Partie A

En 2012, un village ne comptait qu'un seul médecin, Albert.
Début 2013, un nouveau médecin, Brigitte, s'installe dans ce village.
À l'arrivée de Brigitte, 90 % des habitants du village choisirent Albert comme médecin, les autres choisirent Brigitte.
On suppose que chaque habitant du village est patient du même médecin, Albert ou Brigitte, tout au long d'une année.
On observe, à partir de 2013, que chaque année :

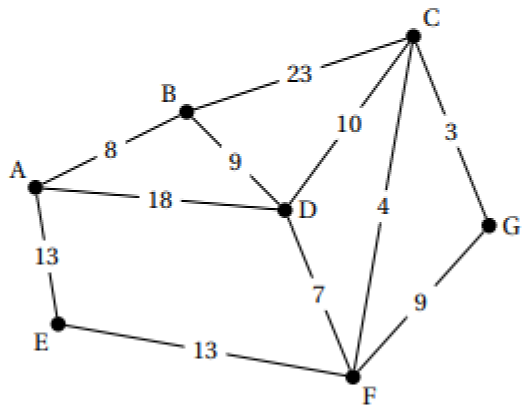
- 13 % des patients d'Albert changent de médecin et deviennent des patients de Brigitte ;
- 8 % des patients de Brigitte deviennent des patients d'Albert.

On choisit au hasard un habitant de ce village. Pour tout entier naturel n,
a_n est la probabilité que cet habitant soit un patient d'Albert pour l'année (2013+n),
b_n est la probabilité que cet habitant soit un patient de Brigitte pour l'année (2013+n),
$P_n = \begin{pmatrix} a_n & b_n \end{pmatrix}$ est la matrice correspondant à l'état probabiliste de l'année $(2013+n)$.

1. Déterminer la matrice ligne P_0 de l'état probabiliste initial.
2. Représenter la situation par un graphe probabiliste.
3. Déterminer la matrice de transition M de ce graphe.
4. Montrer que $P_1 = \begin{pmatrix} 0,791 & 0,209 \end{pmatrix}$.
5. Exprimer P_n en fonction de P_0, M et n.
6. En déduire la matrice ligne P_4 et interpréter le résultat. Les résultats seront arrondis au millième.
7. Déterminer l'état stable $\begin{pmatrix} a & b \end{pmatrix}$ de la répartition des patients des médecins Albert et Brigitte. En donner une interprétation.

Partie B

Le médecin Albert, qui officie dans le village A, doit rendre visite à un patient d'un village voisin G. Il a construit le graphe ci-dessous où les sommets représentent les villages alentours. Sur les arêtes sont indiquées les distances en kilomètres.



Déterminer le plus court chemin pour aller du village A au village G.