

# Théorie des Graphes

Université Libanaise  
Faculté des Sciences  
License Informatique  
2ème année – S3

# Concepts introductifs

# Exercices

Semaine 1

# Outline

- Préliminaires mathématiques
- Induction mathématique
- Permutations et combinaisons
- Triangle de Pascal et identités combinatoires



# Préliminaires mathématiques

## Question 1

- Si  $x$  est un nombre réel positif, quelle est la relation entre  $\lfloor 3x \rfloor$  et  $3\lfloor x \rfloor$ ? Qu'en est-il des  $\lceil 3x \rceil$  et  $3\lceil x \rceil$ ?

# Préliminaires mathématiques

## Question 2

- Donnez 3 exemples de collections qui ne sont pas bien définies et, par conséquent, ne sont pas des d'ensembles.

# Préliminaires mathématiques

## Question 3

- Suggérer comment les descriptions de chacune des collections suivantes pourraient être modifiées pour décrire des ensembles bien définis.
  1. La collection de toutes les personnes âgées
  2. La collection de toutes les voitures chères
  3. La collection de tous les élèves intelligents de la classe

# Préliminaires mathématiques

## Question 4

- Utilisez le format de liste pour décrire chacun des ensembles suivants
  1.  $\{x: x \in \mathbb{Z}, x \text{ est un multiple de } 3 \text{ ou } x \text{ est un multiple de } 7\}$
  2.  $\{y: y \in \mathbb{N}, y < 9\}$

# Préliminaires mathématiques

## Question 5

- Soit  $A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{c, d\}$ ,  $C = \{a, b\}$  et  $D = \{c\}$ . Lequel des énoncés suivants est vrai? Expliquez chacune de vos affirmations.

1.  $C \subseteq A$

2.  $B \subseteq C$

3.  $D \subseteq A$

4.  $\emptyset \in B$

5.  $C \in A$

# Préliminaires mathématiques

## Question 6

- Est-ce que chaque sous-ensemble d'un ensemble fini est un ensemble fini?

Est-ce que chaque sous-ensemble d'un ensemble infini est un ensemble infini?

Explique.

# Préliminaires mathématiques

## Question 7

- Étant donné la fonction  $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{N} \cup \{0\}$  définie par  $f(z) = z^2$ ,
  1. Prouvez que  $f(z)$  n'est pas injective.
  2. Prouvez que  $f(z)$  n'est pas surjective.

# Outline

- Préliminaires mathématiques
- Induction mathématique
- Permutations et combinaisons
- Triangle de Pascal et identités combinatoires



# Outline

- Préliminaires mathématiques
- Induction mathématique
- Permutations et combinaisons
- Triangle de Pascal et identités combinatoires



# Permutations et combinaisons

## Question 8

- Combien de permutations utilisant 2 éléments distincts de  $a, b, c, d, e$  y a-t-il? Listez-les.

# Permutations et combinaisons

## Question 9

- Évaluer la quantité  $\binom{80}{76}$

# Permutations et combinaisons

## Question 10

- Les 9 joueurs d'une équipe de baseball battront chacun successivement. Dans combien d'ordres le manager de l'équipe peut-il les organiser (cet arrangement est connu sous le nom d'ordre au bâton)

# Permutations et combinaisons

## Question 11

- Un glacier sert un sundae pour lequel vous pouvez choisir l'une des 20 saveurs différentes, avec l'une des sept garnitures différentes. Vous pouvez alors choisir d'avoir de la crème fouettée ou non. Combien de sundaes différents sont possibles?

# Permutations et combinaisons

## Question 12

- Combien de nombres à 3 chiffres ne contiennent que des chiffres impairs distincts?

# Permutations et combinaisons

## Question 13

- J'ai l'intention d'acheter 2 cravates d'un groupe de 8 et 5 chemises d'un groupe de 12. Combien de sélections différentes sont possibles?

# Permutations et combinaisons

## Question 14

- Combien de séquences ordonnées de 5 lettres peut-on créer en utilisant les lettres A, A, B, C et D? Un exemple de séquence ordonnée de 5 lettres utilisant ces lettres est BADAC.

# Outline

- Préliminaires mathématiques
- Induction mathématique
- Permutations et combinaisons
- Triangle de Pascal et identités combinatoires



# Triangle de Pascal et identités combinatoires

## Question 15

- Trouvez la ligne 9 du triangle de Pascal