

## TD 3 : Ensembles, fonctions

### Exercice 1 - Cours de langue

Sur un total de 1500 inscrits, 950 étudiants suivent les cours de japonais, 520 suivent les cours de chinois et 250 font du portugais.

En fait, 400 étudiants font à la fois japonais et chinois, 150 font japonais et portugais, 130 font chinois et portugais. Il y a d'ailleurs 100 étudiants qui sont inscrits à tous les cours de langue.

**1.1** Combien y a-t-il d'étudiants ne faisant que du japonais ? que du chinois ? que du portugais ?

**1.2** Combien d'étudiants ne suivent aucun cours de langue ?

### Exercice 2 - Vrai ou faux ?

Dans cet exercice,  $n\mathbb{Z}$  représente l'ensemble des entiers multiples de  $n$  :  $n\mathbb{Z} = \{kn, k \in \mathbb{Z}\}$ .

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse. Corriger l'affirmation lorsqu'elle est fausse, et justifier lorsqu'elle est vraie.

**2.1** Entre 0 et 100, il y a plus d'entiers pairs que d'entiers multiples de trois.

**2.2** Il y a plus d'entiers pairs que d'entiers multiples de trois.

**2.3** On a  $2\mathbb{Z} \cup 3\mathbb{Z} = 6\mathbb{Z}$ .

**2.4** Les entiers se terminant par 0 sont tous dans  $5\mathbb{Z}$ .

**2.5** On a  $4\mathbb{Z} \cap 6\mathbb{Z} = 24\mathbb{Z}$ .

### Exercice 3 - Injections, surjections, bijections

Pour chacune des fonctions suivantes, dire s'il s'agit d'une injection, d'une surjection, d'une bijection (ou de rien du tout).

**3.1**  $f_1 : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$   
 $x \mapsto \sqrt{x}$

**3.2**  $f_2 : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$   
 $x \mapsto x^2$

**3.3**  $f_3 : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$   
 $n \mapsto 2 - n$

**3.4**  $f_4 : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$   
 $n \mapsto 2n + 1$

**3.5**  $f_5 : \mathbb{N}^2 \rightarrow \mathbb{N}$   
 $(m, n) \mapsto m + n$

**3.6**  $f_6 : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{1\}$   
 $x \mapsto \frac{x+1}{x-1}$

**3.7**  $f_7 : \mathbb{Z} \times \mathbb{N}^* \rightarrow \mathbb{Q}$   
 $(a, b) \mapsto \frac{a}{b}$

**3.8**  $f_8 : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$   
 $(m, n) \mapsto \frac{(m+n)(m+n+1)}{2} + m$

### Exercice 4 - Ensembles

(exam. 2023-2024)

On rappelle que  $A \setminus B$  correspond à l'ensemble des éléments qui sont dans  $A$  mais pas dans  $B$ .

**4.1** Montrer que  $\text{Card}(A \setminus (B \cup C)) = \text{Card}(A) - \text{Card}(A \cap B) - \text{Card}(A \cap C) + \text{Card}(A \cap B \cap C)$ .

**note :** Vous pourrez vous appuyer sur un (ou plusieurs) dessin(s).