UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID

FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR

DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

SCIENCE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Travaux pratiques

Préparé Par : M. GHOMARI F. & Mme BENDI-OUIS A.

ANNEE UNIVERSITAIRE 2007 - 2008

ESSAI DEVAL (NF P 18.577) .

Définition et But de l'essai.

L'essai Deval a pour but de mesurer la résistance à l'attrition d'un matériau. L'attrition est reproduite dans l'essai par une combinaison de frottements réciproques et de chocs modérés.
L'essai s'effectue sur tous les granulats de classe granulaire 25-50 mm, d'origine naturelle ou artificielle utilisés pour le ballast des voies ferrées. Il existe deux types d'essai : à sec ou humide.
L'essai s'applique à tous les matériaux, quelle qu'en soit la nature minéralogique, et fournit une évaluation à l'aptitude du matériau à se transformer dans la chaussée sous l'action mécanique des véhicules.

Principe.

L’essai consiste à mesurer la quantité d’éléments inférieurs à 1,6 mm produits dans la machine Deval par les frottements réciproques et les chocs modérés des éléments d’une prise d’essai de 7 kg.

La résistance à l’attrition par frottements réciproques et chocs modérés du matériau s’exprime par un coefficient dit ‘’coefficient Deval’’. Ce coefficient est égal par définition, à : CD = 2800 / p

où p : poids en grammes des éléments inférieurs à 1,6 mm créés dans la machine Deval.

Si l’essai est effectué à sec, le coefficient obtenu sera appelé ‘’coefficient Deval sec’’,

Si l’essai est effectué en présence d’eau, il sera appelé ‘’coefficient Deval humide’’,

L’essai donne également des indications sur la fragilité du matériau.

Matériel utilisé.

a)- La machine Deval comporte :
i., un nombre pair de cylindres creux en tôle de 3 mm ± 0,2 mm d'épaisseur, de 200 mm ± 1 mm de diamètre intérieur, et d'une longueur de 340 mm ± 2 mm. Ils sont portés par un axe rigoureusement horizontal et sont inclinés à 32° sur cet axe avec tolérance de ± 2°. Chaque cylindre permet d'effectue r un essai.
L'intérieur des cylindres ne doit présenter aucune saillie due à la soudure ou au mode de fixation. Ces cylindres sont fermés par un couvercle plat bloqué par trois tiges filetées articulées. Un joint torique en caoutchouc, placé à l'extrémité du cylindre du côté couvercle, assure l'étanchéité aux poussières et à l'eau.
Cet ensemble doit reposer sur un support massif.

ii., un motoréducteur entraînant les cylindres à une vitesse régulière de 30 à 33 tr/ mn. La puissance de ce moteur est adaptée au nombre de cylindres. Elle est de 0,75 kW pour 2 cylindres.
iii., un compte tours de type rotatif, arrêtant automatiquement le moteur au nombre de tours voulu.

b)- Jeu de tamis : 1,6 – 10 – 25 – 40 et 50 mm, d'un diamètre au moins égal à 250 mm,

c)- une balance précise au gramme, de portée au moins égale à 10 kg,

d)- une étuve à 105 ℃,

e)- des bacs,

f)- brosses, pissette.

Préparation du matériau.

Effectuer l'essai sur 7000 g ± 5 g de granulats secs répartis de la façon suivante :

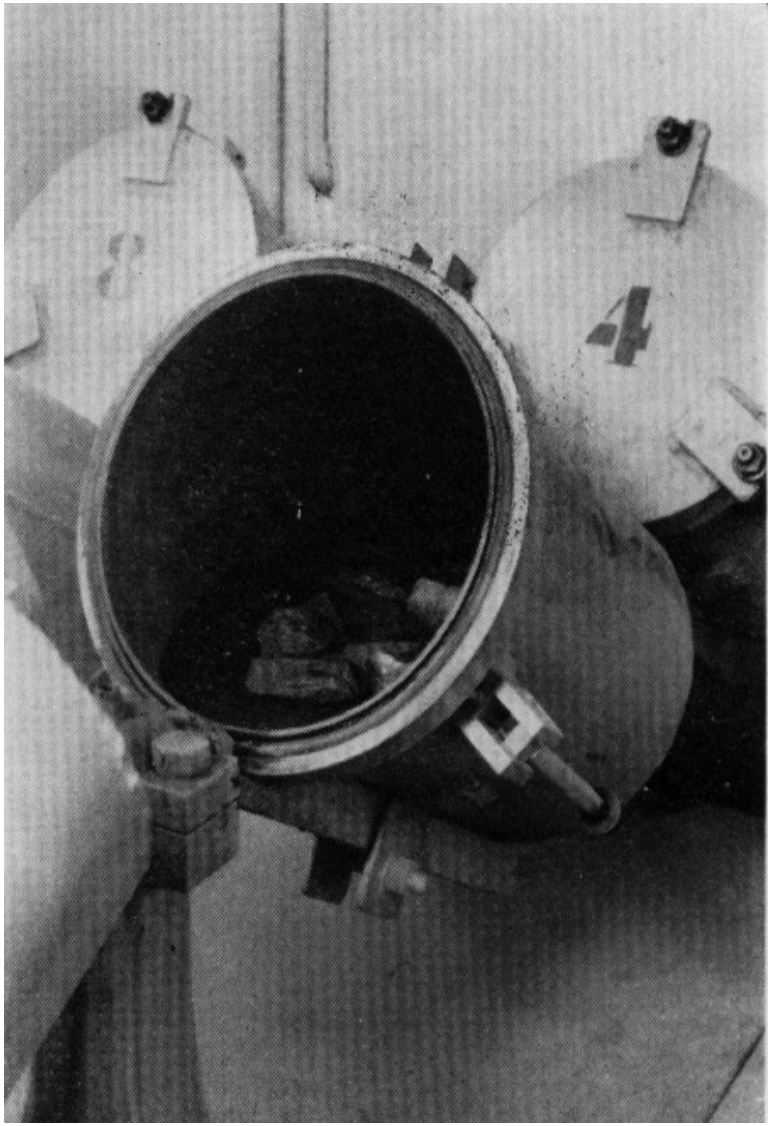
4200 g ± 30 g de 25-40 mm,
2800 g ± 20 g de 40–50 mm

Mode opératoire.

a)- Essai Deval sec : on introduit la prise d'essai lentement, sans chocs, dans l'un des cylindres (voir figure). On replace le couvercle et l'on serre soigneusement les tiges filetées articulées afin qu'aucune poussière ne s'échappe au cours de l'essai.

b)- Essai Deval humide :

Le cylindre étant placé de façon que son ouverture soit dans la position la plus haute on introduit la prise d'essai avec la même précaution que pour l'essai Deval sec, puis on recouvre d'eau jusqu'à ce que l'eau affleure le bord du cylindre. Le cylindre ne devra jamais être complètement rempli d'eau (voir figure). On replace le couvercle et l'on serre soigneusement les tiges filetées articulées afin d'éviter toute perte d'eau.



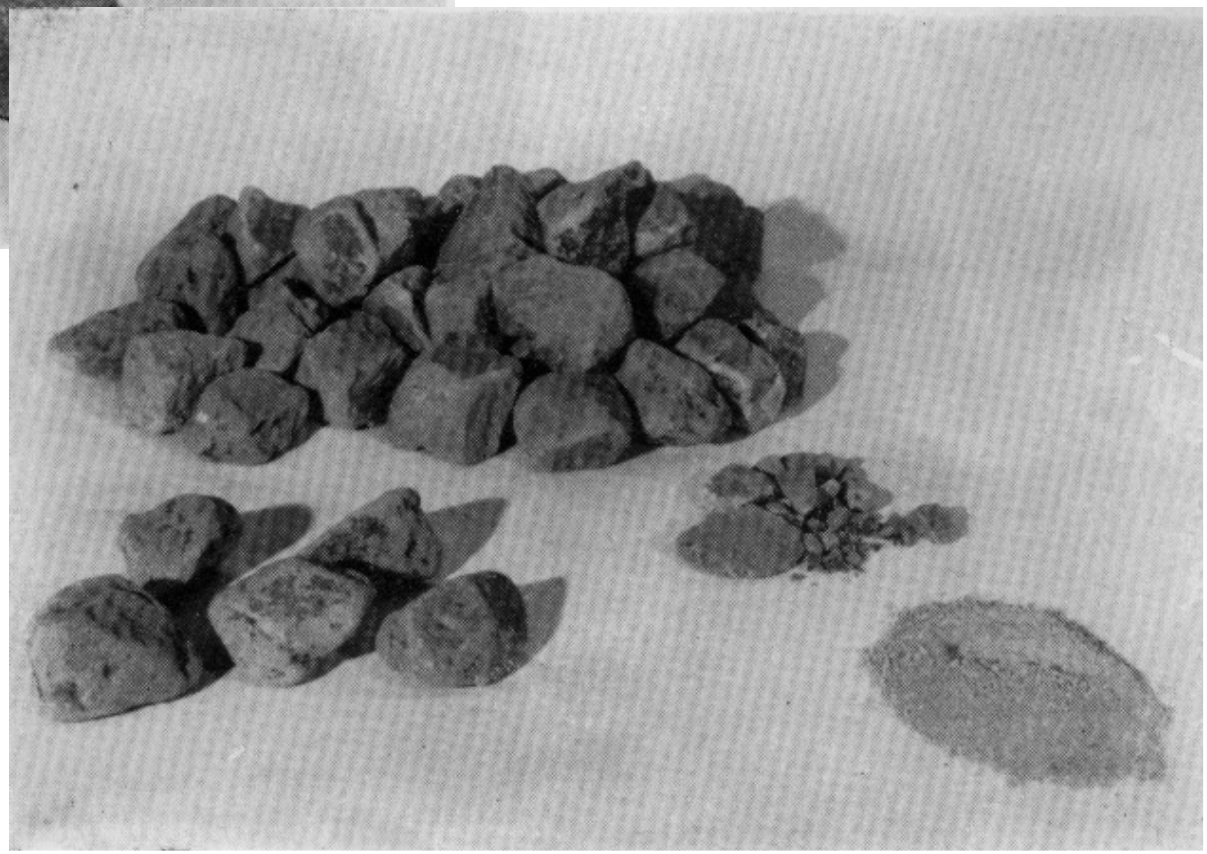
Mise en route de l'essai en faisant effectuer à la machine 10.000 ± 10 rotations à une vitesse constante comprise entre 30 et 33 tr/mn.

a)- Essai Deval sec : à la fin des rotations, on dispose un bac sous le cylindre dont l'ouverture est placée en position haute. On enlève le couvercle puis on fait basculer le cylindre de façon que son contenu s'écoule dans le bac. L'intérieur du cylindre vide est soigneusement brossé et lavé afin qu'aucune poussière ne reste collée à la surface.
Les pierres et les gros éclats contenus dans le bac sont repris un par un, lavés et brossés sous l'eau. Le contenu du bac (à l'exception des gros éléments) est ensuite versé puis arrosé et agité sur un tamis de 1,6 mm. Le refus est ajouté aux pierres et gros éclats. L'ensemble des matériaux dont le diamètre est supérieur à 1,6 mm est placé dans l'étuve à 105℃ ± 5 ° c. On le laisse à l'étuve jusqu'à poids constant.

b)- Essai Deval humide : à la fin des rotations, on dispose un bac sous le cylindre dont l'ouverture est placée en position haute. On enlève le couvercle puis on fait basculer le cylindre de façon que son contenu s'écoule lentement dans le bac. On lave soigneusement à la pissette tout l'intérieur du cylindre et l'on recueille l'eau et les parties minérales entraînées dans le bac avec tout l'échantillon.

Les pierres et les gros éclats sont pris ensuite un à un, lavés et brossés à l'eau afin d'enlever la boue adhérente à la surface des morceaux (voir figure 4). Après l'avoir brassé on verse le contenu restant dans le bac sur un tamis de 1,6 mm que l'on agite en l'arrosant. Le refus est ajouté aux pierres et gros éclats. Le refus au tamis de 1,25 mm est placé dans l'étuve à 105 ℃ ± 5 ℃. On le laisse à l'étuve jusqu'à poids constant.

Matériau avant l’essai



Matériau après l’essai

On sort le matériau de l'étuve et on le pèse. Soit P_1 le poids obtenu.

$$CD = 2800 / p$$

$$\text{où : } p = 7000 - P_1$$

Le résultat est donné avec un seul chiffre après la virgule.