

Nom : ..... Prénom : .....

Classe : 2SMB Groupe : .....

Note : ...../40

### DEVOIR SURVEILLE N° : 1

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

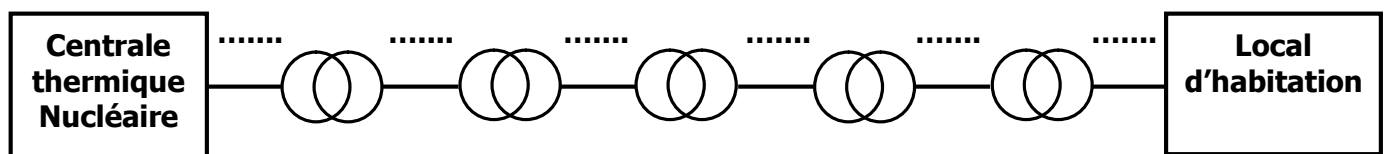
Un local d'habitation à Paris est alimenté en énergie électrique (réseau public) à travers un poste de livraison local. Cette énergie distribuée est produite par une centrale thermique nucléaire qui est située un peu lointain du lieu de distribution.

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

#### A/ Etude de la production de l'énergie électrique et de son transport : ...../4pts

Le transport de cette énergie, depuis la centrale de production jusqu'au lieu de distribution, se fait par plusieurs étapes d'élévation et de baisse de la tension. Ces différentes étapes sont illustrées dans le schéma synoptique suivant.

- 1- Compléter le schéma synoptique en indiquant les différentes valeurs des tensions utilisées lors du transport (400/230V - 225KV - 63 KV - 20KV - 90 KV - 20KV - 400KV) : (..... /1,5pts)



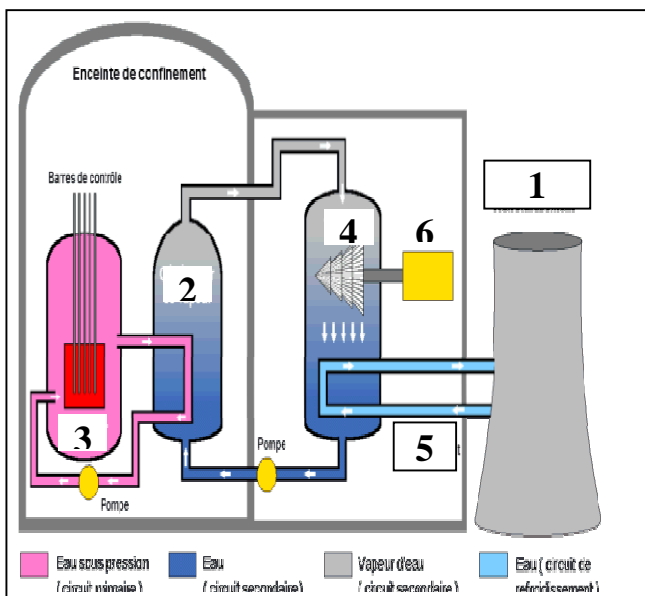
- 2- Donner les noms de deux autres types de centrale qui travaille avec le même principe que la centrale thermique Nucléaire (Vapeur sous pression) pour produire de l'énergie électrique :

➤ .....

(..... /1pt)

➤ .....

- 3- Donner le nom des différents éléments constituant le schéma de principe d'une centrale thermique Nucléaire.



1- .....
2- .....
3- .....
4- .....
5- .....
6- .....

(...../1,5 PTS)

**B/ Distribution de l'énergie électrique monophasé : ...../2pts**

Cette énergie électrique est acheminée du poste de livraison local (MT/BT) vers l'abonnée par l'intermédiaire des câbles électriques de résistivité  $\rho = 1,7 \times 10^{-8} \Omega.m$ , de longueur  $L = 100m$  et de section  $S = 16 mm^2$ . Calculer :

1- La résistance  $R$  du câble électrique de transport : .....  
 .....  
 ..... (..... /1pt)

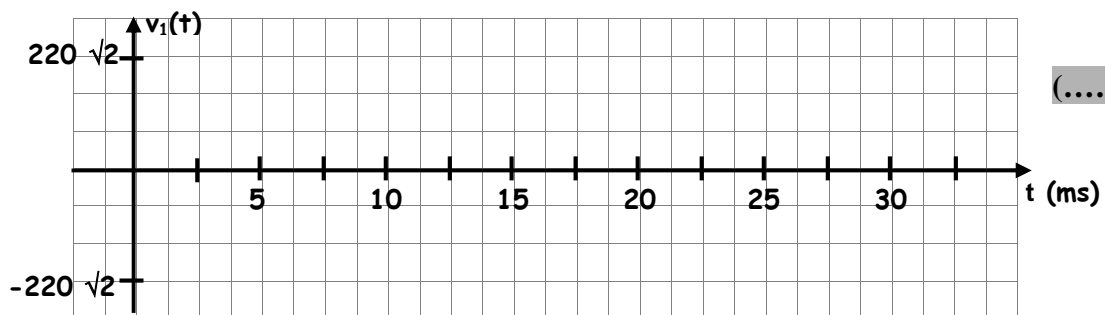
2- Son diamètre  $d$  en mm : .....  
 .....  
 ..... (..... /1pt)

**C/ Etude de l'alimentation du local en énergie électrique monophasé : ...../4pts**

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

$$v_1(t) = 220 \sqrt{2} \sin (100 \pi t - \pi/2).$$

- 1- Quel est, alors, la valeur efficace de cette tension sinusoïdale :  $V =$  ..... (..... /0,5pt)
- 2- Calculer la valeur maximale de la tension  $v_1(t)$  :  $V_{max} =$  ..... (..... /0,5pt)
- 3- Donner la valeur de sa pulsation en rad/s :  $\omega =$  ..... (..... /0,5pt)
- 4- En déduire, alors, la valeur de la fréquence :  $f =$  ..... (..... /0,5pt)
- 5- Calculer, alors, la valeur de la période :  $T =$  ..... (..... /0,5pt)
- 6- Quel est la valeur de la phase à l'origine du temps :  $\varphi_0 =$  ..... (..... /0,5pt)
- 7- Tracer l'allure instantanée de l'allure de la tension  $v_1(t)$  :



(..... /1pt)

**D/ Etude fonctionnelle d'un récepteur électrique du local d'habitation : ...../20,5pts**

Le récepteur étudié n'est autre qu'une cafetière électrique dont le fonctionnement est décrit comme suit.

En fonction du nombre de personnes, on réalise un dosage eau froide dans le réservoir machine et café en poudre dans le filtre. L'opérateur met en marche la machine en activant un bouton poussoir (marche - arrêt). La machine règle automatiquement la température de l'eau et le dosage (eau et café en poudre).



**1- Quelques rappels en analyse fonctionnelle :**

a- Compléter le tableau suivant en inscrivant le terme correspondant à la définition prescrite :

*Liste des propositions : Besoin - Diagramme « Bête à corne » - Analyse fonctionnelle externe - Analyse fonctionnelle interne - Processus - système - Fonction contrainte - Fonction principale.*

Terme	Définition
.....	Décrit le point de vue du concepteur.
.....	Ensemble technique qui opère sur des matières d'œuvres pour les faire passer d'un état initial à un état final.
.....	Justifie la création du produit.
.....	..... / 2pts ) Limite la liberté du concepteur.
.....	Décrit le point de vue de l'utilisateur.
.....	Ensemble ordonné d'activités qui transforme les éléments d'entrée en éléments de sortie.
.....	Outil de recherche du besoin fondamental.
.....	Justifie l'existence du produit.

b- Mettre les noms correspondant aux différents types de biens : *Chemise - Médicament - Chaine de montage des vélos - Cafetière électrique - Boissons - Chaine d'emballage d'engrais - Robe - Télévision.*

..... / 1pt )

Types de biens	Exemples
Les biens de production	.....
Les biens non durables	.....
Les biens semi-durables	.....
Les biens durables	.....

**2- Etude fonctionnelle de la cafetière électrique :**

En vue de pouvoir améliorer la cafetière, on vous propose de faire son étude fonctionnelle.

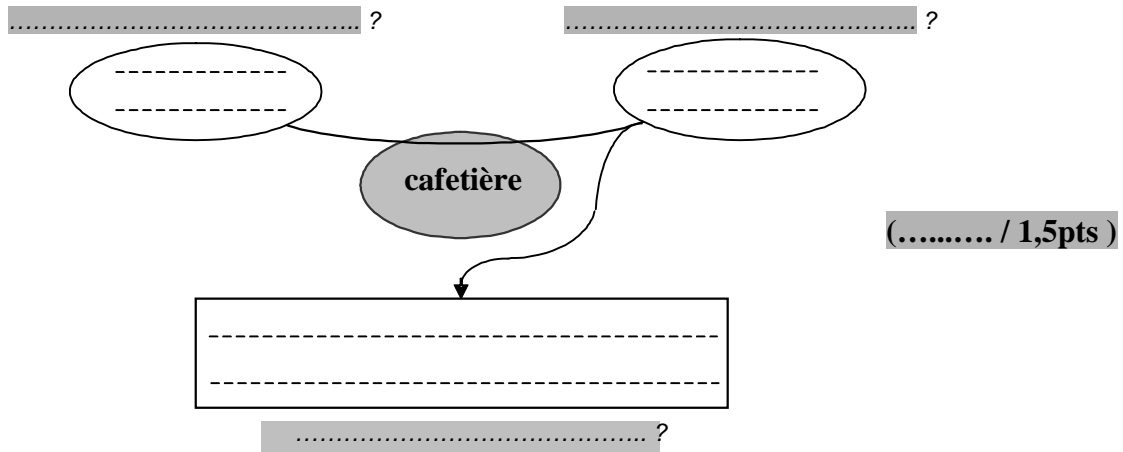
a- Quel est le type du système étudié :

Non mécanisé : ☐ ; Mécanisé : ☐ ; Automatisé : ☐ . (..... / 0,25pt )

b- Quel est la nature de sa valeur ajoutée :

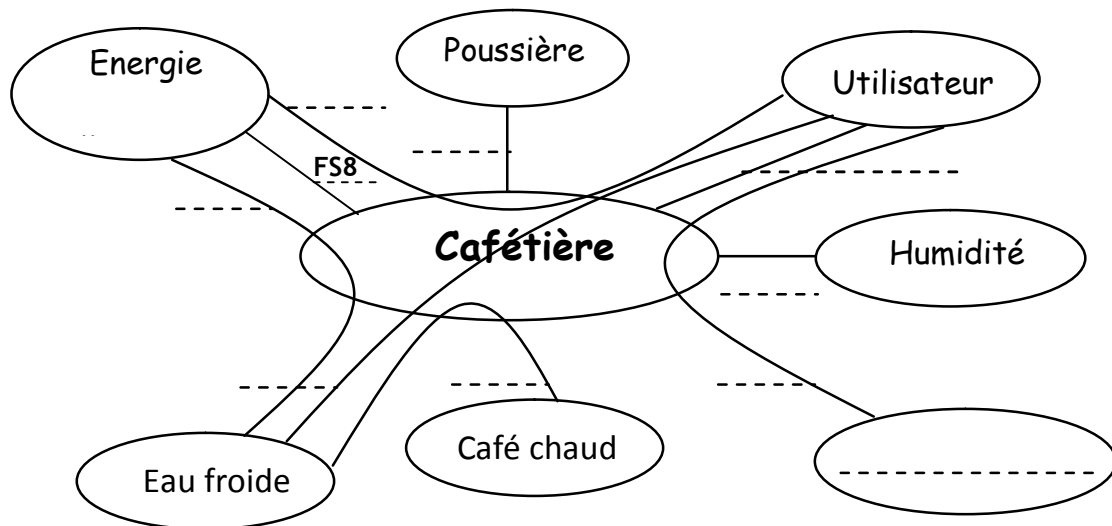
Transformation : ☐ ; Arrangement : ☐ ; Transfert : ☐ . (..... / 0,25pt )

c- Faite l'énoncé du besoin en complétant le diagramme « Bête à corne » :



d- Compléter le diagramme des interactions « Pieuvre » :

(..... / 3pts)



e- Cocher la liste des fonctions sur le tableau des fonctions suivant:

(..... / 2,5 pts)

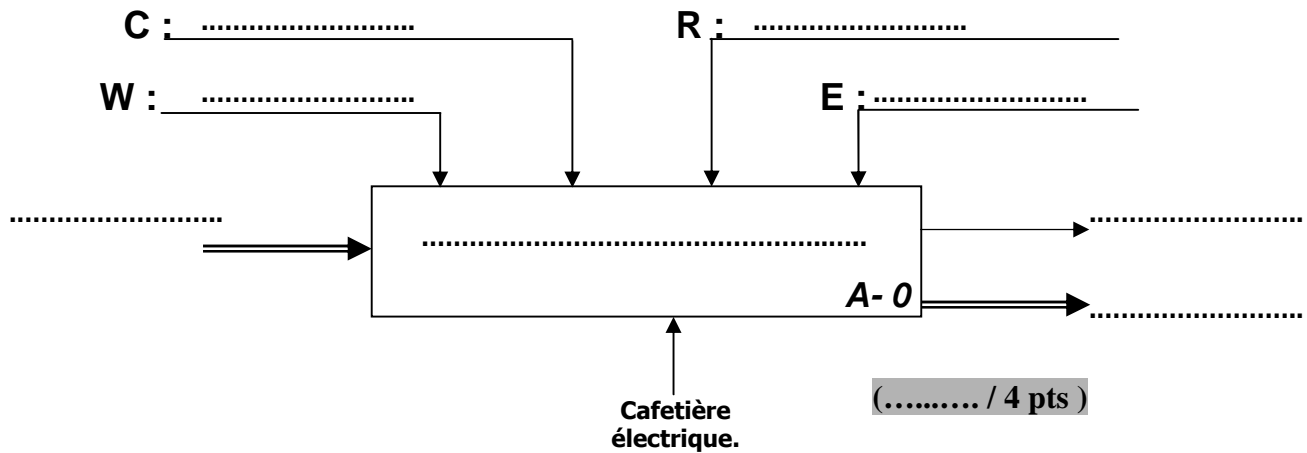
1° Classification

2° Classification

Fonction	Description	Principale	Contrainte	Usage	Estime
FS1	Doser l'eau				
FS2	Doser le café en poudre				
FS3	Chauffer l'eau				
FS4	Plaire à l'utilisateur				
FS5	Mettre la machine en marche				
FS6	Avoir du café chaud				
FS7	Ne pas être endommagé par la poussière				
FS8					
FS9	Résister à la corrosion dans un milieu humide				

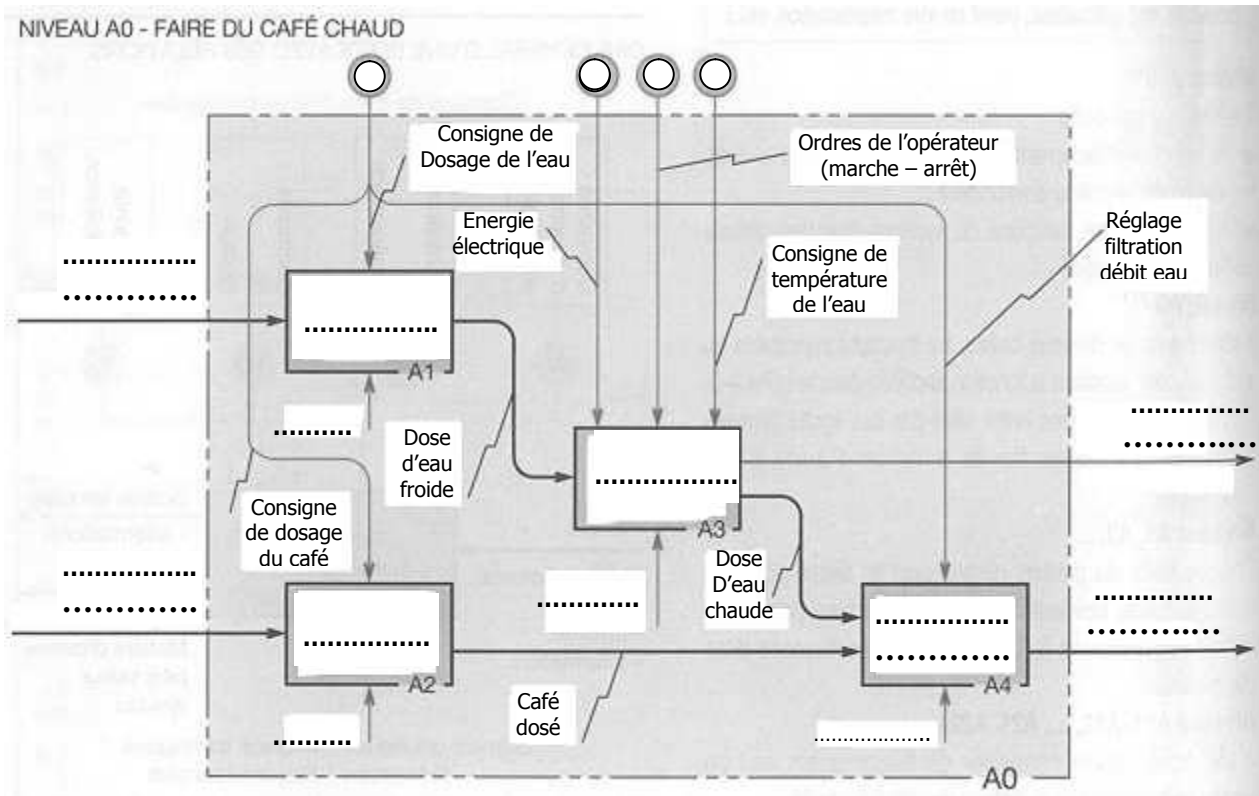
f- Compléter l'actigramme de niveau A-0 de la cafetière en utilisant la liste des propositions suivantes :

Consignes de dosage (eau et café), café chaud, consignes de température de l'eau, énergie électrique, ordres de l'opérateur (marche - arrêt), eau froide+ Café en poudre, information d'état (marche - arrêt) , Déchets (Filtre+ Poudre de café usée), FAIRE DU CAFE CHAUD.



g- Même question pour l'actigramme de niveau A0 en utilisant la liste des propositions suivantes :

Elaborer le café, Elément chauffant, Doser l'eau, Café chaud, doseur, Café en poudre, Chauffer l'eau, Eau froide, Information d'état (marche - arrêt), doseur, Doser le café, Percolateur.



(..... / 6 pts)

**D/ Etude énergétique de l'installation : ...../4,5pts**

La cafetière électrique étudiée porte les indications suivantes :  $P_1=60W$ ,  $\cos(\varphi_1)=0,8$ . L'éclairage de la cuisine est effectué par deux lampes à filament identiques dont chacune porte les indications suivantes :  $P_2=40W$  ;  $220V-50Hz$ . L'ensemble des récepteurs sont montés en parallèle.

On désire faire un bilan énergétique lorsque tous les récepteurs fonctionnent en même temps.

Les caractéristiques du réseau d'alimentation sont :  $U=220V$  et  $f=50Hz$ .

- 1- Calculer les valeurs des puissances active et réactive totales absorbées par l'installation, en remplissant le tableau suivant :

(..... /3pts )

	<b>Puissances actives en (W)</b>	<b>Puissances réactives en (VAR)</b>
<b>Cafetière</b>	.....	.....
<b>Lampes</b>	.....	.....
	<b>P=..... W</b>	<b>Q=..... VAR</b>

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

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

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

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

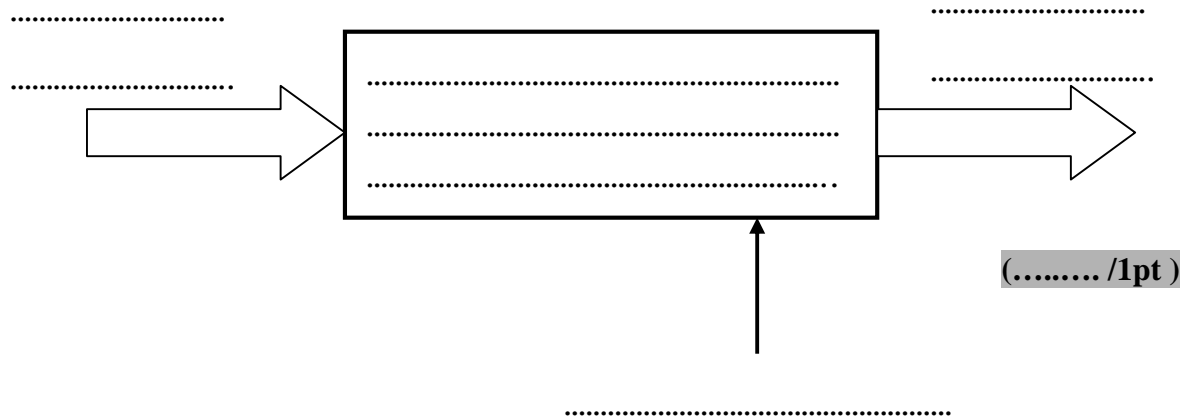
- 4- Quel est alors la valeur du facteur de puissance total de l'installation  $\cos(\varphi)$  :

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

**E/ Etude de l'alimentation en courant continu : ...../5pts**

Pour obtenir du courant continu, le propriétaire a du acheté une alimentation stabilisée dont on désire connaître son principe de fonctionnement.

- 1- Décrire le principe de fonctionnement de l'alimentation stabilisée en complétant son actigramme de niveau A-0 suivant :



- 2- Compléter le tableau, suivant, par l'indication de la fonction de chaque élément de l'alimentation stabilisée et en traçant l'allure du signal de sortie de chaque bloc.

(..... /4pts)

Symbole				
Fonction	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
Allure du signal de sortie				

***Bon courage***