

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

Los Angeles.

Définition et But de l'essai.

Ce mode opératoire est issu de l'essai américain défini par la norme ASTM C.131.55

L'essai (N.F. P18.573) permet de mesurer les résistances combinées à la fragmentation par chocs et à l'usure par frottements réciproques des éléments d'un granulat.

Il s'applique aux granulats utilisés pour la constitution des assises de chaussée, y compris les couches de roulement.

Le matériau évolue pendant l'essai, d'une part par suite du choc des boulets sur le granulat (rupture fragile des éléments), d'autre part par frottement des éléments les uns sur les autres, sur le cylindre de la machine et sur les boulets.

Principe.

L'essai consiste à mesurer la quantité d'éléments inférieurs à 1,6 mm produite en soumettant le matériau aux chocs de boulets normalisés et aux frottements réciproques dans la machine Los Angeles. La granularité du matériau soumis à l'essai est choisie parmi six granularités-types, de la classe granulaire 4/6,3 mm – 6,3/10 mm – 10/14 mm – 10/25 mm – 16/31,5 mm et 25/50 mm, se rapprochant au mieux de la granularité du matériau tel qu'il sera mis en œuvre.

Le poids de la charge de boulets varie en fonction du type de granularité.

Si P est le matériau soumis à l'essai, p le poids des éléments inférieurs à 1,6 mm produits au cours de l'essai, la résistance combinée à la fragmentation par chocs et à l'usure par frottements réciproques s'exprime par la quantité :

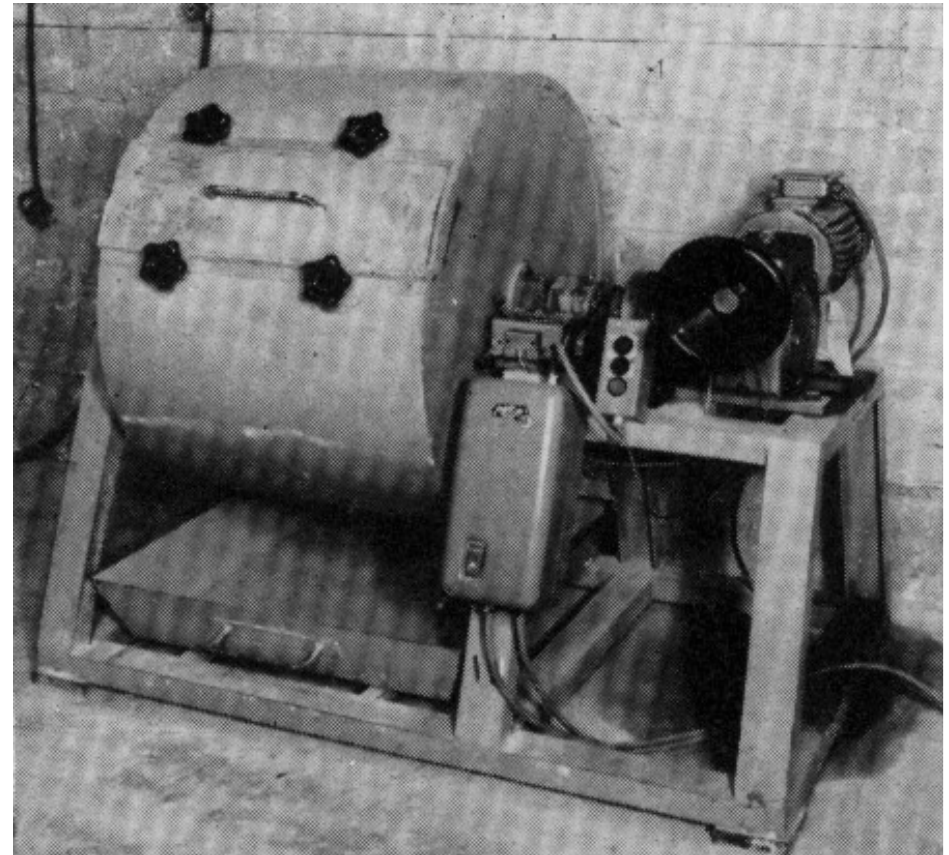
$$C_{LA} = 100 \times p / P$$

Cette quantité sans dimension est appelée, par définition, "coefficient Los Angeles" du matériau.

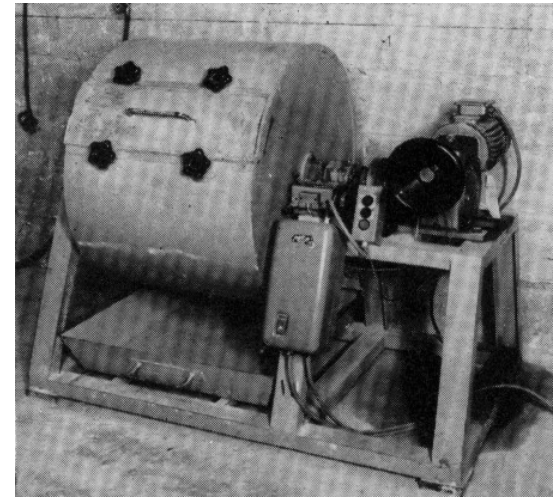
Matériel utilisé.

a)- La machine Los Angeles comporte :

i., un cylindre creux en acier de $12 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ d'épaisseur, fermé à ses deux extrémités, ayant un diamètre intérieur de $711 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ et une longueur intérieure de $508 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. Le cylindre est supporté par deux axes horizontaux fixés à ses deux parois latérales, mais ne pénétrant pas à l'intérieur du cylindre ; le montage est tel que le cylindre peut ainsi tourner sur son axe qui doit être horizontal,



ii., une ouverture de 150 mm de largeur, sur toute la longueur du cylindre, permet d'introduire l'échantillon. Pendant l'essai, cette ouverture est obturée d'une façon hermétique aux poussières par un couvercle amovible tel que la surface intérieure reste bien cylindrique.



Cette dernière est coupée par une tablette en saillie placée à une distance de 40 cm du rebord du couvercle, distance mesurée le long du cylindre dans le sens de la marche. Cette tablette démontable, en acier dur est de section rectangulaire (longueur égale à celle du cylindre, largeur de $90 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, épaisseur de 25 mm). Elle repose, suivant un plan diamétral, le long d'une génératrice et est fixée par des boulons sur les parois latérales. Elle doit avoir des arêtes vives,

- iii., la charge est constituée par des boulets sphériques de 47 mm de diamètre environ et pesant 420 et 445 g. Ces boulets ne doivent pas s'user de façon trop irrégulière,
- iv., un moteur d'au moins 0,75 kW, assurant au tambour de la machine une vitesse de rotation régulière comprise entre 30 et 33 tours/minute,
- v., un bac destiné à recueillir les matériaux après essai,
- vi., un compte tours de type rotatif, arrêtant automatiquement le moteur au nombre le tours voulu.
- b)- un jeu de tamis de 1,6 – 4 – 6,3 – 10 – 14 mm. Leur diamètre ne devra pas être inférieur à 250 mm,
- c)- une balance précise au gramme, de portée au moins égale à 10 kg,
- d)- une étuve à 105 °C,
- e)- des bacs et des truelles,
- f)- des bacs d'environ 40 x 30 x 5 cm, à perforation inférieure à 1,6 mm.

Préparation du matériau.

Effectuer l'essai sur un granulat, ayant une granularité conforme à l'une des six classes granulaires type, lavé et séché à l'étuve à 105°C jusqu'à poids constant (5 heures au minimum).

La prise d'essai sera de 5 kg. La préparer de la façon suivante :

- a)- si deux essais sont envisagés, préparer, à partir de 15 kg, deux échantillons identiques par quartage à sec,
- b)- sinon, tamiser l'échantillon à sec sur chacun des deux tamis de la classe granulaire choisie, en commençant par le tamis le plus grand.

Recueillir dans un bac 5100 g environ du matériau tamisé. Ce poids supplémentaire de 100 g servant à compenser celui des poussières ou de la gangue terreuse. Laver cette quantité recueillie sous un jet d'eau et la remuer à la truelle jusqu'à ce que l'eau soit claire. Après lavage, verser le matériau dans un bac perforé et égoutter quelques instants.

Sécher l'ensemble à l'étuve à 105 °C, jusqu'à poids constant. Retirer le bac perforé de l'étuve et laisser refroidir. Enlever l'excédent de matériau pour ajuster le poids à $P = 5 \text{ kg} \pm 2 \text{ g}$, exigé pour l'essai.

Mode opératoire.

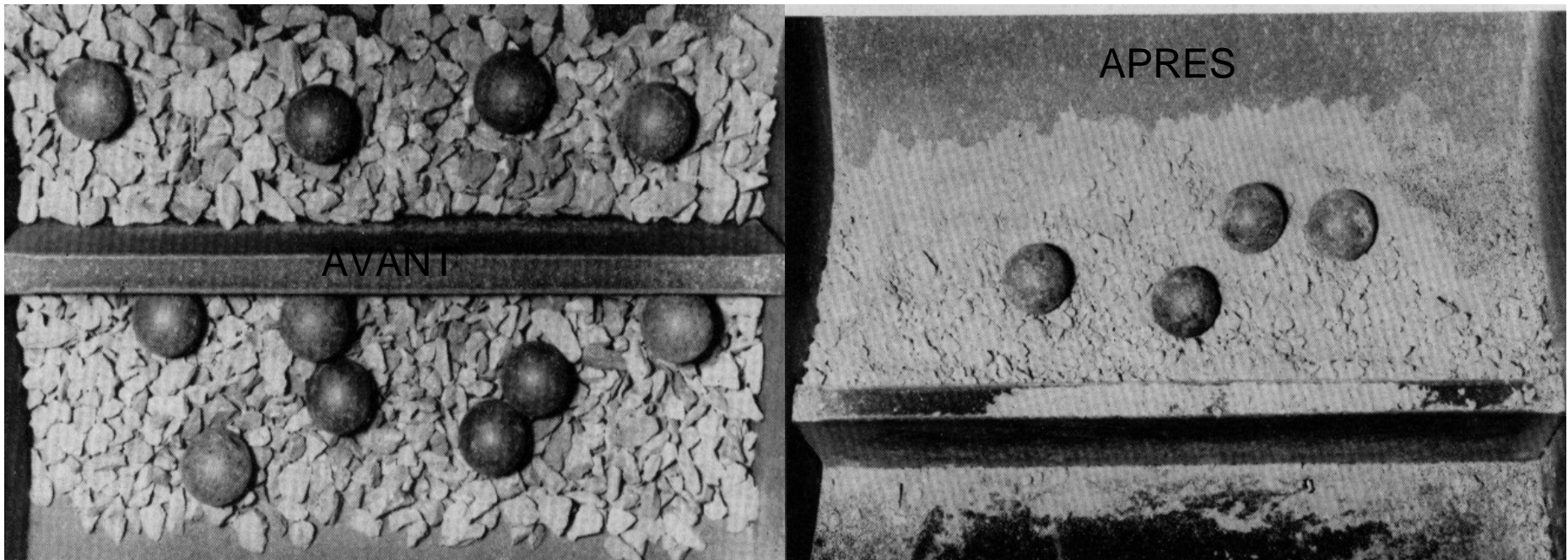
Mise en place de l'échantillon dans la machine ainsi que la charge de boulets relatifs à la classe granulaire choisie (voir tableau suivant).

Classes granulaires (mm)	Fractions	Nombre de boulets	Poids total de la charge (g)	Poids des fractions (g)
4 – 6,3		7	3080 ± 20	5000 ± 2
6,3 – 10		9	3960 ± 25	5000 ± 2
10 – 14		11	4840 ± 25	5000 ± 2
10-25	10-16	11	4840 ± 25	3000
	16-25	11	4840 ± 25	2000
16 -31,5	16 – 25	12	5280 ± 25	2000
	25 – 31,5	12	5280 ± 25	3000
25 - 50	25 – 40	12	5280 ± 25	3000
	40 - 50	12	5280 ± 25	2000

Replacer le couvercle et serrer les boulons de fixation.

Mise en route de l'essai en faisant effectuer à la machine 500 rotations à une vitesse régulière comprise entre 30 et 35 tr/mn pour toutes les classes à l'exception de la classe 25–50 mm où le nombre de rotations est de 1000.

Enlever le granulats après l'essai. Recueillir le granulats dans un bac placé sous l'appareil, en ayant soin d'amener l'ouverture juste au dessus de ce bac, afin d'éviter les pertes de granulats.



Tamiser le matériau contenu dans le bac sur le tamis de 1,6 mm ; le matériau étant pris en plusieurs fois afin de faciliter l'opération. Laver le refus à 1,6 mm dans un bac, bien remuer à l'aide d'une truelle. Puis verser dans le bac perforé, égoutter et sécher à l'étuve jusqu'à poids constant.

Peser ce refus une fois séché, soit P' le résultat de la pesée.

$$p = P - P' = 5000 - P'$$

$$C_{LA} = 100 \times (5000 - P') / 5000$$

Le résultat sera arrondi à l'unité.