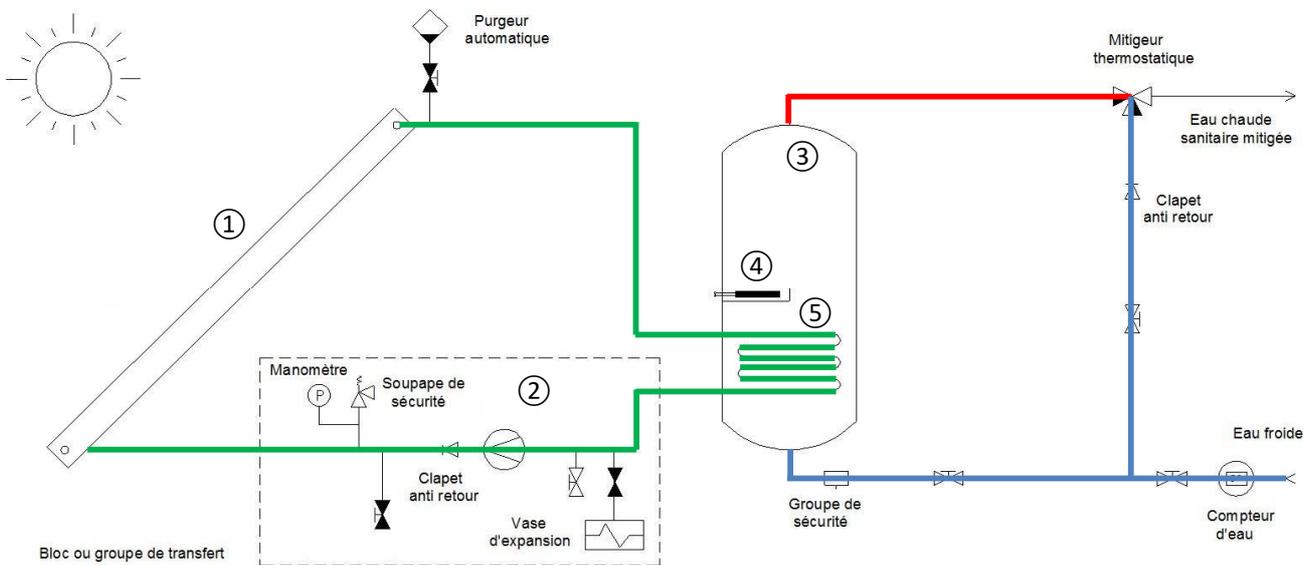


Nom/Prénom :

Objectifs	Déterminer comment chauffer l'eau sanitaire en utilisant au maximum l'énergie solaire.
Compétences et savoirs évalués	<ul style="list-style-type: none"> • CO3.1 - Décoder le cahier des charges d'un système. • CO3.2 - Évaluer la compétitivité d'un système d'un point de vue technique et économique. • CO4.1 - Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système. • S2-3.5 - Comportement énergétique des systèmes : Conservation d'énergie, pertes.
Compte rendu	Compte rendu papier à imprimer.
🕒	1h50

1 - Analyse de la solution retenue

Schéma fluidique



Question 1 -

- ① : **Captur**
- ② : **Pompe de circulation**
- ③ : **Ballon**
- ④ : **Résistance électrique**
- ⑤ : **Echangeur**

Question 3 - Trois composants assurant un transfert thermique au sein du système.

- **Panneau solaire** : rayons solaires -> fluide caloporteur
- **Echangeur** : fluide caloporteur -> eau sanitaire
- **Résistance électrique d'appoint** : énergie électrique -> eau sanitaire

2 - Vérification de la capacité et de l'efficacité énergétique

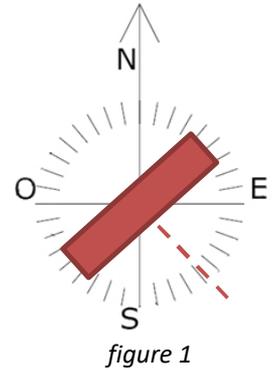
Question 4 - Énergie solaire

$$E = 791 \text{ kWh/m}^2 / 365 \text{ jours} = 2,16 \text{ kWh/m}^2/\text{j}$$

Question 5 - Coefficients

$f_i = 0,99$ - Orienté à 45°

$f_o = 0,87$ – Orientation sud-est : écart d'orientation par rapport au sud avec $\beta = 45^\circ$



Question 6 - Energie solaire

$E_s = 2 \text{ panneaux} \times 2 \text{ m}^2 \times \frac{1}{2} \times 2,16 \times 0,99 \times 0,87 \times 0,9 = 3,34 \text{ kWh/j}$

Question 7 - Commenter le choix de l'implantation des capteurs solaires du CESI et proposer des améliorations afin d'optimiser la puissance de l'installation.

Les capteurs solaires ont été implantés dans l'alignement de l'architecture de la maison. Afin d'augmenter la puissance solaire, on peut :

- modifier l'orientation des capteurs vers le sud : $f_o = 1$
- modifier l'inclinaison des capteurs à 40° : $f_i = 1$
- multiplier le nombre de panneau solaire.

Question 8 - Energie thermique Q.

$Q = 140 \times 4185 \times (60 - 15) = 26\,365\,500 \text{ J}$

Sachant que $1 \text{ Wh} = 3\,600 \text{ J}$, $Q = 7\,323 \text{ Wh/j}$ et $219,71 \text{ kWh}$ par mois.

Question 9 -

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	TOTAL
Besoin énergétique total (kWh)	267	239	254	238	236	219	223	111	224	242	247	264	2764
Energie solaire fournie (kWh)	75	123	198	240	272	284	326	288	234	165	80	48	2333
Taux de Couverture Solaire(%)	28,1	51,5	77,9	100	100	100	100	100	100	68,1	32,4	18,1	73
Energie d'appoint nécessaire (kWh)	192	116	56	0	0	0	0	0	0	77	167	216	824

Question 10 - Commenter les résultats obtenus.

Les besoins des mois d'avril à septembre sont entièrement couverts par l'installation grâce à l'ensoleillement de ces périodes printanières et estivales.

De plus l'installation couvre 73% des besoins annuels, d'où une économie non négligeable.

Nom/Prénom :

3 - Rentabilité de l'installation

Question 11 - Equations permettant de calculer le coût énergétique des différents chauffe-eau au cours du temps.

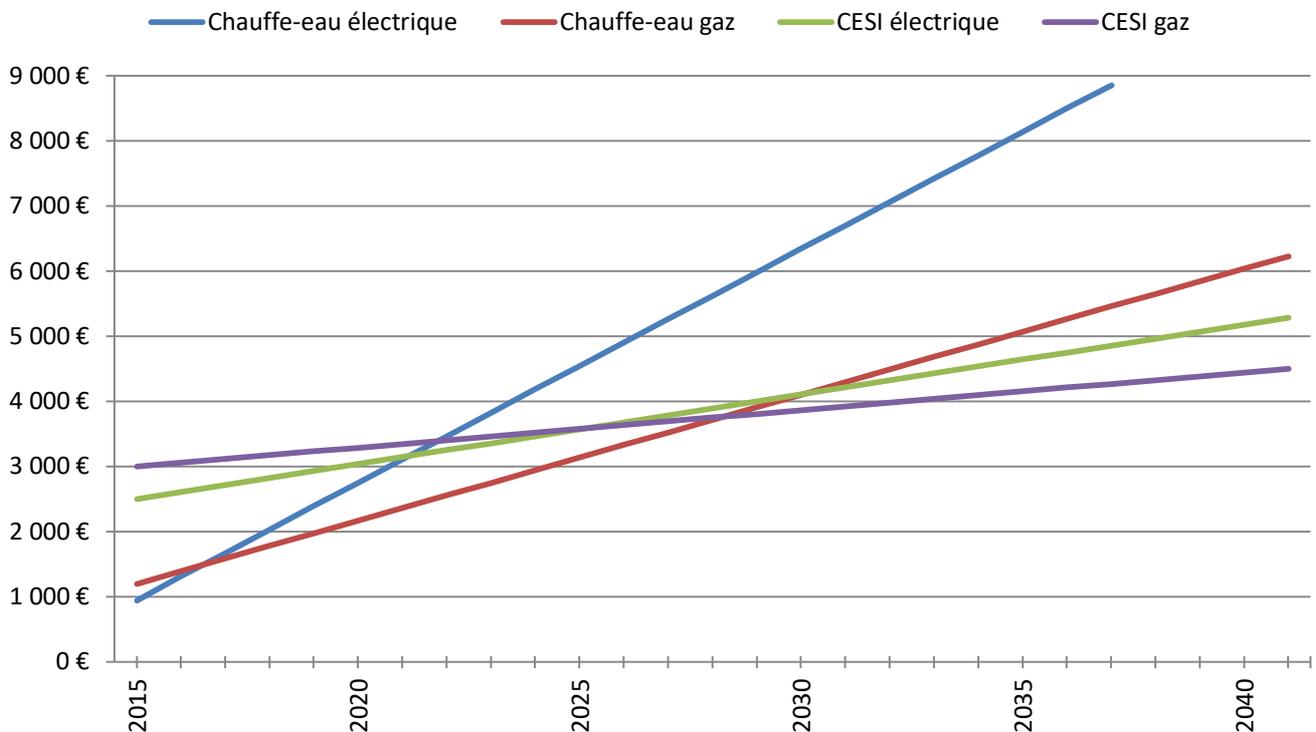
Chauffe-eau électrique : $y = 359,32.x + 950$

Chauffe-eau gaz : $y = 193,48.x + 1200$

CESI appoint électrique : $y = 107,12.x + 2500$

CESI appoint gaz : $y = 57,68.x + 3000$

Question 12 - Coût énergétique des différents chauffe-eau



Question 13 - Commentaires.

L'investissement pour un CESI est supérieur à l'investissement d'un chauffe-eau non solaire, mais son utilisation est plus économique. Sur le long terme, les CESI sont donc plus intéressants.

Le CESI électrique devient plus rentable qu'un chauffe-eau électrique à partir de la 7^{ième} année d'utilisation et à partir de la 15^{ième} année pour un chauffe-eau au gaz.