

# SAE S2.02 – Rapport graphes

Équipe A1

Romain Harlaut, Amaury Vanhoutte, Gaël Dierynck,

2025

## 1 Version 1

### 1.1 Choix pour la modélisation

Forte affinité

	HOBBIES	<u>GENDER</u>	<u>PAIR_GENDER</u>	<u>BIRTH_DATE</u>
H1	informatique, société, chats	homme	femme	1984-11-10
V1	informatique, voyage, chats	femme	homme	1984-07-25

Cette paire, nommée H1 et V1 possèdent une forte affinité en raison de leur critères de **genre, d'hobbies et de différence d'âge**.

Faible affinité

	HOBBIES	<u>GENDER</u>	<u>PAIR_GENDER</u>	<u>BIRTH_DATE</u>
H2	politique, histoire	homme	femme	1972-04-22
V2	bricolage, musique	homme	homme	1980-03-30

Secondement, la paire H2 V2 démontre faible affinité maximale, où les critères de **genre, d'hobbies et de différence d'âge** ne sont pas du tout remplis.

Arbitrage entre les critères d'affinité

Pour finir les trois possibilités, voici des paires illustrant un brassage entre les critères d'affinités. Les paires ne sont ni fortes, ni faibles en affinité.

	HOBBIES	<u>GENDER</u>	<u>PAIR_GENDER</u>	<u>BIRTH_DATE</u>
H3	cinéma, voiture	femme	femme	1994-06-17
V3	voiture, religion	femme	homme	1997-07-09

Figure 1: H3, V3

La paire H3,V3 | Une affinité basée sur un hobby et une affinité de genre

	HOBBIES	<u>GENDER</u>	<u>PAIR_GENDER</u>	<u>BIRTH_DATE</u>
H4	sport, jeux-vidéos, nourriture	homme	femme	2003-03-19
V4	voiture, sport	homme	homme	2005-07-21

Figure 2: H4, V4

La paire H4,V4 | Une affinité basée sur un hobby et une affinité d'âge

	HOBBIES	GENDER	PAIR_GENDER	BIRTH_DATE
H5	musique, vélo, cuisine	homme	other	2005-12-22
V5	cuisine, informatique	femme	homme	2005-07-17

Figure 3: H5, V5

La paire H5,V5 | Une affinité basée sur un hobby, une affinité de genre d'un côté et l'âge

## 1.2 Exemple complet

	HOBBIES	GENDER	PAIR_GENDER	BIRTH_DATE
A	informatique, société, chats	homme	femme	1984-11-10
B	musique, vélo, cuisine	homme	other	2005-12-22
C	cinéma, voiture	femme	femme	1997-06-17
D	sport, jeux-vidéos, nourriture	homme	femme	2005-03-19
W	informatique, voyage, chats	femme	homme	1984-07-25
X	cuisine, informatique	femme	homme	2005-07-17
Y	voiture, religion	femme	femme	1997-07-09
Z	voiture, sport	homme	homme	2005-07-21

Voici quatre hôtes A, B, C, D ainsi que quatre visiteurs W, X, Y, Z.

L'appariement le plus optimisé est illustré ci-dessous.

PAIR	A-W	B-X	C-Y	D-Z
------	-----	-----	-----	-----

Figure 4: Paires les plus optimisées

Les paires sont liées selon les meilleurs critères.

## 1.3 Score d'affinité

*Ci-dessous, le pseudo code de notre fonction de calcul d'affinité basée sur les critères demandés pour ce rapport*

```
score_affinité_1(hôte, visiteur)
```

```
double score_affinité_1(hote, visiteur):
```

```
double score = 5 // valeur initiale du score
```

```
//Contrainte d'âge
```

```
si valeur absolue (hôte.birth_date - visiteur.birth_date) <= 18 mois
```

```
score = score - 1
```

```
//Contrainte d'hobbies
```

```
N = nombre_hobbies_en_commun(hôte, visiteur)
```

```
si N = 0
```

```
score = score
```

```
sinon
```

```
si N = 1
```

```
score = score - 1
```

```
sinon
```

```
score = score - 2 // On tombe dans le cas où ils possèdent plus de 2 hobbies en commun
```

```
//Contrainte de genres
```

```

// Si le genre de l'hôte ne correspond pas à la préférence du visiteur
// et si le genre du visiteur ne correspond pas à l'hôte
si hôte.gender != visiteur.pair_gender ET visiteur.gender != hôte.pair_gender
score = 0
sinon

// Si le genre de l'hôte correspond à la préférence du visiteur
// et si le genre du visiteur correspond à l'hôte
si hôte.gender == visiteur.pair_gender ET visiteur.gender == hôte.pair_gender
score = score - 2
sinon

// Si le genre de préférence de l'hôte et du visiteur ne sont pas spécifiés
si hôte.pair_gender == other ET visiteur.pair_gender == other
score = score - 2
sinon

// Si le genre de préférence de l'hôte n'est pas spécifié
// et que le genre de préférence du visiteur correspond à l'hôte
si hôte.pair_gender == other ET visiteur.pair_gender == hôte.gender
score = score - 2
sinon

// Si le genre du visiteur correspond à la préférence de l'hôte
// et que le visiteur de spécifie pas de genre
si hôte.pair_gender == visiteur.gender ET visiteur.pair_gender == other
score = score - 1
sinon

// Si le genre de préférence de l'hôte correspond au genre du visiteur
// et que le genre de préférence du visiteur ne correspond pas à celui de l'hôte
si hôte.pair_gender == visiteur.gender ET visiteur.pair_gender != hôte.gender
score = score - 1
sinon

// Si le genre du visiteur ne correspond pas à la préférence de l'hôte
// et que le genre de l'hôte correspond à la préférence du visiteur
si hôte.pair_gender != visiteur.gender ET visiteur.pair_gender == hôte.gender
score = score - 1
sinon

// Si le genre de l'hôte correspond à la préférence du visiteur ou
// que le genre du visiteur correspond à la préférence de l'hôte
si hôte.gender == visiteur.pair_gender OU visiteur.gender == hôte.pair_gender
score = score - 1
sinon
score = score - 1 //Le genre est forcément other, l'un des deux est satisfait.

retourner score

```

## 1.4 Retour sur l'exemple

Matrice du graphe :

	A	B	C	D
W	0,000	4,000	4,000	3,000
X	2,000	2,000	4,000	2,000
Y	4,000	4,000	1,000	4,000
Z	4,000	2,000	4,000	2,000

Affectation de cout minimal 5,000000 :

(X, B, 2,000000)  
(Y, C, 1,000000)  
(W, A, 0,000000)  
(Z, D, 2,000000)

Après exécution du programme de calcul de poids minimal pour notre graphe, nous obtenons un coût minimal de 5 et notre appariement identifié comme le meilleur correspond bien au résultat donné par l'application:

Relation entre A&W=0, c'est bien notre paire la plus optimisée.

## 2 Version 2

Ci-dessous, **A1**, **B1**, **C1**, **D1** désignent des noms d'hôtes. Ils possèdent tous des **hobbies**, un **genre**, une **préférence de genre**, une **date de naissance**, un **potentiel animal** et un **régime alimentaire** propre à leur foyer.

Quant à **W1**, **X1**, **Y1**, **Z1**, ce sont des noms de visiteurs. Ils possèdent les mêmes variables qu'un hôte, à l'exception de **potentiel animal** et de **régime alimentaire**. Ils possèdent donc une **allergie aux animaux potentielle** et une **contrainte alimentaire potentielle**.

Démonstration dans la figure 5 ci-dessous.

	NAME	HOBBIES	GENDER	PAIR_GENDER	BIRTH_DATE	HOST_HAS_ANIMAL	HOST_FOOD	GUEST_ANIMAL_ALLERGY	GUEST_FOOD_CONSTRAINT
A1	Jorris	informatique, société, chats	homme	femme	1984-11-10	yes	nonuts	X	X
B1	Jean	cuisine, informatique	homme	homme	2005-07-17	no	vegetarien	X	X
C1	Salomé	voiture, sport	femme	homme	2003-03-19	no	none	X	X
D1	Agathe	politique, histoire	other	other	1980-03-30	yes	vegetarien, nonuts	X	X
W1	Thierry	bricolage, musique	homme	homme	2004-05-28	X	X	yes	vegetarien
X1	Mark	voiture, religion	homme	femme	2002-01-14	X	X	no	none
Y1	Zoé	informatique, voyage, chats	femme	homme	1984-07-25	X	X	no	nonuts
Z1	Romane	musique, velo, cuisine	femme	other	1998-04-29	X	X	no	vegetarien, nonuts

Figure 5: Paires de la version 2

### 2.1 Exemple avec appariement total

Dans ce cas de figure, il existe des incompatibilités entre certains hôtes et certains visiteurs, mais il est possible de trouver un appariement qui respecte les contraintes rédhibitoires.

L'appariement est illustré ci-dessous, nous avons choisi d'appairer les hôtes et les visiteurs en utilisant notre algorithme de calcul d'affinité, les paires illustrées si dessous sont donc celles qui possèdent le degré le plus haut d'affinité.

PAIR	A1-Y1	C1-X1	B1-W1	D1-Z1
------	-------	-------	-------	-------

Figure 6: Appariement total

L'appariement que nous considérons le plus optimisé contient A1-Y1 ou C1-X1 car elles possèdent le plus de critères d'affinité. **Tout en respectant les contraintes rédhibitoires pour les autres paires.**

## 2.2 Exemple sans appariement total

	NAME	HOBBIES	GENDER	PAIR_GENDER	BIRTH_DATE	HOST_HAS_ANIMAL	HOST_FOOD	GUEST_ANIMAL_ALLERGY	GUEST_FOOD_CONSTRAINT
A2	Bastien	informatique, société, chats	other	femme	1998-11-10	yes	vegetarien	X	X
B2	Bert	cuisine, informatique	homme	homme	2005-07-17	yes	vegetarien	X	X
C2	Nicole	voiture, sport	femme	homme	2003-03-19	no	nonuts	X	X
D2	Léane	politique, histoire	other	other	1980-03-30	yes	vegetarien,nonuts	X	X
W2	Pascal	bricolage, musique	homme	homme	2004-05-28	X	X	yes	nonuts
X2	Enzo	voiture, religion	homme	femme	2002-01-14	X	X	yes	vegetarian
Y2	Yolande	informatique,voyage, chats	femme	homme	2003-07-25	X	X	yes	nonuts
Z2	Clémence	musique, vélo, cuisine	femme	other	1998-04-29	X	X	no	vegetarien,nonuts

Dans ce cas de figure, il existe des compatibilités mais **elles ne permettent pas de trouver un appariement total.**

PAIR	D2-Z2	C2-Y2 et C2-W2	A2-W2	B2-X2
	possible	possible	Pas possible	Pas possible

Figure 7: Appariement non total

**Paires compatibles :** Nous pouvons constater que seulement deux paires sont compatibles, les autres ne remplissant pas les critères rédhibitoires.

Nous considérons donc que les paires D2-Z2 ou C2-W2 sont les plus optimisées car elles possèdent le plus de critères d'affinité **et sont les seules à respecter les contraintes rédhibitoires.** ## Score d'affinité

```
double score_affinité_2(hôte, visiteur)
double score = 5 // valeur initiale du score
// Contraintes rédhibitoires
//Si l'hôte a un animal et que le visiteur a une allergie
si hôte.host_has_animal == yes ET visiteur.guest_animal_allergy == yes
score = score + 5
// Si le régime alimentaire de l'hôte ne contient pas les éléments du régime alimentaire du visiteur
si hôte.List<host_food> ne contient les éléments de visiteur.List<guest_food_constraint>
score = score +5
retourner score
```

## 2.3 Retour sur l'exemple 1

Après exécution du programme de calcul de poids minimal pour l'exemple de l'appariement total, nous obtenons un coût minimal de **5** et nos appariements identifiés comme les meilleurs **correspondent bien** au résultat donné par l'application:

Matrice du graphe :				
	A1	B1	C1	D1
W1	10,000	2,000	10,000	10,000
X1	5,000	5,000	0,000	4,000
Y1	0,000	10,000	10,000	10,000
Z1	10,000	10,000	10,000	3,000
Affectation de cout minimal 5,000000 :				
(W1,	B1,	2,000000)		
(Z1,	D1,	3,000000)		
(Y1,	A1,	0,000000)		
(X1,	C1,	0,000000)		

## 2.4 Retour sur l'exemple 2

Après exécution du programme de calcul de poids minimal pour l'exemple de l'appariement non total, nous obtenons un coût minimal de **26** et nos appariements identifiés comme les meilleurs **correspondent bien** au résultat donné par l'application:

```
Matrice du graphe :
      A2      B2      C2      D2
W2  10,000  10,000   3,000  10,000
X2  10,000  10,000  10,000  10,000
Y2  10,000  10,000   4,000  10,000
Z2  10,000  10,000  10,000   3,000

Affectation de cout minimal 26,000000 :
(Z2, D2, 3,000000)
(X2, B2, 10,000000)
(W2, C2, 3,000000)
(Y2, A2, 10,000000)
```

Figure 8: Calcul sur l'appariement non total

## 2.5 Robustesse de la modélisation (question difficile)

Parlons de la robustesse de la modélisation, c'est-à-dire de la capacité de notre fonction à respecter les contraintes rédhitoires, quel que soit le jeu de données : Dans notre cas, la fonction `score_affinité_2` garantira toujours le respect des contraintes rédhitoires, quel que soit le jeu de données; la fonction est toujours appelée avant la fonction `score_affinité_1` et cette dernière ne s'exécute que si les contraintes rédhitoires sont respectées (`score <= 5`).

En pseudo code pour illustrer la possible version finale :

```
double score = score_affinité_2(hôte, visiteur)
si score <= 5
score += score_affinité_1(hôte, visiteur)
sinon
// On ne fait rien, on ne peut pas appairer à cause des contraintes rédhitoires
retourner score
```

Notre code peut donc garantir le respect des contraintes rédhitoires, quel que soit le jeu de données.

## 3 Version 3

Ci-dessous, H1, H2, etc. désignent des noms d'hôtes et V1, V2, etc désignent des noms de visiteurs. Ils possèdent tous les critères énumérés jusqu'à présent.

	NAME	HOBBIES	GENDER	PAIR_GENDER	BIRTH_DATE	HOST_HAS_ANIMAL	HOST_FOOD	GUEST_ANIMAL_ALLERGY	GUEST_FOOD_CONSTRAINT	HISTORY
H1	Bastien	informatique, société, chats	other	femme	2000-11-10	yes	vegetarien	X	X	same
V1	Pascale	bricolage, chats, société	femme	other	2000-05-28	X	X	yes	vegetarien	same
H2	Bert	cuisine, informatique	homme	homme	2005-07-17	yes	vegetarien	X	X	null
V2	Enzo	voiture, religion, cuisine	homme	homme	2002-01-14	X	X	yes	vegetarien	same
H3	Nicole	voiture, sport	femme	homme	2003-03-19	no	nonuts	X	X	null
V3	Yolande	informatique, voyage, chats	femme	homme	1990-07-25	X	X	yes	nonuts	null
H4	Léane	politique, histoire, cuisine	other	other	1980-03-30	yes	vegetarien, nonuts	X	X	other
V4	Clemence	musique, vélo, cuisine	femme	other	1998-04-29	X	X	no	vegetarien, nonuts	other

### 3.1 Équilibrage entre affinité / incompatibilité

Les paires ci-dessus, sont quasi équivalentes pour l'affectation. Certaines de ces paires ne respectent pas les contraintes considérées rédhitoires dans la Version 2, d'autres les respectent.

Notre but est donc de trouver un équilibre entre les contraintes rédhitoires et les contraintes d'affinité ainsi que de trouver un moyen de les compenser.

Rappel des contraintes rédhitoires	
Incompatibilité de régime alimentaire	+5 points
Incompatibilité d'allergie	+5 points
Incompatibilité historique OTHER	+15 points

Rappel des affinités	
Hobbies (1 seul)	-1 point
Hobbies (2 ou plus)	-2 points
Genre (1 seul)	-1 point
Genre (2 ou plus)	-2 points
Âge	-1 point

Décortiquons les paires ci-dessus :

- H1, V1 : Ils possèdent une forte affinité, mais ne respectent pas les contraintes rédhitoires. Ils possèdent donc un score 10 d'incompatibilité - 5 d'affinité = Total 5
- H2, V2 : Ils possèdent une faible affinité, ne respectent **pas toutes** les contraintes rédhitoires. Ils possèdent donc un score 5 d'incompatibilité - 3 d'affinité = Total 2
- H3, V3 : Ils possèdent une très faible affinité et respectent les contraintes rédhitoires. Ils possèdent donc un score 0 d'incompatibilité + 5 d'affinité = Total 5
- H4, V4 : Ils possèdent une affinité faible, mais respectent les contraintes rédhitoires. Néanmoins, la colonne `history` est remplie par `other`, ce qui fait que le score d'affinité est de **15**.

-> On arrête alors le traitement. H4 & V4 ne sont pas compatibles.

## 3.2 Score d'affinité

Ci-dessous, le pseudo code de `score_affinité_3`

```
score_affinité_3(hôte, visiteur)

double score_affinité_3(hôte, visiteur)
double score = 5 // valeur initiale du score
// Contraintes rédhitoires
si hôte.history == other OU visiteur.history == other
retourner score = 15 //Contrainte rédhitoire totale
sinon
score = score_affinité_2(hôte, visiteur) // On appelle la fonction de score d'affinité 2
score = score_affinité_1(hôte, visiteur) // On appelle la fonction de score d'affinité 1
retourner score
```

En partant du fait que les fonctions `score_affinité` possèdent une variable `score` commune pour ne pas additionner 5 au début de chaque appel de fonction.

## 3.3 Retour sur l'exemple

Résultats de `score_affinité_3`, reprenons nos résultats calculés précédemment : *Remarque : Le score le plus bas est le meilleur.*

- H1, V1 : Ils possèdent une forte affinité, mais ne respectent pas les contraintes rédhitoires. Ils possèdent donc un score 10 d'incompatibilité - 5 d'affinité = Total 5
- H2, V2 : Ils possèdent une faible affinité, ne respectent **pas toutes** les contraintes rédhitoires. Ils possèdent donc un score 5 d'incompatibilité - 3 d'affinité = Total 2

- H3, V3 : Ils possèdent une très faible affinité et respectent les contraintes rédhitoires. Ils possèdent donc un score 0 d'incompatibilité + 5 d'affinité = Total 5
- H4, V4 : Ils possèdent une affinité faible, mais respectent les contraintes rédhitoires. Néanmoins, la colonne `history` est remplie par `other`, ce qui fait que le score d'affinité est de **15**.

**Résultat : On obtient des scores proches, peu importe si les contraintes rédhitoires sont respectées ou non ainsi que pour les affinités.** Nous pouvons donc affirmer que des contraintes rédhitoires peuvent être compensées par des affinités et vice versa.

Des scores proches peuvent être considérés comme équivalents, mais pas forcément identiques.

**L'utilisateur doit en priorité savoir si les contraintes rédhitoires sont un réel frein pour l'appariement.**

**Pour résumer, nous avons donc :**

- H1, V1 : 5
- H2, V2 : 2
- H3, V3 : 5
- H4, V4 : 15

Sur une échelle de **0 à 15**, nous obtenons des scores proches. Mais attention à ne pas mésinterpréter les scores en fonction de l'affinité et des contraintes rédhitoires.

Un **15** est clairement un frein à l'appariement, mais un **5** peut être par exemple considéré comme une affinité forte ou faible selon les contraintes rédhitoires et inversement.

---