EXERCICE III. ISOLATION ACOUSTIQUE D'UN RÉFECTOIRE (5 points)

Le Conseil Régional souhaite effectuer des travaux dans le réfectoire d'un lycée, qui date des années 80, afin d'améliorer son acoustique. Une entreprise privée est venue sur place et a déterminé un temps de réverbération TR = 2,0 s dans ce réfectoire.

Les documents utiles à la résolution sont donnés sur la page suivante.

1. Pourquoi est-il nécessaire de diminuer le temps de réverbération de la salle du réfectoire ?

2. Compléter le tableau en **ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE** en indiquant la surface des différentes structures présente dans la salle ainsi que le matériau utilisé.

3. Afin de mettre le réfectoire en conformité avec la loi, l'administration souhaite placer des plaques isolantes sur toute la surface du plafond, sans modifier les murs ni le sol. L'entreprise ayant effectué le calcul du temps de réverbération du réfectoire propose alors plusieurs matériaux isolants afin de diminuer celui-ci :

Isolant	**n°1**	**n°2**	**n°3**	**n°4**	**n°5**
Coefficient d'absorption acoustique	0,15	0,25	0,30	0,50	0,80
Prix au m² pose incluse (€)	20	40	70	100	180

Parmi ces cinq isolants, lequel serait-il judicieux de choisir ?

Remarque :
L'analyse des données, la démarche suivie et l'analyse critique du résultat sont évaluées et nécessitent d'être correctement présentées.
Le candidat notera sur sa copie toutes ses pistes de recherche, même si elles n'ont pas abouti.

DOCUMENTS DE L'EXERCICE III

Document 1 : Article 5 de l'arrêté du 25 avril 2003.

Les temps de réverbération (exprimés en secondes) à respecter dans les locaux sont donnés dans le tableau ci-dessous. Ils correspondent à la moyenne arithmétique des temps de réverbération dans les intervalles d'octaves centrés sur 500, 1000 et 2000 Hz. Ces valeurs s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés.

Locaux meublés non occupés	Temps de réverbération moyen *TR* (exprimé en secondes)
Salle de repos des écoles maternelles, local d'enseignement de musique, d'études, d'activités pratiques, salles de restauration et polyvalente de volume ≤ 250 m^3. Local médical ou social, infirmerie.	$0,4 \leq TR \leq 0,8$
Local d'enseignement, de musique, d'études ou d'activités pratiques d'un volume > 250 m^3	$0,6 \leq TR \leq 1,2$
Salle de restauration d'un volume > 250 m^3	$TR \leq 1,2$
Salle polyvalente d'un volume > 250 m^3	$0,6 \leq TR \leq 1,2$

D'après : www.legifrance.gouv.fr

Document 2 : Formulaire.

- Le temps de réverbération *TR* (ou durée de réverbération) représente la durée nécessaire pour que le niveau sonore d'un son diminue de 60 dB une fois la source éteinte.
- Le temps de réverbération *TR*, exprimé en secondes, se calcule à partir de la formule de Sabine : $TR = 0,16 \times \frac{V}{A}$, V étant le volume de la salle (en m^3) et A sa surface équivalente d'absorption (en m^2).
- On définit la surface équivalente d'absorption d'une salle par $A = \alpha \times S$, α étant le coefficient d'absorption acoustique du matériau et S sa surface. Dans le cas de plusieurs matériaux de natures et de surfaces différentes, on a : $A = \Sigma \alpha_i \times S_i$

Document 3 : Informations sur le réfectoire.

Le réfectoire est une salle rectangulaire de 15,00 m de long sur 8,00 m de large. La hauteur sous plafond est de 3,50 m.
Le réfectoire dispose de 6 fenêtres de 6,00 m^2 chacune.
Deux grandes portes en bois de 2,00 m de large et de 3,00 m de haut permettent d'accéder à la salle.
Le sol est en carrelage tandis que les murs et le plafond sont en plâtre.
Le réfectoire dispose de 20 tables et de 120 chaises. L'ensemble du mobilier a une surface d'absorption équivalente : $A_M = 12,5$ m^2.

Document 4 : Coefficient d'absorption acoustique moyen α de différents matériaux.

Matériau	Plâtre	Carrelage	Bois	Verre
α	0,030	0,020	0,15	0,18

ANNEXE DE L'EXERICE À RENDRE AVEC LA COPIE

	Surface (m^2)	Matériau
Plafond		
Sol		
Portes		
Fenêtres		
Murs (ouvertures non comprises)		