

# EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES GÉNÉRALES

## Sessions 2023 – QUESTIONNAIRE ÉCRIT

|              |             |              |               |                   |  |
|--------------|-------------|--------------|---------------|-------------------|--|
| Date :       | 17.05.23    | Durée :      | 08:15 - 10:00 | Numéro candidat : |  |
| Discipline : | Technologie | Section(s) : | GIG           |                   |  |

### Exercice 1 : Moteurs à combustion

18P

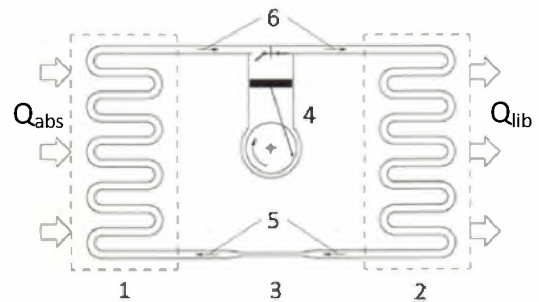
- 1) Pourquoi les processus thermodynamiques dans un moteur à combustion sont-ils décrits à l'aide d'un processus de comparaison ? Quelles simplifications sont faites pour que les processus dans le moteur puissent être décrits à l'aide d'un processus de comparaison ? 4P
- 2) Dessinez le diagramme  $p(V)$  du processus de comparaison d'un moteur à essence en indiquant les étiquettes des axes, les flux de chaleur, le point d'allumage et le travail utile fourni par le moteur. De quels processus thermodynamiques se compose le processus de comparaison du moteur à essence ? 8P
- 3) Attribuez les processus partiels de la question 2) aux 4 temps d'un moteur ! 2P
- 4) Expliquez comment l'augmentation du régime d'un moteur à essence entraîne une augmentation de la puissance ! 2P
- 5) Pour quelles raisons l'augmentation du régime d'un moteur à essence est-elle limitée ? 2P

### Exercice 2 : Pompe à chaleur

16P

- 1) Répondez aux questions suivantes concernant le schéma d'une pompe à chaleur réelle : 8P

- a) Désignez les composants de 1 à 4.
- b) Expliquez les flux de chaleur  $Q_{abs}$  et  $Q_{lib}$  chez une pompe à chaleur réelle.
- c) Donnez l'état du fluide de travail aux points 5 et 6.
- d) Décrivez la pression et la température dans les composants 1 et 2.



- 2) Dessinez le diagramme du flux énergétique d'une pompe à chaleur et établissez la formule du coefficient de performance à l'aide du diagramme. 5P
- 3) Est-ce que le coefficient de performance d'une pompe à chaleur air-air est le même pour un jour en hiver où la température extérieure est de  $-5^{\circ}\text{C}$  que pour un jour en printemps où la température extérieure est de  $+10^{\circ}\text{C}$  ? Justifiez votre réponse ! 3P

**Tournez la page !**

**Exercice 3 : Convertisseurs d'énergie à l'échelle industrielle**

**18P**

- 1) Donnez et expliquez trois avantages et trois inconvénients de l'énergie électrique ! 6P
  - 2) Pour quelle charge du réseau les centrales à charbon brûlant du lignite sont-elles généralement utilisées dans la production d'électricité ? Justifiez votre réponse ! 2P
  - 3) Dessinez le schéma d'une centrale à charbon, y compris le circuit de refroidissement. Désignez tous les composants et indiquez les états du fluide de travail avec les pressions et les températures correspondantes ! 8P
  - 4) Quels sont les deux endroits qui présentent les plus grandes pertes chez les centrales à charbon ? À combien s'élèvent ces pertes ? 2P
- 

**Exercice 4 : Couplage chaleur-force**

**8P**

- 1) Qu'entend-on par " couplage chaleur-force " ? 2P
- 2) Comment la chaleur résiduelle d'une centrale à charbon pourrait-elle encore être utilisée de manière rationnelle dans le cadre du couplage chaleur-force ? Comment appelle-t-on ce type de couplage chaleur-force ? 2P
- 3) • Quel est le pourcentage de l'énergie utile d'une centrale à charbon **sans** couplage chaleur-force ? 1P  
• Quel est le pourcentage de l'énergie utile d'une centrale à charbon **avec** couplage chaleur-force ? 1P  
• Dans laquelle des deux centrales la production d'électricité est la plus élevée ? Expliquez pourquoi ! 2P