

## Exercice 2 :

Une étude gastronomique a conduit à apprécier le **service (S)**, la **qualité (Q)** et le **prix (P)** de cinq restaurants (**R1, R2, R3, R4 et R5**). Pour cela, un expert a noté ces restaurants avec des notes allant de -3 à 3. Les résultats obtenus sont les suivants :

Restaurants	S	Q	P
<b>R1</b>	-2	+3	-1
<b>R2</b>	-1	-2	+3
<b>R3</b>	+2	-1	-1
<b>R4</b>	+1	-3	+2
<b>R5</b>	-1	+2	0

Les carrés de distance euclidienne et les matrices des distances de Ward sont donnés ci-dessous.

1. Classer l'ensemble des restaurants en utilisant l'algorithme de classification hiérarchique ascendante. (Utiliser la distance euclidienne et la méthode d'agrégation de Ward).
2. Calculer la valeur de l'inertie totale.
3. On suppose que ces restaurants sont classés en **trois** groupes G1, G2 et G3 :
  - 3.1 Identifier chaque groupe.
  - 3.2. Calculer l'inertie intra-classe de chaque groupe.
  - 3.3. Calculer la qualité de la typologie en trois classes. Interpréter le résultat.
4. Compléter le dendrogramme présenté dans la figure 4 (en identifiant les éléments terminaux ( i ), ( j ), ( k ), ( l ), ( e ) et en calculant les hauteurs  $h_1$  ,  $h_2$  ,  $h_3$  et  $h_4$  )
5. Utiliser les boîtes à moustaches présentées dans la figure 5 pour caractériser les différentes classes.

Tab 5 : Carrés des distances euclidiennes

	R1	R2	R3	R4	R5
R1	0	42	32	54	<b>3</b>
R2	42	0	26	6	25
R3	32	26	0	14	19
R4	54	6	14	0	33
R5	<b>3</b>	25	19	33	0

Tab 6 : Matrice des distances de Ward

	R1	R2	R3	R4	R5
R1	0	21	16	27	<b>?</b>
R2	21	0	13	3	12.5
R3	16	13	0	7	9.5
R4	27	3	7	0	16.5
R5	<b>?</b>	12.5	9.5	16.5	0

Tab 7 : Matrice des distances de Ward

	G1	R2	R3	R4
G1	0	<b>?</b>	16.5	28.5
R2	<b>?</b>	0	<b>?</b>	<b>?</b>
R3	16.5	<b>?</b>	0	7
R4	28.5	3	7	0