

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 Casablanca est alimenté en énergie électrique (réseau public Lydec) à travers un poste de livraison local (20KV/400V). Cette énergie distribuée est produite par la centrale thermique classique d'El Jadida qui est située un peu loin du lieu de distribution.

Cette énergie électrique va servir à l'utilisateur pour alimenter les différents appareillages électriques de son local.

A/ Etude de la production de l'énergie électrique et de son transport : ..... /5,5pts

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 illustrées dans le schéma synoptique suivant :

1- Compléter le schéma synoptique suivant qui illustre les différentes étapes de distribution :

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



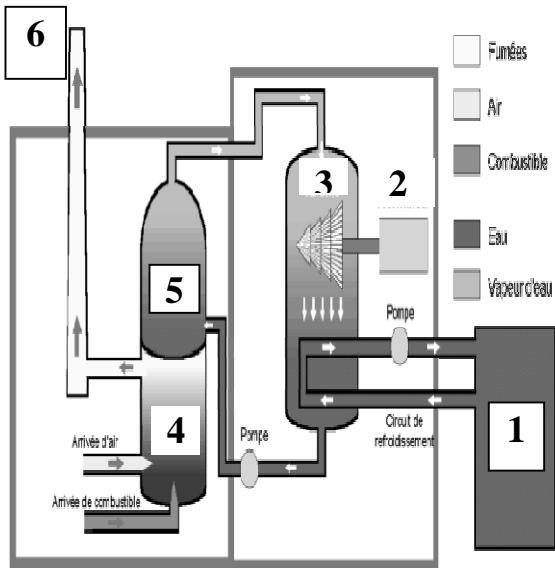
2- Donner le nom d'un autre type de centrale au Maroc qui utilise le même principe que la centrale thermique classique (Vapeur sous pression) pour produire de l'énergie électrique :

➤ ..... (..... /1pt)

3- La tension de production de la centrale est de l'ordre de 20KV qui a été élevé à 400KV (THT) pour pouvoir transporter cette énergie. Pour quoi le transport se fait-il en très haute tension :

..... (..... /1pt)

4- Donner le nom des différents éléments constituant le schéma de principe d'une centrale Nucléaire. (Quelques éléments de réponse : (Cheminée, Reserve d'eau froide, Brûleur)).



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

1/8

(...../3 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  $L=80m$  et de section  $S=16 mm^2$ . Calculer :

- 1- La résistance  $R$  du câble électrique de transport : .....

.....

..... (..... /1pt )

- 2- Son diamètre  $d$  en mm : .....

.....

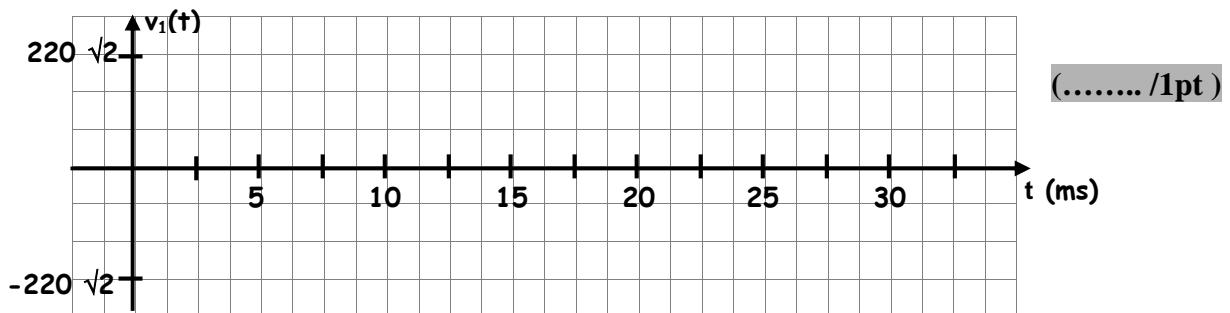
..... (..... /1pt )

**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 :  $W =$  ..... (..... /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  $v_1(t)$  :

**D/ Etude fonctionnelle d'un récepteur électrique du local d'habitation : ...../18,5pts**

Le récepteur étudié n'est autre qu'un lecteur DVD de salon utilisé chez les ménages pour lire le contenu des supports de stockage appelés DVD (Films, chansons....). Il va décoder les informations du DVD et les afficher sur l'écran de la télévision auquel il est connecté.



Le lecteur DVD fonctionne à l'aide de la tension de secteur 220V. En plus, il aura besoin d'être connecté à un écran pour afficher les informations du support DVD.

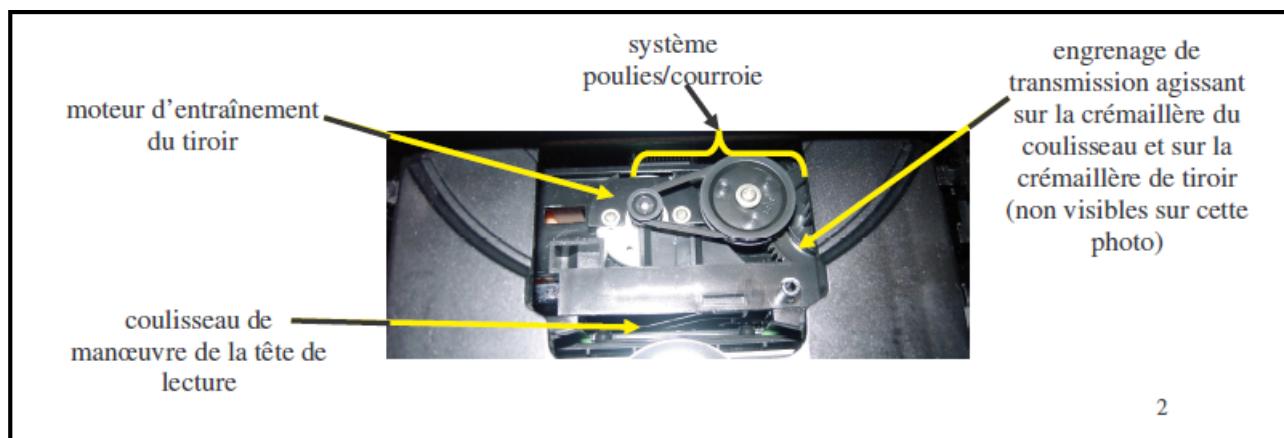
En effet, suite aux interventions faites par l'utilisateur (ouverture du chariot, mise du DVD, fermeture du chariot et l'appui sur le bouton Play), Le lecteur DVD permet de lire les informations contenues dans le support DVD en les décodant et les affichons sur un écran.

Le fonctionnement du lecteur DVD nécessite l'utilisation de trois micro-moteurs :

- ✓ M1 : Moteur d'entraînement du tiroir (moteur à courant continu) ;
- ✓ M2 : Moteur d'entraînement de la tête de lecteur (Moteur Pas à Pas) ;
- ✓ M3 : Moteur d'entraînement du DVD (Moteur synchrone monophasé).

Le choix des trois types des moteurs est fait suivant les critères suivants :

⇒ Le moteur à courant continu M1 permet d'obtenir un mouvement alterné (deux sens de rotation) pour obtenir la fermeture et l'ouverture du tiroir. L'adaptation et la transformation du mouvement (rotation → translation) est obtenue par un système mécanique qui est schématisé par la figure suivante :



Ce mécanisme permet de remplir deux fonctions techniques suivantes :

- ✓ L'entraînement du tiroir (ouvrir le tiroir puis fermer le tiroir).
- ✓ La manœuvre de la tête de lecture (Abaïsser la tête de lecteur puis remettre la tête de lecteur en position haute).

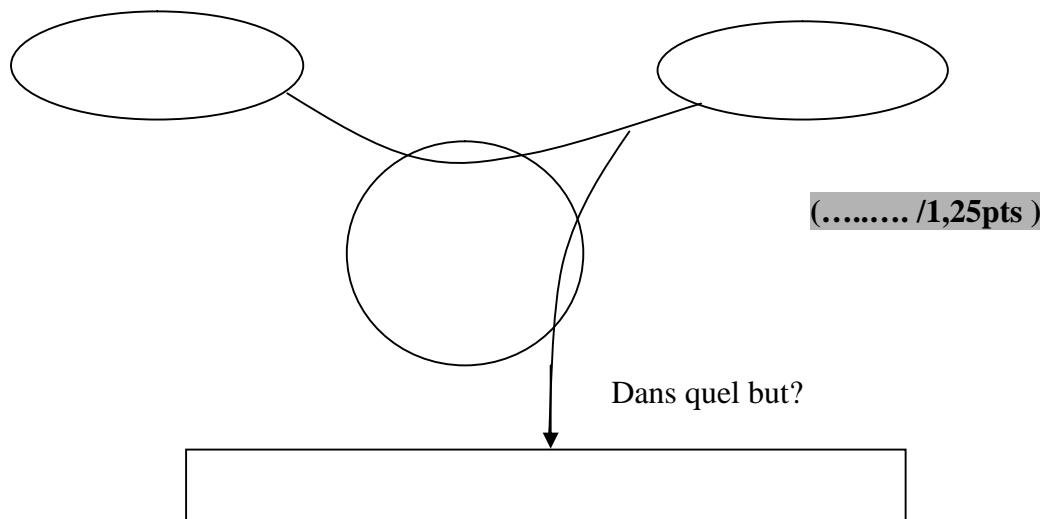
⇒ Le moteur Pas à Pas M2 permet d'obtenir, suivant les impulsions de commande, des petits déplacements de la tête de lecture (lentille laser) pour pouvoir lire toutes les pistes du DVD.

⇒ Le moteur à courant alternatif monophasé synchrone M3 permet d'entraîner le DVD avec une vitesse constante.

1- Enoncer le besoin du lecteur DVD en utilisant le diagramme bête à corne :

A qui rend-il service?

Sur quoi agit -il?



**2- Quel est la nature de ce système (Non mécanisé, mécanisé ou automatisé) :**

(..... /0,25pt)

**3- Quelle est la nature de la matière d'œuvre à transformer ? Cocher la bonne réponse :**

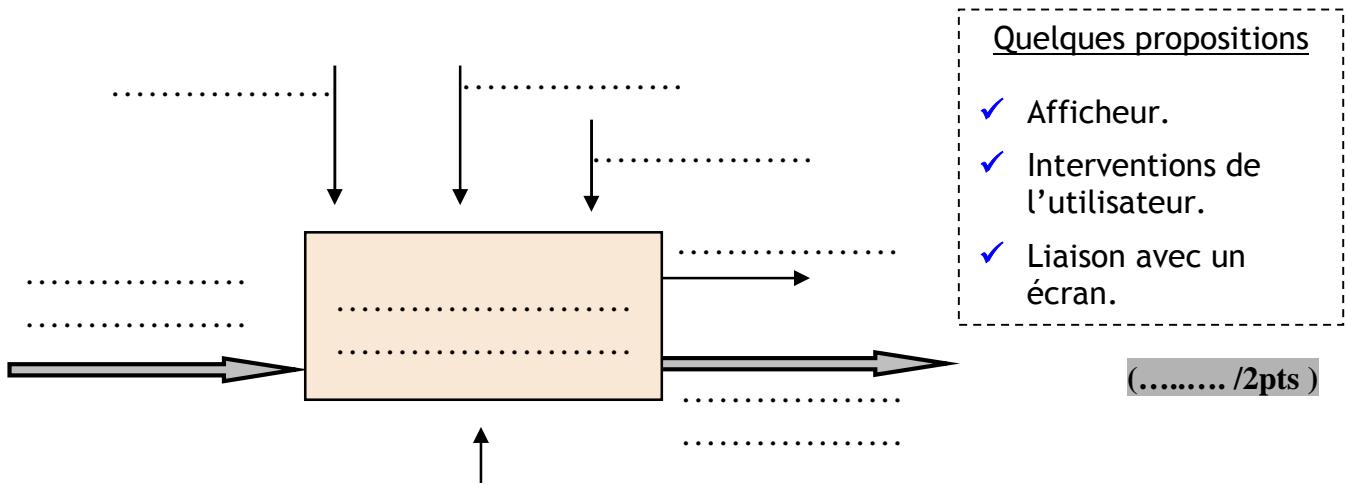
Matière ;  Energie ;  Information. (..... /0,25pt)

4- Quelle est la nature de la valeur ajoutée ? *Cocher la bonne réponse :*

(..... /0,25pt )

Transformation ;  Déplacement ;  Stockage.

**5- Compléter l'actigramme A-0 en se référant aux propositions données.**



- 6- Compléter à présent le diagramme « Pieuvre » en précisant les fonctions manquantes.

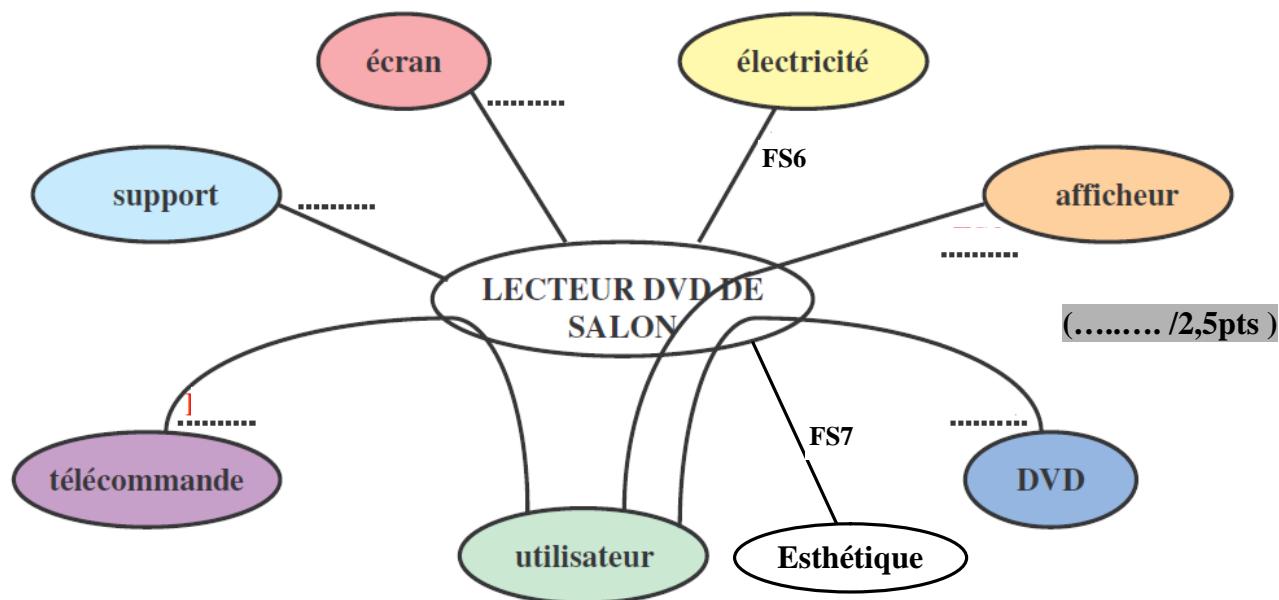


Tableau des fonctions de service : (..... /1pt )

Fonction	Description
FS1	Transmettre les informations
FS2	Etre en position horizontale
FS3	Mettre en place le DVD
FS4	Dialoguer avec l'utilisateur aisément
FS5	Commander le fonctionnement
FS6	.....
FS7	.....

- 7- Parmi les fonctions de service précédentes indiquer dans le tableau (par une croix) les fonctions principales ou contraintes et les fonctions d'Usage ou d'Estime.

Fonctions de service	Principale	Contrainte	Usage	Estime
FS1				
FS2				
FS3				
FS4				
FS5				
FS6				
FS7				

(..... /3,5pts )

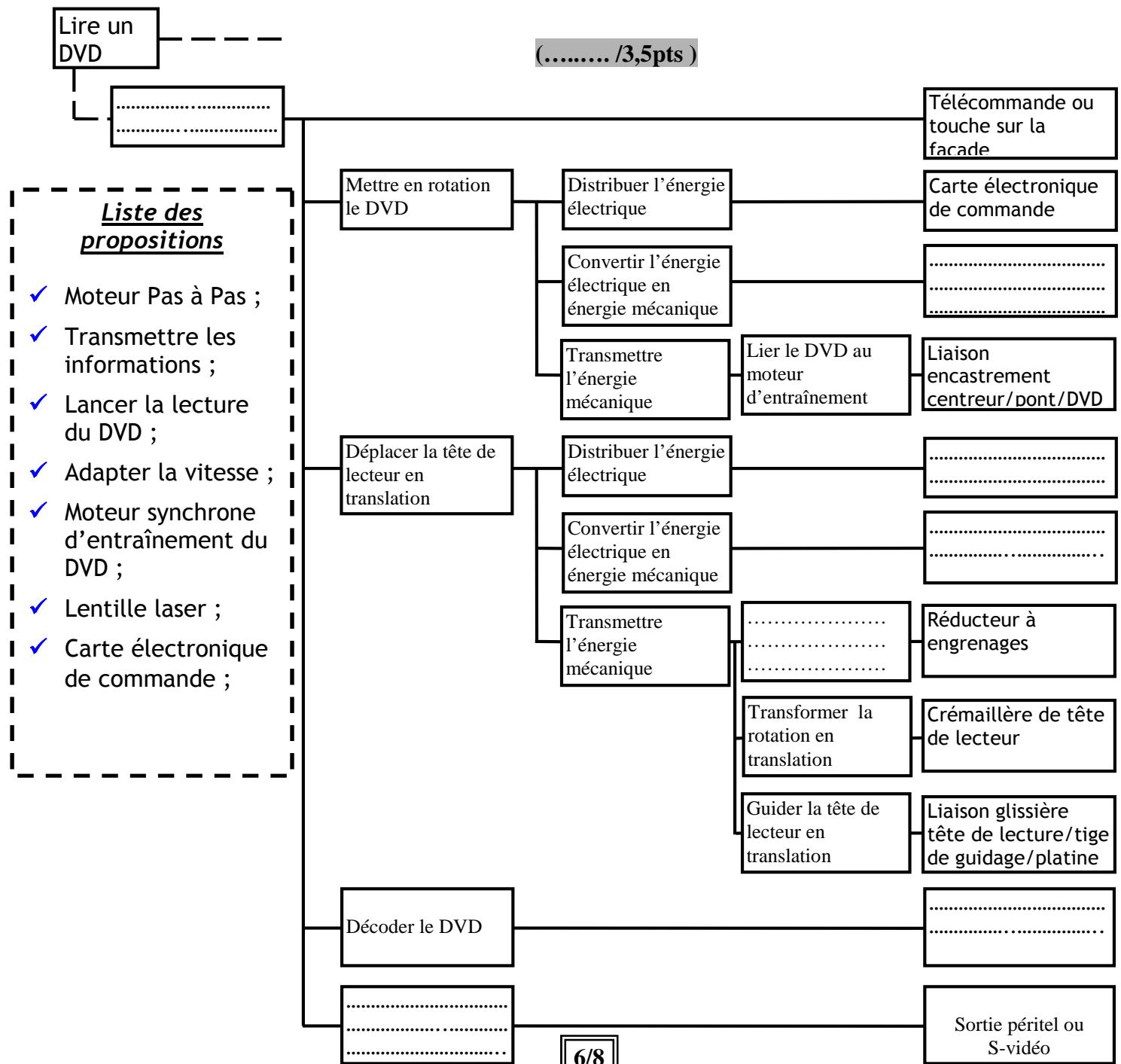
**8-** Relier par des flèches les fonctions de service indiquées aux fonctions techniques proposées participant à leur réalisation (Vous n'êtes pas obligé d'utiliser toutes les fonctions techniques proposées).

## **Fonctions de service**

## *Fonctions techniques*

- Abaisser la tête de lecture
  - Faire tourner le DVD (..... /1pt)
  - Lancer la lecture du DVD
  - Utiliser un afficheur à segments
  - Alimenter le moteur d’entraînement du tiroir

9- Compléter le diagramme FAST partiel à l'aide des fonctions techniques proposées.



10- Compléter le tableau suivant en indiquant les fonctions techniques de niveau 2 à laquelle participe la fonction technique de chaque moteur, et le type de chacun des moteurs. Utiliser la liste des propositions ci-dessous.

Solutions techniques	Fonctions technique	Fonctions technique de niveau 2	Type de moteur
Moteur d'entraînement du tiroir	Convertir l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
Moteur d'entraînement de la tête de lecteur	Convertir l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
Moteur d'entraînement du DVD	Convertir l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....

**Liste des propositions des fonctions techniques de niveau 2 :**

- ✓ Faire translater la tête de lecteur ;
- ✓ Ouvrir/fermer le tiroir ;
- ✓ Mettre en rotation le DVD ;
- ✓ Abaisser/Lever la tête de lecteur.

(..... /3pts )

**E/ Etude de l'alimentation en courant continu ...../4pts**

Pour pouvoir alimenter en courant continu les différents éléments du lecteur DVD qui fonctionne à l'aide de l'énergie électrique continue (par exemple le Moteur M1). Le système dispose d'une alimentation stabilisée qui permet de convertir la tension alternative du secteur en tension continue stabilisée.

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 )

<b>Symbol</b>				
<b>Fonction</b>	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
<b>Allure du signal de sortie</b>	..... 	..... 	..... 	..... 

**F/ Etude des puissances absorbées par l'installation ...../6pts**

Le lecteur DVD de salon étudié porte les indications suivantes :  $P_1=150\text{W}$ ,  $\cos(\phi_1)=0,8$ . En plus on trouve dans le salon deux lampes à filament résistive dont la puissance de chacune est de valeur  $P_L=60\text{W}$ . L'ensemble des récepteurs sont montés en parallèle.

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

- 1- On veut calculer les puissances active et réactive totales absorbées par l'installation, lorsque tous les récepteurs fonctionnent en même temps. C'est pour cela qu'on vous demande de remplir le tableau suivant :

(..... /3pts )

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

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

..... (..... /1pt )

- 3- Calculer la valeur du courant total absorbé  $I$  :

..... (..... /1pt )

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

..... (..... /1pt )

*Bon courage*