

*Université Abderahman Mira de Bejaia - Faculté de Technologie*  
*Département d'Architecture : Première année*  
*Module : Technologie des Matériaux de Construction (TMC1)*

---

## TP N° :04

# Equivalent de sable (ES)

**Université Abderahman Mira de Bejaia - Faculté de Technologie**  
**Département d'Architecture : Première année**  
**Module : Technologie des Matériaux de Construction (TMC1)**

### 1- Introduction :

Le sable est un élément essentiel et joue un rôle très important dans la confection des bétons ; généralement les sables utilisés dans la construction ne sont pas tous propres, ils contiennent une proportion plus ou moins importantes des impuretés (argiles fines) nuisibles qui peuvent réduire considérablement la qualité des matériaux.

Cette proportion relative d'impureté dans le sable peut être déterminée grâce à l'essai de propreté appelé "équivalent de sable».

Cet essai consiste à faire flocculer, dans des conditions normalisées de temps et d'agitation, les impuretés du sable.

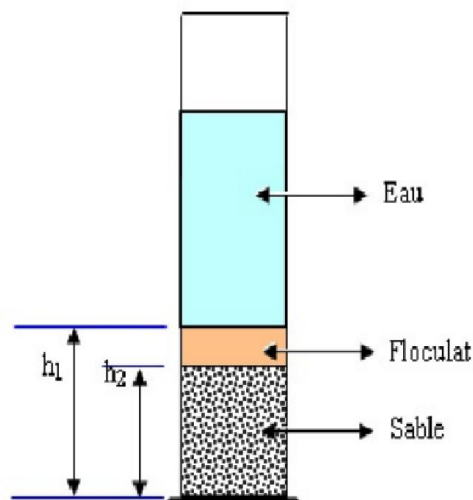
### 2-But de la manipulation

L'essai d'équivalent de sable (ES) utilisé de manière courante pour évaluer la propreté des sables, il consiste à séparer les particules fines contenues dans le sol des éléments sableux plus grossier. Une procédure normalisée permet de déterminer un coefficient d'équivalent de sable qui quantifie la propreté de celui.

### 3- Principe de la manipulation

L'essai est effectué sur la fraction 0/5mm du matériau à étudier. Le tamisage se fait par voie humide pour ne pas perdre d'éléments fins.

On lave l'échantillon selon un processus normalisé et on laisse reposer le tout. Au bout de 20 mn, on mesure les éléments suivants :



**Fig 1 : Schéma de l'appareillage utilisé**

- ✓ La hauteur  $h_1$  : sable propre + éléments fins
- ✓ La hauteur  $h_2$  : sable propre seulement

**Université Abderahman Mira de Bejaia - Faculté de Technologie**  
**Département d'Architecture : Première année**  
**Module : Technologie des Matériaux de Construction (TMC1)**

On en déduit l'équivalent de sable :  $ES = h_1/h_2 * 100$  (%)

L'essai est effectué avec 120 g de grains. Il est préférable d'utiliser un échantillon humide, pour éviter les pertes des éléments fins du sol.

#### 4-Matériaux utilisés

- Sable
- Solution lavante (chlorure de calcium) : permet de séparer les éléments fins argileux et provocation de la floculation

#### 4- Matériel utilisé

- ✓ Eprouvettes en Plexiglas avec deux traits repères et leurs bouchons.
- ✓ Entonnoir pour introduire le sable
- ✓ Bonbonne de solution lavante avec son bouchon, le siphon et le tube souple
- ✓ Tube laveur métallique plongeant
- ✓ Machine agitatrice (Si disponible)
- ✓ Réglet métallique pour la mesure des hauteurs des sables et floculats
- ✓ Piston taré à masse de 1 kg pour la mesure de l'ES

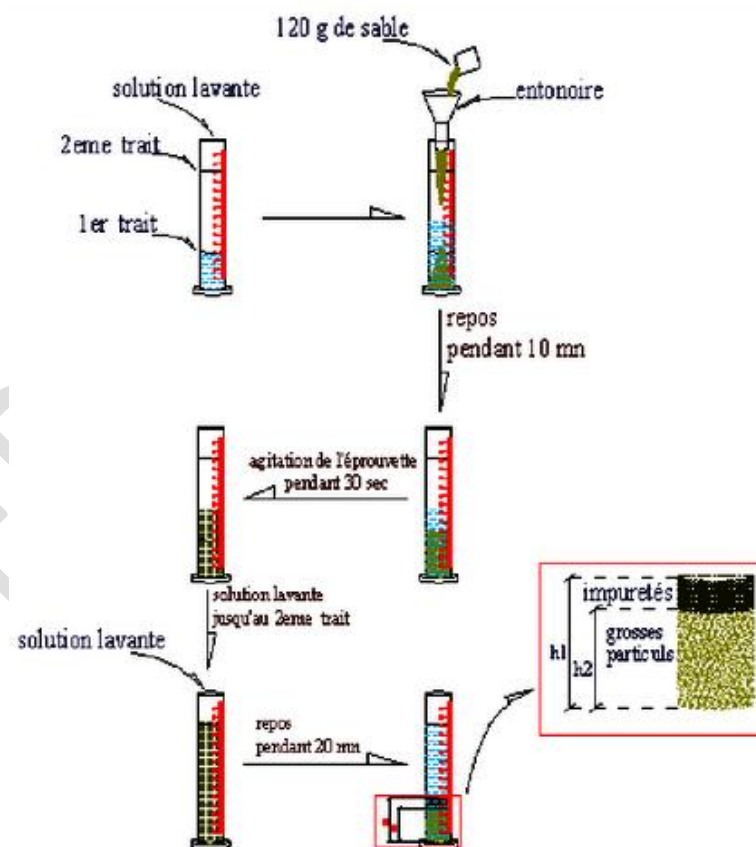


**Fig 2 : Matériels utilisés**

**Université Abderahman Mira de Béjaia - Faculté de Technologie**  
**Département d'Architecture : Première année**  
**Module : Technologie des Matériaux de Construction (TMC1)**

**5- Mode opératoire de la manipulation**

1. Remplir les éprouvettes avec la solution lavante, jusqu'au premier trait ;
2. Verser la quantité de sable voulue (environ 120g) en éliminant les bulles d'air ;
3. Imbibition du sable pendant 20 minutes dans la solution lavante ;
4. Boucher les éprouvettes et les agiter par des mouvements rectilignes horizontale pendant 30 secondes (effectués de manière automatique par la machine, si possible).
5. Laver et remplir les éprouvettes, avec le tube plongeur
6. rincer le bouchon au dessus de l'éprouvette
7. faire descendre le tube laveur en le faisant tourner entre les doigts pour laver les parois intérieures de l'éprouvette
8. laver le sable en faisant descendre et remonter lentement le tube laveur dans la masse de sable pour faire remonter les particules fines dans la solution supérieure
9. Sortir le tube, fermer le robinet lorsque le niveau du liquide atteint le trait supérieur puis laisser reposer 20 mn en évitant toute vibration ;
10. Mesurer les hauteurs h1 et h2 après 20 minutes de décantation ;
11. Descendre le piston taré dans le liquide à travers le flocculat, Mesurer alors h2'.



**Fig 3 : Mode opératoire de la manipulation**

**Université Abderahman Mira de Bejaia - Faculté de Technologie**  
**Département d'Architecture : Première année**  
**Module : Technologie des Matériaux de Construction (TMC1)**

### 6-Expression des résultats

Calculer pour chaque éprouvette ESV et ES avec une précision décimale et retenir les moyennes arithmétiques, arrondies chacune à l'entier le plus proche.

Essai	$h_1$ (cm)	$h_2$ (cm)	$h'_2$ (cm)	$h_1 - h_2$ (cm)	ESV	ESP	Equipe	Remarque
1								
2								
Moy								

### 7-Réglementation

N°	Equivalent de sable visuel en %	observations
01	ESV < 65 ESP < 60	Sable argileux ; risque de retrait ou de gonflement de béton
02	65 < ESV < 75 60 < ESP < 70	Sable légèrement argileux ; de propreté admissible.
03	75 < ESV < 85 70 < ESP < 80	Sable propre, convenant au béton à haute qualité.
04	ESV > 85 ESP > 80	Sable très propre ; absence de plasticité de béton.

### 8-Conclusion

Le sable est un élément qui joue un rôle très important dans la confection des différents types de béton, pour ça il est conseillé d'être sélectif concernant la qualité des sables, et qui repend aux caractéristiques requises ; pour ce la on doit déterminer l'équivalent de sable (ES) de chaque type de sable dans les laboratoires avant son utilisation dans les chantiers.