

---

**Exercice 1 (5 points) :**

- Dessiner le schéma de principe d'un système de pompage photovoltaïque.
- Donner les étapes de dimensionnement d'un système de pompage photovoltaïque.
- Comment choisir l'angle d'inclinaison des panneaux photovoltaïque pour ce système ?
- Comment choisir le mois de dimensionnement de ce système ?
- quels sont les différents paramètres influençant le choix équipements de ce système ?

**Exercice 2 (5 points):**

La déperdition thermique d'un mur en béton de  $30m^2$  de surface est  $690W$ .

Sachant que le mur a une épaisseur de  $10cm$ , et que la température de sa face intérieure est  $25^\circ C$ , calculer la température de la face extérieure.

$\lambda_{\text{béton}} = 1,75 W/m^\circ C$ .

**Exercice 3 (10 points) :**

1°) Citer les divers modes de transmission de la chaleur et donner dans chaque cas un exemple caractéristique.

2°) On note  $R$  la résistance thermique totale d'une paroi. Donner la relation existant entre la résistance thermique  $R$ , le flux thermique  $\Phi$  à travers cette paroi, et l'écart de température  $\Delta\theta$  entre les deux faces de la paroi. Préciser l'unité de la résistance thermique  $R$ .

3°) On considère une maison assimilée à un parallélépipède rectangle de dimensions moyennes  $L, l, h$ . Les murs, en pierre mélangée à de la terre, ont une épaisseur moyenne  $e$  et une conductivité thermique  $\lambda$ .

On suppose négligeable les pertes de chaleur par le sol, le plafond et les ouvertures. La valeur moyenne, sur la durée des quatre mois d'hiver, de la différence entre la température de la face intérieure et celle de la face extérieure du mur est notée  $\Delta\theta$ .

On donne :

$$e_1 = 0,5 \text{ m}$$

$$L = 15 \text{ m}$$

$$H = 6 \text{ m}$$

$$\lambda_1 = 1,2 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$l = 10 \text{ m}$$

$$\Delta\theta = 12^\circ \text{ C}$$

- Exprimer littéralement puis calculer la résistance thermique  $R$  de ces murs.
- Exprimer littéralement puis calculer le flux thermique  $\Phi$  transmis à travers l'ensemble des murs.
- Le prix moyen du Kwh est  $0,14 \text{ €}$ . Calculer le coût du fonctionnement d'un chauffage électrique permettant de compenser les pertes thermiques qui se produisent pendant les 120 jours de froid.

4°) Dans le cadre d'une réfection de la maison, on envisage de recouvrir les façades extérieures d'un enduit et de doubler intérieurement les murs par du placo-plâtre séparé du mur par du polystyrène.

On donne dans le tableau ci-dessous l'épaisseur  $e$  et les conductivités thermiques  $\lambda$  des divers matériaux.

Matériaux	Pierre + terre	Enduit extérieur	Polystyrène	Plâtre
$e$ en cm	$e_1 = 50$	$e_2 = 1$	$e_3 = 5$	$e_4 = 1$
$\lambda$ en $\text{W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$	$\lambda_1 = 1,2$	$\lambda_2 = 1,1$	$\lambda_3 = 0,041$	$\lambda_4 = 0,35$

1. Exprimer littéralement puis calculer la résistance thermique du mur isolé.
2. Calculer l'économie ainsi réalisée pendant les 120 jours de froid.