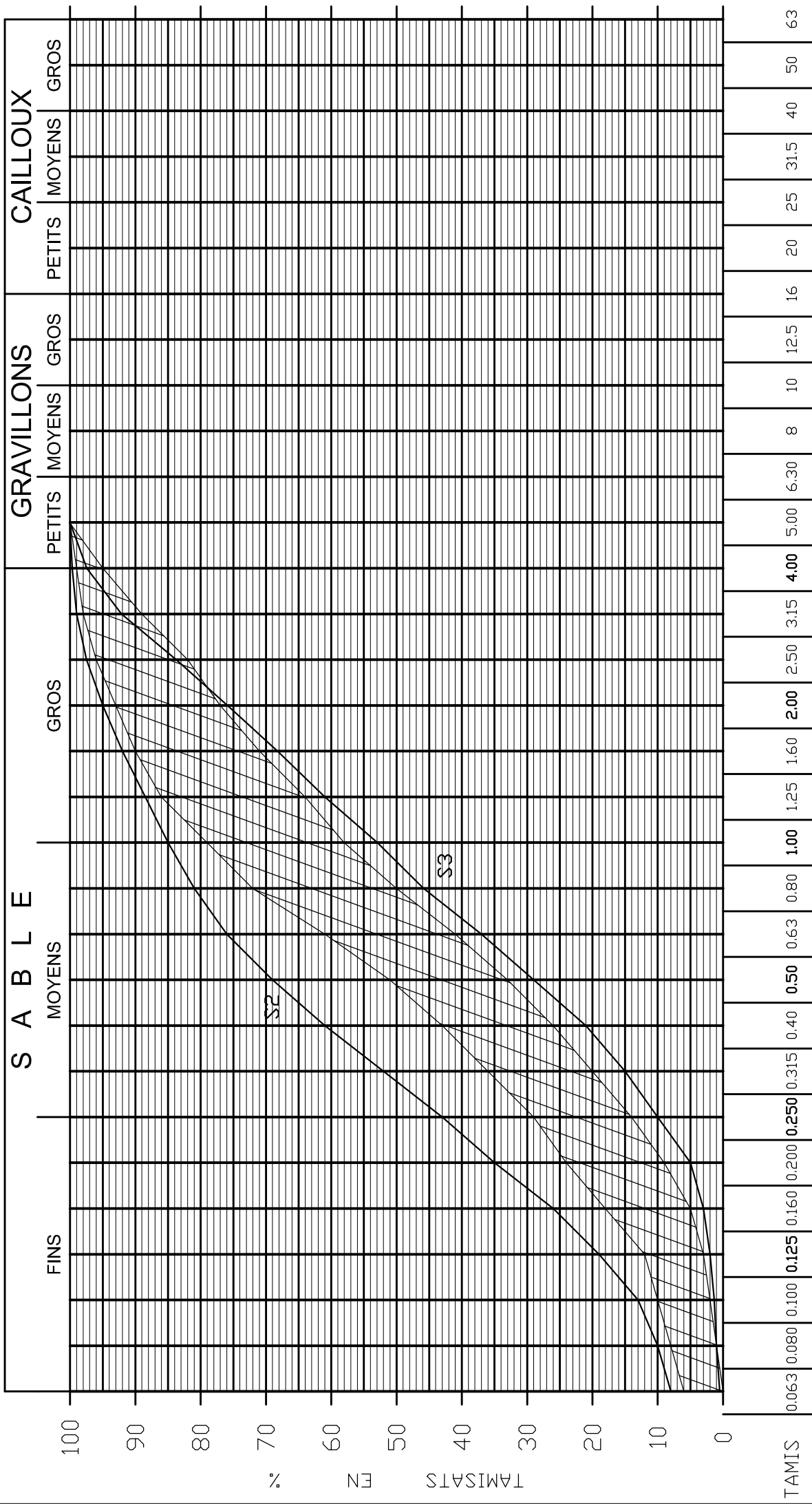
$X1 = \frac{Mf - Mf2}{Mf1 - Mf2}$ $X2 = \frac{Mf1 - Mf}{Mf1 - Mf2} \quad \text{ou} \quad X2 = 100 - X1$	<p>Avec,</p> <p>Mf1 : Module de finesse du sable 1 Mf2 : Module de finesse du sable 2 Mf : Module de finesse du mélange X1 : Proportion de sable 1 (en %) X2 : Proportion de sable 2 (en %)</p>
---	---

$$Mf = (R_{0,160} + R_{0,315} + R_{0,63} + R_{1,25} + R_{2,50} + R_{5,00}) / 100$$

Mf idéal: 2,8

Analyse Granulométrique

 Fuseau préférentiel des sables à béton



TP03 Série1	PROPRETE D'UN SABLE EQUIVALENT DE SABLE	TERM GC
----------------	--	------------

PROBLEME GLOBAL	Une entreprise veut savoir si elle peut utiliser des sables alluvionnaires S1 et S4 pour fabriquer du béton.
------------------------	--

OBJECTIFS TECHNIQUES	Vous devez vérifier par l'essai de l'équivalent de sable si la propreté de ces sables est suffisante pour réaliser du béton. Vous devez mesurer la proportion de sable brut présente dans chaque échantillon de sable.
-----------------------------	---

DONNEES	Sable humide S1	NF EN 933-8 Equivalent de sable
	Sable humide S4	Durée 4 heures

EXPERIMENTATION	
1.	Déterminer la valeur d'équivalent de sable des sables S1 et S4. Pourquoi effectuer l'essai sur deux échantillons du même sable? Décrivez le principe logique de l'essai. Que permet la solution lavante ? Pourquoi est-il important d'attendre 20 minutes avant d'effectuer les mesures ? Que représentent les hauteurs mesurées ? Quelle grandeur représente la valeur du résultat de l'essai ?
2.	Ces sables vérifient-ils les critères de propreté pour réaliser du béton ? Pourquoi est-il important de vérifier ces critères de propreté ?
3.	Vous venez de vérifier le critère de propreté de deux sables. Citer l'autre critère de qualité d'un sable à vérifier également pour savoir s'il peut être utilisé dans la fabrication du béton ?

INTERPRETATION DES RESULTATS ET QUALITE DU SABLE

La valeur de l'équivalent de sable indique la présence de fines argileuses dans le sable afin de prévoir les conséquences sur la qualité des bétons.

ES	Nature et qualité du sable
ES<60%	Sable argileux : risque de retrait ou de gonflement. Sable à rejeter pour des bétons de qualité.
60%≤ES<70%	Sable légèrement argileux de propreté admissible pour les bétons de qualité courante quand le retrait n'a pas de conséquence notable sur la qualité du béton.
70%≤ES<80%	Sable propre à faible proportion de fines argileuses convenant parfaitement pour les bétons de haute qualité.
ES≥80%	Sable très propre. L'absence presque totale de fines argileuses risque d'entraîner un défaut de plasticité du béton qu'il faudra compenser par une augmentation du dosage en eau.

TP04 Série1	CONFECTION D'UN BETON METHODE C.E.S DREUX-GORISSE	TERM GC
----------------	--	------------

PROBLEME GLOBAL	Une entreprise veut confectionner un béton.
------------------------	---

OBJECTIFS TECHNIQUES	Vous devez déterminer la composition d'un béton par la méthode C.E.S DREUX-GORISSE. Vous devez ajuster ce dosage pour vérifier l'ouvrabilité et la compacité du béton.
-----------------------------	---

DONNEES	Béton à réaliser : $F_{c28}=30$ MPa A=8cm, non pompable, vibration normale.	<u>Matériaux :</u> Courbes granulométriques du sable et du gravier fin. Sable S1 et gravier G1 de bonne qualité. Sable S1: $\rho_d = 1.74$ kg/dm ³ $\rho_s = 2.65$ kg/dm ³ Gravier G1: $\rho_d = 1.62$ kg/dm ³ $\rho_s = 2.69$ kg/dm ³ Ciment : $\rho_s = 3.05$ kg/dm ³ CEM 52,5 Classe vraie $\sigma_c : 61$ MPa
	Tableaux et abaques de la méthode C.E.S Dreux-Gorisse.	
	<u>Normes de laboratoire :</u> NF EN 12350-2 Essai d'affaissement. NF EN 12390-1 Eprouvettes normalisées. NF EN 12390-2 Confection des éprouvettes.	

EXPERIMENTATION
1. Déterminer la composition d'un m ³ de ce béton pour des matériaux secs par la méthode C.E.S. Dreux-Gorisse. Pourquoi F_{c28} est-il majoré de 8MPa ? Que représente la courbe granulaire de référence ? Que permet la méthode de la ligne de partage ? Ajuster le dosage en intégrant la teneur en eau des granulats dont vous disposez.
2. En vue de vérifier et d'ajuster cette composition, déterminer le dosage pour réaliser 1 éprouvette 16/32 et 2 éprouvettes cubiques. Majorer ce volume de béton de 25%. Pour quelle raison est-il nécessaire d'augmenter ce volume de béton ?
3. Réaliser le béton.
4. Mesurer et Vérifier l'ouvrabilité du béton. Proposer et mettre en œuvre une solution en cas de décalage. En déduire un ajustement du dosage du béton.
5. Indiquer sur le moule en carton votre nom, la date, F_{c28} visé. Confectionner les éprouvettes.
6. Peser une éprouvette cubique. Déterminer la masse volumique apparente du béton frais. Correspond-elle à la masse volumique apparente théorique issue de la méthode C.E.S Dreux-Gorisse ? Que signifie un décalage entre ces deux valeurs (Qu'elle en est la cause) ? Quelle est la conséquence (l'effet) de ce décalage ? Proposer une solution pour palier à cette conséquence. En déduire un ajustement du dosage du béton. Pour répondre à cette question, calculer la compacité réelle du béton en utilisant la fiche ci-jointe et la comparer à la compacité théorique prévue par la méthode C.E.S Dreux-Gorisse.

COMPACITE DU BETON

ESSAI 1

Masse volumique apparente réelle du béton frais : $\rho_{dr} =$

Masse volumique apparente théorique du béton frais : $\rho_{dth} =$

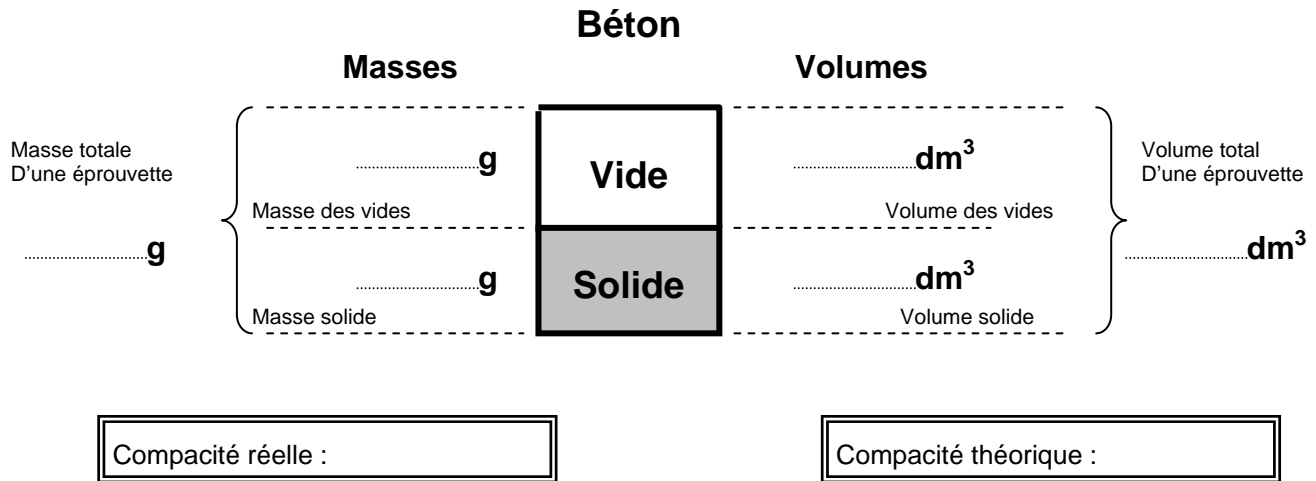
Volume absolu des constituants de l'éprouvette :

sable : $V_{ss} =$

gravier : $V_{sg} =$

ciment : $V_{sc} =$

Volume absolu de l'éprouvette :



ESSAI 2 (après ajustement du dosage)

Masse volumique apparente réelle du béton frais : $\rho_{dr} =$

Masse volumique apparente théorique du béton frais : $\rho_{dth} =$

Volume absolu des constituants de l'éprouvette :

sable : $V_{ss} =$

gravier : $V_{sg} =$

ciment : $V_{sc} =$

Volume absolu de l'éprouvette :

