



Rapport à remettre par Moodle au plus tard le vendredi 15 novembre à 18:00

Pondération : voir plan de cours (tous les devoirs ont le même poids)

Ce devoir peut être réalisé en équipe de 2 ou individuellement

Révision : 2024-10-31

Objectifs

- Modifier une simulation pour utiliser un modèle de capteur solaire thermique différent et analyser les résultats, modifier ensuite la simulation pour utiliser un modèle de panneau photovoltaïque différent et analyser les résultats.

Système solaire thermique et PV

Le système solaire thermique et le système PV sont les mêmes qu'au devoir 4. Dans ce devoir-ci, on ne modifie pas le dimensionnement du système mais bien le type de capteur solaire et de module photovoltaïque utilisés. Le fichier Excel décrivant les variables de sortie est inclus dans le Zip avec les fichiers de départ.

Le projet D5-GKHT-CS6P.tpf est configuré avec le panneau solaire thermique GREENoneTEC GK HT 13,6, dont la fiche de performance est fournie avec les fichiers du devoir. La superficie de capteurs solaires est de 15 m² (superficie brute), et vous devrez maintenir cette superficie constante. Le projet est configuré avec le module photovoltaïque Canadian Solar CS6P-250, d'une puissance nominale de 250 W, et on a configuré 24 modules, pour une puissance nominale de 6 kW. Vous devez garder cette puissance installée constante. Vous ne devez pas changer le dimensionnement des stockages (réservoir d'eau et batteries).

1. Partie A : impact du type de capteur solaire thermique

On demande de comparer 3 capteurs solaires, en gardant la superficie originale (15 m² brut) :

- GREENoneTEC GK HT 13,6, déjà configuré, les paramètres correspondent au fichier suivant : [GREENoneTEC GK HT 13,6 - Solar Keymark - 011-7S2819F \(2020-11\).pdf](#)
- Solahart Bt, à configurer en utilisant les paramètres du test SRCC fourni dans le fichier suivant : [Solahart Bt - SRCC 0G100 - 10001955 \(2015-09\).pdf](#)
- Consolar Tubo II C, à configurer avec les paramètres du test Solar Keymark fourni : [Consolar Tubo II C - Solar Keymark - 011-7S2463R \(2021-03\).pdf](#)

Travail à faire : comparez les performances des 3 types de capteurs. Vous devez notamment présenter, pour chacun des capteurs, une courbe théorique du rendement et un nuage de points avec les pas de temps de la simulation. Vous pouvez vous servir de ces graphiques, des valeurs annuelles (rendement des capteurs solaires, fraction solaire, etc.), et d'autres variables de la simulation pour analyser et expliquer les différences de comportement entre les 3 capteurs. Lequel est le plus performant, et pourquoi?

Le fluide caloporteur est le même pour tous les capteurs, c'est celui spécifié dans la simulation de départ. Il s'agit d'une solution de propylène glycol avec $\rho = 1.030 \text{ kg L}^{-1}$ et $c_p = 3.6 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Vous devez configurer

la simulation pour qu'elle utilise le même débit volumique que dans le rapport de test. Par exemple, dans la configuration de départ, le capteur est testé avec un débit de $0.032 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ de glycol, ce qui équivaut donc à un débit volumique de $111.84 \text{ L h}^{-1} \text{ m}^{-2}$ ($0.032 * 3600 / 1.030$). On veut imposer le même débit volumique dans la simulation, et le fluide qui circule est du glycol. On a donc un débit massique de $111.84 * 1.030 = 115.2 \text{ kg h}^{-1} \text{ m}^{-2}$, qui est configuré dans le bloc d'équations « Parameters » (la variable mDot, le débit en kg/h, est calculée comme $A_g * 115.2$). Pour un capteur testé avec de l'eau, vous devrez faire cet ajustement (égaliser les débits volumiques) en supposant que, pour l'eau, $\rho_{eau} = 0.992 \text{ kg L}^{-1}$. Vous ne devez pas modifier la puissance des pompes, qui est calculée automatiquement.

Pour utiliser les autres capteurs, vous devez remplacer le composant actuel (Type 1287, ce qu'on peut vérifier en appuyant sur F2) par un autre composant (cliquer à droite et « replace »). **Attention, il faudra vérifier toutes les connexions depuis et vers le capteur solaire et rétablir celles qui seront manquantes!** Vous devrez aussi adapter les fichiers de modificateur d'angle d'incidence (IAM), ce qui implique de générer le fichier 2d pour le capteur sous-vide.

2. Partie B : impact du type de module photovoltaïque

On demande de comparer 2 types de modules PV, en gardant la puissance nominale originale (6 kW) :

- Canadian Solar CS6P 250W, déjà configuré, les paramètres correspondent au fichier suivant (attention, le fichier donne les paramètres pour plusieurs puissances nominales, celle sélectionnée est de 250 W par module) : [CanadianSolar-CS6P-220P-250P.pdf](#)
- Heliene 132HC M10 SL 500W, dont les paramètres correspondent au fichier suivant (attention, le fichier donne les paramètres pour plusieurs puissances nominales, celle sélectionnée est de 500 W par module) : [Heliene-HSPE-132HC-M10-SL-Monofacial-Rev-05.pdf](#)
Notez également que la fiche donne la performance dans les conditions STC et NMOT, ce sont les conditions STC qu'on utilise.

Travail à faire : comparez les performances des 2 types de modules PV. Vous devez notamment présenter une analyse du rendement du module au cours de la simulation, en fonction de sa température d'opération. Vous pouvez vous servir de ces graphiques, des valeurs annuelles (rendement des modules, fraction solaire électrique, autres pertes du système, etc.), et d'autres variables de la simulation pour analyser et expliquer les différences de comportement entre les 2 modules. Lequel est le plus performant, et pourquoi?

3. Rapport et fichiers à remettre

Remettez un rapport au format PDF par Moodle avant la date indiquée au début du document.

Remettez également vos 3 projets TRNSYS avec les capteurs solaires / modules PV modifiés (2 projets pour la partie A, et 1 projet pour la partie B). Pour chaque cas, remettez votre fichier .tpf **et** votre fichier .dck et identifiez-les clairement en respectant les noms donnés ci-dessous. Remettez également votre fichier IAM 2d pour le capteur sous vide. Ne zippez pas les fichiers et n'ajoutez pas vos noms (Moodle place automatiquement les fichiers dans un répertoire avec votre nom) :

- D5A-Bt . tpf et D5A-Bt . dck pour le Solahart Bt (partie A)
- D5A-Tubo2C . tpf et D5A-Tubo2C . dck pour le Consolar Tubo II C (partie A)
- IAM-Tubo2C . txt, fichier IAM 2d pour le Consolar Tubo II C (partie A)
- D5B-132HC . tpf et D5B-132HC . dck pour le panneau PV Heliene HSE 132HC M10 SL 500 W (partie B)

Note : votre rapport devrait avoir 5 à 7 pages **maximum**. Il devrait compter de 1500 à 2000 mots **maximum**. La concision est un des critères de correction, vous serez pénalisé-e si vous soumettez un rapport inutilement long.

Barème de correction :

- Partie A
 - Exactitude des résultats (jugée notamment à partir de vos fichiers TRNSYS): 5 points
 - Analyse : 5 points
- Partie B
 - Exactitude des résultats (jugée notamment à partir de vos fichier TRNSYS) : 3 points
 - Analyse : 3 points
- Qualité générale du rapport (y compris la concision!) : 4 points