

MEC6216 - Géothermie et applications
EXAMEN PÉRIODIQUE
Automne 2020 (par moodle test)

NOTES

- 1) Cet examen compte pour 20% de la note finale.
 - 2) La durée de l'examen est de 1h30 minutes (14h00 à 15h30).
 - 3) Toute documentation permise.
 - 4) Toutes les questions ont la même pondération.
-

Question 1

On désire installer une pompe à chaleur à compression mécanique couplée à un échangeur géothermique vertical pour assurer la climatisation d'un bâtiment (il n'y a pas de chauffage). On envisage d'utiliser une des 2 pompes à chaleur suivante :

Modèle A : COP faible

Modèle B : COP élevé

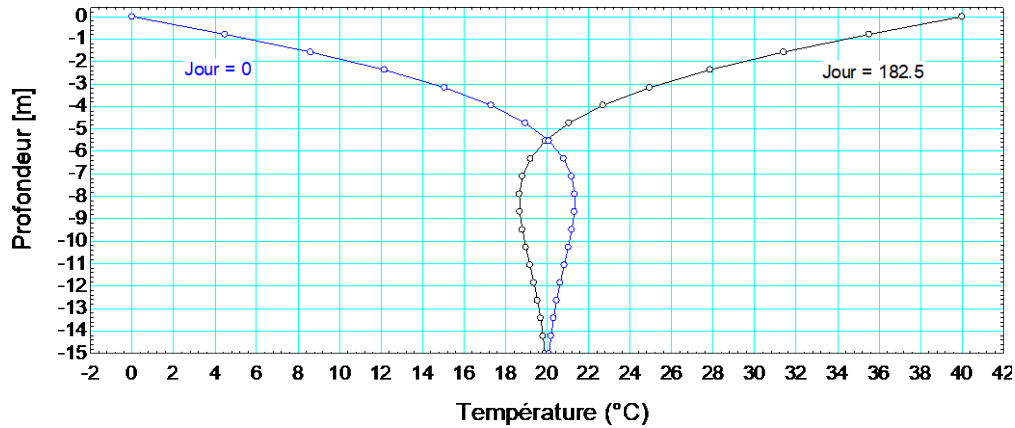
Sachant que les 2 modèles ont la même capacité, lequel des énoncés suivants est vrai :

- a) La longueur requise de l'échangeur géothermique sera plus courte si le modèle A est choisi.
- b) La longueur requise de l'échangeur géothermique sera plus courte si le modèle B est choisi.
- c) La longueur requise de l'échangeur géothermique ne dépend pas du COP de la pompe à chaleur.

Question 2 (4 points)

Des mesures de température du sol réalisées sur un site à deux moments de l'année (jours = 0 et 182.5) sont montrées à la figure suivante. On sait que la température minimum de l'air de ce site survient au jour = 0 ($t_{\text{décalage}} = 0$) et que le gradient géothermique est nul. Il est possible à partir de ces mesures de déduire la diffusivité thermique du sol, α .

On vous demande d'établir une équation permettant de calculer α . La seule inconnue de cette équation sera α . Ne pas résoudre cette équation.

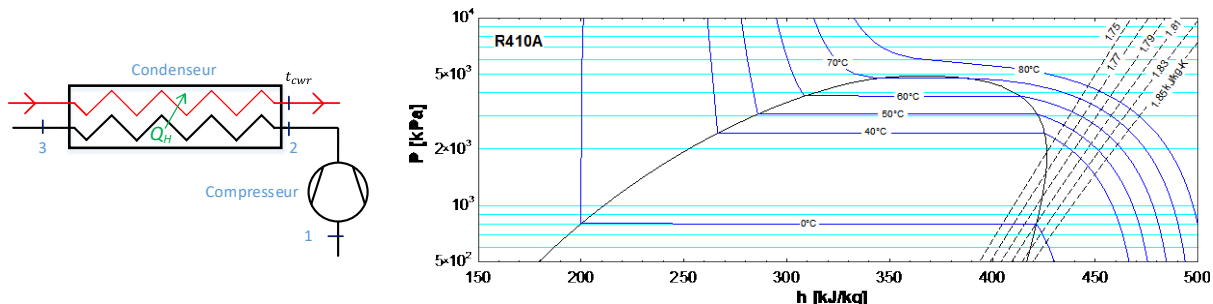


Question 3 (4 points)

La figure suivante montre le condenseur d'une pompe à chaleur opérant selon le cycle idéal avec du R-410A. La température d'évaporation du réfrigérant est de 0 °C et le rapport de pression est de 3.75.

Lequel des énoncés suivants est vrai :

- La température maximale de sortie du fluide secondaire, t_{cwr} , pouvant être atteinte est de 70 °C.
- Les données fournies sont suffisantes pour calculer la puissance échangée au condenseur.
- Les données fournies sont insuffisantes pour calculer le COP.
- La température du réfrigérant à la sortie du compresseur baissera si le rendement isentropique du compresseur baisse.



Question 4 (4 points)

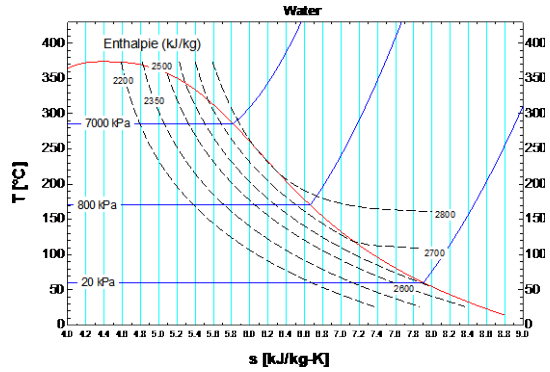
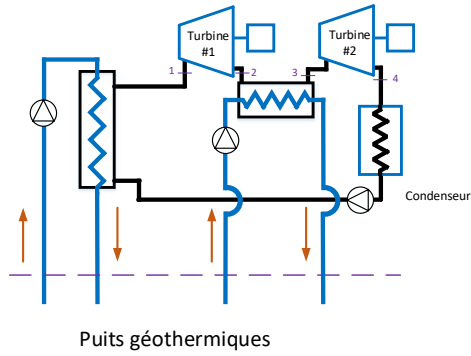
La figure suivante montre une représentation schématique d'un cycle binaire modifié. Dans ce cycle, le mélange liquide-vapeur sortant de la turbine #1 est revaporisé avant d'être acheminé vers la turbine #2. Sachant que :

$$P_1 = 7000 \text{ kPa et } x_1 = 1 ; P_2 = 800 \text{ kPa} ; P_3 = 800 \text{ kPa et } x_3 = 1 ; P_4 = 20 \text{ kPa}$$

Les deux turbines ont un rendement isentropique de 100%.

Le débit massique d'eau dans le circuit est de 1 kg/s.

- Écrivez ci-dessous l'équation permettant de déterminer la puissance totale (Turbine #1 et Turbine #2) produite par cette centrale.
- Calculer la puissance totale et inscrire le résultat ci-dessous.



Question 5 (4 points)

La figure ci-dessous montre la chaleur fournie par la pompe à chaleur et le chauffage auxiliaire durant une saison de chauffage. Sachant que les besoins de pointe en chauffage du bâtiment sont de 20 kW et que le graphique du « energy coverage » vs « effect coverage » montré ci-dessous s'applique pour ce bâtiment, quelle est la capacité de la pompe à chaleur?

- a) 2.5 kW ; b) 10 kW ; c) 20 kW ; d) 15 kW

