MATHÉMATIQUES EN BUT INFO

Présentation S1 et S2

marie.bruyere@iutbayonne.univ-pau.fr

MATHÉMATIQUES EN BUT INFO S1

- R1-06 Mathématiques discrètes
  - ✓ Ensembles, dénombrements
  - ✓ Arithmétique
  - ✓ Logique

- R1-07 Outils mathématiques fondamentaux
  - ✓ Calcul matriciel
  - ✓ Systèmes linéaires
  - ✓ Distances

Mathématiques en BUT INFO - S1

Semaine de Formation	Semaine Civile	R1-06 Maths Discrètes	R1-07 Outils mathématiques fondamentaux
1	35	Ensembles, dénombrements 3h/sem	
2	36		
3	37		
4	38		
5	39		
6	40	Arithmétique 3h/sem	
7	41		
8	42		
9	43		
Vacances Toussaint			
10	45	Logique 1h30/sem	Calcul matriciel Systèmes linéaires Distance 3h/sem
11	46		
12	47		
13	48		
14	49		
15	50		
Vacances Noël			
16	1		
17	2		

Mathématiques en BUT INFO – S2

Semaine de Formation	Semaine Civile	R2-07 Graphes	*SAE* *S2.02*	R2-08 Outils Numériques pour les statistiques descriptives	*SAE* *S2.04*	R2-09 Méthodes Numériques
18	4					
19	5					
20	6			Statistique		
21	7			3h/sem		
Vacances Hiver						
22	9	Graphes				
23	10	Problèmes				
24	11	d'optimisations				
25	12	3h/sem				
26	13				*Exploitation*	
27	14				*d'une base*	
28	15				*de données*	
Vacances Printemps						
29	18		*Exploration*			Analyse
30	19		*algorithmique*			Suites et
31	20		*d'un problème*			fonctions
32	21					
33	22					
34	23					

Les maths à l'IUT…

- C'est aussi le début d'un **parcours universitaire scientifique**.

- L'occasion de compléter votre culture mathématique et vous faire acquérir du **vocabulaire et des concepts de base.** De progresser dans l'utilisation du **formalisme mathématique** (expressions algébriques, logiques, équations…)

- **En S1, il ne faut pas forcément attendre « les applications en informatique », elles arriveront plus tard.**

R1-06 MATHÉMATIQUES DISCRÈTES

DUT INFO S1
R1-06

marie.bruyere@iutbayonne.univ-pau.fr

R1-06 Mathématiques discrètes

Semaine de Formation	Semaine Civile	R1-06 Maths Discrètes
1	35	Ensembles, dénombrements 3h/sem
2	36	
3	37	
4	38	
5	39	
6	40	Arithmétique 3h/sem
7	41	
8	42	
9	43	
Vacances Toussaint		
10	45	Logique 1h30/sem
11	46	
12	47	
13	48	
14	49	
15	50	
Vacances Noël		
16	1	
17	2	

R1-06 Mathématiques discrètes

Semaine de Formation	Semaine Civile	R1-06 Maths Discrètes
1	35	Ensembles, dénombrements 3h/sem
2	36	
3	37	
4	38	
5	39	
6	40	Arithmétique 3h/sem
7	41	
8	42	
[illegible]	[illegible]	
Vacances T[illegible]		
[illegible]	[illegible]	[illegible]e [illegible] sem
Vacances N[illegible]		
[illegible]	[illegible]	
17	2	

Ensembles :
- Éléments,
- Appartenance,
- Inclusion
- Opérations…

Réflexion sur les objets mathématiques →

Meilleure approche des structures de données que l'on manipule

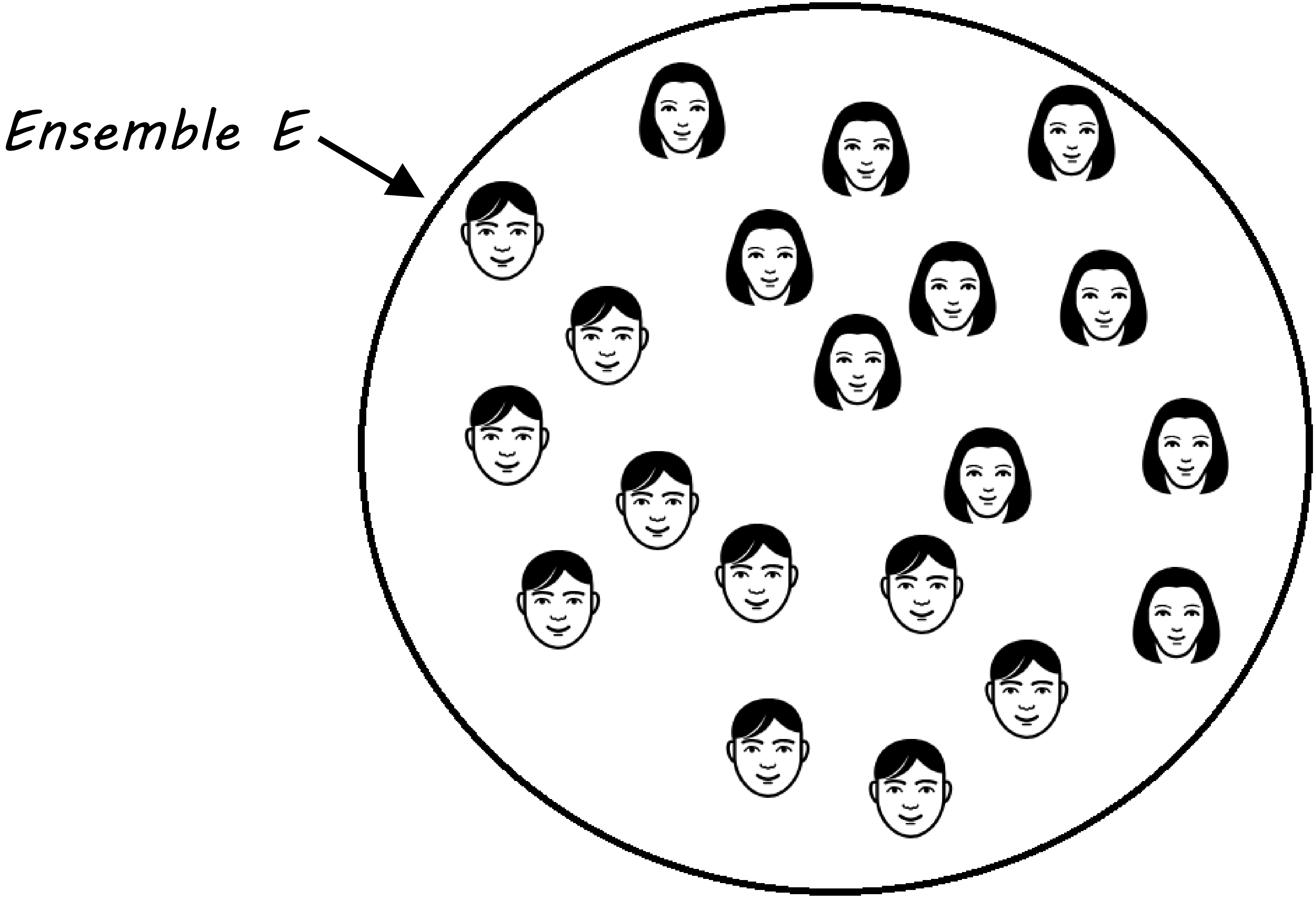
RAPPELS SUR LES ENSEMBLES

Vocabulaire

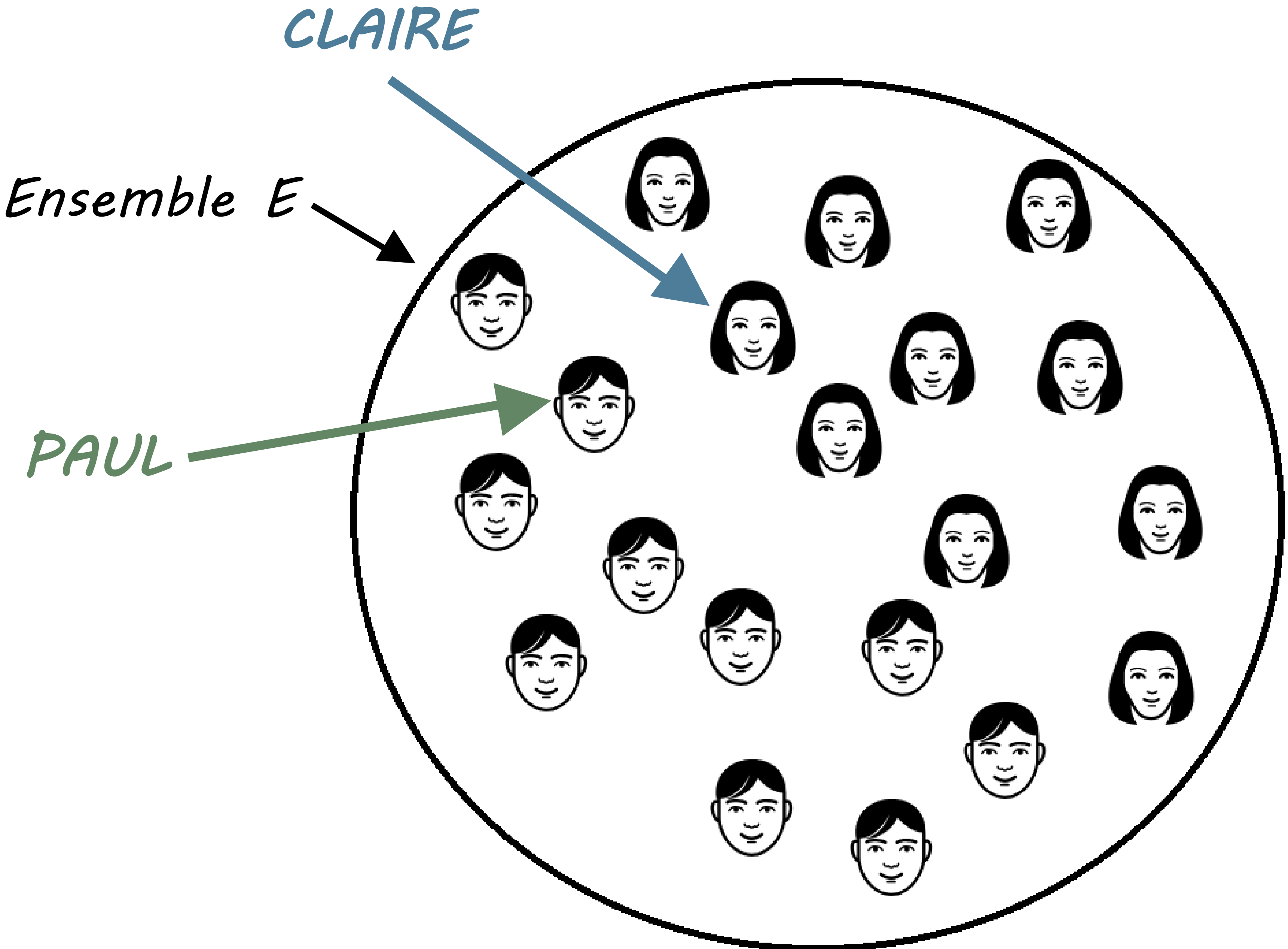
Opérations sur les ensembles

Cardinal d’un ensemble

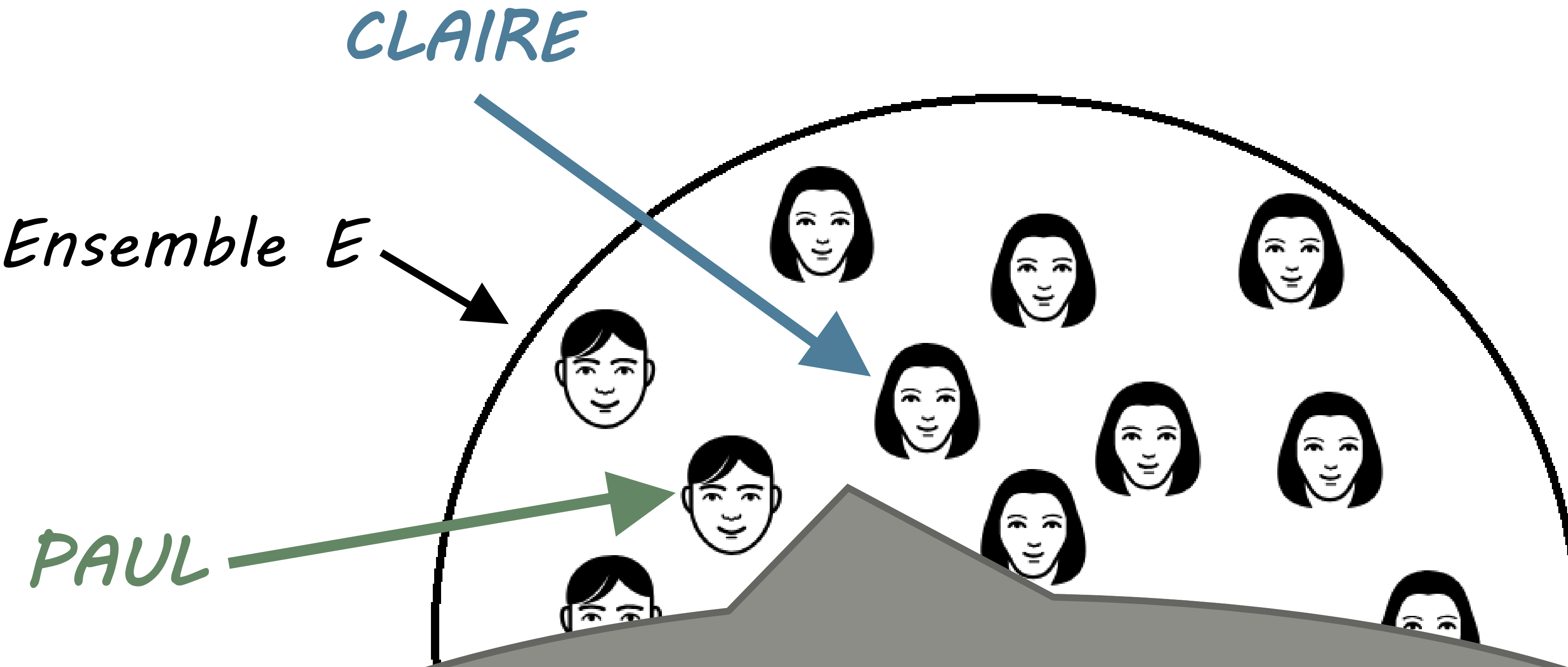
Ensemble : « collection d'objets »



Ensemble : « collection d'objets »



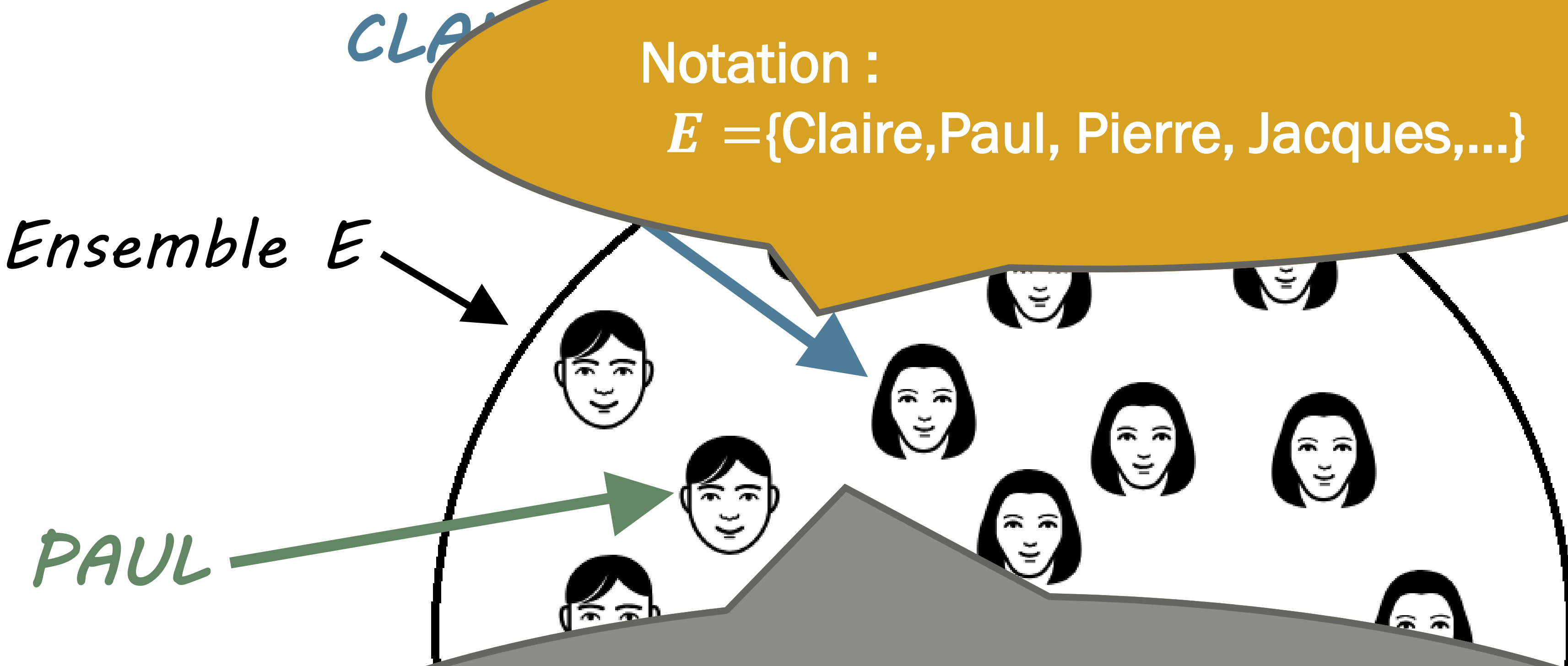
Ensemble : « collection d'objets »



Claire et Paul sont des **éléments** de l'ensemble E
Ils **appartiennent** à E :

Claire $\in$ E (« Claire appartient à E »)
Paul $\in$ E

Ensemble : « collection d'objets »



Notation :
E ={Claire,Paul, Pierre, Jacques,…}

Claire et Paul sont des **éléments** de l'ensemble E
Ils **appartiennent** à E :

Claire $\in$ E (« Claire appartient à E »)
Paul $\in$ E

$E=\{$Claire, Paul, Pierre, Jacques… $\}$

Accolades : pas d'ordre (ensemble)

$\{2,6,1\}=\{6,1,2\}$

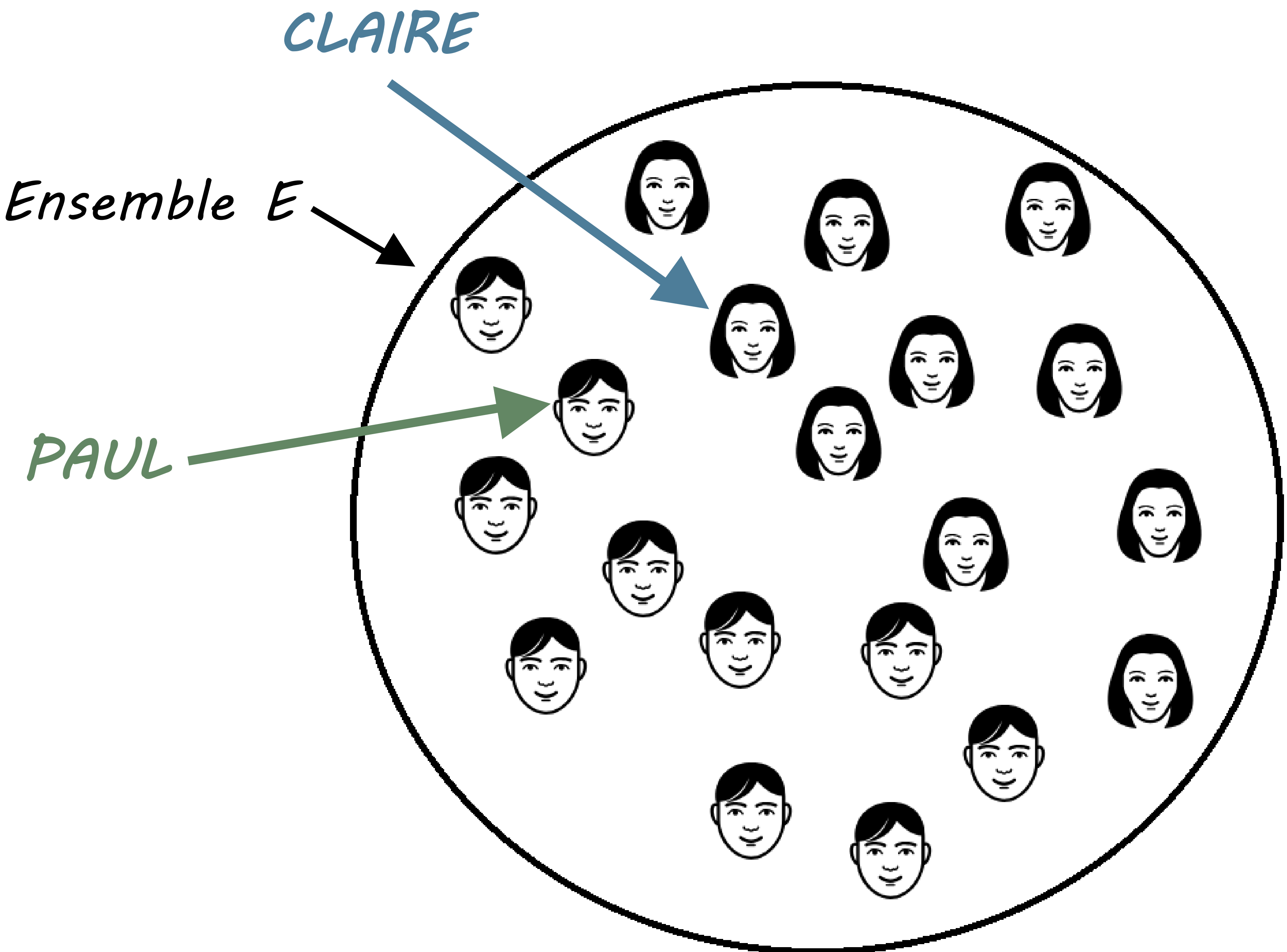
Parenthèse : ordre (liste, suite)

$(2,6,1)\neq(1,6,2)$

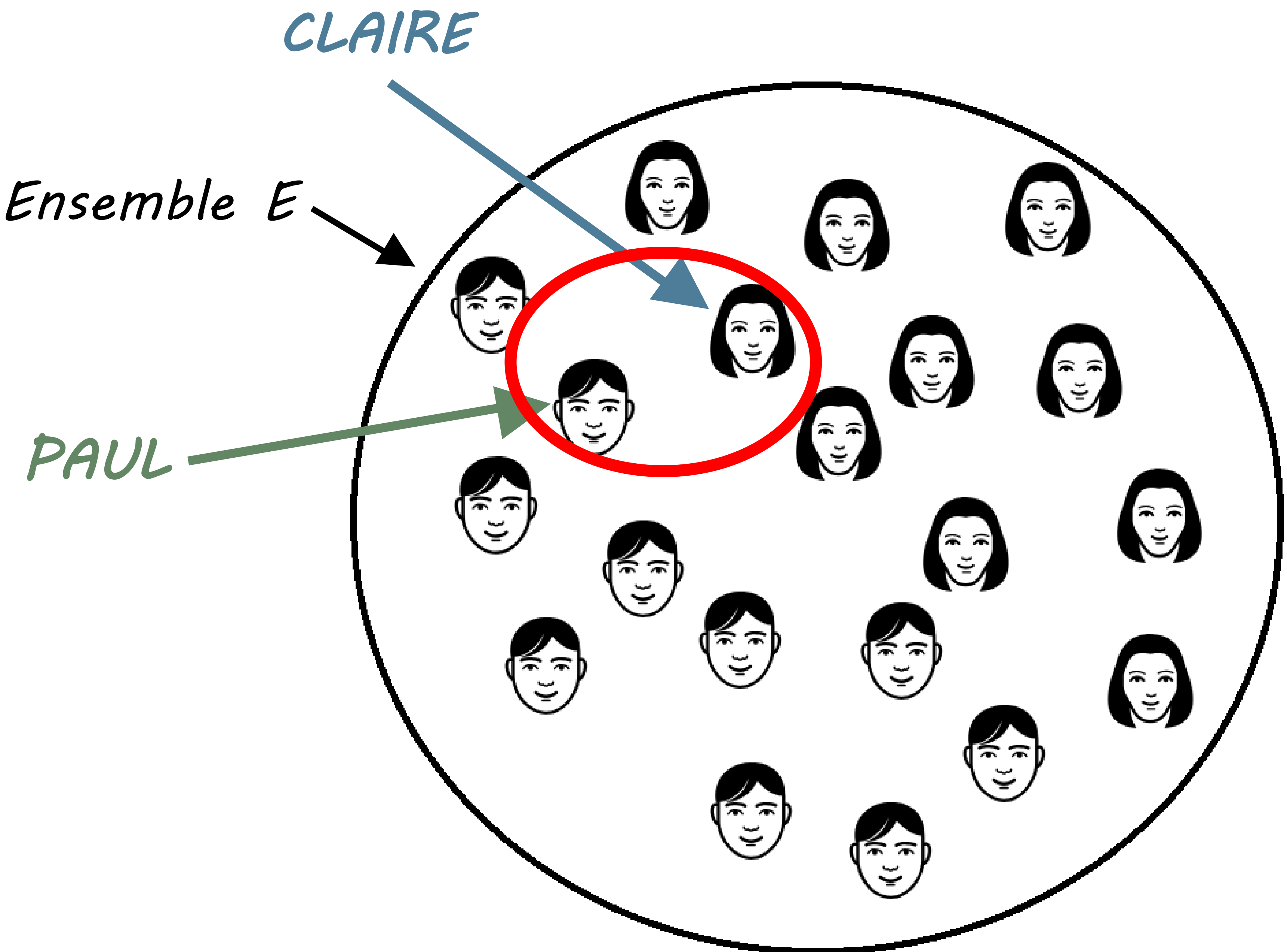
Claire et Paul sont des **éléments** de l'ensemble E
Ils **appartiennent** à E :

Claire $\in$ E (« Claire appartient à E »)
Paul $\in$ E

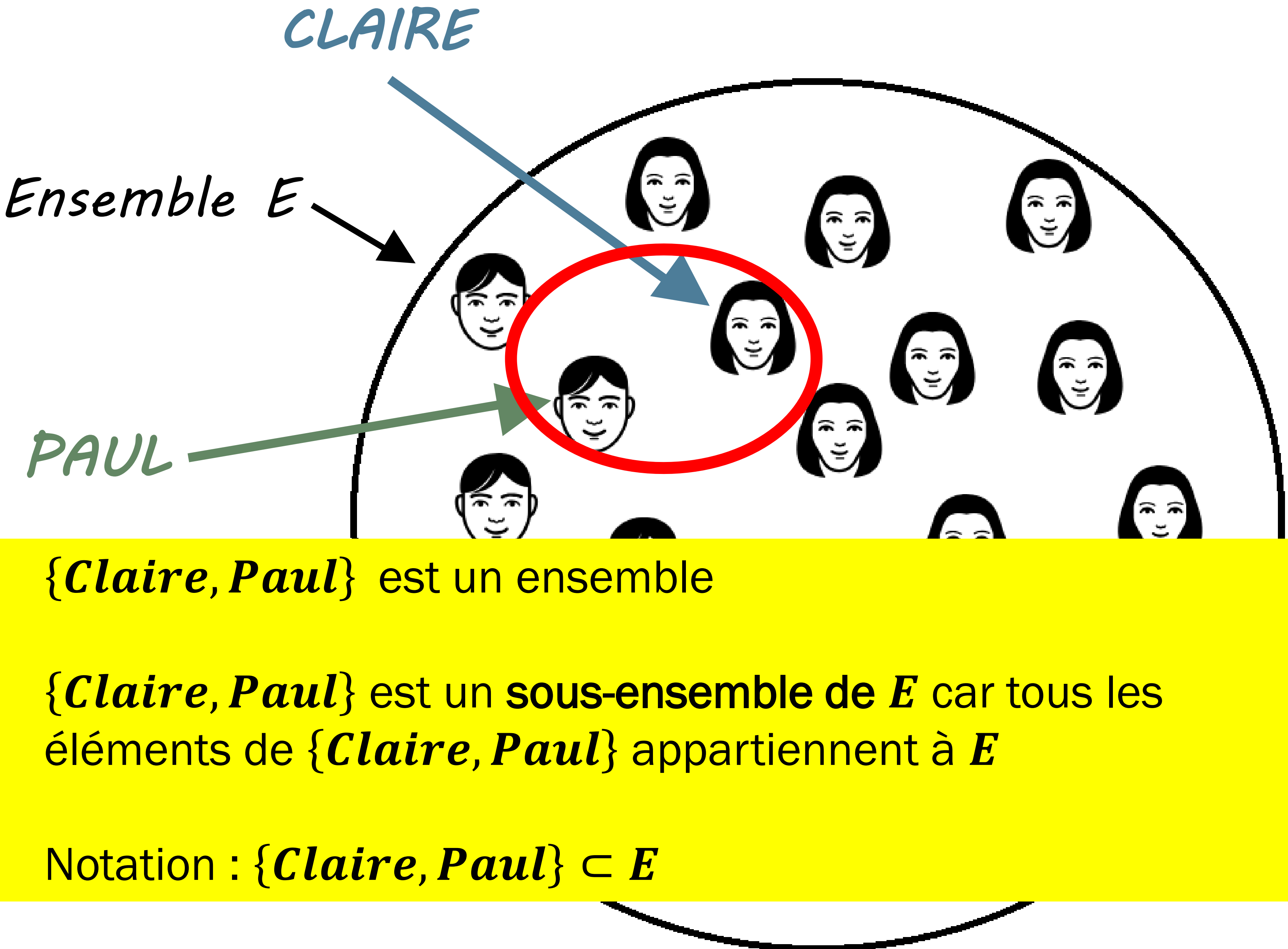
Ensemble : « collection d'objets »



Sous - ensemble



Sous - ensemble



- $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\}$ est un ensemble

- $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\}$ est un **sous-ensemble de $\boldsymbol{E}$** car tous les éléments de $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\}$ appartiennent à $\boldsymbol{E}$

- Notation : $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\} \subset \boldsymbol{E}$

$$\left.\begin{array}{r} \boldsymbol{Claire} \in \boldsymbol{E} \\ \boldsymbol{Paul} \in \boldsymbol{E} \end{array}\right\} \Longrightarrow \{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\} \subset \boldsymbol{E}$$

- $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\}$ est un ensemble
- $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\}$ est un ***sous-ensemble de E*** car tous les éléments de $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\}$ appartiennent à E
- Notation : $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\} \subset \boldsymbol{E}$

$$\left.\begin{array}{r} \boldsymbol{Claire} \in \boldsymbol{E} \\ \boldsymbol{Paul} \in \boldsymbol{E} \end{array}\right\} \Longrightarrow \{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\} \subset \boldsymbol{E}$$

- {
- { car
  tous
  appartienn

Définition

$A \subset B$ si tout élément de A est aussi élément de B.

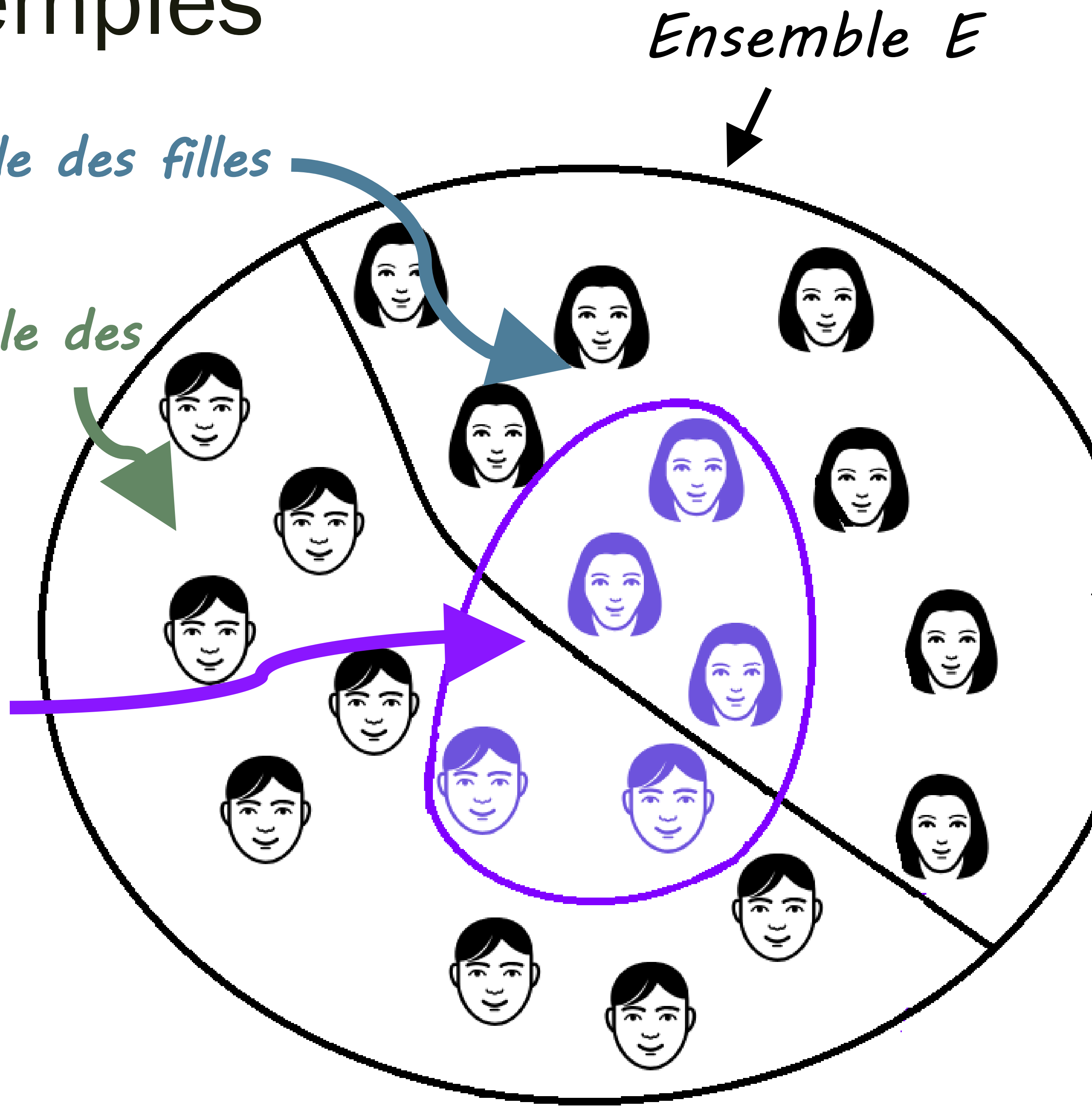
- Notation : $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\} \subset \boldsymbol{E}$

Autres exemples

F : sous-ensemble des filles

G : sous-ensemble des garçons

V sous-ensemble des « Violets »



$$F \subset E$$
$$G \subset E$$
$$V \subset E$$

Quelques ensembles particuliers

- **$\varnothing$:** ensemble **vide**

  $\varnothing$ est sous-ensemble de tout ensemble : $\emptyset \subset E$

- $\{\boldsymbol{Claire}\}$: **singleton**

- $\{\boldsymbol{Claire}, \boldsymbol{Paul}\}$: **paire**

Remarque : un « couple » serait ordonné $(Claire, Paul)$ *est un couple et* $(Claire, Paul) \neq (Paul, Claire)$

- $\boldsymbol{P(E)}$: **ensemble des parties (sous-ensembles) de E**

ENSEMBLE DES PARTIES D’UN ENSEMBLE

$\boldsymbol{P(E)}$

Ensemble des parties (sous-ensembles) de E

$$E = \{1,2\} \implies P(E) = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, E\}$$

$$E = \{1,2,3\} \implies$$
$$P(E) = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \{2,3\}, \{1,3\}, E\}$$

$\boldsymbol{P(E)}$

Ensemble des parties (sous-ensembles) de E

$$E = \{1,2,3\} \implies$$
$$P(E) = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \{2,3\}, \{1,3\}, E\}$$

$$\implies \begin{cases} \emptyset \in \boldsymbol{P(E)} \\ \{\boldsymbol{1}\} \in \boldsymbol{P(E)} \\ \dots \\ \{\boldsymbol{1,3}\} \in \boldsymbol{P(E)} \\ \boldsymbol{E} \in \boldsymbol{P(E)} \end{cases}$$

Un ensemble peut appartenir à un autre ensemble !

QUESTIONS…

Soit les ensembles S, A, B suivants :

$$S = \{1,2,3,4,5,6\}$$
$$A = \{1,2,3\}$$
$$B = \{4,6\}$$

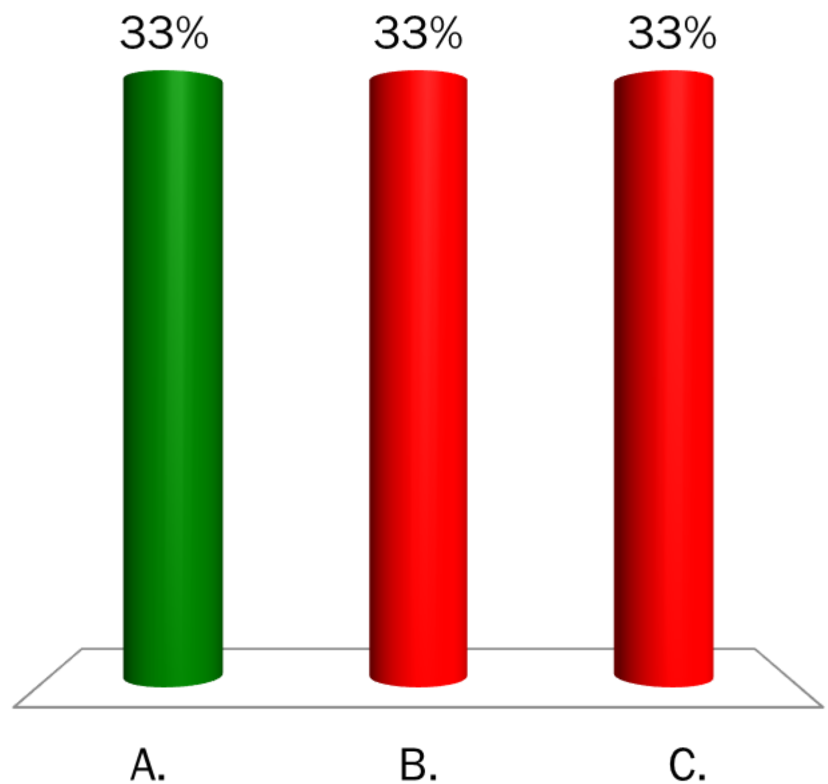
$P(S)$: ensemble des parties de S

Sélectionnez la/les proposition(s)

A. $\{2\} \subset S$

B. $B \subset P(S)$

C. $A \in S$



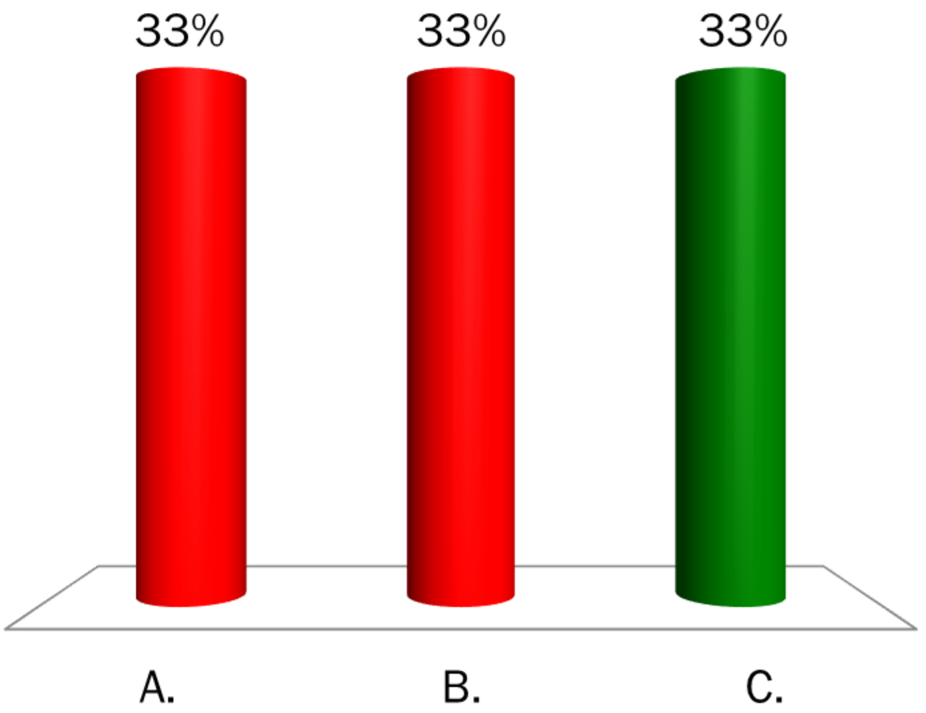
Soit les ensembles S, A, B suivants :
S={1,2,3,4,5,6}
A={1,2,3}
B={4,6}
P(S) : ensemble des parties de S

Sélectionnez la/les proposition(s)

A. $\{2\} \subset \mathrm{P}(S)$

B. $2 \in P(S)$

C. $\{A, B\} \subset \mathrm{P}(S)$



Remarques

$\boldsymbol{x} \in \boldsymbol{E}$

$$\Leftrightarrow \{\boldsymbol{x}\} \subset \boldsymbol{E}$$

$$\Leftrightarrow \{\boldsymbol{x}\} \in \boldsymbol{P}(\boldsymbol{E})$$

$\boldsymbol{A} \subset \mathbf{E}$ **et** $\boldsymbol{B} \subset \mathbf{E}$

$$\Leftrightarrow \boldsymbol{A} \in \boldsymbol{P}(\boldsymbol{E}) \text{ et } \boldsymbol{B} \in \boldsymbol{P}(\boldsymbol{E})$$

$$\Leftrightarrow \{\mathbf{A}, \mathbf{B}\} \subset \boldsymbol{P}(\boldsymbol{E})$$

PLUS DE QUESTIONS…

Soit S un ensemble,
A un sous-ensemble de S
et a un élément de A.

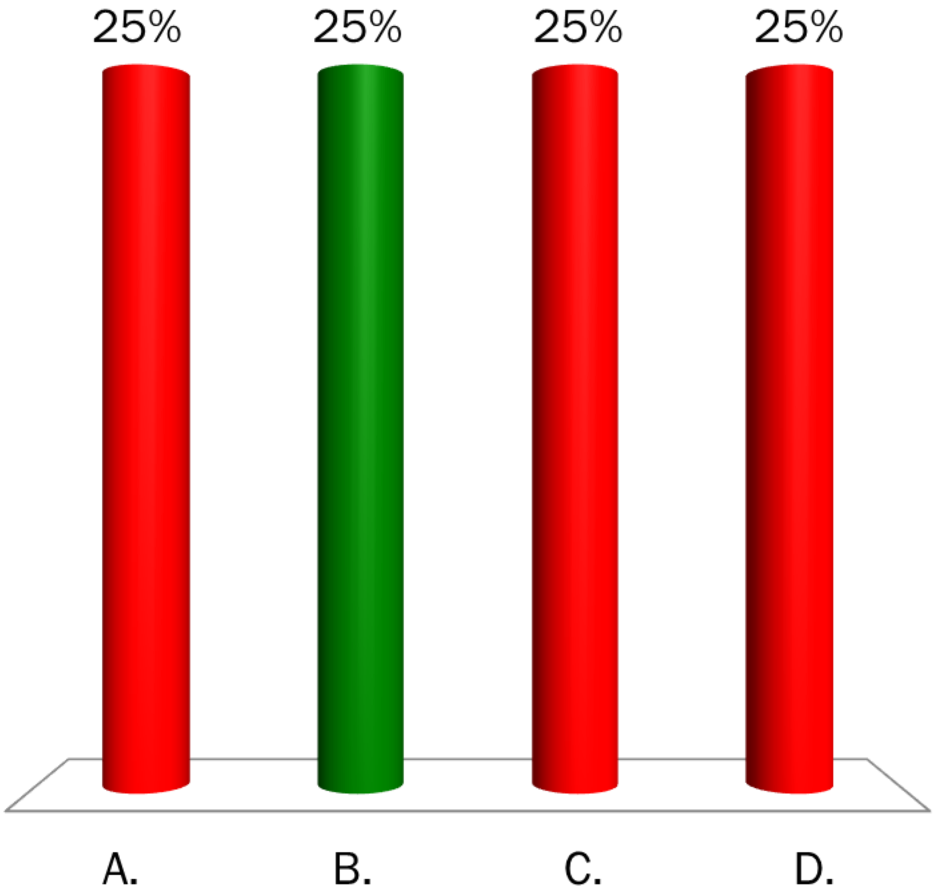
Sélectionnez la/les proposition(s)

A. $A \in S$

B. $a \in S$

C. $a \in P(\{a\})$

D. $\{a\} \subset P(A)$



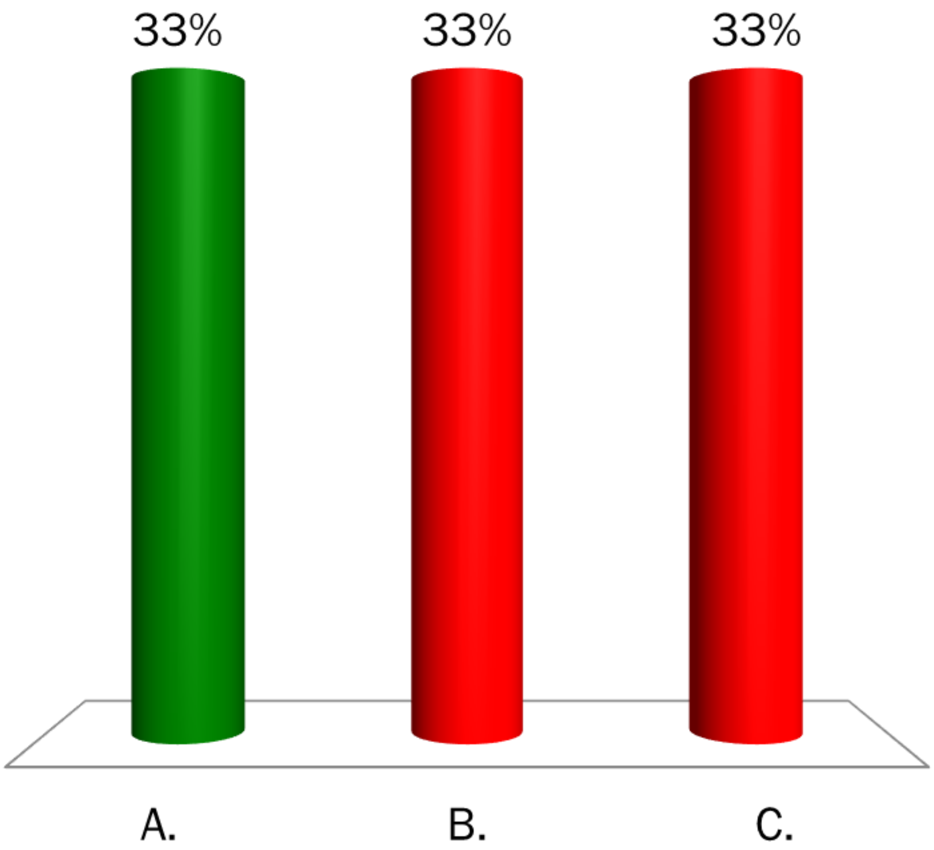
Soit S un ensemble,
A un sous-ensemble de S
et a un élément de A.

Sélectionnez la/les proposition(s)

A. $A \subset S$

B. $\{A\} \in S$

C. $\{a\} \subset P(A)$



Remarques

$\boldsymbol{A} = \{\mathbf{1}, \mathbf{2}\}$

$\mathbf{P}(\boldsymbol{A}) = \{\emptyset, \{\mathbf{1}\}, \{\mathbf{2}\}, \{\mathbf{1}, \mathbf{2}\}\}$

$\{\mathbf{1}\} \in \boldsymbol{P}(\boldsymbol{A})$

$\mathbf{A} \in \boldsymbol{P}(\boldsymbol{A})$

$\{\{\mathbf{1}\}, \boldsymbol{A}\} \subset \boldsymbol{P}(\boldsymbol{A})$

…

OPÉRATIONS SUR LES ENSEMBLES

Union

Intersection

Partition

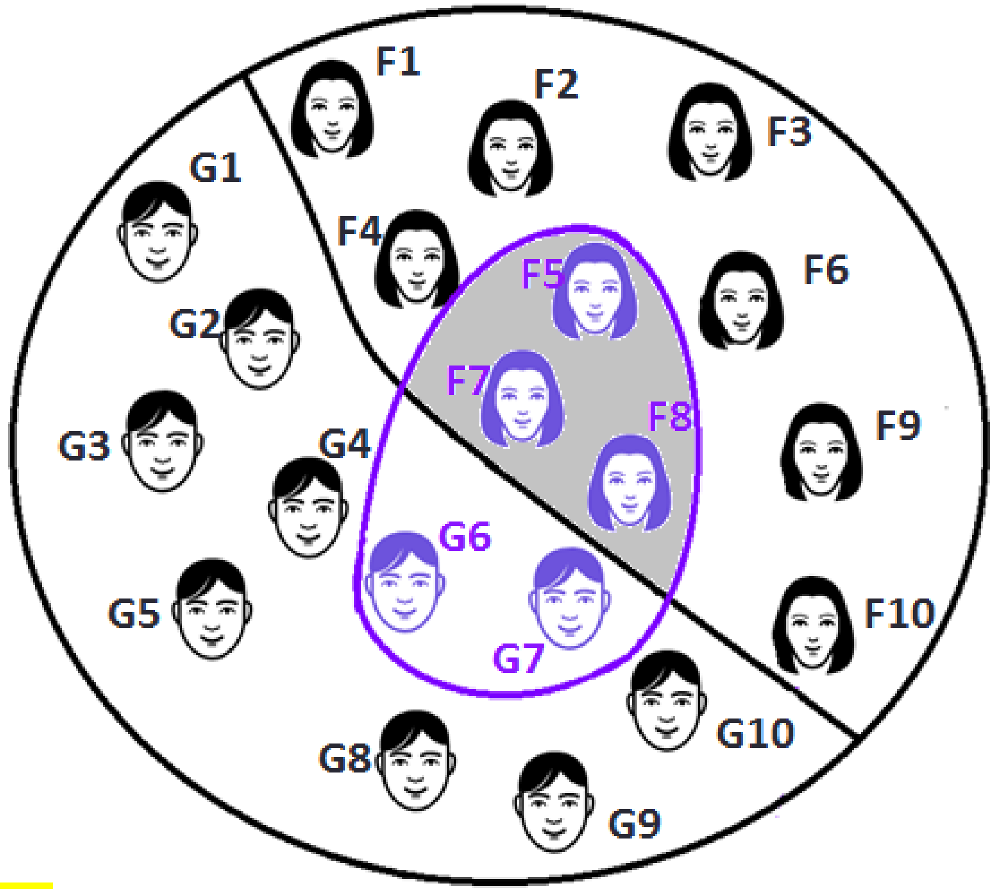
Différence

Complémentaire

INTERSECTION

Intersection

$F \; = \{F1, \dots, F10\}$
$G = \{G1, \dots G10\}$
$V \; = \{F5, F7, F8, G6, G7\}$



Intersection

$$F \cap V = \{F5, F7, F8\}$$
$$F \cap G = \emptyset$$
$$F \cap E = F$$
$$G \cap V = \{G6, G7\}$$

Pour appartenir à l'intersection $F \cap V$,

il faut appartenir à F **et** à V.

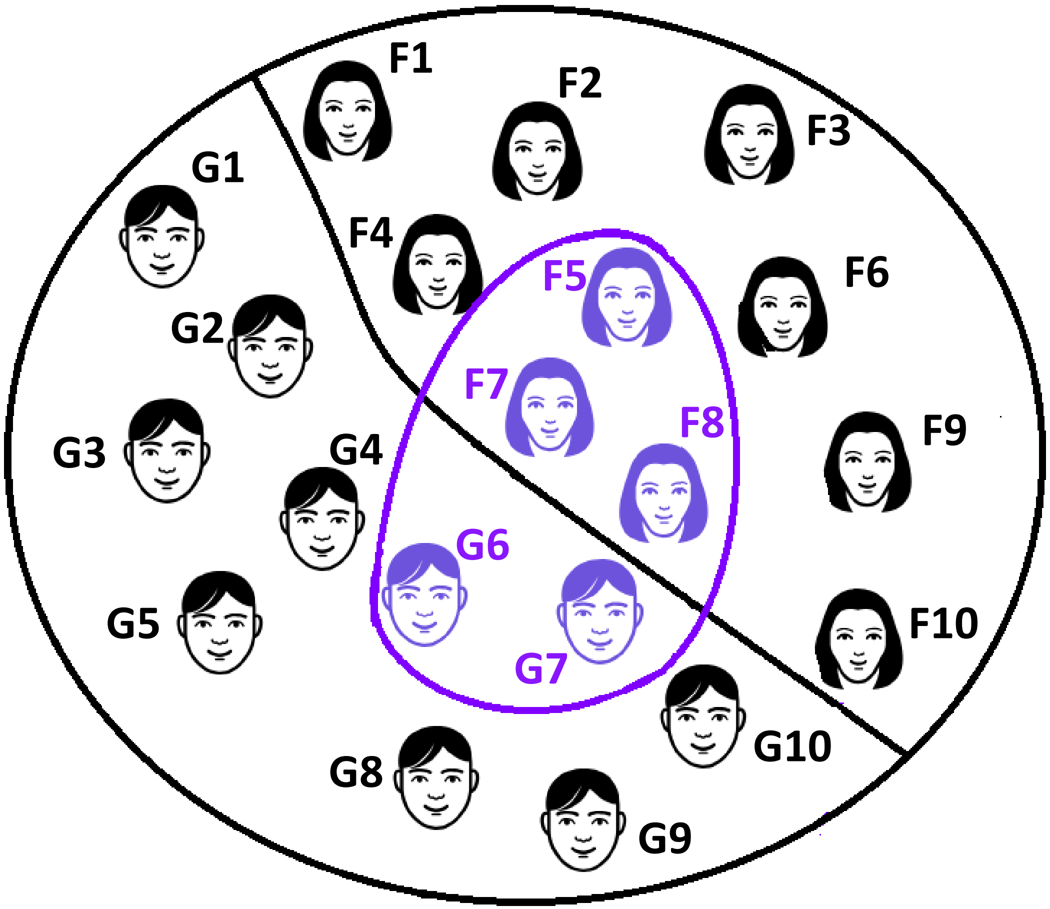
L'intersection est toujours un ensemble

« plus petit »

REUNION

Réunion

$F = \{F1, \dots, F10\}$
$G = \{G1, \dots G10\}$
$V = \{F5, F7, F8, G6, G7\}$



Union

$$F \cup V = \{F1, \dots, F10, G6, G7\}$$
$$F \cup G = E$$
$$F \cup E = E$$
$$G \cup V = \{G1, \dots, G10, F5, F7, F8\}$$

Pour appartenir à la réunion $F \cup V$,

il faut appartenir à F OU à V

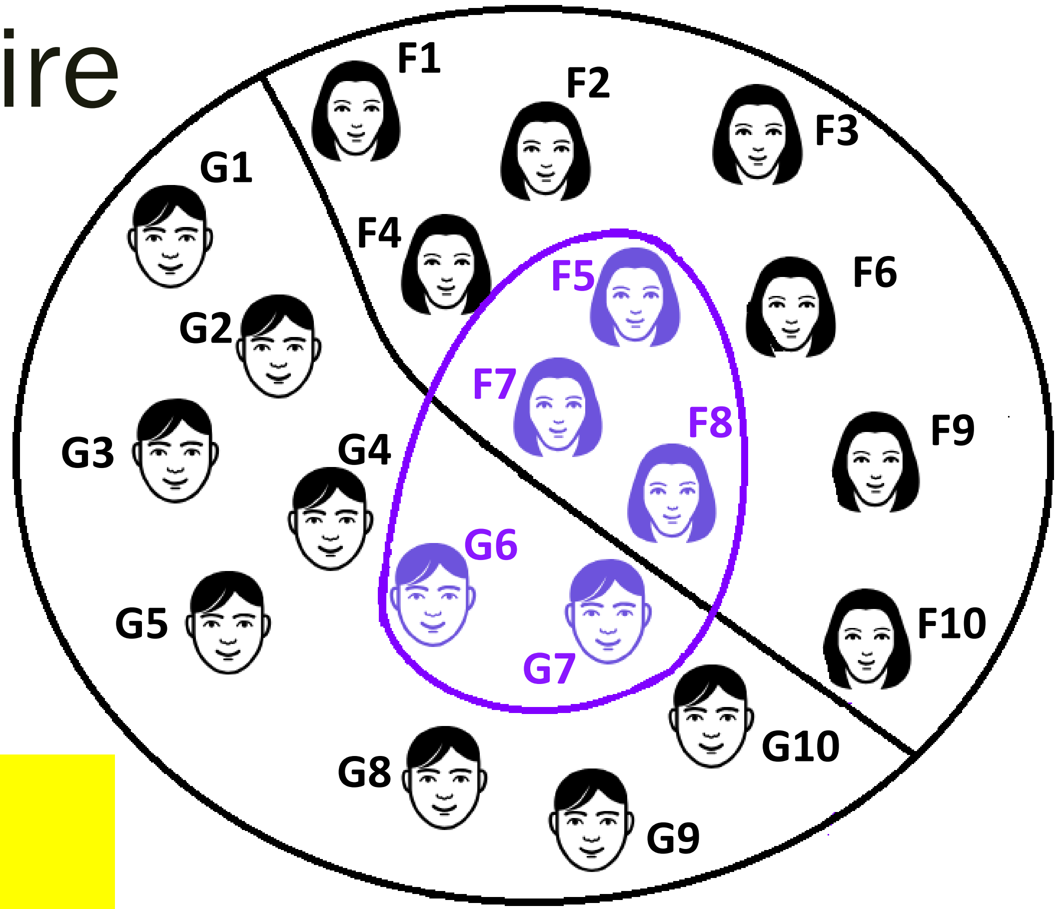
La réunion (ou l'union) est toujours

un ensemble **« plus grand »**

COMPLÉMENTAIRE

Complémentaire

$F = \{F1, \dots, F10\}$
$G = \{G1, \dots G10\}$
$V = \{F5, F7, F8, G6, G7\}$



Complémentaire

$$\overline{G} = F$$
$$\overline{E} = \emptyset$$
$$\overline{\emptyset} = E$$
$$\overline{\overline{E}} = E$$
$$\overline{F} = G$$
$$\overline{\overline{G}} = G$$

Pour appartenir au complémentaire $\overline{G}$, il faut ne pas appartenir à G

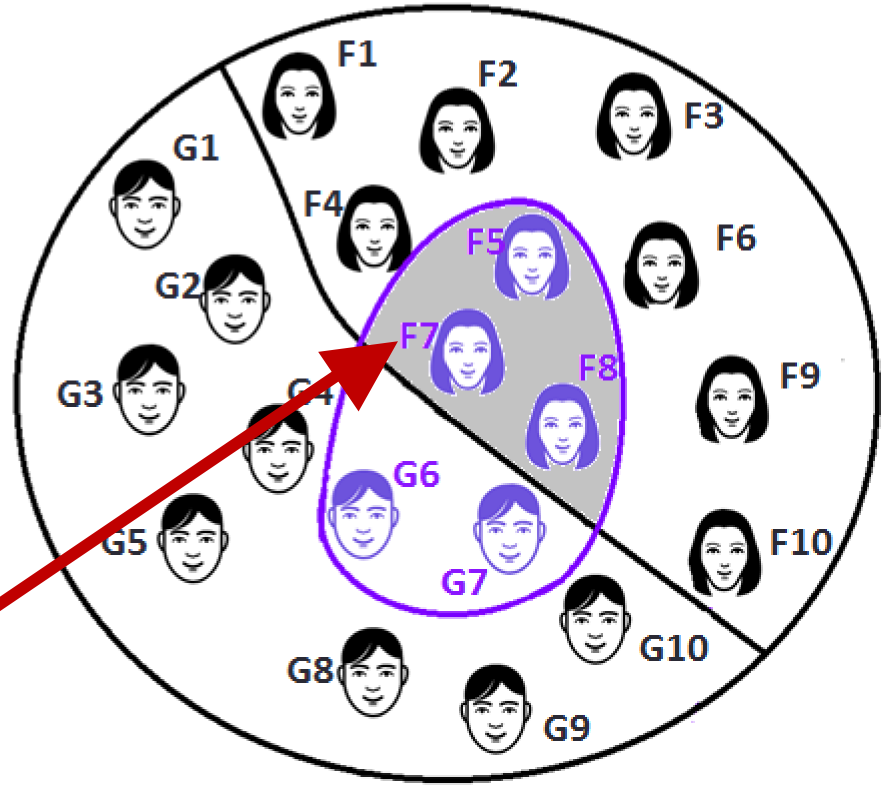
DIFFÉRENCE

Différence

$F = \{F1, \dots, F10\}$

$G = \{G1, \dots G10\}$

$V = \{F5, F7, F8, G6, G7\}$



Différence

$V - G = \{F5, F7, F8\}$

$E - \emptyset = E$

$V - E = \emptyset$

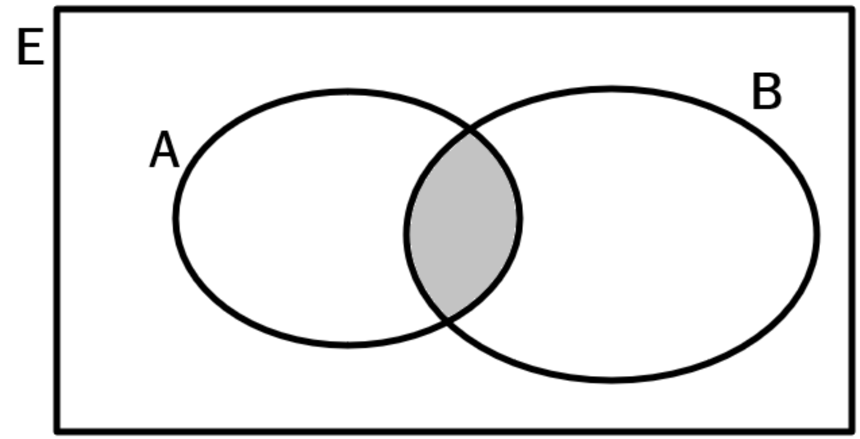
$F - G = \mathrm{F}$

Pour appartenir à la *différence* $V - G$, il faut appartenir à V mais pas à G

$$V - G = V \cap \overline{G}$$

BILAN OPÉRATIONS

INTERSECTION



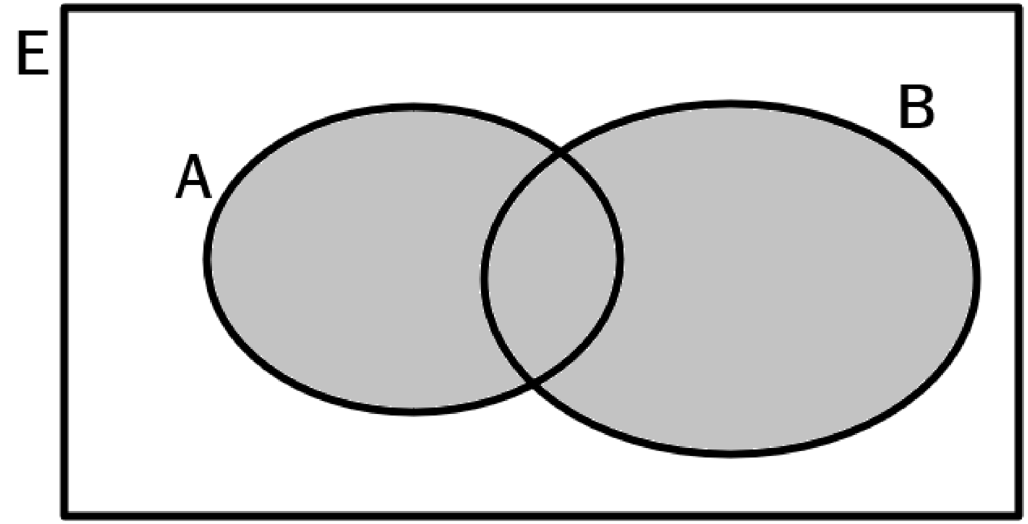
Intersection

$$\boldsymbol{A \cap B = \{x \in E / x \in A \text{ et } x \in B\}}$$

Propriétés

- $A \cap B \subset A$ et $A \cap B \subset B$
- $A \subset B \Leftrightarrow A \cap B = A$
- $A \cap \emptyset = \emptyset,\ \ A \cap A = A$
- $A \cap B = B \cap A$ *(commutativité)*
- $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C) = A \cap B \cap C$ *(associativité)*

UNION
OU RÉUNION



Intersection

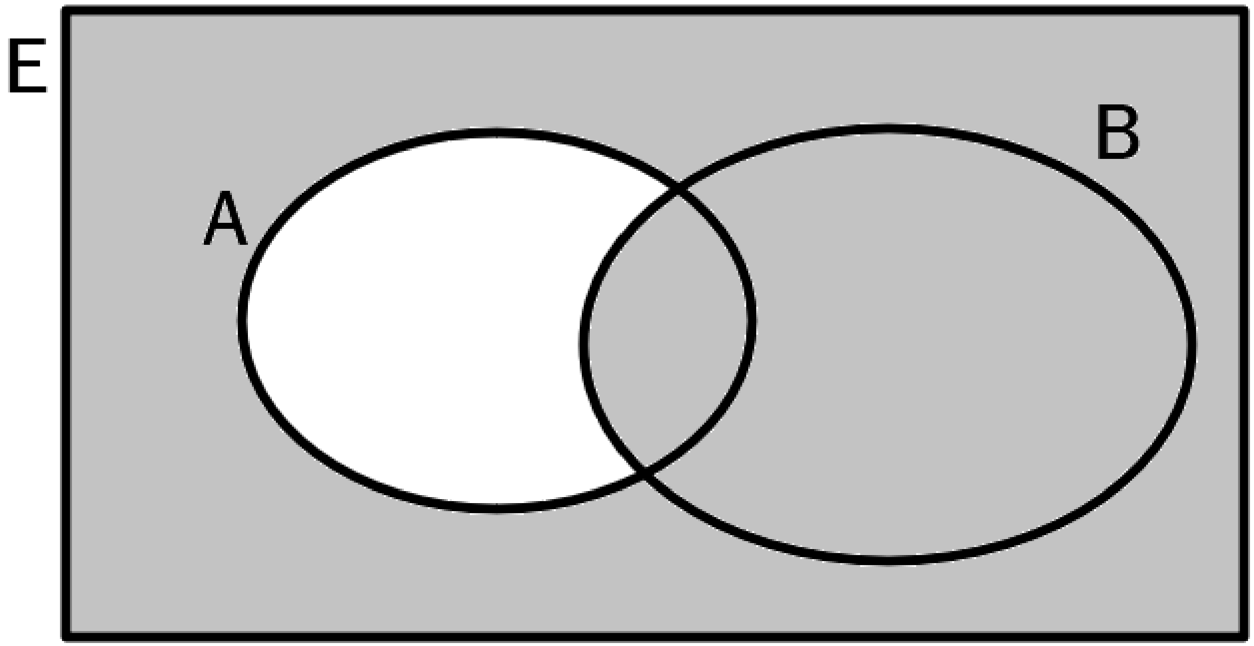
$$\boldsymbol{A \cap B = \{x \in E / x \in A \text{ ou } x \in B\}}$$

Propriétés

- $A \subset A \cup B$ et $B \subset A \cup B$
- $A \subset B \Leftrightarrow A \cup B = B$
- $A \cup \emptyset = A, \quad A \cup A = A$
- $A \cup B = B \cup A$ *(commutativité)*
- $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C) = A \cup B \cup C$ *(associativité)*

COMPLÉMENTAIRE

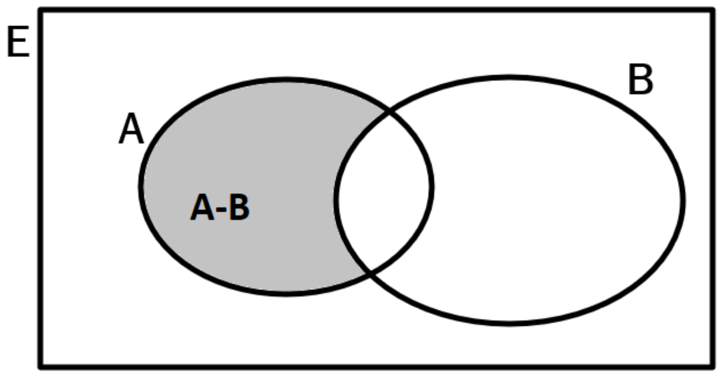
Complémentaire : $\bar{A} = \{x \in E / x \notin A\}$

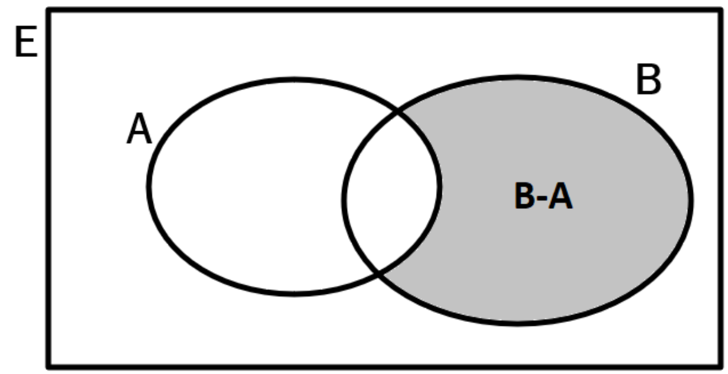


DIFFÉRENCE

$$A - B = \{x \in E / x \in A \; et \; x \notin B\}$$

$$A - B = A \cap \bar{B}$$





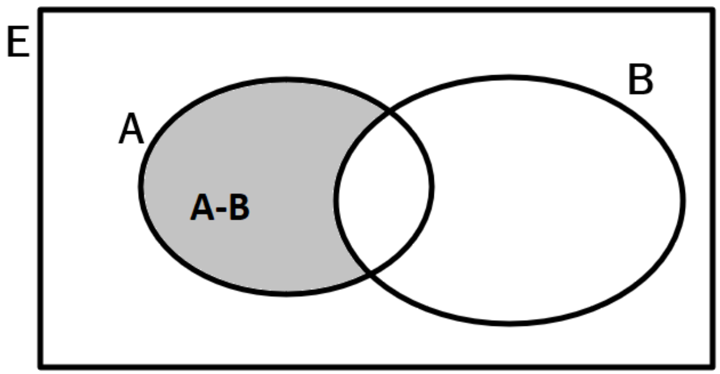
Propriétés

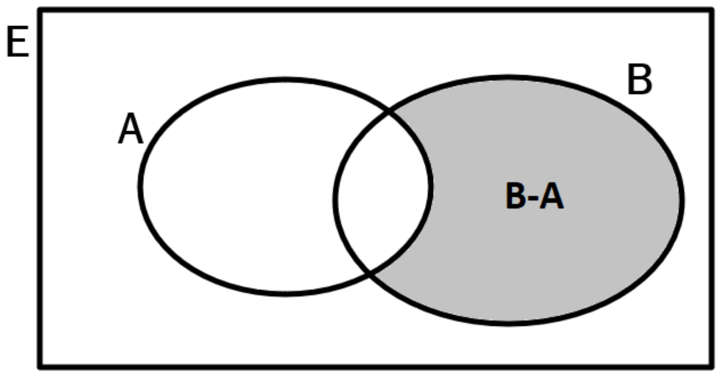
- $A - B \subset A$ et $B - A \subset B$
- *La différence n'est ni commutative, ni associative*

DIFFÉRENCE

$$A - B = \{x \in E / x \in A \; et \; x \notin B\}$$

$$A - B = A \cap \bar{B}$$





Propriétés

- $A - B \subset A$ et $B - A \subset B$
- *La différence n'est ni commutative, ni associative*

NOTION DE PARTITION

Partition, du latín *partitio* qui signifie partage, división, répartition

Partition

En politique, la partition consiste à établir une frontière à l'intérieur d'un pays ou d'un territoire.

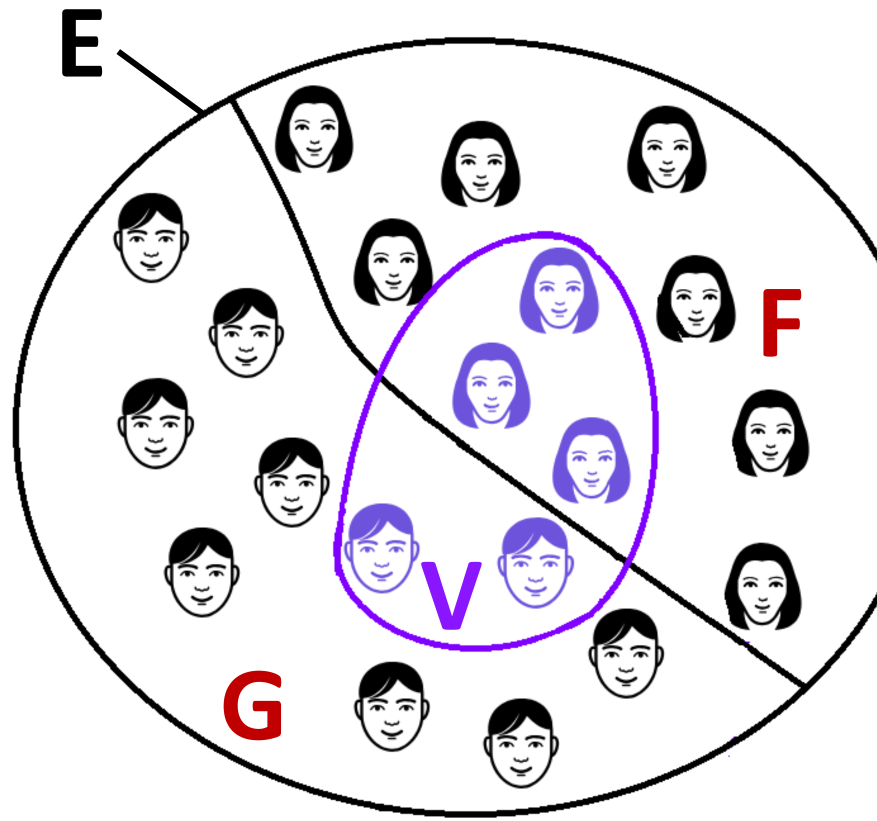
Ainsi si on considère les ensembles :

- I : des habitants de l'île,
- I_S: des habitants de l'Irlande du Sud
- I_N: des habitants de l'Irlande du Nord,

nous dirons en mathématique que :

$\{I_S, I_N\}$ **est une partition de** I

Exemples de partitions



$\{F, G\}$ est une partition de E

$\{F - V, G - V, V\}$ est une partition de E

Exemples de partitions

Autres exemples dans l'ensemble S1 des étudiants de semestre 1 du BUT Info

$\{TD1, TD2, TD3\}$ est une partition de $S1$,

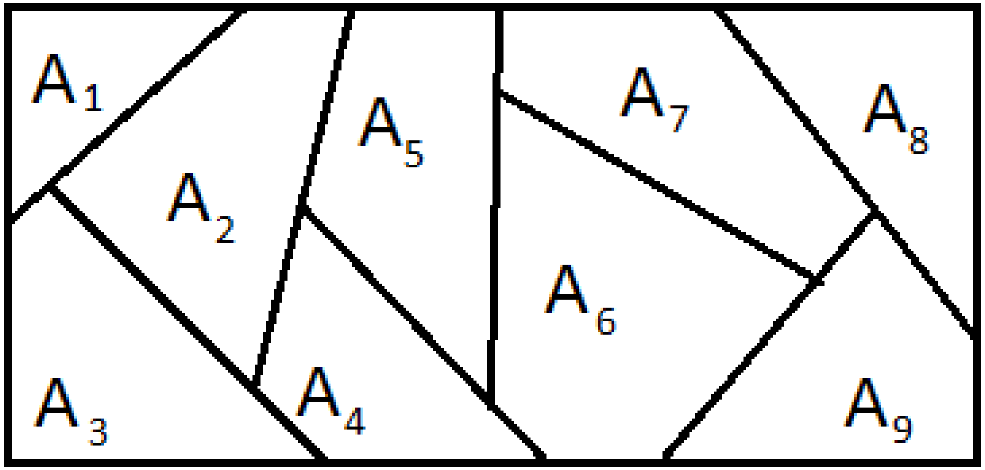
$\{TP1, TP2, TP3, TP4, TP5\}$ est une partition de $S1$

PARTITION – Définition mathématique

Soit $A_1, A_2, \dots, A_n$ n sous-ensembles **non vides** de E.

$\{A_1, \dots, A_n\}$ est une **partition** de E si :

- $A_1 \cup A_2 \cup \cdots \cup A_n = E$
- $A_i \cap A_j = \emptyset \;\; \forall i \neq j$ (A_i, 2 à 2 disjoints)



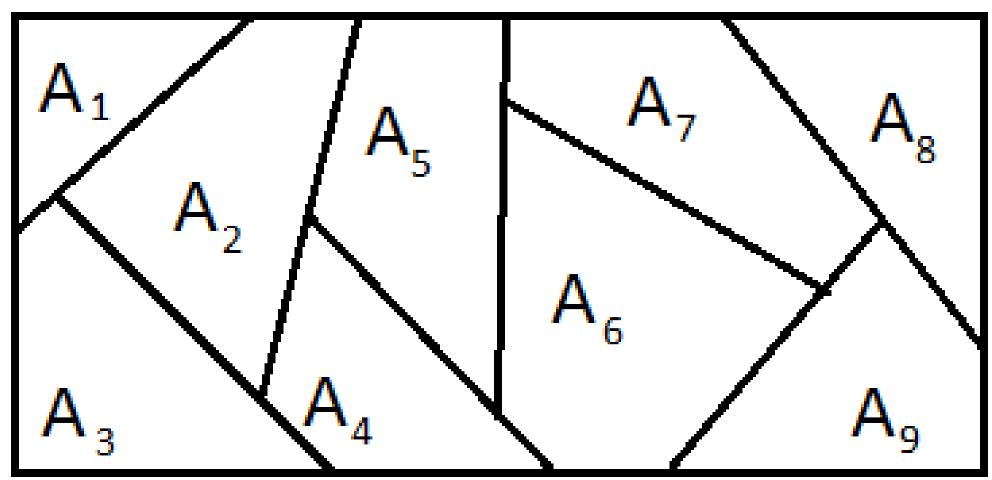
PARTITION – Définition mathématique

Soit $A_1, A_2, \dots, A_n$ n sous-ensembles **non vides** de E.

$\{A_1, \dots, A_n\}$ est une **partition** de E si :

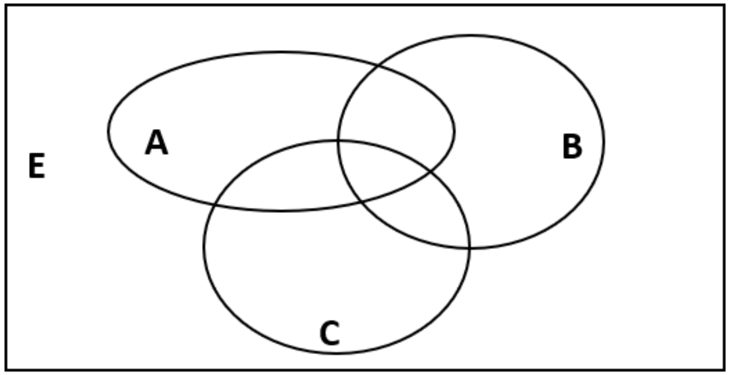
- $A_1 \cup A_2 \cup \cdots \cup A_n = E$
- $A_i \cap A_j = \cap\, \emptyset \quad \forall i \neq j$ (A_i, 2 à 2 disjoints)

$$\boxed{\bigcup_{i=1}^{n} A_i = E}$$



QUESTIONS

Cochez les partitions de E



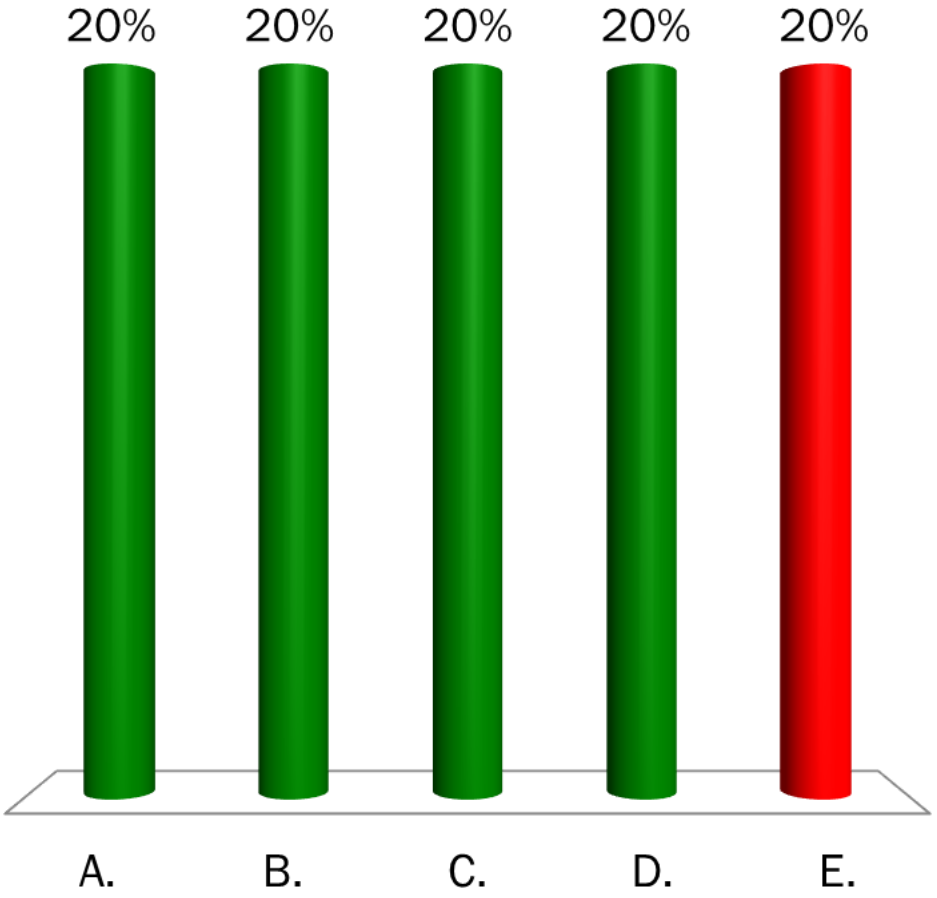
A. $\{A, \bar{A}\}$

B. $\{A \cup B, \overline{A \cup B}\}$

C. $\{A \cap B, A \cap \bar{B}, \bar{A} \cap B, \overline{A \cup B}\}$

D. $\{A, B, \overline{A \cup B}\}$

E. $\{A, \bar{A}, C, \bar{C}\}$



Soit Q une partition de S

Cochez la/les proposition(s)

A. $Q \in P(S)$

B. $Q \subset P(S)$

C. $Q \in P(P(S))$