

MSI102	Devoir surveillé du 22/11/2008 durée 1h20 Aucun document autorisé
Identification de l'étudiant	Nom : Prénom :
Note :	Numéro du groupe :

Exercices 1 et 2 : on rappelle que si a et b sont des entiers, a / b désigne leur quotient entier, et $a \% b$ le reste de la division de a par b .

Question de cours :

Donner la définition d'un graphe connexe

Un graphe connexe est un graphe tel que pour tout couple de sommets (s, t) il existe une chaîne entre s et t .

Exercice 1 Ecrire une fonction Python f qui calcule et retourne la somme des entiers naturels multiples de 3 et strictement inférieurs à un entier n donné :

<pre>def somme_mult3(n) : som = 0 for i in range(n) : if i%3 == 0: som = som+i return som</pre>	<p>ou bien</p> <pre>def somme_mult3(n) : som = 0 for i in range(0,n,3) : som = som+i return som</pre>
---	--

Exercice 2 On considère la fonction suivante :

```
def mystere(n):
    s = 0
    while n > 0:
        s = s + n%10
        n = n/10
    return s
```

1. Simuler l'exécution du calcul de `mystere(256)` en donnant les valeurs successives des variables s et n :

s	n
0	256
6	25
11	2
13	0

2. Que calcule la fonction `mystere` dans le cas général?

La fonction calcule la somme des chiffres de n dans son écriture décimale.
Dans l'exemple $n = 256$ et la fonction retourne $6 + 5 + 2 = 13$

Exercice 3

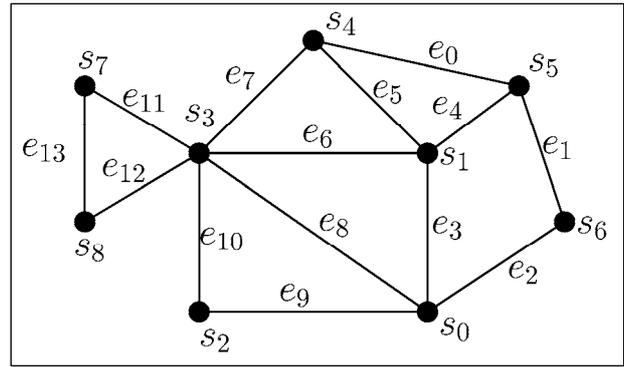
1. Soit le graphe G ci-contre :

Donner un exemple de chaîne simple entre les sommets s_7 et s_6 :

$s_7 e_{11} s_3 e_8 s_0 e_2 s_6$

Donner un exemple de chaîne non simple entre les sommets s_5 et s_8 :

$s_5 e_4 s_1 e_5 s_4 e_7 s_3 e_6 s_1 e_3 s_0 e_8 s_3 e_{12} s_8$



2. Dans un graphe avec n sommets, sans arête multiple ni boucle, quel est le degré d'un sommet relié à tous les autres sommets ?

Si un sommet s a pour voisins tous les autres sommets de G , son degré est $n - 1$

Exercice 4

Sachant que le graphe Europe contient un sommet de nom *France*, cochez les instructions qui sont correctes. Expliquez pourquoi les autres sont fausses.

1. `fr = chercher_sommet (Europe, "France")`

la variable `fr` contient le sommet de nom "France" du graphe Europe.

2. `if degre (fr) > 0:`
`colorier (fr, red)`

Incorrect : `red` doit être entre guillemets.
`colorier (fr, "red")`

3. `c = couleur (Europe)`

Incorrect : la fonction `couleur` attend un paramètre de type sommet et Europe est un graphe

4. `b = est_marque (fr)`

La variable `b` contient un booléen qui vaut `True` si le sommet `fr` est marqué et `False` sinon.

Exercice 5

1. Ecrire une fonction Python `question1` qui calcule et retourne le nombre de sommets de degré 1 d'un graphe G :

```
def question1(G) :  
    nb = 0  
    for s in liste_sommets(G) :  
        if degre(s) == 1 :  
            nb = nb + 1  
    return nb
```

2. Ecrire une fonction Python qui, étant donné un sommet s , retourne `True` si tous les voisins de s ont même couleur que s , `False` sinon :

```
def voisins_meme_couleur(s) :  
    c = couleur(s)  
    for v in liste_voisins(s) :  
        if couleur(v) != c :  
            return False  
    return True
```

Exercice 6

Lors d'une journée cinéma on doit organiser la projection de cinq films (appelés A, B, C, D, E). Les spectateurs peuvent choisir trois films parmi les cinq.

Quatre groupes de spectateurs se forment, dans chaque groupe les spectateurs ont choisi les mêmes films. Les quatre choix sont :

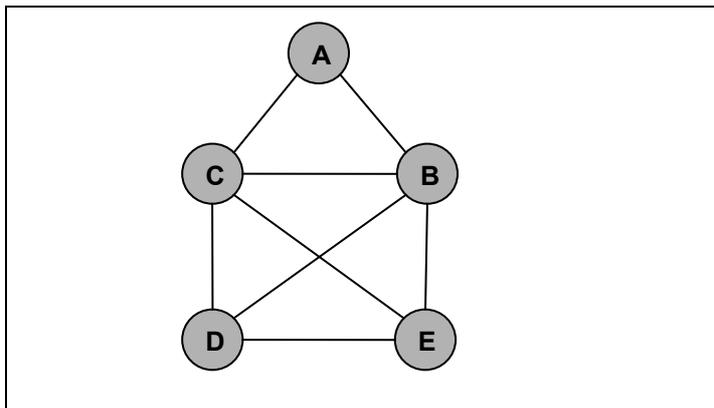
- films A, B et C
- films B, C et D
- films B, D et E
- films C, D et E

La projection de chaque film dure 2h. On souhaite organiser la projection de tous les films en un temps minimal à l'aide d'un graphe dont chaque sommet représente un film.

1. Quelle sera la condition pour relier deux sommets ?

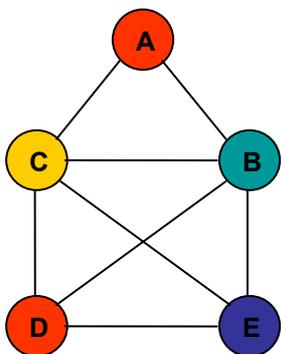
Les sommets du graphe sont les 5 films A, B, C, D, E. On relie par une arête les sommets correspondant à des choix du même groupe de spectateurs.

2. Dessiner le graphe.



3. Indiquez en quel temps minimum l'ensemble des projections peut avoir lieu de façon à permettre à chaque spectateur de voir les trois films choisis. Comment avez vous calculé ce temps minimum ?

Les sommets voisins correspondent à des films qui ne peuvent pas être projetés simultanément car ils appartiennent aux choix d'un même groupe de spectateurs. On attribue une couleur à une projection (2h). Deux sommets voisins doivent donc être coloriés de couleurs différentes.



Les sommets B, C, D, E étant chacun relié aux trois autres sommets, il faudra donc 4 couleurs pour les colorier correctement.
Pour colorier le sommet A, on peut choisir la couleur de D ou de E.

séance 1 : rouge. Films A et D
séance 2 : vert. Film B
séance 3 : jaune. Film C
séance 4 : bleu. Film E

Il faudra donc 8 heures au minimum.