

Nom : ..... Prénom : .....

Classe : 2SMB

Groupe : .....

Note : ...../20

**EXAMEN N°: 1 (1° Semestre)**

***(Les tels portables et les calculatrices programmables ne sont pas autorisés)***

Un local d'habitation à Casablanca est alimenté en énergie électrique (réseau public) à travers un poste de livraison local. Cette énergie distribuée est produite par une centrale thermique classique qui est située un peu lointain du lieu de distribution.

Cette énergie électrique va servir à l'utilisateur pour alimenter les différents appareillages électriques de son local sous la tension **220V-50Hz** en particulier une machine à pain.

A/ Etude fonctionnelle de la machine à pain : ...../11,25pts



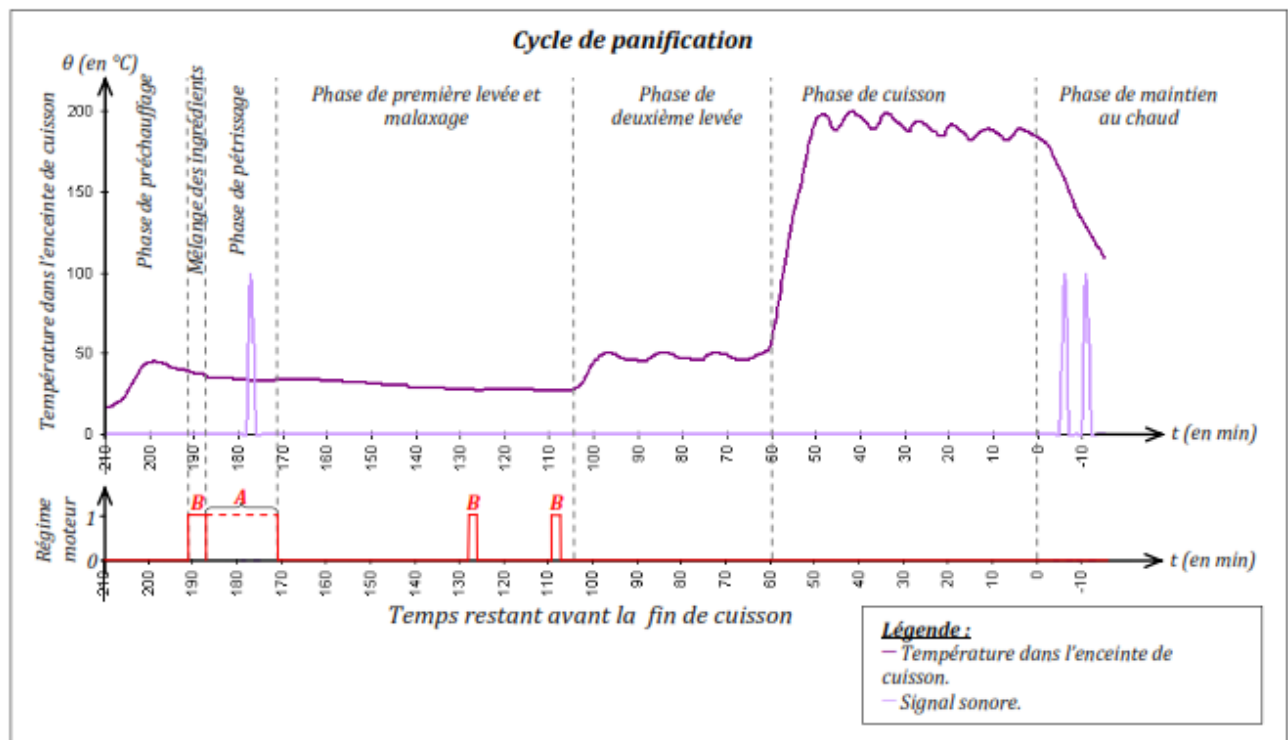
## I. Présentation du système

Depuis quelques années apparaissent des machines à pain qui prennent en charge les tâches suivantes : pétrissage, levée et cuisson. L'utilisateur se contente d'introduire les ingrédients dans le moule de la machine à pain, d'attendre la fin du programme et de déguster son pain tout juste sorti du four.



## II. Principe de fonctionnement

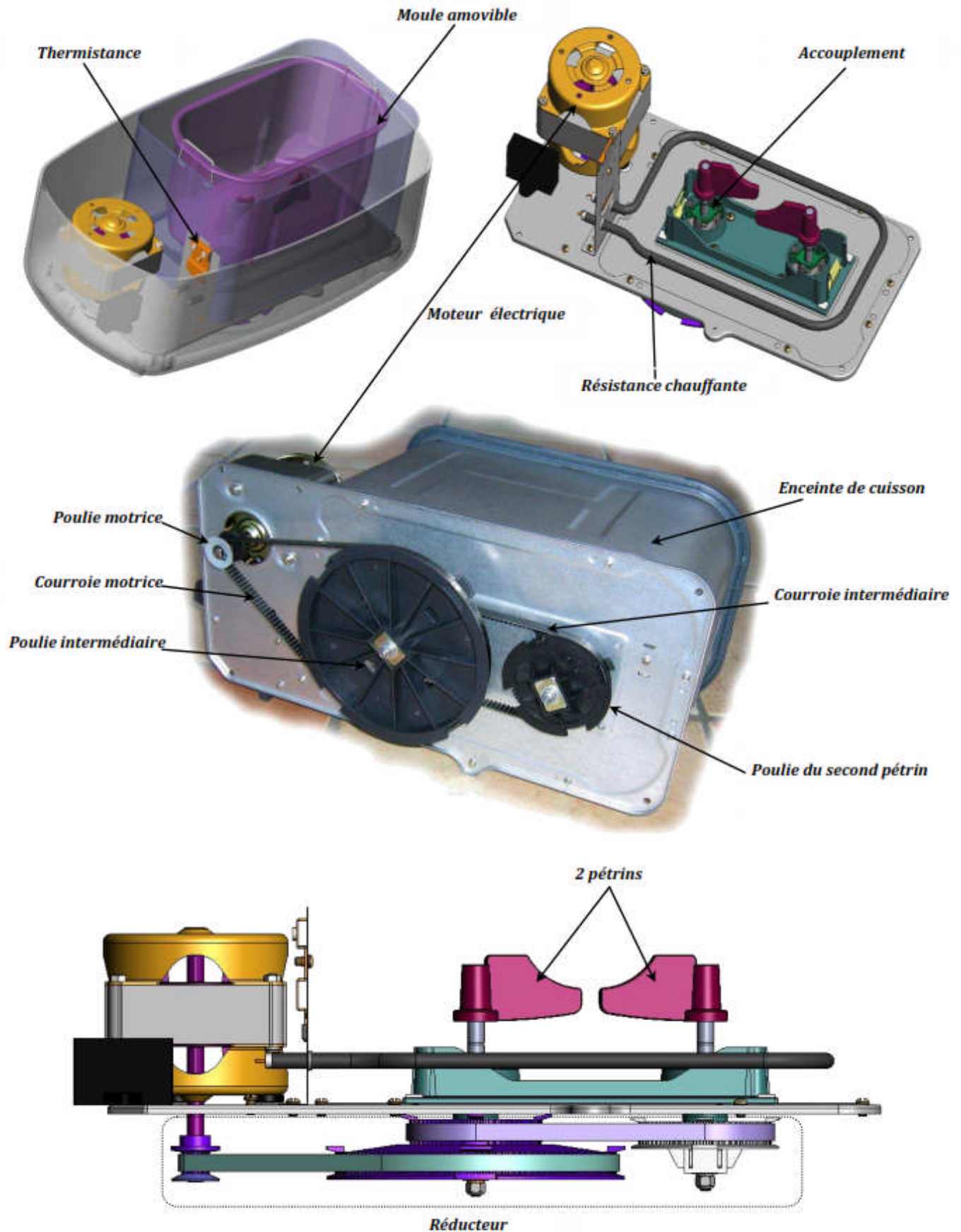
L'utilisateur introduit les ingrédients dans le moule à pain. La machine à pain prend alors en charge les phases de préchauffage, mélange, pétrissage, levée, second pétrissage et cuisson suivant le mode de panification sélectionné.



On relève 7 phases principales de fonctionnement :

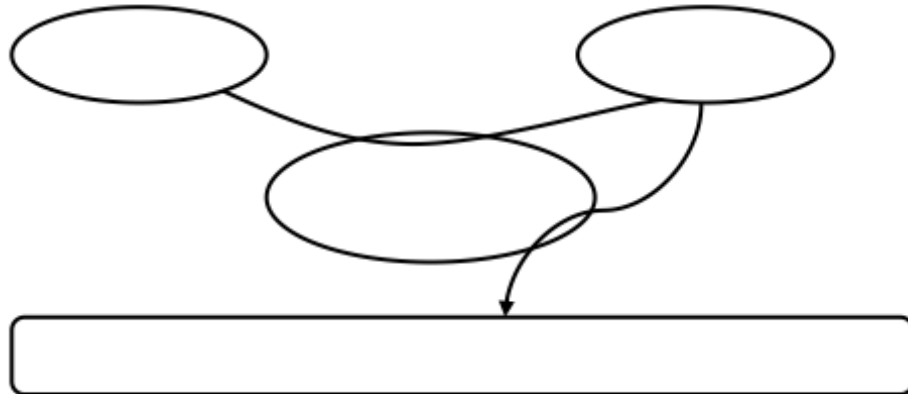
Phases	Préchauffage	Mélange	Pétrissage	1ère levée et malaxage	2ème levée	Cuisson	Maintien en $\theta$ °C
Numéro	1	2	3	4	5	6	7
Action	Chauffer	Tourner	Tourner	Tourner	Chauffer	Chauffer	Chauffer par pause

## Constituants de la machine à pain



### III. Travail demandé :

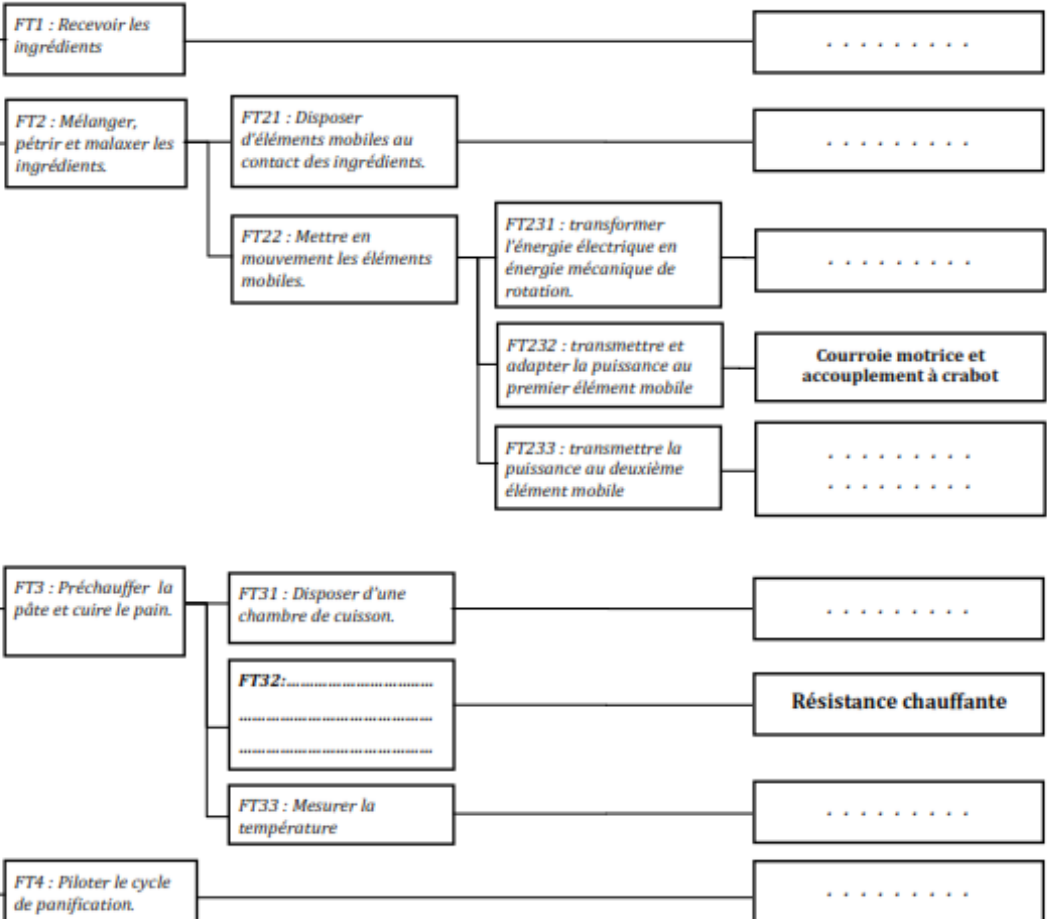
1. Enoncer le besoin relatif au système. (...../2 PTS)



2. Compléter les cases vides du FAST relative à la fonction **FP1** à l'aide des fonctions techniques et les solutions technologiques suivantes :

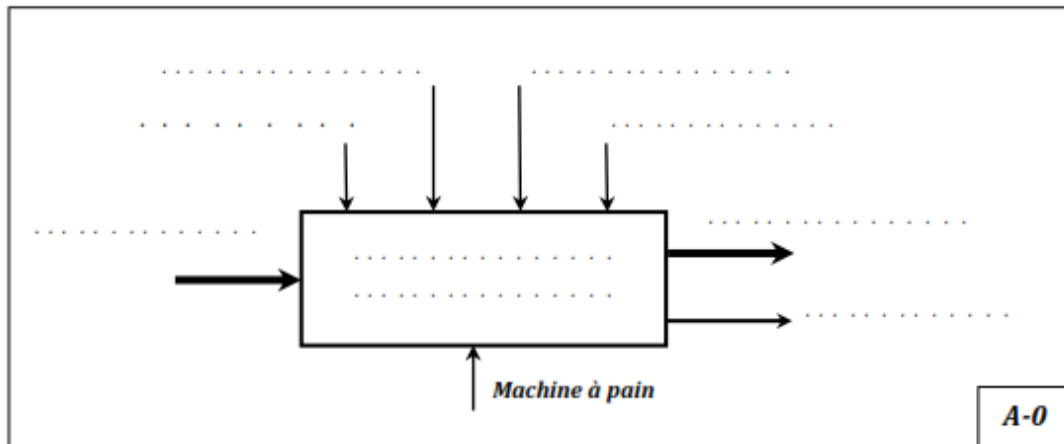
- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| - Thermistance (capteur de T°) | - Moule amovible  |
| - Moteur électrique            | - 2 pétrins   |
| - Enceinte de cuisson          | - Transformer l'énergie électrique en énergie calorifique |
| - Microprocesseur              | - Courroie intermédiaire et accouplement à crabot         |

**FP1 : Transformer les ingrédients en pain de façon autonome**



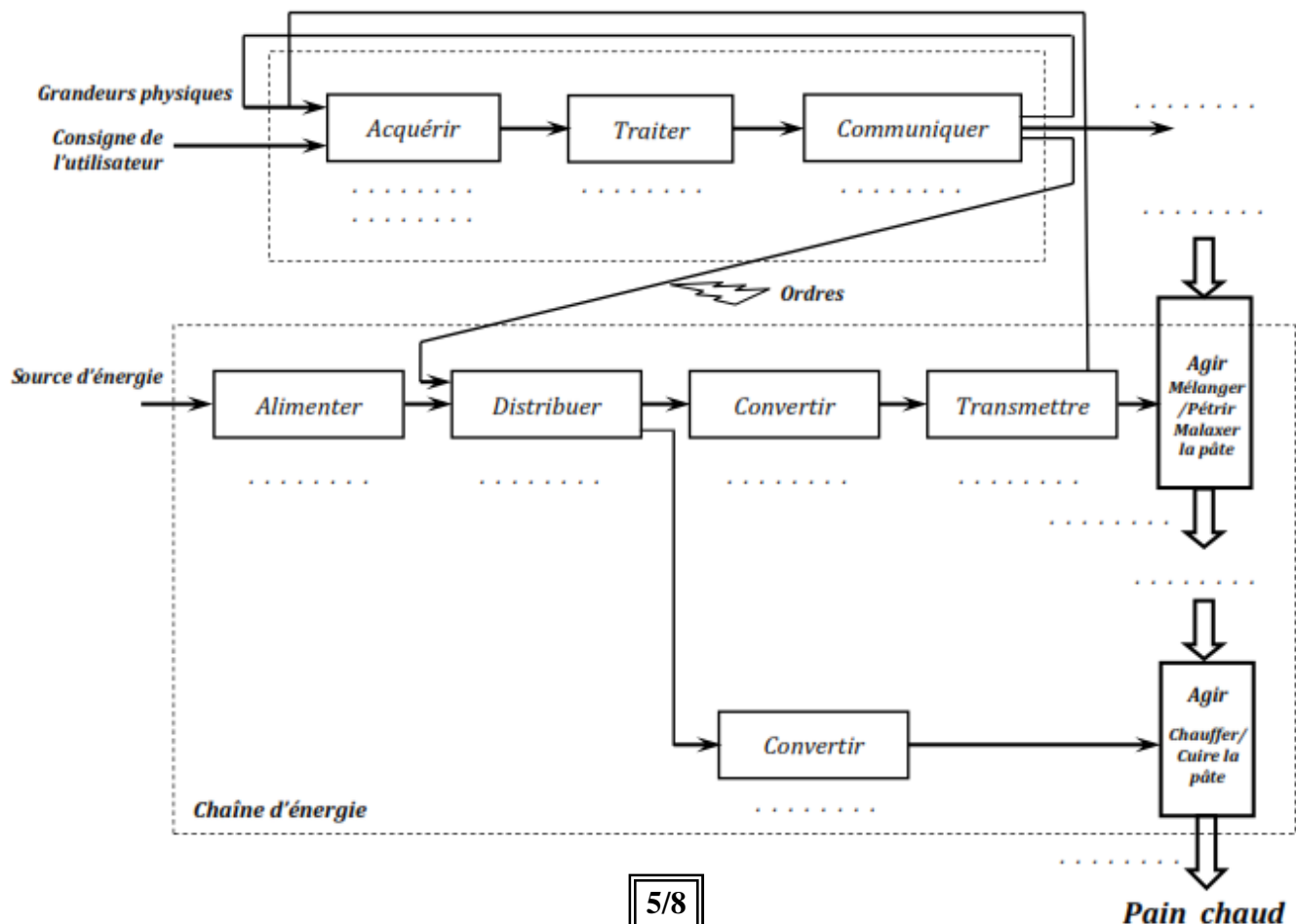
(...../4 PTS)

3. Compléter l'actigramme (A-0). (...../2 PTS)



4. Compléter la chaîne fonctionnelle à partir de la liste suivante : (...../3.25 PTS)

- Triac et relais (distributeurs)	- Réseau d'énergie électrique
- Ecran	- Bol et pétrins
- Clavier et thermistance	- Microprocesseur
- Moteur électrique	- Alarme sonore
- Air et enceinte de cuisson	- Poulies et courroies
- Ingrédients	- Pâte pétrie
- Résistante chauffante	





B/ Etude énergétique : ...../8,75pts

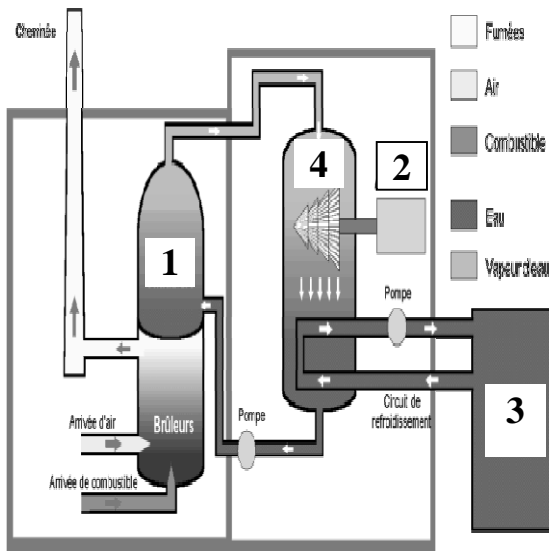
1- Etude de la production et du transport de l'énergie électrique :

Le local est alimenté par une centrale thermique classique situé un peu lointaine. Le transport de cette énergie se fait par plusieurs étapes d'élévation et de baisse de tension.

a- Donner le nom d'un autre type de centrale au Maroc qui fonctionne avec le même principe  
(Vapeur sous pression : ...../0,5pt )

b- Quel est le nom de la turbine utilisé dans ces types de centrales :  
...../0,25pt )

c- Donner le nom des différents éléments constituant le schéma de principe de cette centrale :



1-	.....
2-	.....
3-	.....
4-	.....

(...../1 PT)

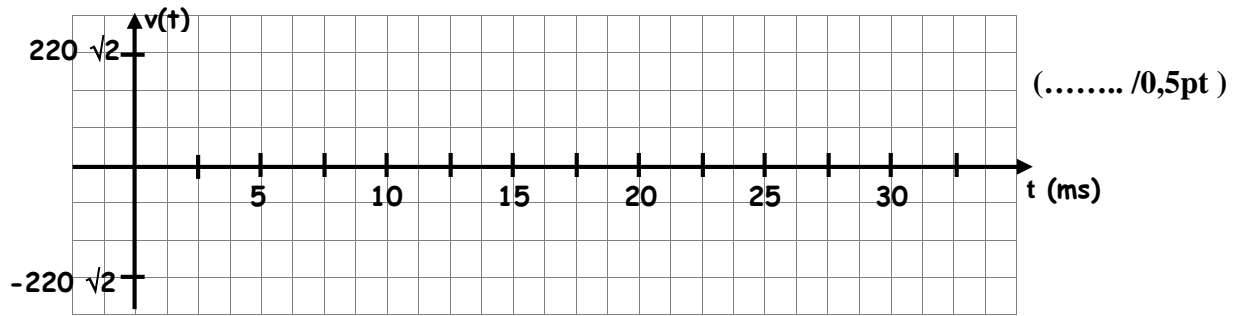
2- Etude de l'alimentation du local en énergie électrique :

Les différents récepteurs électriques du local sont alimentés par l'intermédiaire d'une tension alternative sinusoïdale monophasée. Son expression instantanée est :

$$v(t) = 220 \sqrt{2} \sin (100 \pi t - \pi/2).$$

- a- Quel est, alors, la valeur efficace de cette tension sinusoïdale :  $V =$  ...../0,25pt )
- b- Calculer la valeur maximale de la tension  $v(t)$  :  $V_{\max} =$  ...../0,25pt )
- c- Donner la valeur de sa pulsation en rad/s :  $\omega =$  ...../0,25pt )
- d- En déduire, alors, la valeur de la fréquence :  $f =$  ...../0,25pt )
- e- Calculer, alors, la valeur de la période :  $T =$  ...../0,25pt )
- f- Quel est la valeur de la phase à l'origine du temps :  $\varphi_0 =$  ...../0,25pt )

g- Tracer, alors, l'allure instantanée de l'allure de la tension  $v(t)$  :



### 3- Etude des récepteurs de l'installation :

On veut faire l'étude de l'installation lorsque la machine à pain est en marche en même temps que la machine à laver et un système d'éclairage.

La machine à pain est un récepteur inductif de facteur de puissance  $\cos \varphi_1 = 0,8$  et absorbe un courant de valeur efficace  $I_1 = 5 \text{ A}$ .

La machine à Laver est un récepteur lui aussi inductif de facteur de puissance  $\cos \varphi_2 = 0,7$  et absorbe un courant de valeur efficace  $I_2 = 10 \text{ A}$ .

Le système d'éclairage est constitué de 2 lampes à base résistive dont la puissance de chacune est de valeur  $P_{i3} = 60 \text{ A}$ .

Les différents éléments sont alimentés sous une tension efficace de valeur  $220 \text{ V}$ .

a- Calculer la puissance active  $P_1$  absorbée par la machine à pain :

.....  
.....

$P_1 = \dots\dots\dots$  (...../0,5pt)

b- Calculer, alors, la puissance réactive  $Q_1$  absorbée par ce récepteur :

.....  
.....

$Q_1 = \dots\dots\dots$  (...../0,5pt)

c- De même, calculer la puissance active  $P_2$  absorbée par la machine à laver :

.....  
.....

$P_2 = \dots\dots\dots$  (...../0,25pt)

d- Calculer, alors, la puissance réactive  $Q_2$  absorbée par ce récepteur :

.....  
.....

$Q_2 = \dots\dots\dots$  (...../0,25pt)

e- Quel est la valeur efficace du courant  $I_{i3}$  qui circule dans chaque lampe :

.....  
.....

$I_{i3} = \dots\dots\dots$  (...../0,5pt)

f- Calculer la valeur de la résistance R de chaque lampe :

.....  
.....

$R = \dots\dots\dots$  (...../0,5pt)

g- Quelle est la valeur de la puissance active totale P3 absorbée par les deux lampes :

.....  
.....

$P3 = \dots\dots\dots$  (...../0,25pt)

h- Quelle est la valeur de la puissance réactive Q3 absorbée par les deux lampes :

.....  
.....

$Q3 = \dots\dots\dots$  (...../0,25pt)

i- Mettre les résultats trouvés dans le tableau suivant et calculer par la suite les valeurs des puissances active et réactive totales absorbées par l'installation : (..... /0,5pt )

	<u>Puissances actives</u> en (W)	<u>Puissances réactives</u> en (VAR)
<i>Machine à pain</i>	.....	.....
<i>Machine à laver</i>	.....	.....
<i>Lampes</i>	.....	.....
	$P = \dots\dots\dots$ W	$Q = \dots\dots\dots$ VAR

j- Quel est alors la valeur de la puissance apparente totale S :

.....  
.....(..... /0,5pt )

k- Calculer la valeur efficace du courant total I absorbée par l'installation :

.....  
.....(..... /0,5pt )

l- Quel est alors la valeur du facteur de puissance total de l'installation  $\cos(\varphi)$  :

.....  
.....(..... /0,5pt )