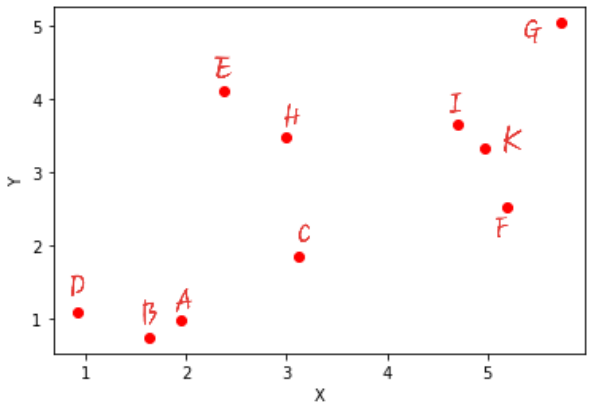
K-means détailler :

La matrice de distance de Manhattan entre différents objets est donnée dans le tableau.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
A	0	0.56	2.05	1.16	3.56	4.8	7.86	3.55	5.43	5.37
B		0	2.61	1.06	4.16	5.36	8.42	4.11	5.99	5.93
C			0	2.97	3.01	2.7	5.81	1.74	3.2	3.32
D				0	4.48	5.72	8.78	4.47	6.35	6.29
E					0	1.24	4.26	1.27	2.97	3.39
F						0	3.06	3.15	1.63	1.03
G							0	4.31	2.43	2.49
H								0	1.88	2.12
I									0	0.6
K										0

Initialisation Step

Nous choisissons en utilisant la mesure de distance Manhattan (dans notre cas) les deux objets les plus éloignés ((D, G)

	Objects	Centroid
Cluster 1	D	(0.91 , 1.09)
Cluster 2	G	(5.74 , 5.04)

1er itération :

Assignement step :

Object	Dist(i,D)	Dist(i,G)	Assignement cluster
A	1.16	7.86	D
B	1.06	8.42	D
C	2.96	5.81	D
D	0.0	8.78	D
E	4.48	4.3	G

F	5.72	3.06	G
G	8.78	0.0	G
H	4.47	4.31	G
I	6.35	2.43	G
K	6.29	2.49	G

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,C,D}	U1=(1.9 , 1.17)
Cluster 2	{E,F,G,H,I,K}	U2=(4.33 , 3.7)

2éme itération :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Assignement cluster
A	0.25	5.11	U1
B	0.71	5.67	U1
C	1.09	3.06	U1
D	1.07	6.03	U1
E	3.41	2.37	U2
F	4.65	2.05	U2
G	7.71	2.75	U2
H	3.4	1.56	U2
I	5.28	0.42	U2
K	5.22	1.02	U2

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,C,D}	U1=(1.9 , 1.17)
Cluster 2	{E,F,G,H,I,K}	U2=(4.33 , 3.7)

→ **Stop.** No new relocation

Maintenait on essaie de calculer l'inertie et la distorsion en faisant varier le K valeur dans la plage {1 .. 10}

K=3

Initialisation Step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	D	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	G	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	H	U3= (3 , 3.47)

1er itération :

Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	U1
B	1.06	8.42	4.11	U1
C	2.96	5.81	1.74	U3
D	0.0	8.78	4.47	U1
E	4.48	4.3	1.27	U3
F	5.72	3.06	3.15	U2
G	8.78	0.0	4.31	U2
H	4.47	4.31	0.0	U3
I	6.35	2.43	1.88	U3
K	6.29	2.49	2.12	U3

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,D}	U1=(1.49 , 0.93)
Cluster 2	{F,G}	U2=(5.47 , 3.78)
Cluster 3	{C,E,H,I,K}	U3= (3.63 , 3.28)

2éme itération :

Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Relocation
A	0.5	6.33	3.99	U1
B	0.32	6.89	4.55	U1
C	2.55	4.28	1.94	U3
D	0.74	7.25	4.91	U1
E	4.06	3.43	2.09	U3

F	5.3	1.53	2.33	U2
G	8.36	1.53	3.87	U2
H	4.05	2.78	0.82	U3
I	5.93	0.9	1.44	U2
K	5.87	0.96	1.38	U2

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,D}	U1=(1.49 , 0.93)
Cluster 2	{F,G,I,K}	U2=(5.15 , 3.63)
Cluster 3	{C,E,H}	U3= (2.83 , 3.14)

3éme itération :

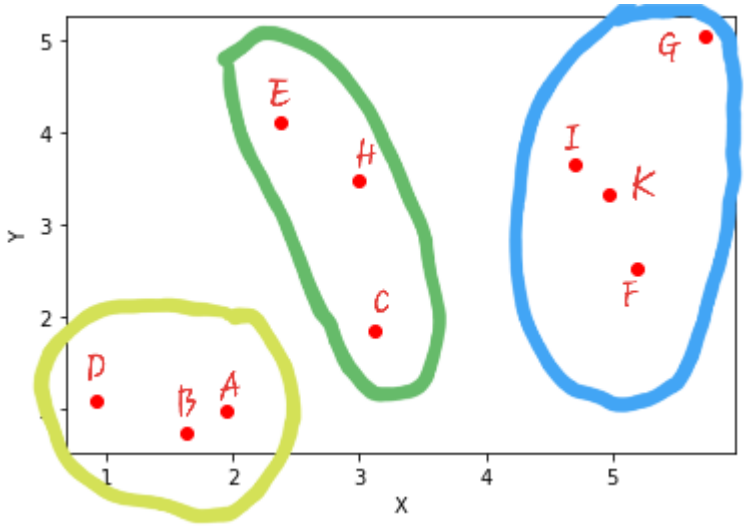
Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Relocation
A	0.5	5.86	3.05	U1
B	0.32	6.42	3.61	U1
C	2.55	3.81	1.58	U3
D	0.74	6.78	3.97	U1
E	4.06	3.26	1.43	U3
F	5.3	1.16	2.99	U2
G	8.36	2	4.81	U2
H	4.05	2.31	0.5	U3
I	5.93	0.47	2.38	U2
K	5.87	0.49	2.31	U2

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,D}	U1=(1.49 , 0.93)
Cluster 2	{F,G,I,K}	U2=(5.15 , 3.63)
Cluster 3	{C,E,H}	U3= (2.83 , 3.14)

→ **Stop.** No new relocation



K=4

Initialisation Step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	D	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	G	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	H	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	F	U4=(5.2 , 2.52)

1er itération :

Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Dist(i,U4)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	U1
B	1.06	8.42	4.11	5.36	U1
C	2.96	5.81	1.74	2.75	U3
D	0.0	8.78	4.47	5.72	U1
E	4.48	4.3	1.27	4.42	U3
F	5.72	3.06	3.15	0.0	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	U4
K	6.29	2.49	2.12	1.03	U4

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,D}	U1=(1.49 , 0.93)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{E,H,C}	U3= (2.83 , 3.14)
Cluster 4	{F,I,K}	U4=(4.95 , 3.16)

2éme itération :

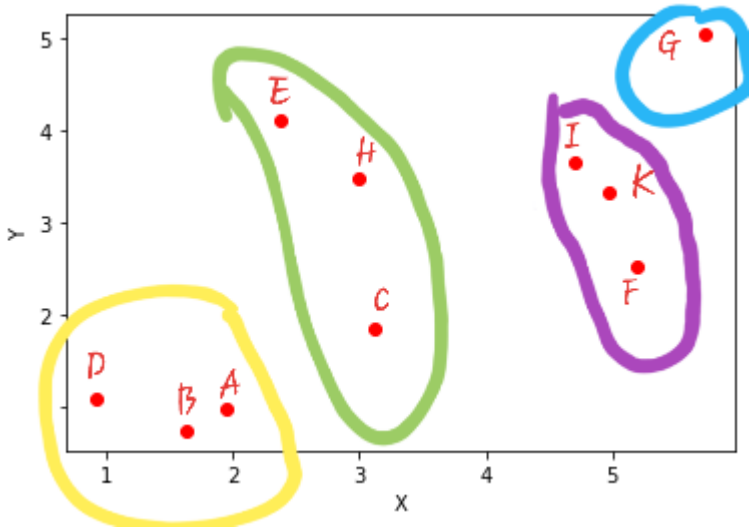
Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Dist(i,U4)	Relocation
A	0.5	7.86	3.05	5.19	U1
B	0.32	8.42	3.61	5.75	U1
C	2.55	5.81	1.58	3.14	U3
D	0.74	8.78	3.97	6.11	U1
E	4.06	4.3	1.43	3.53	U3
F	5.3	3.06	2.99	0.89	U4
G	8.36	0.0	4.81	2.67	U2
H	4.05	4.31	0.5	2.26	U3
I	5.93	2.43	2.38	0.74	U4
K	5.87	2.49	2.32	0.18	U4

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,D}	U1=(1.49 , 0.93)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{E,H,C}	U3= (2.83 , 3.14)
Cluster 4	{F,I,K}	U4=(4.95 , 3.16)

→ **Stop.** No new relocation



K=5

Initialisation Step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	D	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	G	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	H	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	F	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	I	U5=(4.7 , 3.65)

1er itération :

Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Dist(i,U4)	Dist(i,U5)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.43	U1
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.99	U1
C	2.96	5.81	1.74	2.75	3.38	U3
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.35	U1
E	4.48	4.3	1.27	4.42	2.79	U3
F	5.72	3.06	3.15	0.0	1.63	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.43	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	1.88	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	0.0	U5
K	6.29	2.49	2.12	1.03	0.6	U5

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,D}	U1=(1.49 , 0.93)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{E,H,C}	U3= (2.83 , 3.14)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I,K}	U5=(4.83 , 3.48)

2éme itération :

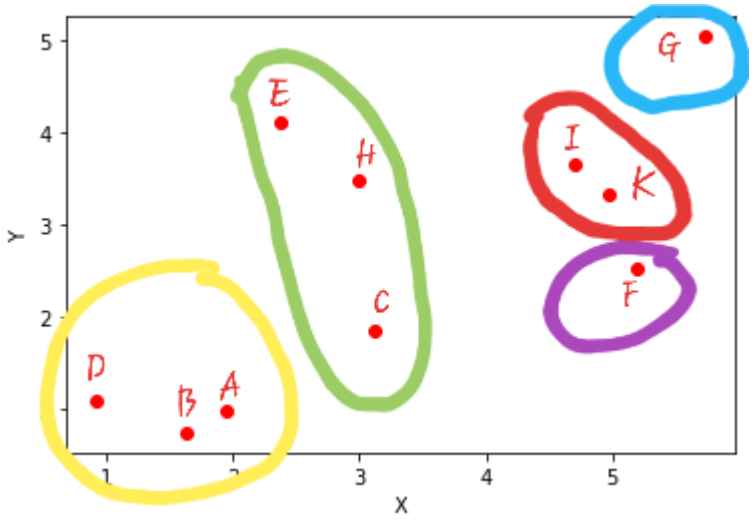
Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Dist(i,U4)	Dist(i,U5)	Relocation
A	0.5	7.86	3.05	4.8	5.39	U1
B	0.32	8.42	3.61	5.36	5.95	U1
C	2.55	5.81	1.58	2.75	3.34	U3
D	0.74	8.78	3.97	5.72	6.31	U1
E	4.06	4.3	1.43	4.42	3.03	U3
F	5.3	3.06	2.99	0.0	1.33	U4
G	8.36	0.0	4.81	3.06	2.47	U2
H	4.05	4.31	0.5	3.15	1.84	U3
I	5.93	2.43	2.38	1.63	0.3	U5
K	5.87	2.49	2.32	1.03	0.3	U5

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,D}	U1=(1.49 , 0.93)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{E,H,C}	U3= (2.83 , 3.14)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I,K}	U5=(4.83 , 3.48)

→ **Stop.** No new relocation



K=6

Initialisation Step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	D	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	G	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	H	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	F	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	I	U5=(4.7 , 3.65)
Cluster 6	C	U6=(3.12 , 1.85)

1er itération :

Assignement step :

Object	Dist(i,U 1)	Dist(i,U 2)	Dist(i,U 3)	Dist(i,U 4)	Dist(i,U 5)	Dist(i,U 6)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.43	2.05	U1
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.99	2.61	U1
C	2.96	5.81	1.74	2.75	3.38	0.0	U6
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.35	2.97	U1
E	4.48	4.3	1.27	4.42	2.79	3.01	U3
F	5.72	3.06	3.15	0.0	1.63	2.75	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.43	5.81	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	1.88	1.74	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	0.0	3.38	U5
K	6.29	2.49	2.12	1.03	0.6	3.31	U5

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,D}	U1=(1.49 , 0.93)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{E,H}	U3= (2.68 , 3.79)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I,K}	U5=(4.83 , 3.48)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)

2éme itération :

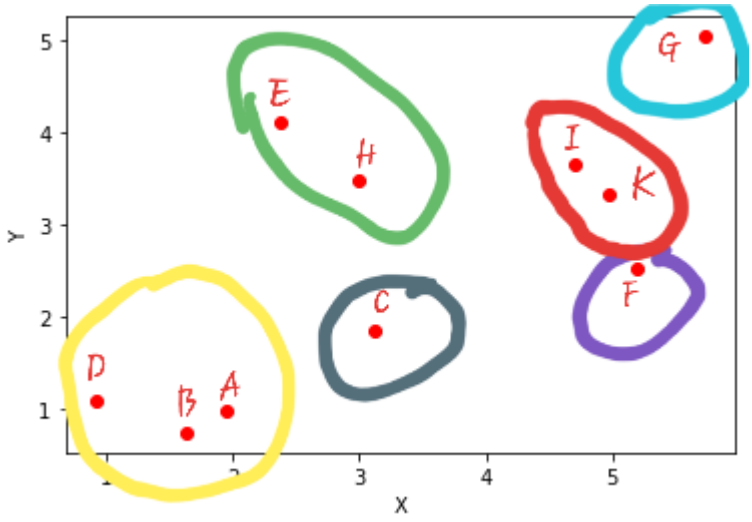
Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Dist(i,U4)	Dist(i,U5)	Dist(i,U6)	Relocation
A	0.5	7.86	3.55	4.8	5.39	2.05	U1
B	0.32	8.42	4.11	5.36	5.95	2.61	U1
C	2.55	5.81	2.38	2.75	3.34	0.0	U6
D	0.74	8.78	4.47	5.72	6.31	2.97	U1
E	4.06	4.3	0.63	4.42	3.03	3.01	U3
F	5.3	3.06	3.79	0.0	1.33	2.75	U4
G	8.36	0.0	4.31	3.06	2.47	5.81	U2
H	4.05	4.31	0.63	3.15	1.84	1.74	U3
I	5.93	2.43	2.16	1.63	0.3	3.38	U5
K	5.87	2.49	2.76	1.03	0.3	3.32	U5

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{A,B,D}	U1=(1.49 , 0.93)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{E,H}	U3= (2.68 , 3.79)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I,K}	U5=(4.83 , 3.48)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)

→ **Stop.** No new relocation



K=7

Initialisation Step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	D	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	G	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	H	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	F	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	I	U5=(4.7 , 3.65)
Cluster 6	C	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	A	U7=(1.95 , 0.97)

1er itération :

Assignement step :

Object	Dist(i, U1)	Dist(i, U2)	Dist(i, U3)	Dist(i, U4)	Dist(i, U5)	Dist(i, U6)	Dist(i, U7)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.43	2.05	0.0	U7
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.99	2.61	0.56	U7
C	2.96	5.81	1.74	2.75	3.38	0.0	2.05	U6
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.35	2.97	1.16	U1
E	4.48	4.3	1.27	4.42	2.79	3.01	3.56	U3
F	5.72	3.06	3.15	0.0	1.63	2.75	4.8	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.43	5.81	7.86	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	1.88	1.74	3.55	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	0.0	3.38	5.43	U5
K	6.29	2.49	2.12	1.03	0.6	3.31	5.37	U5

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{D}	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{E,H}	U3= (2.68 , 3.79)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I,K}	U5=(4.83 , 3.48)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	{A,B}	U7=(1.78 , 0.85)

2éme itération :

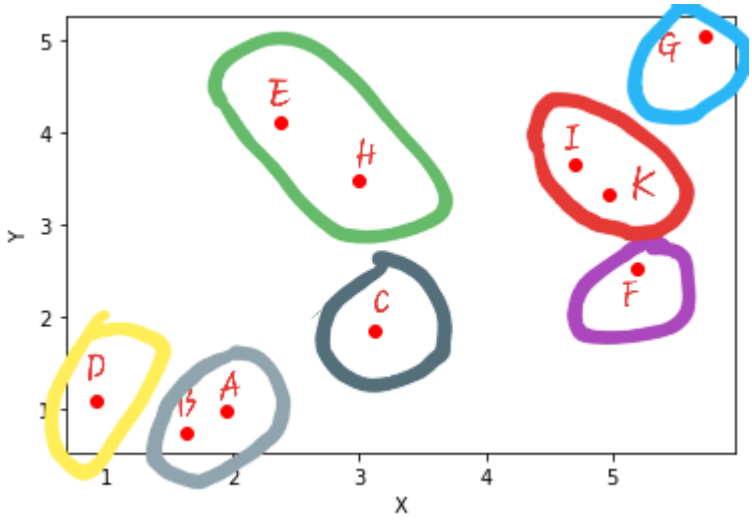
Assignement step :

Object	Dist(i, U1)	Dist(i, U2)	Dist(i, U3)	Dist(i, U4)	Dist(i, U5)	Dist(i, U6)	Dist(i, U7)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.39	2.05	0.29	U7
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.95	2.61	0.27	U7
C	2.97	5.81	2.38	2.75	3.34	0.0	2.34	U6
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.31	2.97	1.11	U1
E	4.48	4.3	0.63	4.42	3.03	3.01	3.85	U3
F	5.72	3.06	3.79	0.0	1.33	2.75	5.09	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.47	5.81	8.15	U2
H	4.47	4.31	0.63	3.15	1.84	1.74	3.84	U3
I	6.35	2.43	2.16	1.63	0.3	3.38	5.72	U5
K	6.29	2.49	2.76	1.03	0.3	3.32	5.67	U5

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{D}	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{E,H}	U3= (2.68 , 3.79)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I,K}	U5=(4.83 , 3.48)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	{A,B}	U7=(1.78 , 0.85)

→ **Stop.** No new relocation



K=8

Initialisation Step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	D	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	G	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	H	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	F	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	I	U5=(4.7 , 3.65)
Cluster 6	C	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	A	U7=(1.95 , 0.97)
Cluster 8	E	U8=(2.37 , 4.11)

1er itération :

Assignement step :

Object	Dist(i, U1)	Dist(i, U2)	Dist(i, U3)	Dist(i, U4)	Dist(i, U5)	Dist(i, U6)	Dist(i, U7)	Dist(i, U8)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.43	2.05	0.0	3.56	U7
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.99	2.61	0.56	4.12	U7
C	2.96	5.81	1.74	2.75	3.38	0.0	2.05	3.01	U6
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.35	2.97	1.16	4.48	U1
E	4.48	4.3	1.27	4.42	2.79	3.01	3.56	0.0	U8
F	5.72	3.06	3.15	0.0	1.63	2.75	4.8	4.42	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.43	5.81	7.86	4.3	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	1.88	1.74	3.55	1.27	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	0.0	3.38	5.43	2.79	U5

K	6.29	2.49	2.12	1.03	0.6	3.31	5.37	3.39	U5

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{D}	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{H}	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I,K}	U5=(4.83 , 3.48)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	{A,B}	U7=(1.78 , 0.85)
Cluster 8	{E}	U8=(2.37 , 4.11)

2éme itération :

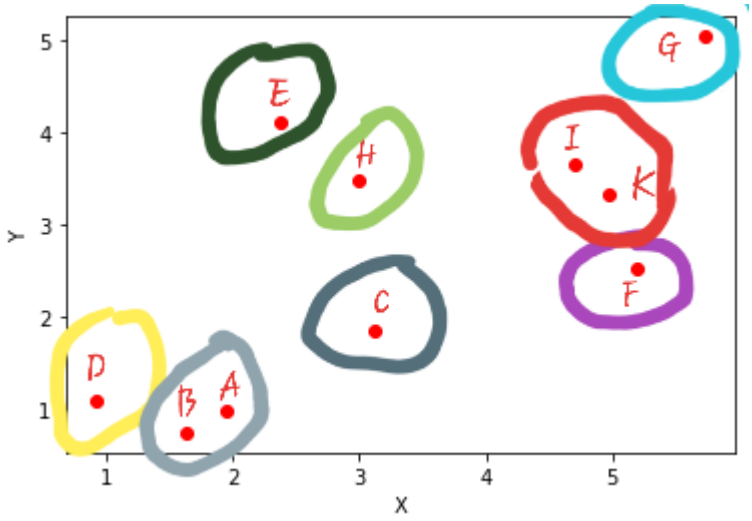
Assignement step :

Object	Dist(i, U1)	Dist(i, U2)	Dist(i, U3)	Dist(i, U4)	Dist(i, U5)	Dist(i, U6)	Dist(i, U7)	Dist(i, U8)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.39	2.05	0.29	3.56	U7
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.95	2.61	0.27	4.12	U7
C	2.97	5.81	1.74	2.75	3.34	0.0	2.34	3.01	U6
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.31	2.97	1.11	4.48	U1
E	4.48	4.3	1.27	4.42	3.03	3.01	3.85	0.0	U8
F	5.72	3.06	3.15	0.0	1.33	2.75	5.09	4.42	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.47	5.81	8.15	4.3	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	1.84	1.74	3.84	1.27	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	0.3	3.38	5.72	2.79	U5
K	6.29	2.49	2.12	1.03	0.3	3.32	5.67	3.39	U5

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{D}	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{H}	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I,K}	U5=(4.83 , 3.48)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	{A,B}	U7=(1.78 , 0.85)
Cluster 8	{E}	U8=(2.37 , 4.11)

→ **Stop.** No new relocation



K=9

Initialisation Step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	D	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	G	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	H	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	F	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	I	U5=(4.7 , 3.65)
Cluster 6	C	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	A	U7=(1.95 , 0.97)
Cluster 8	E	U8=(2.37 , 4.11)
Cluster 9	K	U9=(4.97 , 3.32)

1er itération :

Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Dist(i,U4)	Dist(i,U5)	Dist(i,U6)	Dist(i,U7)	Dist(i,U8)	Dist(i,U9)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.43	2.05	0.0	3.56	5.37	U7
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.99	2.61	0.56	4.12	5.93	U7
C	2.96	5.81	1.74	2.75	3.38	0.0	2.05	3.01	3.32	U6
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.35	2.97	1.16	4.48	6.29	U1

E	4.48	4.3	1.27	4.42	2.79	3.01	3.56	0.0	3.39	U8
F	5.72	3.06	3.15	0.0	1.63	2.75	4.8	4.42	1.03	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.43	5.81	7.86	4.3	2.49	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	1.88	1.74	3.55	1.27	2.12	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	0.0	3.38	5.43	2.79	0.6	U5
K	6.29	2.49	2.12	1.03	0.6	3.31	5.37	3.39	0.0	U9

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{D}	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{H}	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I}	U5=(4.7 , 3.65)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	{A,B}	U7=(1.78 , 0.85)
Cluster 8	{E}	U8=(2.37 , 4.11)
Cluster 9	{K}	U9=(4.97 , 3.32)

2éme itération :

Assignement step :

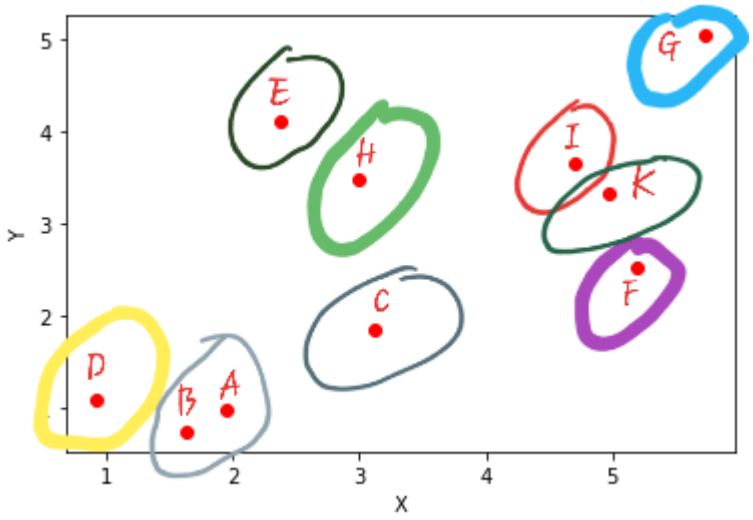
Object	Dist(i ,U1)	Dist(i ,U2)	Dist(i ,U3)	Dist(i ,U4)	Dist(i ,U5)	Dist(i ,U6)	Dist(i ,U7)	Dist(i ,U8)	Dist(i ,U9)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.43	2.05	0.29	3.56	5.37	U7
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.99	2.61	0.27	4.12	5.93	U7
C	2.97	5.81	1.74	2.75	3.38	0.0	2.34	3.01	3.32	U6
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.35	2.97	1.11	4.48	6.29	U1
E	4.48	4.3	1.27	4.42	2.79	3.01	3.85	0.0	3.39	U8
F	5.72	3.06	3.15	0.0	1.63	2.75	5.09	4.42	1.03	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.43	5.81	8.15	4.3	2.49	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	1.88	1.74	3.84	1.27	2.12	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	0.0	3.38	5.72	2.79	0.6	U5
K	6.29	2.49	2.12	1.03	0.6	3.32	5.67	3.39	0.0	U9

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{D}	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)

Cluster 3	{H}	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I}	U5=(4.7 , 3.65)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	{A,B}	U7=(1.78 , 0.85)
Cluster 8	{E}	U8=(2.37 , 4.11)
Cluster 9	{K}	U9=(4.97 , 3.32)

→ **Stop.** No new relocation



K=10

Initialisation Step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	D	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	G	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	H	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	F	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	I	U5=(4.7 , 3.65)
Cluster 6	C	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	A	U7=(1.95 , 0.97)
Cluster 8	E	U8=(2.37 , 4.11)
Cluster 9	K	U9=(4.97 , 3.32)
Cluster 10	B	U10=(1.62 , 0.74)

1er itération :

Assignement step :

Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Dist(i,U4)	Dist(i,U5)	Dist(i,U6)	Dist(i,U7)	Dist(i,U8)	Dist(i,U9)	Dist(i,U10)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.43	2.05	0.0	3.56	5.37	0.56	U7
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.99	2.61	0.56	4.12	5.93	0.0	U10
C	2.96	5.81	1.74	2.75	3.38	0.0	2.05	3.01	3.32	2.61	U6
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.35	2.97	1.16	4.48	6.29	1.06	U1
E	4.48	4.3	1.27	4.42	2.79	3.01	3.56	0.0	3.39	4.12	U8
F	5.72	3.06	3.15	0.0	1.63	2.75	4.8	4.42	1.03	5.36	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.43	5.81	7.86	4.3	2.49	8.42	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	1.88	1.74	3.55	1.27	2.12	4.11	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	0.0	3.38	5.43	2.79	0.6	5.99	U5
K	6.29	2.49	2.12	1.03	0.6	3.31	5.37	3.39	0.0	5.93	U9

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{D}	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{H}	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I}	U5=(4.7 , 3.65)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	{A}	U7=(1.95 , 0.97)
Cluster 8	{E}	U8=(2.37 , 4.11)
Cluster 9	{K}	U9=(4.97 , 3.32)
Cluster 10	{B}	U10=(1.62 , 0.74)

2éme itération :

Assignement step :

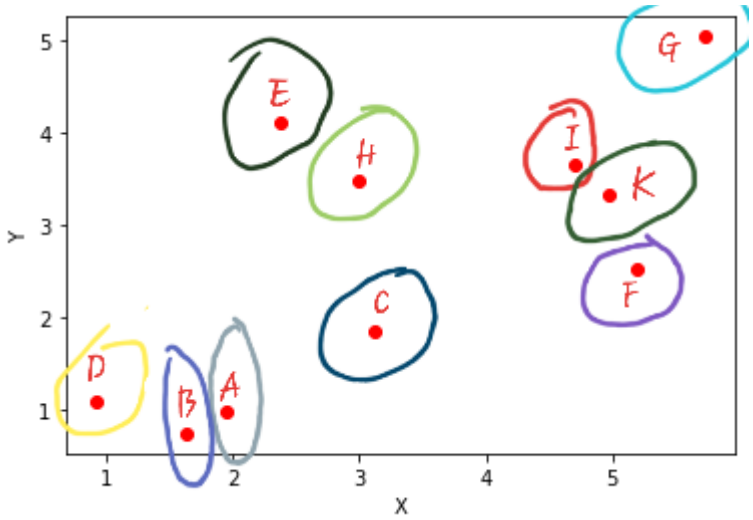
Object	Dist(i,U1)	Dist(i,U2)	Dist(i,U3)	Dist(i,U4)	Dist(i,U5)	Dist(i,U6)	Dist(i,U7)	Dist(i,U8)	Dist(i,U9)	Dist(i,U10)	Relocation
A	1.16	7.86	3.55	4.8	5.43	2.05	0.0	3.56	5.37	0.56	U7
B	1.06	8.42	4.11	5.36	5.99	2.61	0.56	4.12	5.93	0.0	U10
C	2.97	5.81	1.74	2.75	3.38	0.0	2.05	3.01	3.32	2.61	U6
D	0.0	8.78	4.47	5.72	6.35	2.97	1.16	4.48	6.29	1.06	U1
E	4.48	4.3	1.27	4.42	2.79	3.01	3.56	0.0	3.39	4.12	U8

F	5.72	3.06	3.15	0.0	1.63	2.75	4.8	4.42	1.03	5.36	U4
G	8.78	0.0	4.31	3.06	2.43	5.81	7.86	4.3	2.49	8.42	U2
H	4.47	4.31	0.0	3.15	1.88	1.74	3.55	1.27	2.12	4.11	U3
I	6.35	2.43	1.88	1.63	0.0	3.38	5.43	2.79	0.6	5.99	U5
K	6.29	2.49	2.12	1.03	0.6	3.32	5.37	3.39	0.0	5.93	U9

Update step :

	Objects	Centroid
Cluster 1	{D}	U1=(0.91 , 1.09)
Cluster 2	{G}	U2=(5.74 , 5.04)
Cluster 3	{H}	U3= (3 , 3.47)
Cluster 4	{F}	U4=(5.2 , 2.52)
Cluster 5	{I}	U5=(4.7 , 3.65)
Cluster 6	{C}	U6=(3.12 , 1.85)
Cluster 7	{A}	U7=(1.95 , 0.97)
Cluster 8	{E}	U8=(2.37 , 4.11)
Cluster 9	{K}	U9=(4.97 , 3.32)
Cluster 10	{B}	U10=(1.62 , 0.74)

→ **Stop.** No new relocation



K=1

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia
A	1.95	0.97	3.35	2.67	2.2	4.85
B	1.62	0.74	3.35	2.67	2.59	6.71
C	3.12	1.85	3.35	2.67	0.85	0.72
D	0.91	1.09	3.35	2.67	2.9	8.45
E	2.37	4.11	3.35	2.67	1.74	3.03
F	5.2	2.52	3.35	2.67	1.85	3.46

G	5.74	5.04	3.35	2.67	3.36	11.32
H	3	3.47	3.35	2.67	0.87	0.76
I	4.7	3.65	3.35	2.67	1.66	2.78
K	4.97	3.32	3.35	2.67	1.74	3.04

Distortion	1.976
Inertia	45.12

K=2

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia
A	1.95	0.97	1.9	1.17	0.2	0.042
B	1.62	0.74	1.9	1.17	0.51	0.26
C	3.12	1.85	1.9	1.17	1.39	1.95
D	0.91	1.09	1.9	1.17	0.99	0.98
E	2.37	4.11	4.33	3.7	2	4
F	5.2	2.52	4.33	3.7	1.46	2.14
G	5.74	5.04	4.33	3.7	1.94	3.78
H	3	3.47	4.33	3.7	1.34	1.82
I	4.7	3.65	4.33	3.7	0.37	0.13
K	4.97	3.32	4.33	3.7	0.74	0.554

Distortion	1.099
Inertia	15.7

K=3

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia
A	1.95	0.97	1.49	0.93	0.46	0.21
B	1.62	0.74	1.49	0.93	0.23	0.053
C	3.12	1.85	2.83	3.14	1.32	1.74
D	0.91	1.09	1.49	0.93	0.6	0.362
E	2.37	4.11	2.83	3.14	1.07	1.15
F	5.2	2.52	5.15	3.63	1.11	1.23
G	5.74	5.04	5.15	3.63	1.52	2.33
H	3	3.47	2.83	3.14	0.37	0.13
I	4.7	3.65	5.15	3.63	0.45	0.2
K	4.97	3.32	5.15	3.63	0.35	0.128

Distortion	0.75
Inertia	7.56

K=4

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia
A	1.95	0.97	1.49	0.93	0.461	0.21
B	1.62	0.74	1.49	0.93	0.23	0.053
C	3.12	1.85	2.83	3.14	1.32	1.74

D	0.91	1.09	1.49	0.93	0.6	0.362
E	2.37	4.11	2.83	3.14	1.07	1.15
F	5.2	2.52	4.95	3.16	0.68	0.47
G	5.74	5.04	5.74	5.04	0	0
H	3	3.47	2.83	3.14	0.37	0.13
I	4.7	3.65	4.95	3.16	0.55	0.3
K	4.97	3.32	4.95	3.16	0.16	0.026

Distortion	0.545
Inertia	4.675

K=5

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia
A	1.95	0.97	1.49	0.93	0.46	0.21
B	1.62	0.74	1.49	0.93	0.23	0.053
C	3.12	1.85	2.83	3.14	1.32	1.74
D	0.91	1.09	1.49	0.93	0.60	0.362
E	2.37	4.11	2.83	3.14	1.073	1.15
F	5.2	2.52	5.2	2.52	0	0
G	5.74	5.04	5.74	5.04	0	0
H	3	3.47	2.83	3.14	0.37	0.13
I	4.7	3.65	4.83	3.48	0.21	0.0458
K	4.97	3.32	4.83	3.48	0.21	0.045

Distortion	0.448
Inertia	3.75

K=6

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia
A	1.95	0.97	1.49	0.93	0.46	0.21
B	1.62	0.74	1.49	0.93	0.23	0.05
C	3.12	1.85	3.12	1.85	0	0
D	0.91	1.09	1.49	0.93	0.6	0.362
E	2.37	4.11	2.68	3.79	0.44	0.198
F	5.2	2.52	5.2	2.52	0	0
G	5.74	5.04	5.74	5.04	0	0
H	3	3.47	2.68	3.79	0.45	0.2
I	4.7	3.65	4.83	3.48	0.214	0.04
K	4.97	3.32	4.83	3.48	0.216	0.04

Distortion	0.26
Inertia	1.122

K=7

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia

A	1.95	0.97	1.78	0.85	0.2	0.04
B	1.62	0.74	1.78	0.85	0.19	0.037
C	3.12	1.85	3.12	1.85	0	0
D	0.91	1.09	0.91	1.09	0	0
E	2.37	4.11	2.68	3.79	0.44	0.19
F	5.2	2.52	5.2	2.52	0	0
G	5.74	5.04	5.74	5.04	0	0
H	3	3.47	2.68	3.79	0.45	0.2
I	4.7	3.65	4.83	3.48	0.214	0.04
K	4.97	3.32	4.83	3.48	0.212	0.04

Distortion	0.17
Inertia	0.575

K=8

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia
A	1.95	0.97	1.78	0.85	0.2	0.04
B	1.62	0.74	1.78	0.85	0.19	0.03
C	3.12	1.85	3.12	1.85	0	0
D	0.91	1.09	0.91	1.09	0	0
E	2.37	4.11	2.37	4.11	0	0
F	5.2	2.52	5.2	2.52	0	0
G	5.74	5.04	5.74	5.04	0	0
H	3	3.47	3	3.47	0	0
I	4.7	3.65	4.83	3.48	0.214	0.045
K	4.97	3.32	4.83	3.48	0.212	0.045

Distortion	0.082
Inertia	0.171

K=9

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia
A	1.95	0.97	1.78	0.85	0.2	0.043
B	1.62	0.74	1.78	0.85	1.19	0.037
C	3.12	1.85	3.12	1.85	0	0
D	0.91	1.09	0.91	1.09	0	0
E	2.37	4.11	2.37	4.11	0	0
F	5.2	2.52	5.2	2.52	0	0
G	5.74	5.04	5.74	5.04	0	0
H	3	3.47	3	3.47	0	0
I	4.7	3.65	4.7	3.65	0	0
K	4.97	3.32	4.97	3.32	0	0

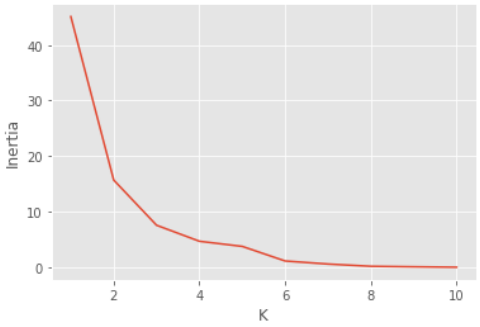
Distortion	0.04
Inertia	0.08

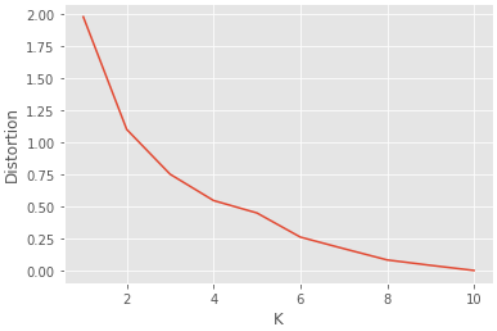
K=10

	X	Y	Ci	Cj	Distortion	Inertia
A	1.95	0.97	1.95	0.97	0	0
B	1.62	0.74	1.62	0.74	0	0
C	3.12	1.85	3.12	1.85	0	0
D	0.91	1.09	0.91	1.09	0	0
E	2.37	4.11	2.37	4.11	0	0
F	5.2	2.52	5.2	2.52	0	0
G	5.74	5.04	5.74	5.04	0	0
H	3	3.47	3	3.47	0	0
I	4.7	3.65	4.7	3.65	0	0
K	4.97	3.32	4.97	3.32	0	0

Distortion	0
Inertia	0

Ensuite on plot la **Distostion** et **Inertia**, et on obtient le résultat suivant :





La meilleure valeur de k est 5. Ainsi, nous aurons cinq clusters regroupant les objets comme suit :