ISEN
CIR1 - MATHÉMATIQUES (2022/2023)

TP 1 : INITIATION À LaTeX

Consignes :

- Créez un compte avec votre adresse mail Junia sur le site `https://fr.overleaf.com`
- Dans Overleaf, créez un "Nouveau projet - Projet vide" nommé **nom1-nom2-TP1**
- Créez un "Nouveau dossier" (symbole dossier au-dessus de main.tex à gauche) nommé **nom1-nom2-TP1**
- Partagez ce dossier projet que vous venez de créer avec votre binôme et votre professeur de TP. **Attention** : ***seulement une des deux personnes du binôme doit suivre la procédure ci-dessous.***
  - Sélectionnez le **dossier** nom1-nom2-TP1. Celui sera surligné en vert.
  - Cliquez sur la touche "Partager" en haut à droite
  - Cliquez sur "Activer le partage par lien"
  - Copiez le lien "Toute personne disposant de ce lien peut éditer ce projet"
  - Coller ce lien dans un mail que vous aller envoyer à votre binôme et votre professeur.
- Vous pouvez modifier votre travail jusqu'à **lundi 3 octobre à 23h55**.
- Le contenu des documents est évalué ainsi que sa forme.

EXERCICE 1

- Renommez le fichier **main.tex** en **exercice1.tex**
- Commentez les lignes suivantes en ajoutant le symbole %

```
% \title{nom1-nom2-TP1}
% \author{ }
% \date{September 2021}

% \maketitle

% \section{Introduction}
```

- Écrivez avec les commande de LaTeX les sections 1 et 2 du texte ci-dessous :

1 Ensembles

1.1 Opérations

Définition 1.1. Soient E un ensemble et A, B deux sous-ensembles de E.

- L'***union*** des deux ensembles A et B, notée $A \cup B$ est l'ensemble constitué par les éléments de E appartenant à A ou à B, c'est-à-dire :

$$A \cup B := \{x \in E \mid x \in A \text{ ou } x \in B\}$$

- L'***intersection*** des deux ensembles A et B, notée $A \cap B$, est l'ensemble constitué par les éléments de E appartenant à A et B. Autrement dit

$$A \cap B := \{x \in E \mid x \in A \text{ et } x \in B\}$$

  Si $A \cap B = \emptyset$ alors les deux ensembles A et B sont dits ***disjoints***.

- La ***différence*** des ensembles A et B, notée $A \backslash B$ est l'ensemble constitué par les éléments de A qui n'appartiennent pas à B, c'est-à-dire :

$$A \backslash B := \{x \in E \mid x \in A \text{ et } x \notin B\}$$

2 Relations, Fonctions, Applications

2.1 Injections, surjections, bijections

Définition 2.1. Soit $f : E \to F$ une application.

- On dit que f est une application ***injective*** ou une ***injection*** si elle vérifie l'une des conditions équivalentes suivantes :
  - si tout élément y de F possède au plus un antécédent x par f (c'est-à-dire un ou aucun) ;
  - $\forall (x_1, x_2) \in E \times E = E^2$, si $f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$;
  - $\forall (x_1, x_2) \in E \times E = E^2$, si $x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$;
  - deux éléments différents ont toujours des images différentes.
- On dit que f est une application ***surjective*** ou une ***surjection*** si elle vérifie l'une des conditions équivalentes suivantes :
  - si tout élément y de F possède au moins un antécédent x par f (c'est-à-dire un ou plusieurs) ;
  - $\forall y \in F, \exists x \in E \ f(x) = y$;
- On dit que f est une application ***bijective*** ou une ***bijection*** si elle vérifie l'une des conditions équivalentes suivantes :
  - si f est à la fois injective et surjective ;
  - si tout élément y de F possède un et un seul antécédent x par f;
  - $\forall y \in F, \exists! \ x \in E \ f(x) = y$;

2.2 Image et image réciproque

Définition 2.2. Soit $f : E \to F$ une application.

- Soit $A \subset E$. On appelle ***image*** de A par f le sous-ensemble $f(A) = \{f(a), a \in A\}$ de F. $f(A)$ est donc l'ensemble des images par f des éléments de A. On peut écrire : $y \in f(A) \Leftrightarrow \exists x \in A,\ f(x) = y$.
- Soit B une partie de F. L'***image réciproque*** de B par f, notée $f^{-1}(B)$ est l'ensemble des éléments de E dont l'image est dans B. Autrement dit $f^{-1}(B) = \{x \in E, f(x) \in B\}$.

Suggestions LaTeX :

- Pour avoir la même mise en page utilisez :

```
\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{amsmath,amssymb}
\usepackage{amsthm}
\addtolength{\oddsidemargin}{-.875in}
\addtolength{\evensidemargin}{-.875in}
\addtolength{\textwidth}{1.75in}
\addtolength{\topmargin}{-1.275in}
\addtolength{\textheight}{1.75in}
\theoremstyle{definition}
```

- Vous pouvez définir des nouvelles commandes avant le début du document avec, par exemple,

```
\newtheorem{defi}{Définition}[section]
```

- Utilisez les commandes

```
\section{}
```

et

```
\subsection{Opérations}
```

EXERCICE 2

- Sélectionnez votre dossier nom1-nom2-TP1 et créez dans celui-ci un fichier **exercice2.tex** en utilisant le symbole fichier au-dessus de exercice1.tex à gauche.

Attention : le nouveau fichier exercice2.tex est vide. Pour commencer la rédaction, il faut, au moins, ajouter les commandes suivantes :

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}

\end{document}
```

- Rédigez en LaTeX la démonstration de la proposition suivante :

  Soient E, F, G trois ensembles et $f : E \to F$ et $g : F \to G$ deux applications. On a les propriétés suivantes :

  1. *si $g \circ f$ est injective alors f est injective ;*
  2. *si $g \circ f$ est surjective alors g est surjective ;*
  3. *si f et g sont injectives alors $g \circ f$ est injective ;*
  4. *si f et g sont surjectives alors $g \circ f$ est surjective ;*
  5. *si f et g sont bijectives alors $g \circ f$ est bijective et $(g \circ f)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$.*