SM 58 – MEDIAN A12

NOM : PRENOM :

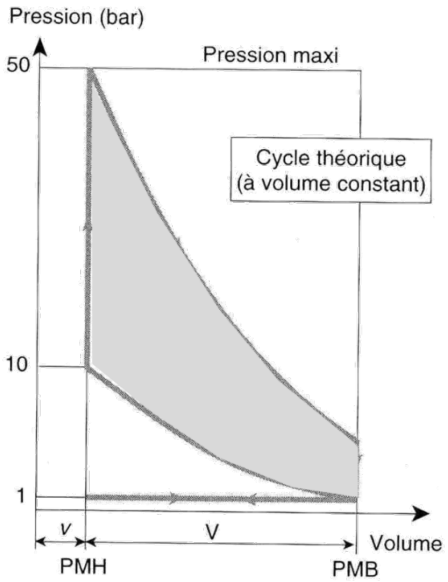
Aucun document autorisé - Calculatrice autorisée - Dictionnaires numériques interdits

1. Cours moteurs thermiques (vous pouvez répondre sur le sujet) – 6 points

Deux conseils :

- réfléchissez bien : examinez bien le sens exact de tous les termes.
- ne répondez pas au hasard : bonne réponse : +1 point, mauvaise réponse : -1 point

	OUI	NON	Commentaire (si nécessaire)
1. Le cliquetis est un bruit provoqué par le basculement du piston au PMH.			
2. Dans un moteur à allumage commandé, la variation de charge est réalisée à richesse constante.			
3. Dans un moteur Diesel, la combustion s'opère par propagation de la flamme dans un mélange homogène.			
4. La pression dans la chambre est l'objet de gradients plus élevés en Diesel qu'en essence.			
5. La cylindrée d'un moteur est égale au volume balayé par le piston entre PMB et PMH, et multipliée par le nombre de cylindres.			
6. Une CSE élevée est le signe d'un rendement élevé du moteur.			
7. On désigne par PME la pression moyenne extérieure (nécessaire au système de contrôle moteur puisqu'elle influence la masse volumique de l'air admis dans le moteur)			
8. Les efforts de résistance aérodynamique d'un véhicule varient approximativement comme le carré de la vitesse.			
9. Le franchissement d'une rampe à vitesse constante implique une augmentation de charge moteur à iso-régime			
10. La cylindrée du moteur est proportionnelle à la course.			
11. Pour déterminer la course d'un moteur, il faut mesurer le rayon de manivelle du vilebrequin.			

12. La suralimentation consiste à alimenter le moteur avec un surcroit de carburant.			
13. Le terme "HC" désigne les polluants Hors Catégorie (produits en quantités trop faibles pour être mesurés séparément).			
14. Les frottements sont la principale cause de pertes énergétiques des moteurs thermiques.			
15. D'après le deuxième principe de la thermodynamique, un moteur thermique est capable de transformer intégralement l'énergie provenant de la source chaude en travail mécanique.			
16. Les meilleurs moteurs thermiques actuels présentent un rendement de l'ordre de 60%.			
17. Le rendement théorique d'un moteur à allumage commandé ne dépend que du rapport volumétrique.			
18. Dans le cycle théorique du moteur à allumage commandé, la combustion s'effectue à volume constant.			
19. Sur le diagramme P-V du cycle Beau De Rochas théorique (ci-dessous), le travail mécanique fourni par le moteur est proportionnel à l'aire grisée. 			
20. Avec les notations de la question 19, indiquez comment est calculé le rapport volumétrique : Rapport volumétrique =			

2. Questions de cours (6 points)

Répondre brièvement en quelques lignes aux questions posées.

2.1 On souhaite comparer un moteur électrique synchrone à aimants permanents et un moteur thermique de puissance équivalente destiné à motoriser un véhicule électrique. Quels sont les avantages et inconvénients de chacun ?

2.2 Quelles sont les trois technologies de moteurs électriques utilisables en traction pour l'automobile ?

2.3 Donnez les différents niveaux d'hybridations de véhicules hybrides présents sur le marché.

2.4 Quel est le paramètre essentiel qui permet d'augmenter le taux d'hybridation des véhicules hybrides ?

3. Exercice (8 points)

Pour l'exercice on considère que les calculs se feront à vitesse stabilisée. Le rendement de la transmission est de 100%.

Soient les données suivantes du véhicule équipé d'un moteur à combustion interne fonctionnant à l'essence (PCI : 42,7 MJ/kg et 745 kg/m^3).

- Masse du véhicule : 1240kg,
- Surface frontale : 1,91 m^2
- Cx : 0,34
- masse volumique de l'air 1, 3 kg/m^3
- Dimension roue : 205/55 R 17 et coefficient roulement roue = 0,015
- Rapport de boîte de vitesse (km/h à 1000 tr/min)
  - 1ère 8.32
  - 2ème 15.37
  - 3ème 21.13
  - 4ème 27.34
  - 5ème 33.4

3.1 A partir des rapports de boîte de vitesse déterminez le rapport de réduction entre la vitesse de la roue et celle du moteur thermique pour les 5 rapports.

3.2 Pour des pentes de 0° puis 10°, tracez sur vote copie la courbe *Puissance à la roue (kW)* en fonction de la *Vitesse (km/h)* et la courbe *Couple à la roue (Nm)* en fonction de la *Vitesse (km/h)* de 0 à 160 km/h. Que remarque-t-on ?

3.3 L'objectif de cette partie est <u>de compléter le tableau de résultats</u> présenté en annexe. Pour 40 km/h, 60 km/h et 130 km/h et pour des pentes de 0° et 10° :

3.3.1. Pour le moteur thermique, donnez les valeurs de la puissance, du couple et de la vitesse de rotation pour chaque rapport de boîte. Vous pourrez commencer à compléter le tableau.

3.3.2. Barrez (au crayon de papier) dans le tableau les valeurs de couple et vitesse qui sont en dehors de la zone de fonctionnement du moteur thermique.

3.4 A partir de la carte d'isoconsommation de la figure 1:

3.4.1. Tracez sur votre copie la courbe *Puissance max moteur (kW)* en fonction de la *Vitesse de rotation du moteur (tour/min).*

3.4.2. Quel est le point de consommation optimal donné par la carte (couple, vitesse, puissance) ? Calculez le rendement du moteur à ce point de fonctionnement.

3.4.3. Déterminez la consommation spécifique du moteur pour les points de fonctionnement à 40 km/h, 60 km/h et 130 km/h pour les pentes de 0° et 10°. Complétez le tableau. Barrez les cases du tableau où les points n'existent pas.

3.4.4. Déterminez le rapport de boîte de vitesse optimal pour chaque cas. Complétez le tableau

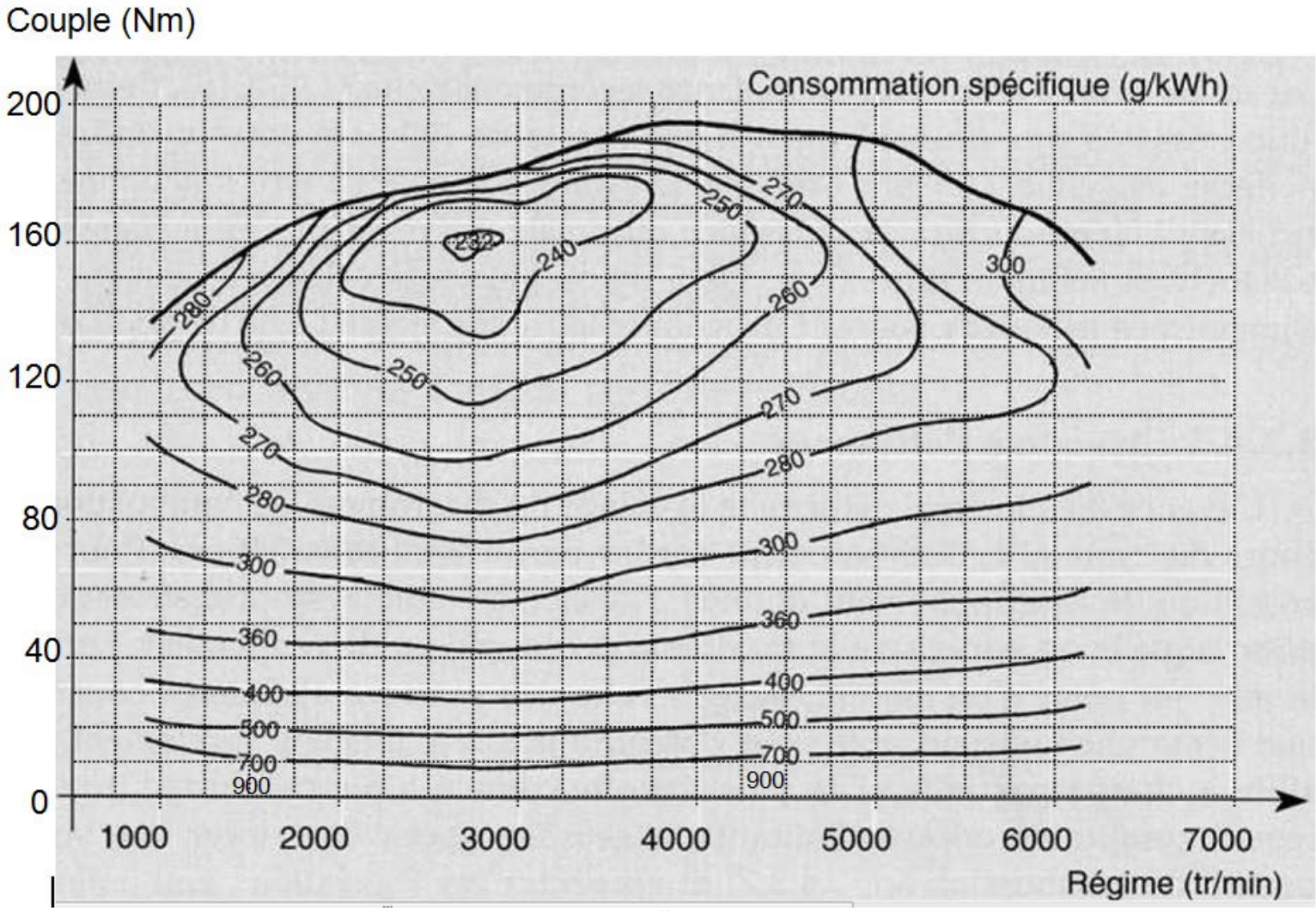


Figure 1: Carte d'isoconsommation

SM 58 – MEDIAN A12 - ANNEXE

NOM :

PRENOM :

Pente	Vitesse km/h	Puissance à la roue (kW)	Nroue (tr/min)	Couple à la roue (Nm)
0°	40			
0°	60			
0°	130			
10°	40			
10°	60			
10°	130			

Pente	Vitesse km/h	Nmot 1ère (tr/min)	Nmot 2ème (tr/min)	Nmot 3ème (tr/min)	Nmot 4 ème (tr/min)	Nmot 5ème (tr/min)
0°	40					
0°	60					
0°	130					
10°	40					
10°	60					
10°	130					

Pente	Vitesse km/h	Cmot 1ère (Nm)	Cmot 2ème (Nm)	Cmot 3ème (Nm)	Cmot 4ème (Nm)	Cmot 5ème (Nm)
0°	40					
0°	60					
0°	130					
10°	40					
10°	60					
10°	130					

Pente	Vitesse km/h	Conso 1ère (g/kWh)	Conso 2ème (g/kWh)	Conso 3ème (g/kWh)	Conso 4ème (g/kWh)	Conso 5ème (g/kWh)	Rapport de vitesse optimal
0°	40						
0°	60						
0°	130						
10°	40						
10°	60						
10°	130						