

*\* Si dans le sujet, des éléments vous semblent incomplets ou ambigus, donner vos hypothèses et vos choix en les justifiant*

## **I – AUTOMATES A ETATS FINIS**

1. Soit le système de contrôle des commandes d'éclairage des feux de circulation d'un véhicule : veilleuses, codes (feux de croisement) et phares.

Le conducteur dispose d'une manette de contrôle : il peut la tourner dans le sens direct (**TD**) ou dans le sens indirect (**TI**) ; il peut la tirer vers l'avant (**CP**) : elle revient alors automatiquement et immédiatement dans sa position initiale.

Le fonctionnement est le suivant :

- A partir d'une situation initiale où tout est éteint, tourner la manette dans le sens direct (**TD**) a pour effet d'allumer les veilleuses (**OnV**) ,
- Lorsque les veilleuses sont allumées: si l'on tourne la manette dans le sens direct (**TD**) les veilleuses s'éteignent (**OffV**) et les codes s'allument (**OnC**) ; si on la tourne dans le sens indirect (**TI**) les veilleuses s'éteignent.
- Lorsque les codes ou les phares sont allumés, tourner la manette dans le sens indirect (**TI**) les éteint (**OffC** ou **OffP**) et rallume les veilleuses, un second **TI** éteint tout.
- Le fait de tirer la manette vers l'avant (**CP**) permet de commuter entre codes et phares : lorsque les codes sont allumés, ils s'éteignent (**OffC**) et les phares s'allument (**OnP**) ; lorsque les phares sont allumés, ils s'éteignent (**OffP**) et les codes s'allument (**OnC**).

### **I.1.1) Donner un automate à états finis de Mealy correspondant à ce fonctionnement.**

2. On veut compléter le système précédent par le contrôle de l'éclairage de feux anti-brouillard. Le tableau de commande est complété par un bouton **AB**.

- Une pression sur le bouton AB sélectionne les feux anti-brouillard : à partir de ce moment-là, les feux anti-brouillards s'allument (**OnAB**) et s'éteignent (**OffAB**) en même temps que les codes.
- Une nouvelle pression sur le bouton AB annule la sélection des feux anti-brouillard : à partir de ce moment-là, les feux anti-brouillard sont éteints, que les codes soient allumés ou non

### **I.1.2) Donner une nouvelle version de l'automate prenant en compte les feux anti-brouillard.**

## **II – THEORIE DES GRAPHES**

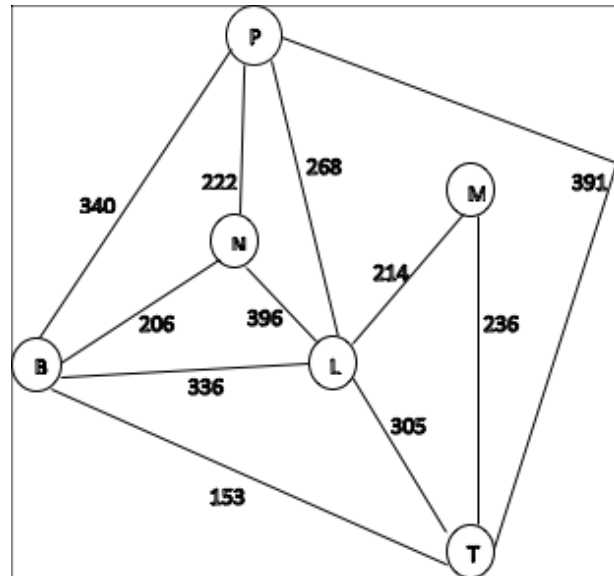
Le graphe G1 ci-dessous représente les principales liaisons autoroutières entre six grandes villes Françaises :

- Bordeaux (B)
- Lyon (L)
- Marseille (M)
- Nantes (N)
- Paris (P)
- Toulouse (T)

Sur le graphe, les sommets représentent les villes, les arêtes les liaisons autoroutières entre ces villes et les étiquettes sur les arêtes le temps nécessaire en minutes pour parcourir chaque liaison autoroutière.

1. Les sociétés autoroutières souhaitent réaliser un plan des liaisons autoroutières entre les six villes en attribuant des couleurs différentes aux villes reliées entre elles.

*\* Si dans le sujet, des éléments vous semblent incomplets ou ambigus, donner vos hypothèses et vos choix en les justifiant*



Graphe G1

**II.1.1) Quel est le plus grand sous-ensemble complet.**

**II.1.2) Quel est le plus grand sous-ensemble stable.**

**II.1.3) Combien de couleurs doit-on prévoir au minimum ? Justifier votre réponse à l'aide d'un algorithme et en explicitant la méthode.**

**II.1.4) Donner une organisation des villes par couleur.**

**2.**

**II.2.1) Peut-on visiter chacune des six villes en passant une et une seule fois par chaque liaison autoroutière ? Justifier**

**II.2.2) Peut-on en partant de Paris, parcourir chacune des liaisons autoroutières une et une seule fois et revenir à Paris ? Justifier**

**II.2.3) Donner la matrice d'adjacence M associée au graphe G1 (les sommets seront rangés dans l'ordre alphabétique)**

On donne la matrice  $M^3$  ci dessous :

$$M^3 = \begin{pmatrix} 10 & 13 & 5 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 12 & 8 & 11 & 13 & 12 \\ 5 & 8 & 2 & 5 & 5 & 7 \\ 10 & 11 & 5 & 6 & 10 & 7 \\ 11 & 13 & 5 & 10 & 10 & 12 \\ 12 & 12 & 7 & 7 & 12 & 8 \end{pmatrix}$$

Depuis Paris, on souhaite se rendre à Marseille en 3 jours exactement en s'arrêtant après chaque journée dans une ville différente.

**II.2.4) Donner le nombre de trajets. Indiquer quels sont ces trajets.**

**3. On souhaite se rendre le plus rapidement possible de Nantes à Marseille**

**II.3.1) Déterminer à l'aide de l'algorithme de Dijkstra le trajet qui minimise le temps de parcours. Expliciter la méthode. Donner ce temps minimal et la composition du trajet.**