

**Exercice 1 : (10pts)**

1. Quels sont les polynômes de Bernstein pour un degré  $n=4$  ?

$$B_0^4(t) = (1-t)^4$$

$$B_1^4(t) = 4t(1-t)^3$$

$$B_2^4(t) = 6t^2(1-t)^2$$

$$B_3^4(t) = 4t^3(1-t)$$

$$B_4^4(t) = t^4$$

2. Calculer la tangente à  $t = 0,25$  pour une courbe de Bézier quadratique avec des points de contrôle  $(0,0)$ ,  $(4, 4)$  et  $(8, 2)$ .

$$P'(t) = 2 * [(1-t)(P1-P0) + t(P2-P1)]$$

$$P'(0.25) = 2 * [ (0.75) ((4,4) - (0,0)) + 0.25 ((8,2) - (4,4)) ]$$

$$= 2 * [ (0.75)(4,4) + 0.25(4,-2) ]$$

$$= 2 * [ (3,3) + (1, -0.5) ] = (8,5)$$

**Exercice 2 : (10pts)**

Une courbe de Bezier est définie par les points de contrôles suivants :  $(20, 20)$ ,  $(60, 80)$ ,  $(120, 100)$  et  $(150, 30)$ .

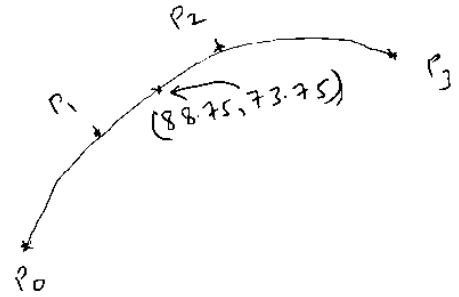
1. Trouver l'équation de la courbe en passant par la forme matricielle.

$$P(u) = \begin{bmatrix} u^3 & u^2 & u & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_0 \\ P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} u^3 & u^2 & u & 1 \end{bmatrix}_{1 \times 4} \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}_{4 \times 4} \begin{bmatrix} 20 & 20 \\ 60 & 80 \\ 120 & 100 \\ 150 & 30 \end{bmatrix}_{4 \times 2}$$

$$= \begin{bmatrix} u^3 & u^2 & u & 1 \end{bmatrix}_{1 \times 4} \begin{bmatrix} -50 & -50 \\ 60 & -120 \\ 120 & 180 \\ 20 & 20 \end{bmatrix}_{4 \times 2}$$

$$P(u) = \begin{bmatrix} (-50u^3 + 60u^2 + 120u + 20) & (-50u^3 - 120u^2 + 180u + 20) \end{bmatrix}_{1 \times 2}$$



2. Tracer la courbe en faisant varier le paramètre u par incrément de 0.1?

u	x(u)	y(u)
0	20	20
0.1	32,55	36,75
0.2	46	50,8
0.3	60,05	61,85
0.4	74,4	69,60
0.5	88,75	73,75
0.6	102,8	74
0.7	116,25	70,05
0.8	128,80	61,6000
0.9	140,15	48,35
1	150	30

