

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 thermodynamique 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 230V-50Hz.

Notre étude sera focalisée sur la terrasse de ce local qui est équipé d'un store automatisé et d'un système d'éclairage.

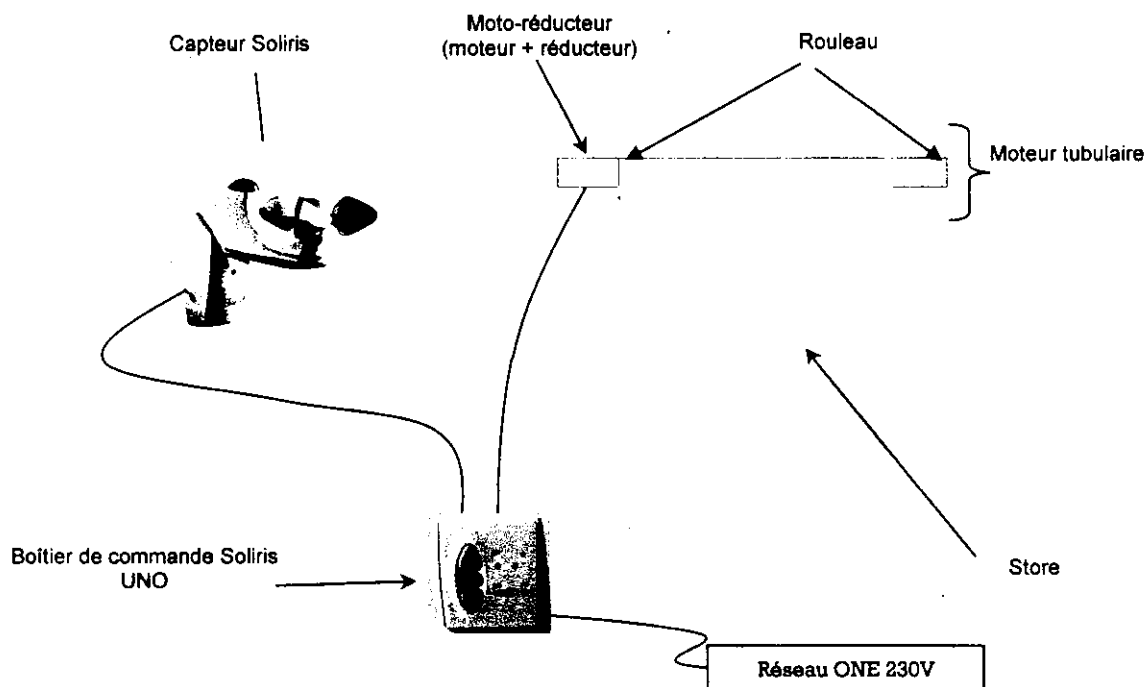
**A/ Etude fonctionnelle du store automatisé : ...../10,5pts**

**1- Présentation du système :**

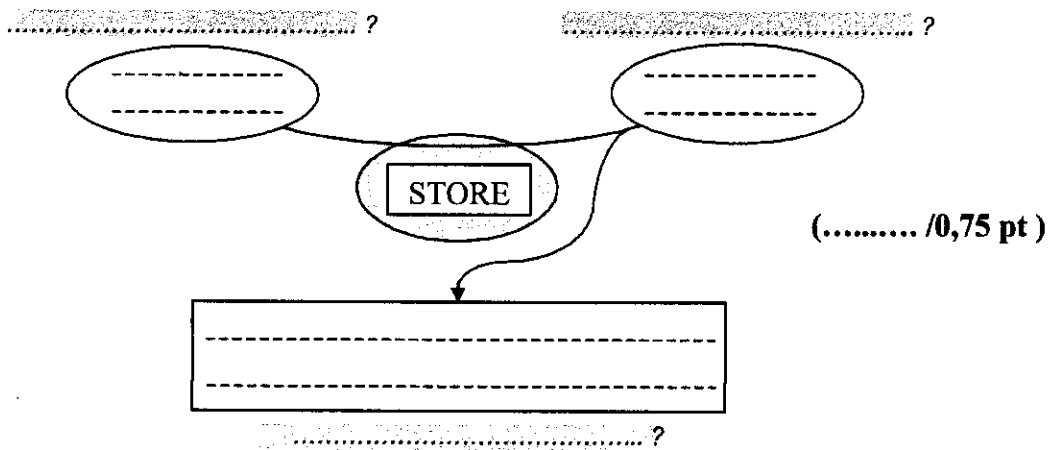
L'objet technique que nous allons étudier est UN STORE AUTOMATIQUE, fabriqué par la société SOMFY. Il est destiné à la protection solaire et la protection vent.

Un petit cerveau électronique (un microcontrôleur) qui, automatiquement, déploie les stores aux premiers rayons du soleil et les replie au premier souffle de vent.

L'installation est préservée d'éventuelles détériorations et l'intérieur est abrité des méfaits du soleil.



2- Définir le besoin du store automatisé en complétant le diagramme « Bête à corne » :

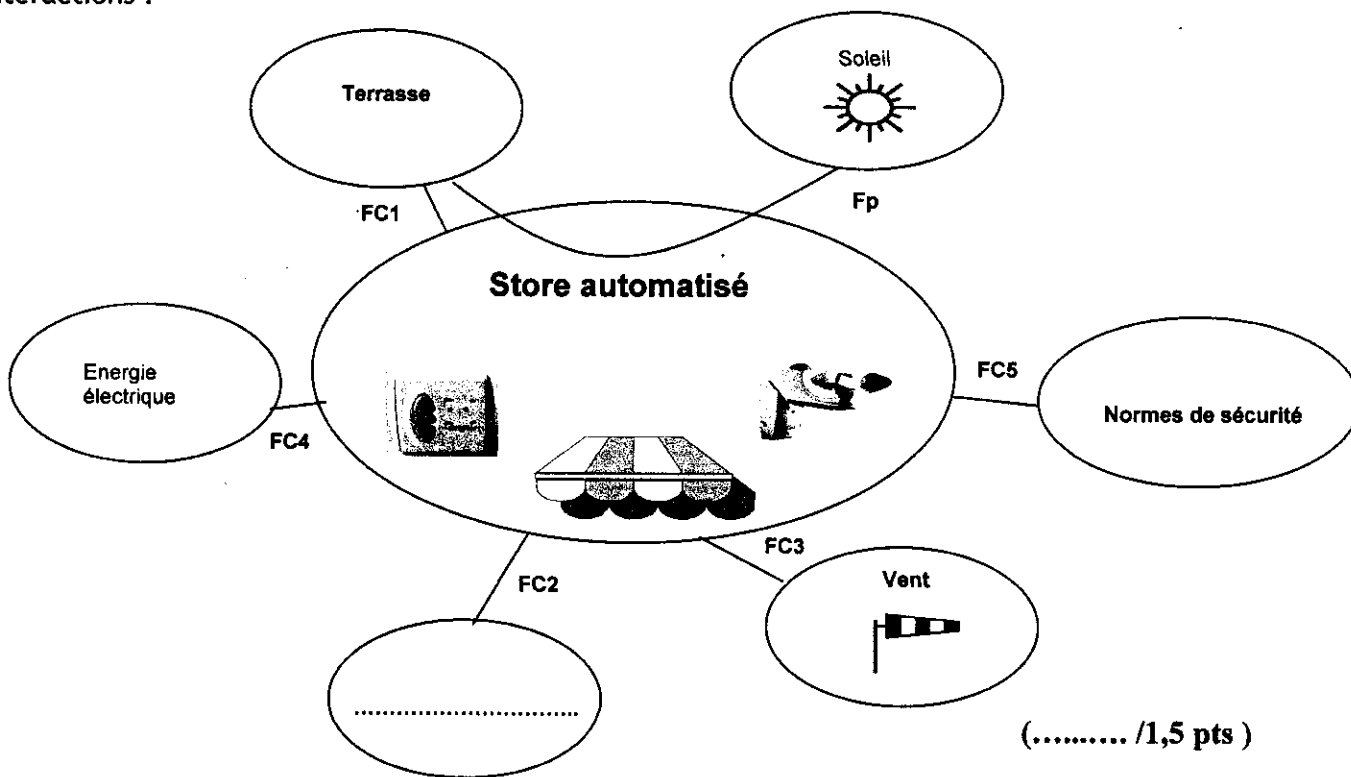


3- Diagramme des interactions (Pieuvre) :

Pour exprimer les fonctions du store automatisé, il faut définir la frontière d'étude.

Le choix s'est porté sur l'ensemble « store, moto-réducteur, capteur, boîtier de commande ».

On vous demande de définir les fonctions de service et les éléments manquants du diagramme des interactions :



Fp (Fs1) : .....

FC1 (Fs2) : .....

FC2 (Fs3) : Etre configurable par l'utilisateur.

FC3 : .....

FC4 : .....

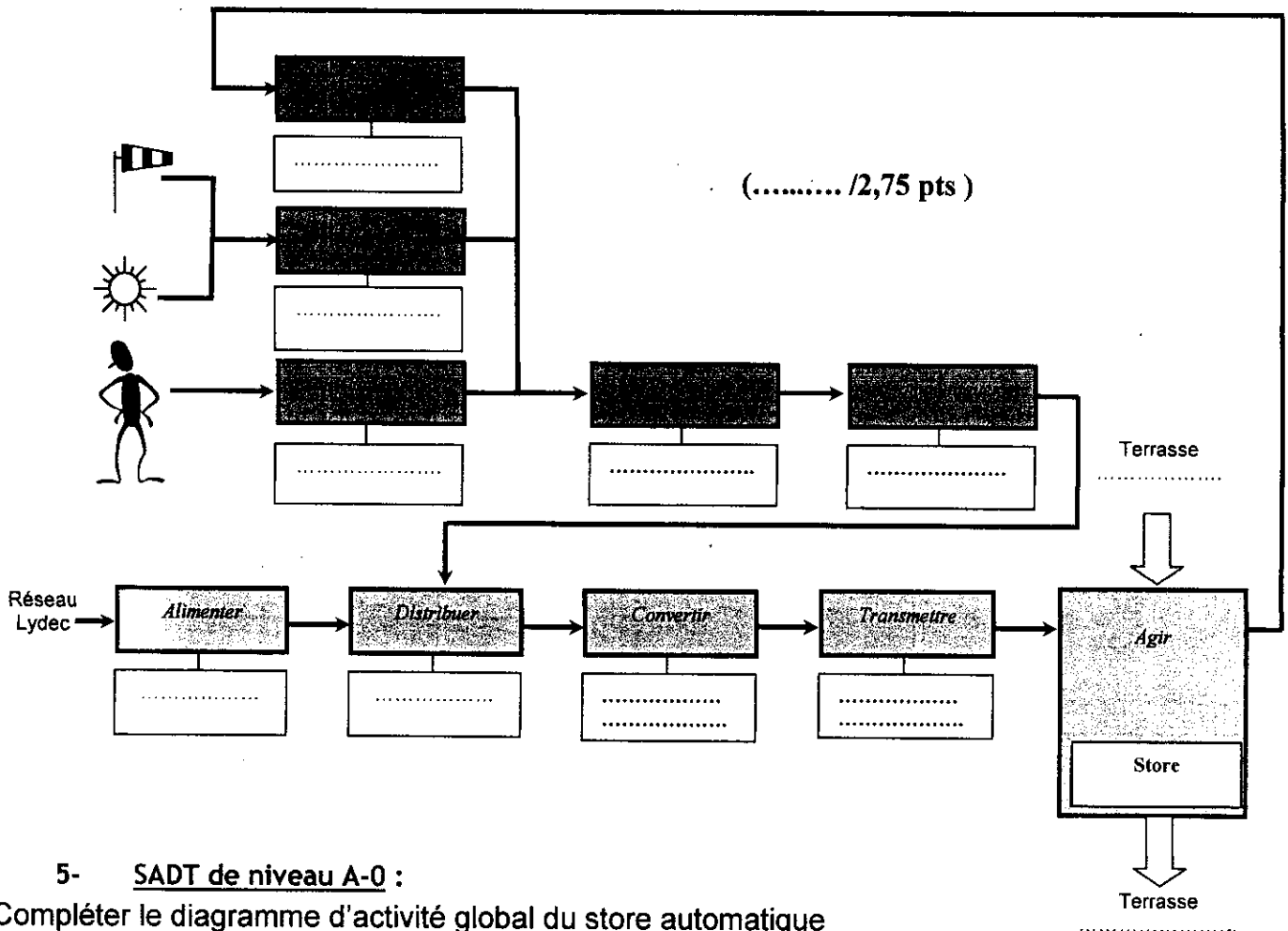
FC5 : .....

4- Chaîne fonctionnelle du store automatisé :

La chaîne fonctionnelle permet de mettre en évidence les solutions techniques « multifonctions » développées par la société SOMFY, et en particulier le moteur tubulaire qui permet grâce à ses capteurs « fin de course » de réaliser l'acquisition de l'information « position du store » en même temps que les fonctions « convertir l'énergie » et « transmettre l'énergie ».

La même constatation peut être faite concernant le boîtier de commande « Soliris UNO » qui est grâce à ses boutons de façade permet de réaliser l'acquisition de l'information « choix utilisateur » en même temps que les fonctions « traiter, communiquer l'information » et « distribuer l'énergie ».

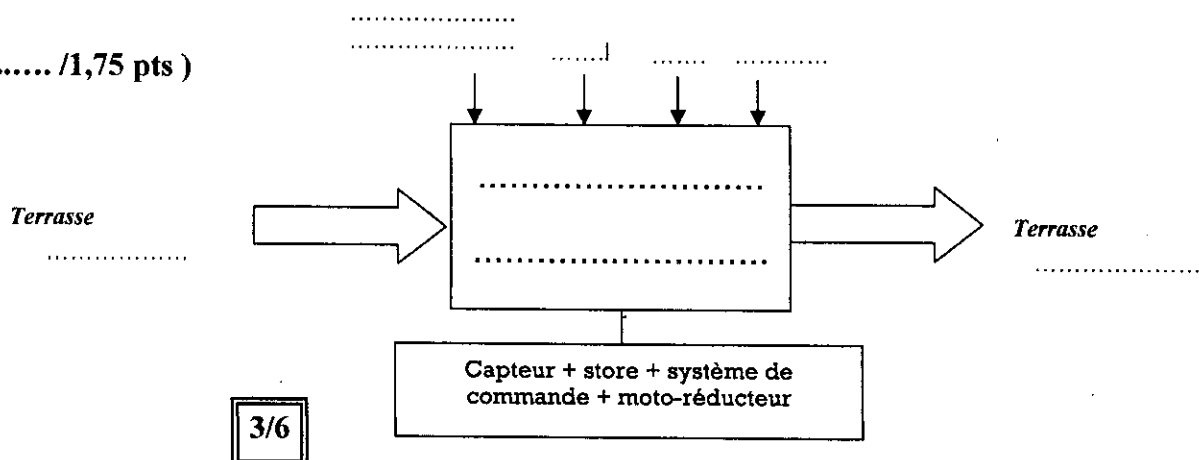
On vous demande de compléter la chaîne fonctionnelle suivante du store automatisé en indiquant le nom des différents éléments constructifs :



5- SADT de niveau A-0 :

Compléter le diagramme d'activité global du store automatique

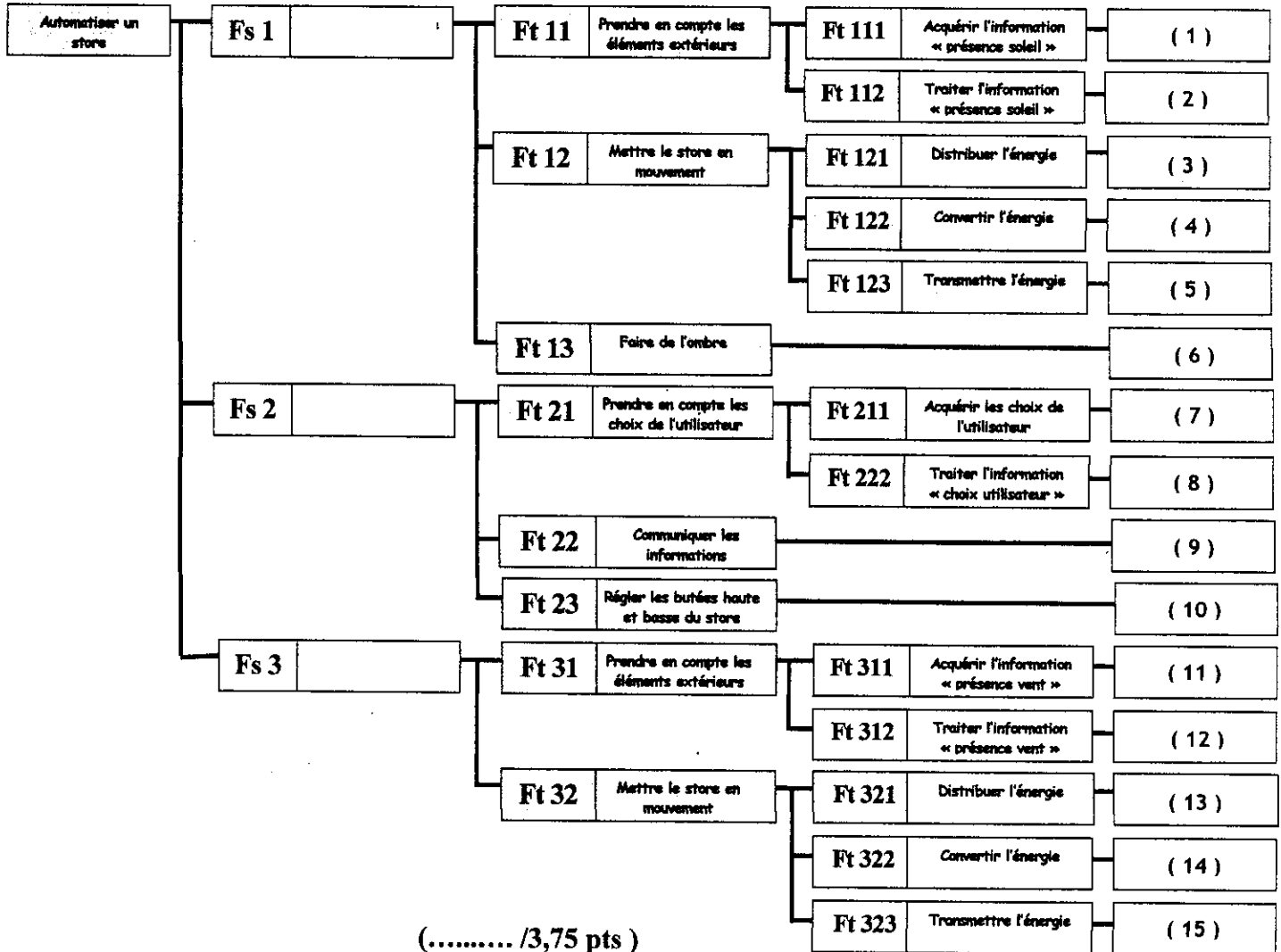
(..... /1,75 pts)



6- Diagramme FAST du store automatisé :

Le diagramme FAST suivant permet de décomposer les 3 fonctions de service déjà cité dans le diagramme pieuvre (FP, FC1 et FC2) en fonctions technique.

Donner le nom des solutions retenues par le constructeur.



(..... /3,75 pts)

Réponses :

- ( 1 ) : .....
- ( 2 ) : .....
- ( 3 ) : .....
- ( 4 ) : .....
- ( 5 ) : .....
- ( 6 ) : .....
- ( 7 ) : .....
- ( 8 ) : .....
- ( 9 ) : .....
- ( 10 ) : .....
- ( 11 ) : .....
- ( 12 ) : .....
- ( 13 ) : .....
- ( 14 ) : .....
- ( 15 ) : .....

**B/ Etude énergétique :** ...../9,5pts

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

Le local est alimenté par une centrale thermodynamique 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 : .....)(..... /0,25pt)

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

c- Pour quoi on transporte l'énergie électrique avec des tensions très élevées :

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

**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 :

$$v(t) = 230 \sqrt{2} \sin (100 \pi t).$$

a- Quel est, alors, la valeur efficace de cette tension sinusoïdale :  $V =$  .....(..... /0,5pt)

b- Calculer la valeur maximale de la tension  $v_1(t) : V_{\max} =$  .....(..... /0,25pt)

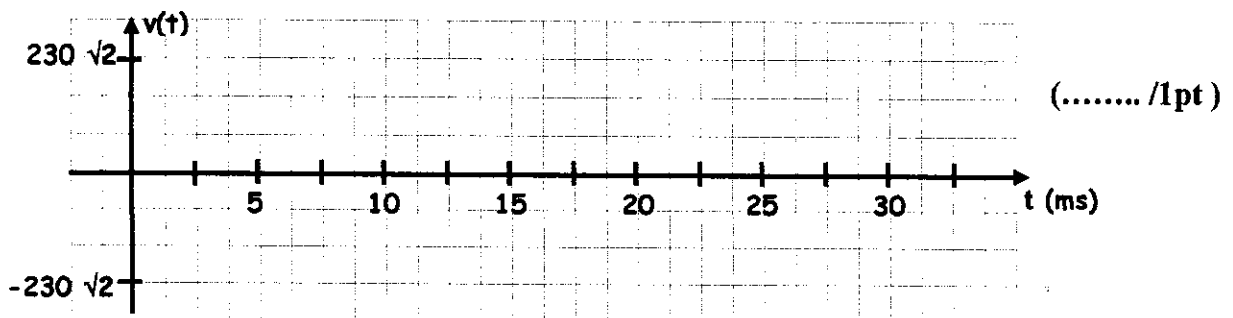
c- Donner la valeur de sa pulsation en rad/s :  $\omega =$  .....(..... /0,5pt)

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 l'allure instantanée de l'allure de la tension  $v(t)$  :



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

Le moteur électrique monophasé qui fait tourner le store automatisé étudiée fourni une puissance utile  $P_{u1}=160w$ , son rendement est  $\eta_1=0,75$  et son facteur de puissance  $\cos(\varphi_1)=0,85$ . L'éclairage de la terrasse est effectué par deux lampes à filament identiques dont chacune porte les indications suivantes :  $P_2=60W$  ;  $230V-50Hz$ . 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 :  $U=230V$  et  $f=50Hz$ .

a. Calculer les valeurs des puissances active et réactive absorbées par le store automatisé :

.....  
.....  
.....  
..... (..... /2pts )

b. 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 :

(..... /2pts )

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

c. Quel est alors la valeur de la puissance apparente totale S :

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

d. Calculer la valeur efficace du courant total  $I_t$  absorbée par l'installation :

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

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

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

**Bon courage**