

"Rénovation d'un amphithéâtre"
(Bac S - Afrique - juin 2016)

Corrigé réalisé par B. Louchart, professeur de Physique-Chimie
© <http://b.louchart.free.fr>

1. Avant travaux, l'aire équivalente de l'amphithéâtre est :

$$A_1 = \alpha_{\text{sol et murs}} \times S_{\text{sol et murs}} + \alpha_{\text{béton}} \times S_{\text{plafond}}$$

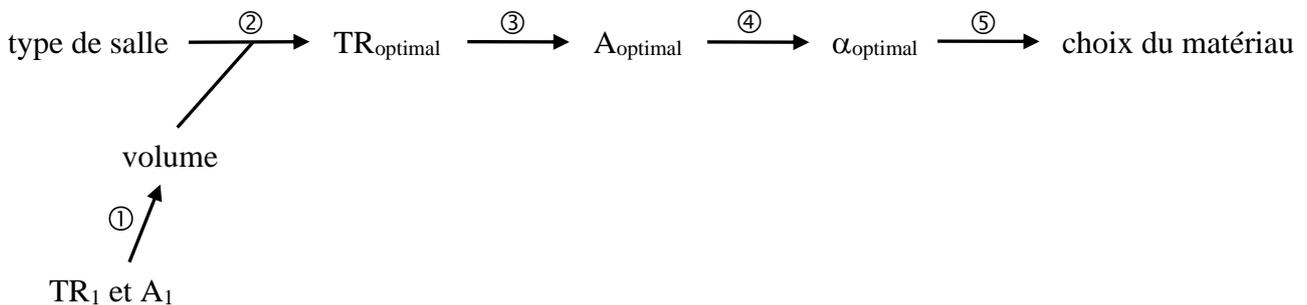
Or $S_{\text{plafond}} = L \times \ell = 15,0 \times 11,0 = 165 \text{ m}^2$

et $S_{\text{sol et murs}} = S_{\text{totale}} - S_{\text{plafond}} = 634 - 165 = 469 \text{ m}^2$

On obtient donc :

$$A_1 = 0,17 \times 469 + 0,050 \times 165 = 88 \text{ m}^2$$

2. Plan de la résolution du problème :



① Calculons le volume de l'amphithéâtre.

D'après la formule de Sabine, avant travaux, $TR_1 = 0,16 \times \frac{V}{A_1}$

$$\Rightarrow V = \frac{A_1 \times TR_1}{0,16} = \frac{88 \times 1,7}{0,16} = 9,3 \times 10^2 \text{ m}^3$$

② L'amphithéâtre, de volume $V = 9,3 \times 10^2 \text{ m}^3$ est aménagé pour y tenir des conférences, donc d'après le graphique, le temps de réverbération optimal après travaux est $TR_{\text{optimal}} = 0,80 \text{ s}$.

③ Déterminons la surface équivalente optimale A_{optimale} , après travaux au niveau du plafond :

$$TR_{\text{optimal}} = 0,16 \times \frac{V}{A_{\text{optimale}}} \Rightarrow A_{\text{optimale}} = \frac{0,16 \times V}{TR_{\text{optimal}}} = \frac{0,16 \times 9,3 \times 10^2}{0,80} = 1,9 \times 10^2 \text{ m}^2$$

④ On en déduit le coefficient d'absorption moyen α_{opt} du matériau qu'il faudrait utiliser pour le plafond :

$$A_{\text{optimale}} = \alpha_{\text{sol et murs}} \times S_{\text{sol et murs}} + \alpha_{\text{opt}} \times S_{\text{plafond}}$$

$$\Rightarrow \alpha_{\text{opt}} \times S_{\text{plafond}} = A_{\text{optimale}} - \alpha_{\text{sol et murs}} \times S_{\text{sol et murs}}$$

$$\Rightarrow \alpha_{\text{opt}} = \frac{A_{\text{optimale}} - \alpha_{\text{sols et murs}} \times S_{\text{sols et murs}}}{S_{\text{plafond}}} = \frac{1,9 \times 10^2 - 0,17 \times 469}{165} = 0,65$$

⑤ Parmi les matériaux proposés dans le tableau, on choisira donc la mousse, car c'est celui qui a le coefficient d'absorption le plus proche de 0,65.