

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée- 29 Aout 2020

A remplir par le candidat :

Nom : Prénom :
Centre de passage de l'examen : N° de place :
Epreuve de :

Cadre réservé à
l'Institut

N° anonyme :

.....

Cadre réservé à l'Institut

Note :

2nd CYCLE DE LA FORMATION Ingénieur des Procédés

Epreuve de Thermodynamique

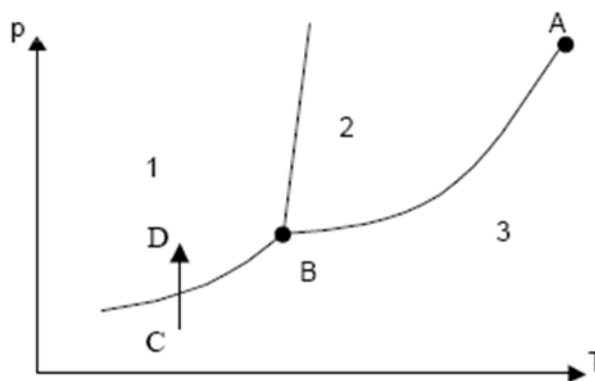
Cadre réservé à l'Institut

N° anonyme :

.....

Aucun document autorisé
Choisir la ou les bonne(s) réponse(s)

1. 1. Le diagramme ci-dessus est un diagramme d'état : (1 pt)



- a) de Clapeyron b) de l'eau c) des corps purs autres que l'eau d) de Carnot
e) aucune réponse n'est juste

1.2. La zone 1 dans le diagramme ci-dessus représente : (1 pt)

- a) liquide b) solide c) gaz d) fluide e) aucune réponse n'est juste

1.3. Le point A dans le diagramme ci-dessus est le point : (1 pt)

- a) triple b) condensation c) d'ébullition d) de fusion e) aucune réponse n'est juste

1.4. Le passage de C à D est une : (1 pt)

- a) isobare b) isotherme c) adiabatique d) isochore e) aucune réponse n'est juste

2. Un gaz parfait décrit un cycle de Carnot réversible. Etablir le rendement du moteur thermique en fonction de T_1 , température de la source chaude, et de T_2 , température de la source froide : (1 pt)

- a) $r = 1 - T_1/T_2$ b) $r = 1 - T_2/T_1$ c) $r = (T_2 - T_1)/T_2$ d) $r = 1 + T_2/T_1$ e) aucune réponse n'est juste

3. Un gaz parfait décrit un cycle de Carnot réversible. Etablir l'efficacité du réfrigérateur en fonction de T_1 , température de la source chaude, et de T_2 , température de la source froide : (1 pt)

- a) $e = 1 - T_1/T_2$ b) $e = T_2/(T_1 - T_2)$ c) $e = T_2/(T_1 + T_2)$ d) $e = T_1/(T_1 - T_2)$ e) aucune réponse n'est juste

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée – juin 2020

~~NE RIEN INSCRIRE~~

4. Un gaz parfait décrit un cycle de Carnot réversible. Etablir l'efficacité thermique de la pompe à chaleur en fonction de T_1 , température de la source chaude, et de T_2 , température de la source froide : (1 pt)
- a) $e_t = 1 - T_1/T_2$ b) $e_t = T_2/(T_1 - T_2)$ c) $e_t = T_2/(T_1 + T_2)$ d) $e_t = T_1/(T_1 - T_2)$
e) aucune réponse n'est juste
5. Un gaz parfait décrit un cycle de Carnot réversible. Etablir la relation de Clausius en fonction de T_1 , température de la source chaude, et de T_2 , température de la source froide : (1 pt)
- a) $Q_2 = -Q_1(T_2/T_1)$ b) $Q_2 = -Q_1(T_1/T_2)$ c) $Q_2 = +Q_1(T_1/T_2)$ d) $Q_2 = +Q_1(T_2/T_1)$
e) aucune réponse n'est juste
6. Dans un cycle de transformations d'un système fermé (1 pt)
- a) le système peut n'échanger que du travail b) le système peut n'échanger que de la chaleur c) **le système peut échanger de la chaleur et du travail** d) le système peut de la matière e) Aucune réponse n'est juste
7. Dans un cycle de transformations, seules les variations, entre l'état initial et l'état final (1 pt)
- a) de la fonction d'état énergie interne et du travail sont nulles b) **des fonctions d'état énergie interne et entropie sont nulles** c) de la fonction d'état énergie interne et de la quantité de chaleur sont nulles d) de la fonction d'état entropie et du travail sont nulles e) aucune réponse n'est juste
8. Une transformation isentropique (1 pt)
- a) est une transformation isobare b) est une transformation adiabatique irréversible c) **est une transformation adiabatique réversible** d) est une transformation isochore e) aucune réponse n'est juste.
9. Parmi les 4 temps du déroulement de moteur lequel est le temps qui fournit de l'énergie ? (1 pt)
- a) Détente et échappement b) compression et combustion c) Admission d) **Combustion-détente**
e) aucune réponse n'est juste
10. Pourquoi utilisait-on le mercure dans les thermomètres ? (1 pt)
- a) **il est plus visible que l'eau transparente** b) il permet de descendre sous 0°C sans geler c) il se dilate beaucoup plus que l'eau sous l'effet de la chaleur d) il est moins sensible à des variations de températures e) Aucune réponse n'est juste
- Un récipient fermé par un piston mobile renferme 2 g d'hélium (gaz parfait monoatomique) dans les conditions (P_1, V_1) . On opère une compression adiabatique de façon réversible qui amène le gaz dans les conditions (P_2, V_2) . Sachant que $P_1=1$ bar ; $V_1 = 10\text{L}$; $P_2 = 3$ bar. On donne : $\gamma = C_p/C_v = 5/3$; $R = 8,32 \text{ J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.
11. Le volume final V_2 est : (1 pt)
- a) 9,18 L b) **5,17 L** c) 6,8 L d) 4,3 L e) aucune réponse n'est juste
12. Le travail échangé par le gaz avec le milieu extérieur est : (1 pt)
- a) **2125 J** b) 21,25 J c) 2,125 J d) 212,5 J e) aucune réponse n'est juste
13. La variation d'énergie interne du gaz est : (1 pt)
- a) **2125 J** b) 21,25 J c) 2,125 J d) 212,5 J e) aucune réponse n'est juste
14. La variation de température du gaz sans calculer sa température initiale est : (1pt)
- a) 307 K b) **511 K** c) 267 K d) 409 K e) aucune réponse n'est juste

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée – juin 2020

~~NE RIEN INSCRIRE~~

Un tube cylindrique de verre calorifugé a un diamètre $D \approx 3$ cm, une hauteur $H \approx 1,1$ m et contient une masse $M \approx 1$ kg de mercure (masse volumique $\rho \approx 13600$ kg.m⁻³, chaleur massique $C \approx 138$ J.kg⁻¹) à la température T_1 . Le tube étant vertical, on le retourne 50 fois et on constate que la température du mercure s'est élevée de ΔT .

15. Le travail développé par la masse M de mercure (on donne l'accélération due à la pesanteur $g \approx 9,81$ m.s⁻²) est : (1 pt)

- a) 48,8 J b) 511 J c) 51,1 J **d) 488 J** e) aucune réponse n'est juste

16. La variation d'énergie interne du mercure est : (1 pt)

- a) 4,88 J **b) 488 J** c) 48,8 J d) 0,488 J e) aucune réponse n'est juste

17. La variation de température ΔT sachant que tout le travail a servi à échauffer le mercure est : (1 pt)

- a) **3,54°C** b) 35,4°C c) 354°C d) 0,354°C e) aucune réponse n'est juste

On effectue, de 3 façons différentes, une compression qui amène du diazote N_2 (l'air) de l'état 1 ($P_1 = P_0 \approx 1$ bar, $V_1 = 3.V_0$) à l'état 2 ($P_2 = 3.P_0$, $V_2 = V_0 \approx 1$ litre). La première transformation est isochore (volume constant) puis isobare (pression constante), la deuxième est isobare puis isochore, la troisième est telle que $P.V = Cte$. (4 pts)

18. Le travail développé au cours de la première transformation est : (1 pt)

- a) **600 J** b) 0,6J c) 60 J d) 6 J e) aucune réponse n'est juste

19. Le travail développé au cours de la deuxième transformation est : (1 pt)

- a) 2 J b) 20 J **c) 200 J** d) 0,2J e) aucune réponse n'est juste

20. Le travail développé au cours de la troisième transformation est : (1 pt)

- a) 541 J b) 54,1 J c) 5,41 J d) 0,541 J **e) aucune réponse n'est juste**

21. Quelle transformation choisira-t-on si l'on veut dépenser le moins d'énergie motrice ? (1 pt)

- a) première **b) deuxième** c) troisième d) première ou seconde e) aucune réponse n'est juste