

Sénéchal Pierre CIR1

Durée: 1h

- Les valeurs des grandeurs non-fixées dans les questions mais nécessaires pour les applications numériques sont les suivantes : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, $\rho(\text{eau}) = 1000 \text{ kg/m}^3$.
- Pour chaque question, il peut y avoir plusieurs réponses « vrai »
Barème : +1 pour une bonne réponse, 0 pour une abstention et mauvaise réponse.

Question 1:

On appelle machine thermique tout dispositif capable de convertir :

- ☐ de l'énergie électrique en énergie mécanique.
- ☐ de l'énergie mécanique en énergie thermique.
- ☒ de l'énergie thermique en énergie mécanique.
- ☐ de l'énergie mécanique en énergie électrique.

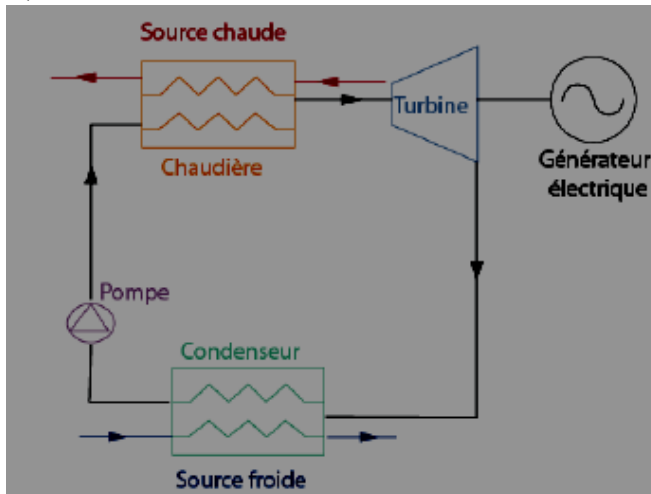
Question 2 :

Figure 1

Le cycle de cette installation (représentée sur la figure 1) correspond au

- ☐ Circuit primaire
- ☒ Circuit secondaire
- ☐ Circuit tertiaire
- ☐ Circuit de refroidissement

Question 3 :

Le fonctionnement de cette machine (représentée sur la figure 1) repose sur les changements de phase du fluide qui prennent place dans :

- ☒ la chaudière
- ☐ la pompe
- ☒ le condenseur
- ☐ la turbine

Question 4 : Une machine thermique motrice:

- ☐ convertit toute la chaleur reçue en travail mécanique.
- ☒ convertit une quantité de chaleur en travail mécanique tout en rejetant de la chaleur à une source froide,
- ☐ utilise du travail mécanique pour transférer de la chaleur d'une source froide à une source chaude,
- ☐ toutes les réponses sont fausses

Question 5 :

Les trois fonctions dans tous les cycles moteurs se succèdent dans cet ordre

- ☒ On comprime, on chauffe, on détend
- ☐ On comprime, on détend, on chauffe
- ☐ On chauffe, on comprime et on détend
- ☐ toutes les réponses sont fausses

Question 6:

Les trois fonctions dans tous les cycles récepteurs se succèdent dans cet ordre

- ☐ on comprime, on détend et on refroidit
- ☒ on comprime, on refroidit et on détend
- ☐ on comprime, on chauffe et on détend.
- ☐ Toutes les réponses sont fausses

Question 7

L'énergie interne d'un gaz parfait :

- ☐ est une fonction d'état qui dépend de chemin suivi.
- ☐ est une fonction d'état qui ne dépend que de l'état initial et de l'état final.

- ☒ est une fonction d'état qui ne dépend que de la température.
- ☐ est une fonction d'état qui dépend de la température et de pression.

Question 8.

Une machine thermique opère entre une source chaude à 200 K et une source froide à 100 K. A chaque cycle, elle prend 150 Joules à la source chaude, relâche 25 Joules à la source froide et produit 75 Joules de travail. Cette machine vérifie :

- ☐ le premier principe et le deuxième principe de la Thermodynamique.
- ☒ le premier mais pas le deuxième principe de la Thermodynamique.
- ☐ le deuxième principe mais pas le premier principe de Thermodynamique.
- ☐ ni le premier ni le deuxième principe de la Thermodynamique

Question 9

Une masse de 2 Kg de gaz dont la constante est $r = 100 \text{ J.K}^{-1}.\text{Kg}^{-1}$ est contenue dans un réservoir de 200 L à pression de 3 bars. Sa température est :

- ☐ $T = 320 \text{ K}$
- ☒ $T = 300 \text{ K}$
- ☐ $T = 280 \text{ K}$
- ☐ $T = 250 \text{ K}$

Question 10

Au cours d'une transformation cyclique décrite dans le sens horaire le travail :

- ☐ $W > 0$: le cycle est moteur
- ☒ $W < 0$, le cycle est moteur
- ☐ $W = 0$: pas de travail
- ☐ $W < 0$, le cycle est récepteur

Question 11

L'air atmosphérique peut être modélisé par un gaz parfait avec $r = 287 \text{ J.K}^{-1}.\text{Kg}^{-1}$. Aux conditions ambiantes (1 bar, 20 °C), la masse volumique de l'atmosphère est:

- ☐ $\rho = 2,189 \text{ Kg. m}^{-3}$
- ☒ $\rho = 1,189 \text{ Kg. m}^{-3}$
- ☐ $\rho = 2,56 \text{ Kg. m}^{-3}$
- ☐ $\rho = 3,918 \text{ Kg. m}^{-3}$

Question 12

La transformation de l'eau de l'état gazeux à l'état liquide s'appelle :

- ☐ la sublimation
- ☐ l'évaporation
- ☐ la fusion
- ☒ la condensation

Question 13

La température est une grandeur macroscopique traduisant :

- ☐ un échange de chaleur
- ☐ une augmentation de chaleur
- ☐ une augmentation de pression
- ☒ une agitation microscopique

Question 14

À température constante, lorsque la pression augmente, le volume d'une quantité donnée de gaz :

- ☒ diminue.
- ☐ augmente.
- ☐ ne varie pas.
- ☐ ne dépend pas de la pression.

Question 15

Le travail massique fourni par une turbine est : $|W_T| = 730,3 \text{ KJ/Kg}$. Le débit de la vapeur nécessaire pour générer une puissance de 4 MW est:

- ☐ $q_m = 10,357 \text{ Kg.S}^{-1}$
- ☐ $q_m = 9,56 \text{ Kg.S}^{-1}$
- ☒ $q_m = 5,477 \text{ Kg.S}^{-1}$
- ☐ $q_m = 3,268 \text{ Kg.S}^{-1}$

Question 16

Les centrales thermiques ou nucléaires permettent de transformer de

- ☐ l'énergie mécanique en énergie chimique.
- ☐ l'énergie du vent en énergie mécanique puis en électricité.
- ☒ l'énergie chimique ou nucléaire en chaleur, puis en énergie mécanique, puis en électricité.
- ☐ l'énergie électrique en énergie mécanique puis en chaleur.

Question 17

Quelle est l'expression de la quantité de chaleur reçue par une mole de gaz parfait évoluant de manière isotherme, lorsque sa pression diminue de moitié ?

- ☐ $Q = -RT\ln(2)$
- ☒ $Q = RT\ln(2)$
- ☐ $Q = RT\ln(5)$
- ☐ $Q = -RT\ln(3/2)$

Question 18

Une transformation adiabatique est une transformation qui se fait à:

- ☐ température constante
- ☐ intervalle de temps régulier
- ☒ sans échange de chaleur
- ☐ volume constant

Question 19

On provoque la détente adiabatique réversible d'une mole de gaz parfait diatomique de la pression P_1 à la pression P_2 . La température initiale est $T_1 = 300$ K.

On donne $P_2/P_1 = 0,1$ et $\gamma = 1,4$.

La température finale T_2 est :

- ☐ $T_2 = 250$ K
- ☒ $T_2 = 155$ K
- ☐ $T_2 = 100$ K
- ☐ $T_2 = 70$ K

Question 20

Le travail fourni pendant la détente adiabatique réversible de la question 19 est :

On donne $R = 8,31$ J.mol⁻¹ K⁻¹

- ☒ $W = - 3012$ J
- ☐ $W = - 2012$ J
- ☐ $W = - 1012$ J
- ☐ $W = - 812$ J