DEVOIR SURVEILLE - SCIENCES PHYSIQUES

Calculette autorisée	**Classeur autorisé**	**Durée: 50 min**

Quelle quantité de fioul pour l'hiver ?

M.CHOFOSSIOFIOUL vient de faire construire sa maison sur Annonay. En principe, si l'ensoleillement est suffisant, il ne devrait pas avoir besoin de se chauffer. Il a tout de même installé une chaudière à condensation au fioul au cas où il n'y aurait pas de soleil pendant une longue période. Il souhaite ainsi pouvoir maintenir une **température intérieur de 20°C** y compris durant le mois le plus froid de l'hiver quelque soit l'ensoleillement.

Quelle quantité de fioul M.CHOFOSSIOFIOUL devra-t-il commander avant l'hiver au cas où le soleil ne se montre pas durant tout le mois le plus froid de l'hiver

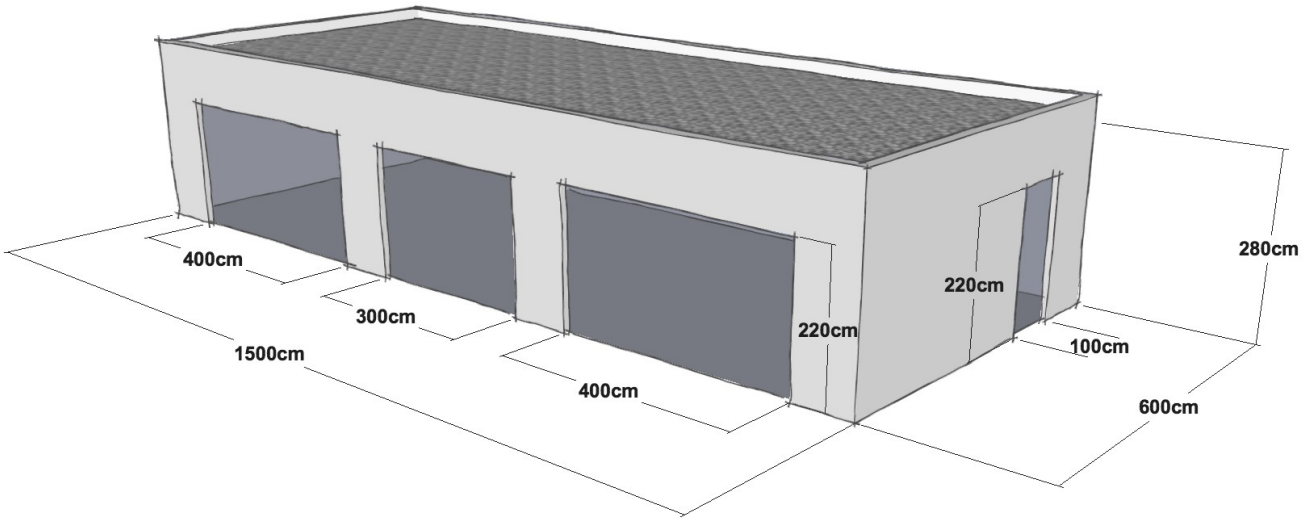
Lors de cette étude, on considèrera que :

- La chaudière au fioul est l'unique source de chaleur à l'intérieur de la maison ;
- La chaudière possède un rendement de 90 % ;
- La maison étant équipée d'une VMC double flux, aucune perte de chaleur ne se fait par le système de ventilation ;
- les pertes de chaleur par les ponts thermiques ainsi que par le sol de la maison sont négligeables.

Rédiger clairement votre démarche pour répondre au problème posé ainsi que tous vos calculs.

Données :

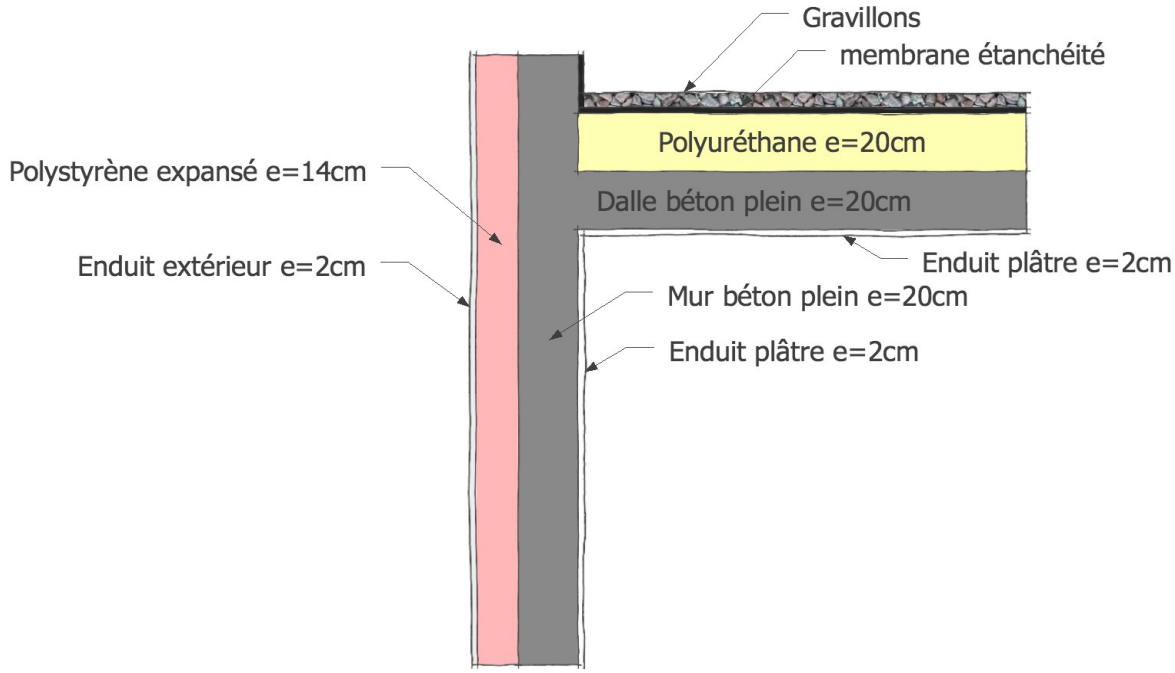
Plan de la maison :



La maison est de plein pied (pas d'étage). C'est un parallélépipède rectangle comprenant 3 baies vitrées de même hauteur sur la façade Sud et une porte d'entrée vitrée sur la façade Est.

Il n'y a aucune ouverture sur les façades Nord et Ouest.

Plan de coupe des murs et du toit :



Résistances thermiques :

Les résistances thermiques de la membrane d'étanchéité et des gravillons sont négligeables.

- Résistance thermique du vitrage de la maison : R_{vitre} = 0,50 $m^2.K.W^{-1}$
- Résistances thermiques superficielles ($m^2.K.W^{-1}$) :

Parois opaques	R_{si}	R_{se}	ΣR_s
Paroi verticale	0,13	0,04	0,17
Paroi horizontale (flux ascendant)	0,10	0,04	0,14
Paroi horizontale (flux descendant)	0,17	0,04	0,21

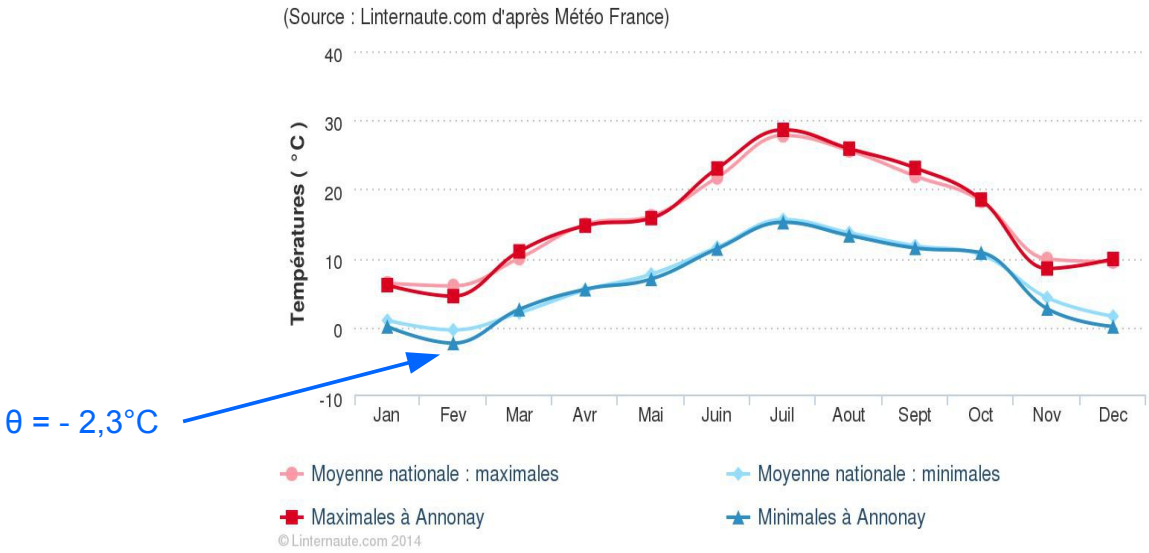
Parois vitrées	R_{si}	R_{se}	ΣR_s
Paroi verticale (flux horizontal)	0,13	0,04	0,17
Paroi horizontale (flux ascendant)	0,10	0,04	0,14

Conductivité thermique de quelques matériaux :

Matériaux	λ ($W.m^{-1}.K^{-1}$)
Béton plein	1,75
Polystyrène expansé	0,032
Polyuréthane	0,025
Plâtre	0,35
Enduit extérieur	1,15

Pouvoirs calorifiques du fioul :

- PCI du fioul : **10,06 kWh.L^{-1}**
- PCS du fioul : **10,74 kWh.L^{-1}**

Températures moyennes à Annonay en 2013 :

(Source : Linternaute.com d'après Météo France)