

Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
10	0.1	3	15

- 1- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$

$T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	333333.33333	300	300	332732.33333	10

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	3	5.8752752571	9.5085946051	9.5135137623	5.8881556197	15
$t = 3 \text{ s}$	3	5.875969871	9.5053305191	9.5102479722	5.8996314375	15
$t = 6 \text{ s}$	3	5.8681340133	9.5020700042	9.5069954609	5.9110836252	15



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
15	0.2	5	25

- 1- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$

$T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	666666.66667	300	300	666065.16667	22.5

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	5	8.8129128857	14.262891908	14.270270644	8.8322334295	25
$t = 3 \text{ s}$	5	8.8136634864	14.260444396	14.267821848	8.8419699187	25
$t = 6 \text{ s}$	5	8.8080164992	14.257998328	14.265378542	8.8516965212	25



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
20	0.3	7	35

- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$   $T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	1000000	300	300	999398	40

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	7	11.750550514	19.01718921	19.027027525	11.776311239	35
$t = 3 \text{ s}$	7	11.75132184	19.015014136	19.024851304	11.785470008	35
$t = 6 \text{ s}$	7	11.746406559	19.012839949	19.022678489	11.794622611	35



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
25	0.4	9	45

- 1- Calculer  $a_p, a_W, a_E$  et  $a_p^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_p T_p = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_p^0 T_p^0 + b$				
المعامل	$a_p$	$a_W$	$a_E$	$a_p^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_p - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	1333333.3333	300	300	1332730.8333	62.5

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	9	14.688188143	23.771486513	23.783784406	14.720389049	45
$t = 3 \text{ s}$	9	14.688971377	23.769447841	23.781744655	14.7292605	45
$t = 6 \text{ s}$	9	14.6844235	23.767409808	23.779707364	14.738127483	45



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
30	0.5	11	55

- 1- Calculer  $a_p, a_W, a_E$  et  $a_p^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_p T_p = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_p^0 T_p^0 + b$				
المعامل	$a_p$	$a_W$	$a_E$	$a_p^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_p - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	1666666.6667	300	300	1666063.6667	90

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	11	17.625825771	28.525783815	28.540541287	17.664466859	55
$t = 3 \text{ s}$	11	17.626617389	28.523827133	28.538583564	17.673167152	55
$t = 6 \text{ s}$	11	17.622291193	28.521870948	28.536627764	17.681863946	55



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin(\frac{\pi x}{L})$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
35	0.6	13	65

- 1- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	2000000	300	300	1999396.5	122.5

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	13	20.5634634	33.280081118	33.297298168	20.608544669	65
$t = 3 \text{ s}$	13	20.564261637	33.278179217	33.295395252	20.617131885	65
$t = 6 \text{ s}$	13	20.56008426	33.276277725	33.293493913	20.625716225	65



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin(\frac{\pi x}{L})$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
40	0.7	15	75

- 1- Calculer  $a_p, a_w, a_E$  et  $a_p^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_p T_p = a_w T_w^0 + a_E T_E^0 + a_p^0 T_p^0 + b$				
المعامل	$a_p$	$a_w$	$a_E$	$a_p^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_p - a_w - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	2333333.3333	300	300	2332729.3333	160

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	15	23.501101029	38.03437842	38.054055049	23.552622479	75
$t = 3 \text{ s}$	15	23.501904878	38.032515756	38.052191386	23.561129807	75
$t = 6 \text{ s}$	15	23.497834684	38.030653437	38.050329058	23.569634693	75



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
45	0.8	17	85

- 1- Calculer  $a_p, a_W, a_E$  et  $a_p^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_p T_p = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_p^0 T_p^0 + b$				
المعامل	$a_p$	$a_W$	$a_E$	$a_p^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_p - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	2666666.6667	300	300	2666062.1667	202.5

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	17	26.438738657	42.788675723	42.810811931	26.496700289	85
$t = 3 \text{ s}$	17	26.439547489	42.786842577	42.808977797	26.505148472	85
$t = 6 \text{ s}$	17	26.435558457	42.785009731	42.807144823	26.513594533	85



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
50	0.9	19	95

- Calculer  $a_p, a_W, a_E$  et  $a_p^0$  et  $b$
- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$



1	$a_p T_p = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_p^0 T_p^0 + b$				
المعامل	$a_p$	$a_W$	$a_E$	$a_p^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_p - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	3000000	300	300	2999395	250

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	19	29.376376286	47.542973025	47.567568812	29.440778098	95
$t = 3 \text{ s}$	19	29.37718968	47.54116292	47.565757727	29.449180965	95
$t = 6 \text{ s}$	19	29.373264461	47.53935308	47.563947667	29.457581956	95



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
55	1	21	105

- 1- Calculer  $a_p, a_W, a_E$  et  $a_p^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$

$T_E$

1	$a_p T_p = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_p^0 T_p^0 + b$				
المعامل	$a_p$	$a_W$	$a_E$	$a_p^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_p - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	3333333.3333	300	300	3332727.8333	302.5

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	21	32.314013914	52.297270328	52.324325693	32.384855908	105
$t = 3 \text{ s}$	21	32.314831578	52.295478729	52.32253312	32.393223138	105
$t = 6 \text{ s}$	21	32.310958027	52.293687368	52.320741465	32.401588687	105



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
60	1.1	23	115

- 1- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	3666666.6667	300	300	3666060.6667	360

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	23	35.251651543	57.05156763	57.081082574	35.328933718	115
$t = 3 \text{ s}$	23	35.252473262	57.04979124	57.079305214	35.337272352	115
$t = 6 \text{ s}$	23	35.248642548	57.048015066	57.077528685	35.345609462	115



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
65	1.2	25	125

- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$



1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	4000000	300	300	3999393.5	422.5

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	25	38.189289171	61.805864933	61.837839455	38.273011528	125
$t = 3 \text{ s}$	25	38.190114785	61.804101278	61.836074834	38.281326845	125
$t = 6 \text{ s}$	25	38.186320285	61.802337821	61.834310971	38.28964077	125



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin(\frac{\pi x}{L})$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
70	1.3	27	135

- 1- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	4333333.3333	300	300	4332726.3333	490

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	27	41.1269268	66.560162235	66.594596336	41.217089338	135
$t = 3 \text{ s}$	27	41.127756186	66.558409414	66.592842549	41.225385401	135
$t = 6 \text{ s}$	27	41.123992803	66.556656773	66.591089461	41.23368018	135



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
75	1.4	29	145

- 1- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	4666666.6667	300	300	4666059.1667	562.5

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	29	44.064564429	71.314459538	71.351353218	44.161167148	145
$t = 3 \text{ s}$	29	44.065397489	71.312716054	71.349608769	44.169447147	145
$t = 6 \text{ s}$	29	44.061661221	71.310972738	71.347864968	44.177725956	145



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
80	1.5	31	155

- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	5000000	300	300	4999392	640

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	31	47.002202057	76.068756841	76.108110099	47.105244957	155
$t = 3 \text{ s}$	31	47.003038715	76.067021498	76.106373793	47.113511446	155
$t = 6 \text{ s}$	31	46.999326359	76.065286313	76.10463809	47.121776826	155



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
85	1.6	33	165

- 1- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$

$T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	5333333.3333	300	300	5332724.8333	722.5

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	33	49.939839686	80.823054143	80.86486698	50.049322767	165
$t = 3 \text{ s}$	33	49.940679878	80.821325971	80.863137844	50.05757782	165
$t = 6 \text{ s}$	33	49.936988831	80.819597947	80.861409272	50.065831833	165



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
90	1.7	35	175

- 1- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$



1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	5666666.6667	300	300	5666057.6667	810

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	35	52.877477314	85.577351446	85.621623861	52.993400577	175
$t = 3 \text{ s}$	35	52.878320989	85.575629644	85.619901095	53.001645902	175
$t = 6 \text{ s}$	35	52.874649108	85.573907981	85.618178859	53.009890249	175



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 m$  et de section  $A = 1 m^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin(\frac{\pi x}{L})$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E$  °C. L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W$  °C. Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 s$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 s$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 m, \lambda = 30 W/mK \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 J/m^3 K.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
95	1.8	37	185

- 1- Calculer  $a_P, a_W, a_E$  et  $a_P^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0s, 3s, 6s$

$T_W$    $T_E$

1	$a_P T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_P^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_P$	$a_W$	$a_E$	$a_P^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_P - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	6000000	300	300	5999390.5	902.5

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0s$	37	55.815114943	90.331648748	90.378380742	55.937478387	185
$t = 3s$	37	55.815962056	90.32993265	90.376663678	55.945715407	185
$t = 6s$	37	55.812307557	90.328216682	90.374947114	55.953951505	185



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite



Rattrapage	2020/ 2021	Université CHAHIDE HAMMA LAKHDAR EL-Oued	الاسم
Module : Méthode des volumes finis		Faculté de technologie	اللقب
1 <sup>ère</sup> Master Energétique		Département de génie mécanique	الفوج

**Exo :** On considère une barre cylindrique métallique de longueur  $L = 0.5 \text{ m}$  et de section  $A = 1 \text{ m}^2$  ayant la distribution de température initiale  $T(t = 0, x) = n \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$ . À l'instant  $t = 0$ , la température de la paroi "East" de la plaque est brusquement mise à  $T_E \text{ }^\circ\text{C}$ . L'interface "West" est brusquement mise à  $T_W \text{ }^\circ\text{C}$ . Résoudre ce problème en utilisant le schéma explicite de la MVF pour discrétiser l'EDP en question

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right\} - n(T - n)$$

en prenant un pas de temps  $\Delta t = 3 \text{ s}$ , pour calculer la distribution transitoire de la température à l'instant  $t = 6 \text{ s}$ , pour six (6) nœuds de discrétisation. Les données du problème sont :

$$L = 0.5 \text{ m}, \lambda = 30 \text{ W/mK} \text{ et } \rho C_p = \beta \times 10^8 \text{ J/m}^3\text{K}.$$

$n$	$\beta$	$T_W$	$T_E$
100	1.9	39	195

- 1- Calculer  $a_p, a_W, a_E$  et  $a_p^0$  et  $b$
- 2- Calculer la température dans les instants  $t = 0 \text{ s}, 3 \text{ s}, 6 \text{ s}$

$T_W$    $T_E$

1	$a_p T_P = a_W T_W^0 + a_E T_E^0 + a_p^0 T_P^0 + b$				
المعامل	$a_p$	$a_W$	$a_E$	$a_p^0$	$b$
العبارة الرياضية	$\frac{\rho C_p \Delta x}{\Delta t}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$\frac{\lambda}{\Delta x}$	$a_p - a_W - a_E - n \Delta x$	$n^2 * \Delta x$
القيمة العددية	6333333.3333	300	300	6332723.3333	1000

2						
Nœuds →	$T_{West}$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_{East}$
Temps (s) ↓						
$t = 0 \text{ s}$	39	58.752752571	95.085946051	95.135137623	58.881556197	195
$t = 3 \text{ s}$	39	58.753603088	95.084235094	95.1334257	58.889786111	195
$t = 6 \text{ s}$	39	58.749964465	95.082524261	95.13171425	58.898015152	195



L'utilisation du téléphone portable est strictement interdite

