Exercice 1 (urnes d'Ehrenfest). *Pour exécuter les fichiers scilab , aller dans scilab , puis ouvrir le document , puis onglet en haut exécuter , exécuter avec écho .*

1. *Pour $n = 2$, et 30 étapes , on retrouve 2 ; pour de grandes valeurs de n , la chute va à environ la moitié de n . (utiliser ehrenfest et ehrenfestretour2)*

2. (a) *La matrice de transition associée est : $M = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$*

- (b) $M^2 = \begin{pmatrix} 1/2 & 0 & 1/2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \end{pmatrix}$, $M^3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

On a donc : $M^{2k} = \begin{pmatrix} 1/2 & 0 & 1/2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \end{pmatrix}$ et $M^{2k+1} = M$

- (c) *On a : $U_1 = U_3 = U_{2k+1} = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix}$, $U_2 = U_4 = U_{2k} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ 0 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$*

- (d) *OK pour la récurrence ; la suite ne converge pas car sa limite varie selon la parité de n .*