

Pour les deux listes de questions reprises ci-dessous, sauf mention explicite, les étudiants doivent connaître les preuves correspondantes. Il est attendu que les étudiants connaissent les définitions des différents concepts vus au cours et les énoncés de **tous** les résultats, i.e., même ceux qui ne figurent pas explicitement dans la liste. Ceux-ci peuvent intervenir dans les exercices et des définitions ou énoncés peuvent être demandés à l'écrit.

**liste des questions pour les étudiants passant l'oral**

- (1) Recherche d'un chemin de coût minimum: pouvoir décrire et appliquer l'algorithme de Dijkstra.
- (2) Graphes et chemins eulériens (cas non orienté et orienté). Critère, obtention d'un circuit eulérien.
- (3) Composantes connexes (définition, cas non orienté et orienté, graphe acyclique des composantes), détermination de la connexité/des composantes connexes (algo. tache d'huile, clôture de succ et pred), cas où la f. connexité est équivalente à la s. connexité.
- (4) Arête de coupure, coupe, algorithme de Fleury (sans preuve), caractérisation des arêtes de coupure.
- (5) Graphes orientés sans circuit et tri topologique (les différents lemmes et propositions). Les algorithmes pourront être succinctement présentés (idées principales). Discussion de l'unicité du tri topologique.
- (6) Relation entre le nombre de sommets et d'arêtes dans un arbre, sous-arbre couvrant (définition, existence, obtention).
- (7) Parcours d'arbres, homomorphismes, liens entre homomorphisme et coloriage, isomorphismes de graphes et l'exemple des arbres lexicographiques "réguliers" définissant un ensemble de mots.
- (8) Condition nécessaire pour qu'un graphe soit hamiltonien (nombre de composantes connexes).
- (9) Théorème de Dirac.
- (10) Théorème d'Ore et ses corollaires.
- (11) Théorème de Chvátal.
- (12) Matrice d'adjacence, propriétés des coefficients du polynôme caractéristique d'un graphe et calcul du nombre de chemins de longueur  $n$  dans un graphe.
- (13) Caractérisation d'un graphe biparti par son spectre (condition nécessaire et suffisante).
- (14) Vecteurs/valeurs propres d'un graphe  $k$ -régulier.
- (15) Google et l'algorithme de PageRank.
- (16) Énoncés des thm. de Perron et Perron–Frobenius, énoncé du comportement asymptotique de  $A^n$  quand  $A$  est primitive, définition de la notion de période d'un sommet, énoncé du thm. fondamental des graphes f. connexes (existence de chemins de certaines longueurs).
- (17) Graphes planaires, définitions, choix de la face infinie et formule d'Euler.
- (18) Existence d'un sommet de degré  $\leq 5$  dans un graphe simple et planaire, non planarité de  $K_5$  et  $K_{3,3}$ .
- (19) Théorème des cinq couleurs.
- (20) Nombres de Ramsey.

**liste des questions pour les étudiants ayant choisi le projet et passant uniquement l'écrit**

- (1) Recherche d'un chemin de coût minimum: pouvoir décrire et appliquer l'algorithme de Dijkstra.
- (2) Graphes et chemins eulériens (cas non orienté et orienté). Critère, obtention d'un circuit eulérien.
- (3) Graphes orientés sans circuit et tri topologique (les différents lemmes et propositions). Les algorithmes pourront être succinctement présentés (idées principales). Discussion de l'unicité du tri topologique.
- (4) Parcours d'arbres, homomorphismes, liens entre homomorphisme et coloriage, isomorphismes de graphes et l'exemple des arbres lexicographiques "réguliers" définissant un ensemble de mots.
- (5) Théorème de Dirac.
- (6) Matrice d'adjacence, propriétés des coefficients du polynôme caractéristique d'un graphe et calcul du nombre de chemins de longueur  $n$  dans un graphe.
- (7) Caractérisation d'un graphe biparti par son spectre (condition nécessaire et suffisante).
- (8) Vecteurs/valeurs propres d'un graphe  $k$ -régulier.
- (9) Google et l'algorithme de PageRank.
- (10) Existence d'un sommet de degré  $\leq 5$  dans un graphe simple et planaire, non planarité de  $K_5$  et  $K_{3,3}$ .