



**Partie B**

Les données du tableau suivant peuvent être représentées par un polynôme qui s'écrit:

$$P_2(x) = a_1 + a_2 \cdot x + a_3 \cdot x^2.$$

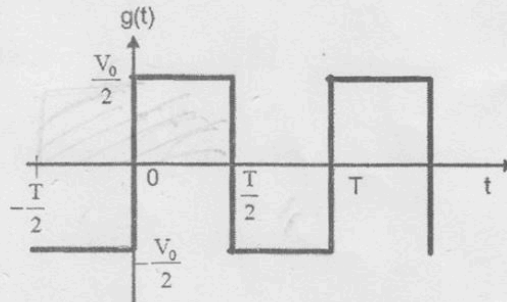
$x_i$	0	1	2
$\varphi(x_i)$	1	1	3

Trouver le polynôme  $P_2(x)$  avec les interpolations : 1 – de Lagrange ; 2 – de Newton.

► **Exercice N°3 (7 Points)**

**Partie A :**

Considérons la fonction  $g(t)$  représentée sur la figure suivante :



- Déterminer :
  - La période du signal
  - Sa valeur moyenne
  - Sa valeur efficace
- Quelle est la puissance moyenne du signal  $g(t)$
- Donner la décomposition en série de Fourier du signal  $g(t)$
- Donner la forme complexe de cette décomposition

**Partie B :**

On définit la fonction  $f(t) = A \text{Rect}(t)$  par :

$$\text{Rect} = \begin{cases} 1 & \text{si } t \in \left[-\frac{T}{2}, \frac{T}{2}\right] \\ 0 & \text{si non} \end{cases}$$

Ainsi, pour un rectangle centré sur «  $t=\text{centre}$  », de hauteur 1 et d'une largeur donnée par « largeur », on utilisera la notation :  $\text{Rect}\left(\frac{t-\text{centre}}{\text{largeur}}\right)$

- Représenter le signal  $f(t)$  ?
- Représenter le spectre d'amplitude du signal  $f(t)$  ?
- En déduire sa densité spectrale d'énergie ?
- En déduire son énergie totale ?

Bonne chance

2) Les dépôts de couches minces en phase vapeur offre d'extraordinaires possibilités de contrôle à l'échelle atomique sur la taille est la morphologie des matériaux déposés.

a) Citer les deux grandes classes de techniques de dépôts en phase vapeur et expliquer la différence de base entre elles.

b) Expliquer les différentes étapes de la croissance des couches minces à partir d'une phase vapeur.

c) Quels sont alors les différents modes de croissance des couches minces ? Utilisez un schéma pour expliquer chaque mode

3) L'élaboration de matériaux à partir de réactions liquide-solide présente une grande variété de choix de techniques possibles offrant ainsi la possibilité de synthétiser différents types de matériaux (métaux, céramiques, semi-conducteurs, polymères, composites...).

a) Fondamentalement, il existe 3 types d'interfaces liquide-solide, lesquels ? Citer les deux techniques pour lesquelles l'interface liquide-solide n'est pas très bien définie.

b) Expliquez les différentes étapes de cristallisation en phase liquide selon le modèle de LaMer. Justifiez votre réponse par une courbe de l'évolution de la concentration du soluté en fonction du temps.

c) Le travail réversible  $W$  pour la nucléation homogène d'un nouveau germe de forme sphérique en équilibre (instable) avec sa phase parente est donnée par la variation de l'énergie libre de Gibbs  $\Delta G$  :

$$\Delta G = -\frac{4\pi r^3}{3\Omega} k_B T \ln \beta + 4\pi r^2 \gamma$$

Où  $r$  est le rayon actuel du germe,  $k_B$  la constante de Boltzmann,  $T$  la température,  $\beta = C/C_s$  la valeur de la sursaturation et  $\gamma$  l'énergie de l'interface solide-liquide. Sachant que le rayon critique de nucléation  $r^*$  correspond à un extrémum de la fonction  $\Delta G(r)$ . Démontrez que le rayon critique  $r^*$  est donné par la relation :

$$r^* = \frac{2\Omega\gamma}{k_B T \ln \beta}$$

**Barème :**

1) 6 points

2) 6 points

3) 8 points

**-Bon Travail-**