

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

## Finesse de Mouture.

La notion de finesse de mouture est liée à la notion de “surface spécifique” qui désigne le total des aires de tous les grains contenus dans une quantité unité.

Exemple : Ssp. ciment =  $3200 \text{ cm}^2/\text{g}$

Cette aire est d'autant plus grande que les grains sont plus petits, donc que la finesse de mouture est grande.

Il est connu, par ailleurs, que la vitesse d'écoulement d'un fluide à travers un corps granulaire est d'autant plus faible que les grains qui composent ce corps sont plus fins : cette vitesse décroît donc quand la finesse de mouture augmente.

Surface spécifique et vitesse d'écoulement sont liés à un même facteur la finesse de mouture.

On a cherché une relation entre ces trois grandeurs. Il est possible de déterminer la surface spécifique d'un corps granulaire en mesurant la vitesse d'écoulement de l'air à travers ce corps; et cette surface massique caractérise la finesse de mouture.

### Principe.

Faire passer, dans des conditions bien définies, une certaine quantité de ciment (par exemple); mesurer le temps de passage, et en déduire la surface spécifique par application d'une formule empirique.

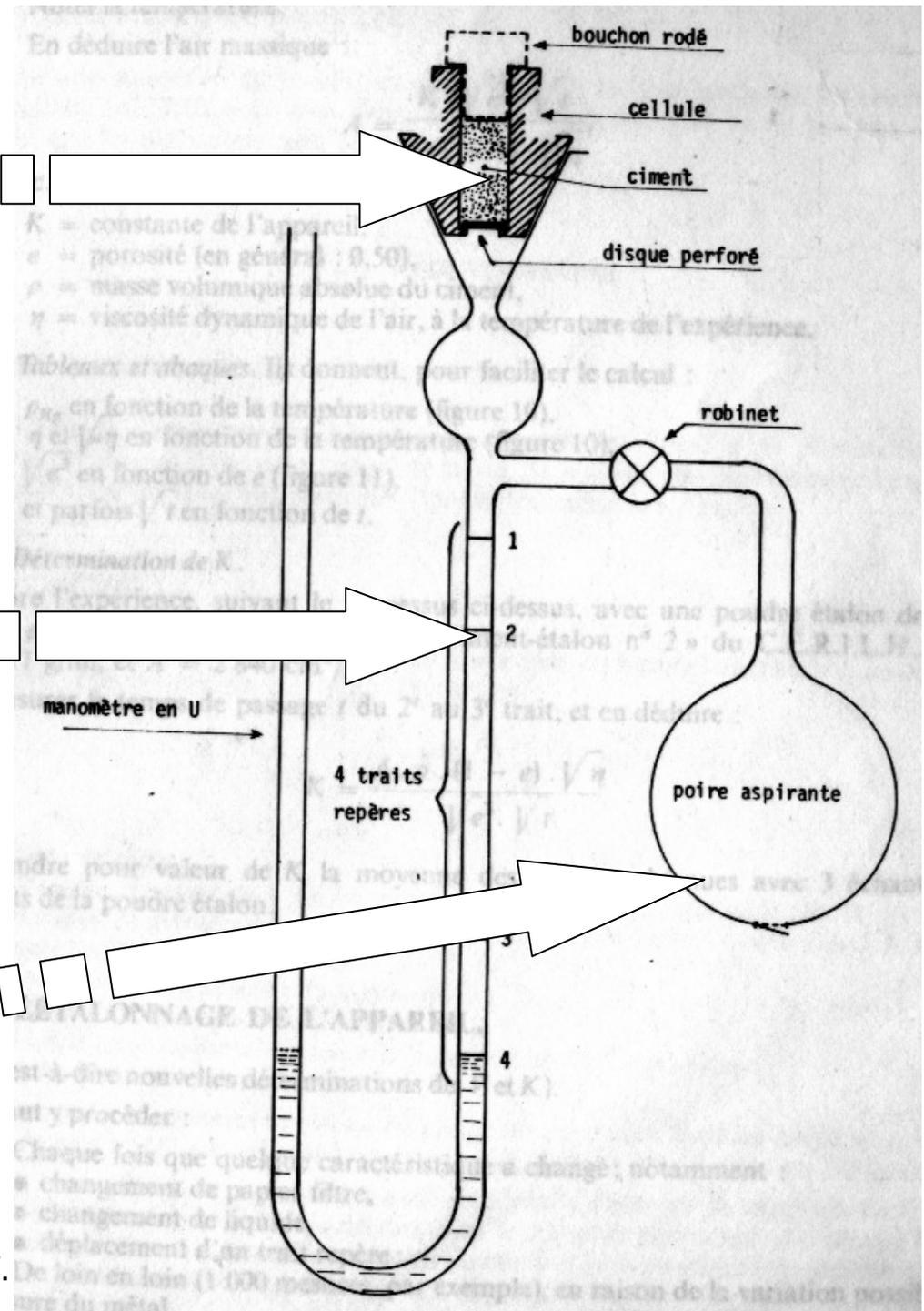
### Matériel utilisé.

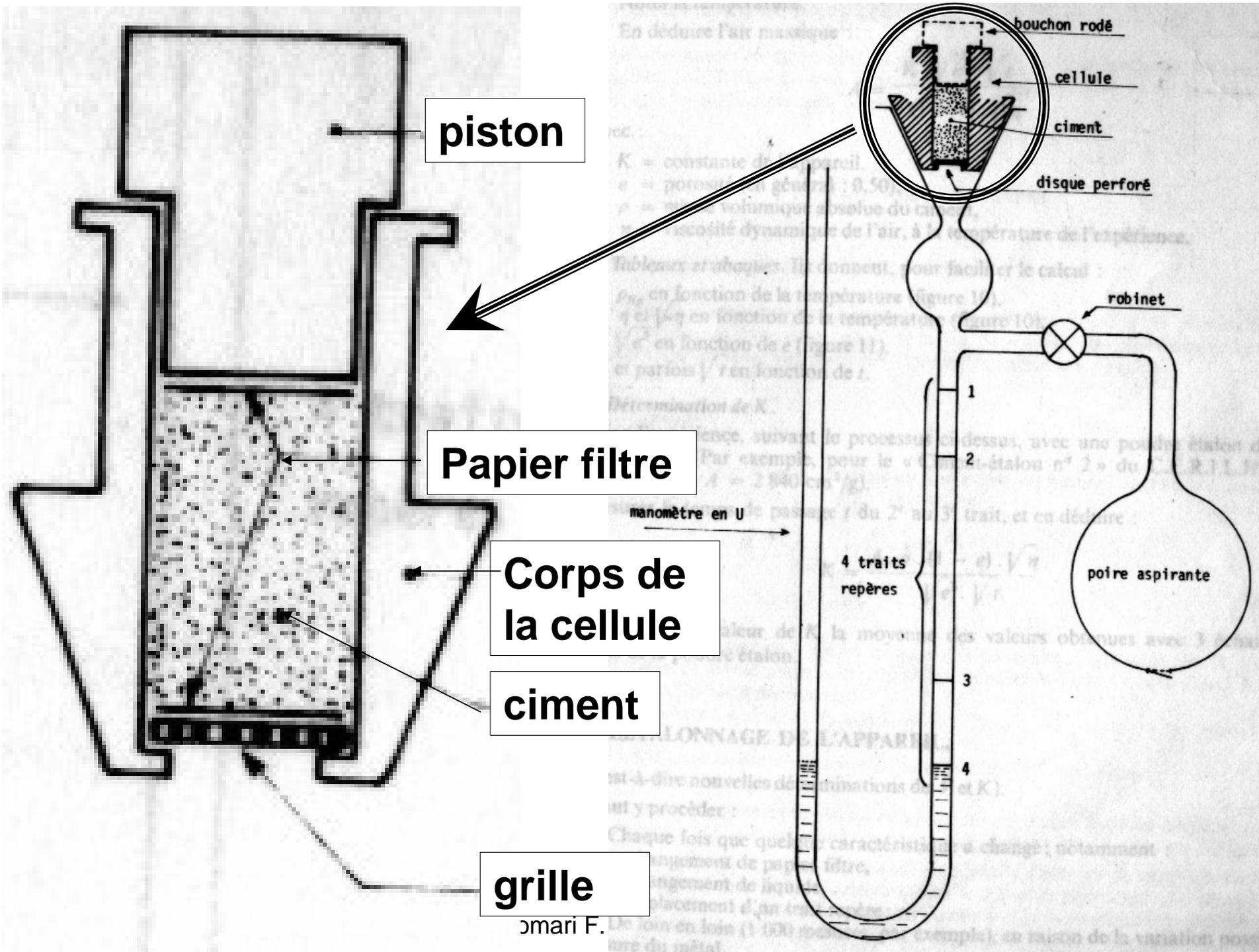
C'est le perméabilimètre BLAINE.

Le ciment est placé dans une cellule, dont le volume est limité par un piston (piston qu'on enlève lors de l'essai).

Cette cellule est placée dans l'ajutage conique d'un tube en verre formant manomètre en U; ce tube comporte 4 traits repère.

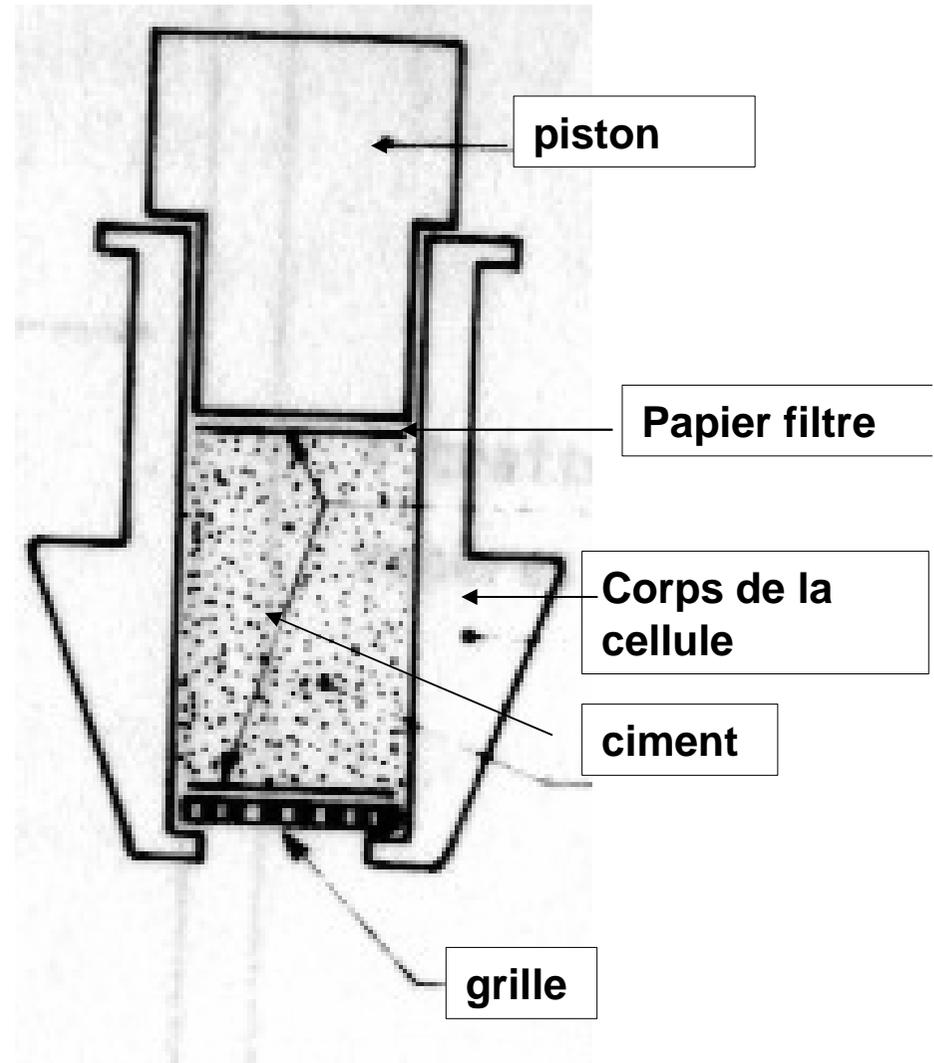
Le liquide de ce manomètre en U peut être inspiré par une poire munie d'une soupape, à l'extrémité d'un tube comportant un robinet.





omari F.

Cellule : tube métallique, dont le volume est limité par :  
à la partie inférieure : une grille (trous diam. 1 mm),  
à la partie supérieure : un piston. Il faut placer deux rondelles de papier filtre, pour éviter toute perte de ciment.  
La vitesse d'écoulement de l'air à travers le ciment dépend du tassement de ce ciment dans la cellule, donc de la quantité de ciment qu'on y introduit. Cet état de tassement est caractérisé par sa porosité  $n$ .



La masse du ciment est déterminée par :

$$m = m_{v \text{ abs}} \times V_{\text{abs}}$$

$$m = m_{v \text{ abs}} \times (V_{\text{app}} - V_{\text{vides}})$$

Le volume apparent est le volume  $V$  de la cellule, et  $V_{\text{vides}} = n \cdot V_{\text{app}}$

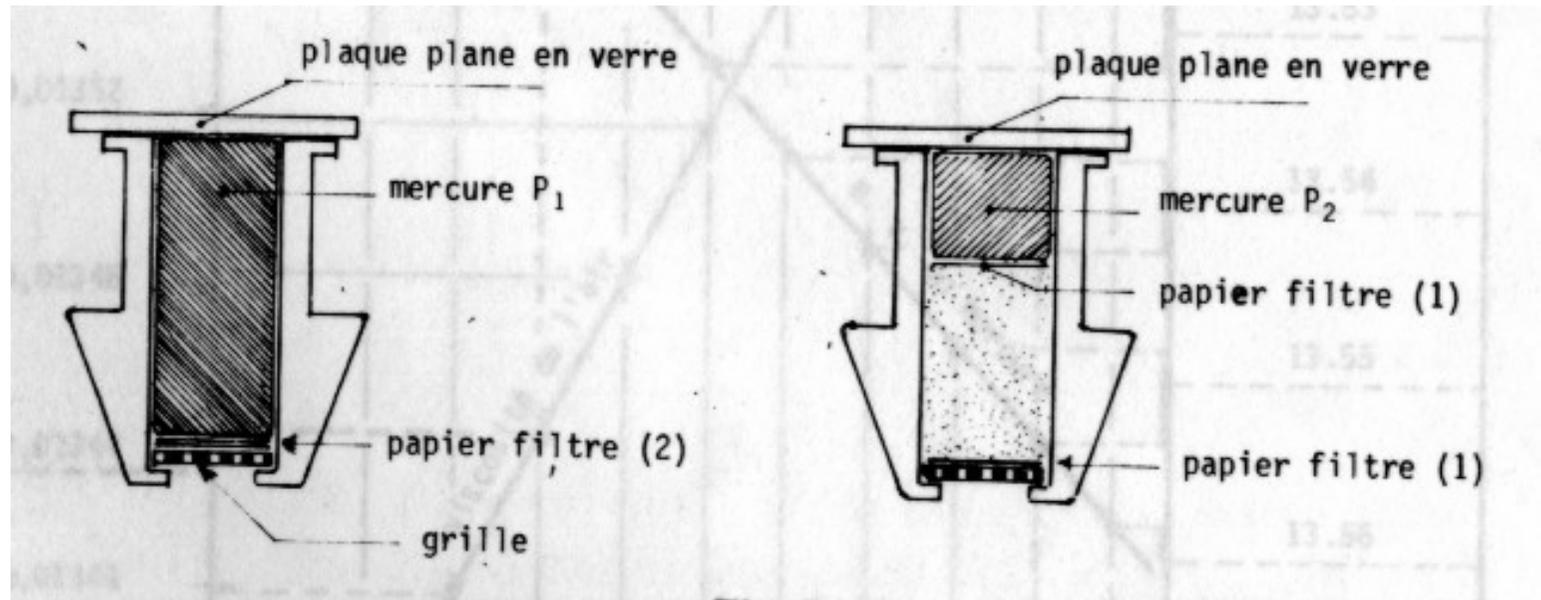
$$m = m_{v \text{ abs}} (V - n \times V)$$

$$m = m_{v \text{ abs}} \times V \times (1-n)$$

On opère généralement à porosité constante, avec  $n = 0,5$ .

Il faut donc déterminer la masse volumique absolue du ciment (volumétre de Le Châtelier) et le volume de la cellule (détermination directe).

Pour la détermination du volume de la cellule on emploie le mercure.



1. Placer la grille + 2 rondelles de papier filtre, remplir de mercure et le peser :  $P_1$
2. Sur grille = une rondelle, placer un peu plus de ciment que ce que correspondrait à  $n = 0,5$  (ainsi le mercure ne tassera pas le ciment : 2,8 à 3,0 g),
3. placer une 2<sup>eme</sup> rondelle de papier filtre; enfoncer complètement le piston, puis le retirer,
4. remplir de mercure. Peser ce mercure :  $P_2$ .

Le volume  $V$  de la cellule est celui occupé par le ciment :

$$V = P_1 - P_2 / m_{\text{vHg}}$$

$m_{\text{vHg}}$  : masse volumique du mercure à la température de l'expérience.

Mode opératoire.

1. Placer grille + papier filtre + ciment (quantité calculée) + papier filtre,
2. Tasser et ôter le piston,
3. Vérifier le niveau du liquide : il doit arriver au trait inférieur (4); si nécessaire, parfaire ce niveau,
4. Placer la cellule sur l'ajutage. La jonction doit être étanche (très mince couche de vaseline). S'assurer de l'étanchéité de l'ensemble (boucher la cellule avec le pouce, aspirer avec la poire pour faire monter le liquide aux environs du trait supérieur (1), si on ferme le robinet, le niveau doit rester constant).

5. L'étanchéité étant réalisée, aspirer le liquide jusqu'à ce qu'il atteigne le trait supérieur (1), et fermer le robinet.
6. L'air traverse le ciment, et le niveau du liquide baisse : chronométrer le temps que met le liquide à passer du 2<sup>e</sup> trait au 3<sup>e</sup> trait; soit t (en secondes) la moyenne des temps résultant de 3 mesures consécutives.
7. Noter la température,
8. En déduire la surface spécifique :

$$S_{sp} = K. \sqrt{e^3} \cdot \sqrt{t} / m_{v \text{ abs}} \cdot (1-n) \cdot \sqrt{\eta}$$

avec :

K : constante de l'appareil,

n : porosité (en général : 0,50),

$m_{v \text{ abs}}$  : masse volumique absolue du ciment,

$\eta$  : viscosité dynamique de l'air, à la température de l'essai.

Pour faciliter le travail, l'abaque suivant nous permet de déterminer :  $mvHg$ ,  $\sqrt{\eta}$  en fonction de la température de l'essai.

Pour la détermination de K on fait l'expérience suivant le même mode opératoire avec un ciment étalon présentant une masse volumique absolue et une surface spécifique connues. Prendre une valeur moyenne de mesure sur 3 échantillons de la poudre étalon.

