



19. Données les matrices suivantes :

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 \\ -3 & 1 & -1 \\ -4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -2 \\ -3 & -6 & 3 \\ -4 & -8 & 4 \end{pmatrix}$$

- (a) Pour chaque une des deux matrices, montrer que les vecteurs de ligne sont linéairement dépendants.
- (b) Pour chaque une des deux matrices, décider quelles paires de vecteurs de ligne sont linéairement indépendants.
- (c) Pour chaque une des deux matrices, déterminer le rang.

20. Déterminer le rang des matrices suivantes :

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 9 \\ -4 & 0 & -3 & -2 \\ 1 & -2 & 8 & 5 \end{pmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

21. Répondre aux questions théoriques suivantes :

- (a) L'angle entre les deux vecteurs  $\vec{a}$  et  $\vec{b}$  est de  $45^\circ$ . Est-ce que ces deux vecteurs sont linéairement indépendants?  
 oui, indépendants     non, dépendants
- (b) L'angle entre les deux vecteurs  $\vec{a}$  et  $\vec{b}$  est de  $180^\circ$ . Est-ce que ces deux vecteurs sont linéairement indépendants?  
 oui, indépendants     non, dépendants
- (c) Les angles entre les trois vecteurs  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  et  $\vec{c}$  dans l'espace sont de  $45^\circ$ ,  $15^\circ$  et  $60^\circ$ . Est-ce que ces trois vecteurs sont linéairement indépendants?  
 oui, indépendants     non, dépendants
- (d) Est-ce qu'on peut trouver trois vecteurs dans le plan qui sont orthogonaux un à l'autre?  
 oui, c'est possible     non, c'est impossible
- (e) On a deux vecteurs orthogonaux dans l'espace. Est-ce que ces deux vecteurs sont linéairement indépendants?  
 oui, indépendants     non, dépendants