



Série de livres spécialisés
de la maison d'édition
EUROPA-LEHRMITTEL pour
la technologie des
véhicules à moteur

Technique automobile

Fiches de travail

Connaissances de base

Titre original de l'édition allemande: Technische Kommunikation - Arbeitsplanung
Kraftfahrzeugtechnik, Grundkenntnisse, 1ère édition

Auteurs :

Fischer, Richard	Oberstudienrat	Polling-München
Gscheidle, Rolf	Studiendirektor	Winnenden-Stuttgart
Keil, Wolfgang	Studiendirektor	München
Pichler, Wolfram	Ing. (grad.), Studiendirektor	Pullach-München
Saier, Wolfgang	Oberstudienrat	Stuttgart
Schlögl, Bernd	Dipl.-Gwl., Studienrat	Gaggenau-Rastatt
Wimmer, Alois	Oberstudienrat	Stuttgart

Traitement des images : Bureau de dessin de la maison d'édition Europa-Lehrmittel, Leinfelden-Echterdingen.

Comité de lecture : Rolf Gscheidle, Studiendirektor, Winnenden-Stuttgart.

Tous droits réservés. L'ouvrage est protégé par droit d'auteur. Toute exploitation en dehors du cadre légal défini doit être autorisée par écrit par l'éditeur.

Jaquette réalisée avec l'aimable autorisation de la société Peugeot, Paris.

La traduction en langue française a été assurée par MeeTincS S.A., sur commande du Ministère de l'Education nationale et de la Formation professionnelle, Luxembourg.

1ère édition française 2008

Impression 5 4 3

Tous les tirages de la même édition sont utilisables en parallèle dans la mesure où ils sont identiques entre eux, à l'exception de la correction de fautes d'impression.

© 2008 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten, Allemagne

<http://www.europa-lehrmittel.de>

Révision et composition : Clementis AG, 50677 Köln, Allemagne

Impression: Media Print Informationstechnologie, 33100 Paderborn, Allemagne

N° Europa : 23513
ISBN 978-3-8085-2351-3

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselderger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten · Allemagne

Avant-propos

Les présentes fiches de travail en vue la planification du travail et de la communication technique en technique automobile, Connaissances de base, ont été élaborées sur des bases pluridisciplinaires. Les exercices sont sélectionnés selon le niveau de la technique. En travaillant de façon autonome avec les fiches de travail, les apprentis acquièrent des connaissances de base approfondies dans les domaines suivants :

- Technique de contrôle
- Technique de fabrication
- Technique automobile
- Matériaux
- Technique de commande et de régulation
- Dessin technique
- Électrotechnique

Au plan du contenu, les fiches de travail sont conçues en fonction des objectifs d'apprentissage suivants :

- Identification et description des questions techniques
- Désignation et affectation de composants
- Explication d'illustrations de système, accompagnée de compléments
- Description de tâches, de modes d'action et de fonctionnement
- Calcul de grandeurs techniques et physiques fondamentales
- Création et lecture de dessins techniques.

Principes méthodologiques :

Les exercices sont constitués de sorte que, pour leur résolution, les apprentis doivent faire appel à des documents techniques, par ex. au livre d'enseignement professionnel « Technologie des véhicules à moteur », ou à des livres de tableaux. Cela développe les compétences techniques et pratiques des apprentis.

Technique automobile – Fiches des travail

Connaissances de base

1. Technique automobile

Principes de base	
Évolution de l'automobile	5
Types et dimensions des véhicules	6
Système du véhicule automobile	7
Maintenance	8
Agents du moteur et matières auxiliaires	
Liquides dans les véhicules	9
Marquage et élimination	10
Protection du travail et de l'environnement	11
Protection de l'environnement, Élimination des déchets	12
Moteur à quatre temps	
Structure	13
Structure des 4 temps	14
Huiles de lubrification, graisses, feuilles 1 et 2	15, 16
Frottement	17
Lubrification du moteur	18
Paliers, joints d'étanchéité	
Roulements, feuille 1	19
Paliers lisses, joints d'étanchéité, feuille 2	20
Refroidissement du moteur, feuilles 1 et 2	21, 22
Roues, pneus	
Principes de base, feuilles 1 et 2	23, 24
Montage de pneus de voitures, feuille 3	25
Équilibrage, feuille 4	26
2. Technique de contrôle	
Technique de contrôle, feuilles 1 et 2	27, 28
3. Technique de fabrication	
Répartition des processus de fabrication	29
Moulage	
Coulée, frittage	30
Formage	31
Usinage de la tôle	
Cintrage, formage	32
Procédé par enlèvement de copeaux	
Angle du taillant, feuille 1	33
Sciage, limage, grattage, feuille 2	34
Perçage, feuille 3	35
Taroudage, alésage avec alésoir, feuille 4	36
Procédés mécaniques, disques de ponçage, feuille 5	37
Assemblage	
Répartition des procédés d'assemblage, filetages	38
Liaisons vissées	39
Soudure	40
Brasage, collage	41
Travail de projet	42

4. Matériaux

Présentation générale des matériaux	43
Propriétés des matériaux, feuilles 1 à 4	44-47
Matériaux synthétiques dans la voiture	48
Traitement thermique, feuilles 1 et 2	49, 50
Normalisation des matériaux, feuilles 1 et 2	51, 52

5. Technique de commande et de régulation

Principes de base, feuille 1 à 5	53-57
Pneumatique, hydraulique	
Principes de base, feuille 1	58
Vannes de distribution, feuille 2	59
Vannes, éléments de travail, feuille 3	60
Schémas de connexions pneumatiques, feuilles 1 et 2	61, 62

6. Électrotechnique

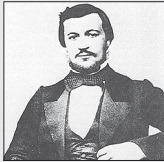
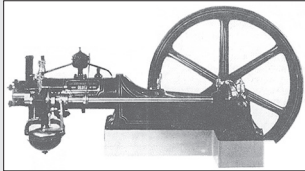
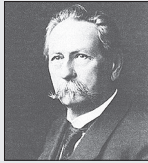
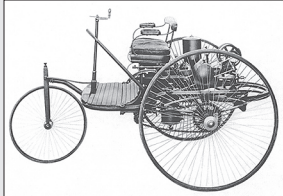
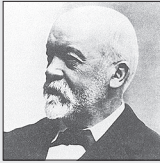
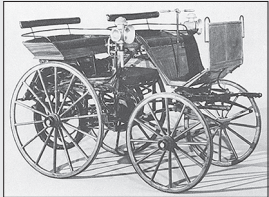

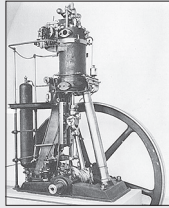

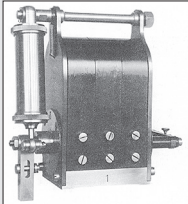
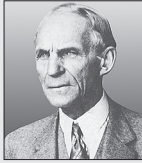
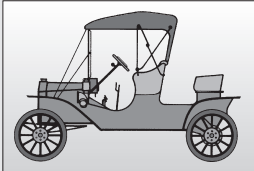
Principes de base	
Charges électriques	63
Tension électrique, courant électrique	64
Courant électrique	65
Résistance électrique, feuilles 1 et 2	66, 67
Mesure dans le circuit électrique	68
La loi d'Ohm	69
Puissance, travail	70
Rendement, montage des résistances	71
Montage des résistances	72
Effets du courant électrique	73
Mesures de protection	74
Semi-conducteurs	
Matériaux semi-conducteurs, diodes	75
Diodes	76
Transistors	77
Batterie	78

Éclairage et signalisation	
Principes de base, feuilles 1 et 2	78, 80
Schéma de connexions, feuilles 1 à 4	81-84

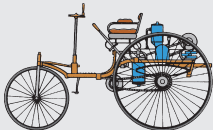

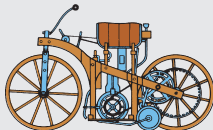

7. Dessin technique

Écriture normalisée, type de lignes	85
Type de lignes, représentation graphique	86
Représentation graphique	87
Représentation en 3 dimensions	88
Vues selon la norme DIN 6, feuilles 1 et 2	89, 90
Échelles, cotation, feuilles 1 et 3	91-93
Cylindres en coupe	
Formes de représentation	94
Cylindres en coupe, feuilles 1 à 3	95-97
Représentation des filetages, feuilles 1 et 2	98, 99
Symboles de soudure	100
Extraction	101
Exercice de rédaction	102
Feuilles de dessin pour faire les exercice	103-118

1. Quelles importantes inventions doit-on aux personnes représentées ?

Portrait	Invention	
 Nikolaus August Otto 1832 – 1891		
 Carl Benz 1844 – 1929		
 Gottlieb Daimler 1834 – 1900		
 Rudolf Diesel 1858 – 1913		
 Robert Bosch 1861 – 1942		
 Henry Ford 1863 – 1947		

2. Pour les véhicules représentés, déterminez la puissance, la cylindrée et la puissance par litre.

				
Puissance en kW				72
Cylindrée en litre		1,8		
Puissance par litre en kW/l		61,1		80

Nom :		
Classe :	Date :	Feuille N°:

1. Qu'entend-on par véhicule automobile ?

2. En quels groupes principaux sont divisés les véhicules automobiles ? Indiquez les métiers de formation pour chaque illustration.

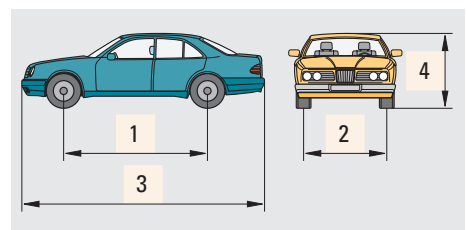
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

3. Désignez les types de véhicules. Marquez de la couleur les véhicules à voie unique et de la couleur ceux à plusieurs voies.

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

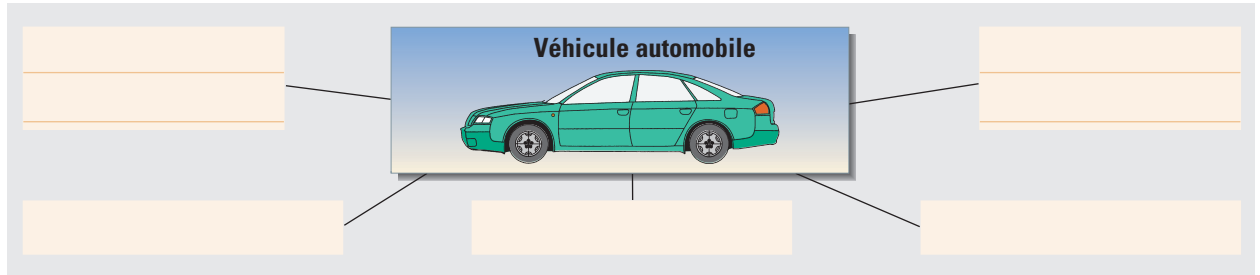
4. Indiquez les dimensions désignées.

1 <hr/>	2 <hr/>
3 <hr/>	4 <hr/>

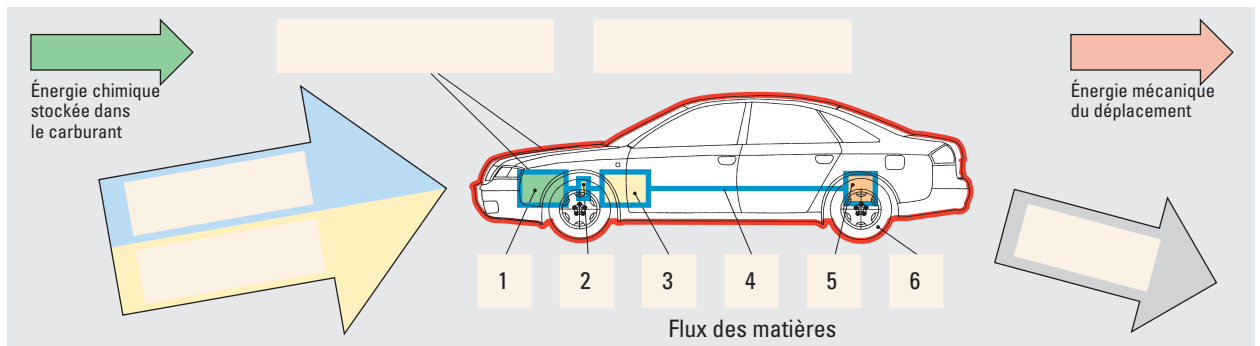


5. Quels types d'entraînements sont possibles pour les véhicules automobiles ?

1. Nommez les groupes essentiels composant tout le système d'un véhicule automobile.



2. Nommez dans le tableau les systèmes partiels de l'entraînement du véhicule pourvus de chiffres et complétez leurs fonctions.



Numéro de position	Système	Fonctions
1		
2		
3		
4		
5		
6		

3. Marquez en rouge les limites du système général du véhicule automobile et en bleu les limites des systèmes partiels dans l'illustration et inscrivez le terme «limite du système».

4. Inscrivez dans l'illustration le terme «flux de l'énergie» et, pour le flux des matières, inscrivez dans la flèche les matières concernées.

5. Complétez le tableau pour le système partiel moteur.

Système partiel moteur	Fonction essentielle	Principaux systèmes de base
		p. ex.

Nom : _____

Classe : _____ Date : _____ Feuille N°: _____



Plan de révision EURO 200 (VIN RF)

Cocher les travaux à effectuer

* Les travaux marqués de cette manière ne sont pas compris dans la préconisation de temps et sont facturés séparément.

Première révision		Pas correct	Correct
		x	✓
1	Changer l'huile moteur et les filtres		
2	Inspection générale du véhicule		

Révision générale		Pas correct	Correct
		x	✓
3	Examen de corrosion (fiche de contrôle SMD 1601)		
4	Examen de la peinture (selon fiche de contrôle SMD 1601)		
5	Contrôler les lampes, l'avertisseur, les warnings, le pare-brise et le lave-vitre		
6	Contrôler la pression et l'état de pneus AVD: mm AVG: mm ARD: mm ARG: mm IRS: mm		
7	Système de freinage avant et arrière, démonter les roues et contrôler les soufflets		
8	Contrôle les roulements de roues, l'arbre de transmission, les suspensions, les articulations de la direction et les soufflets		
9	Contrôle le pot d'échappement et le bouclier thermique		
10	Contrôle le niveau du liquide de frein, l'embrayage, la boîte de vitesses et la direction assistée		
11	Contrôler les cosses de la batterie, éventuellement le niveau d'acide		
12	Contrôler, éventuellement rajouter du liquide de refroidissement antigel		
13	Lubrifier les cylindres de serrures, les serrures et les charnières des portières, du capot moteur et du hayon arrière		
14	Changer l'huile moteur et les filtres		
15	Contrôler, éventuellement régler le frein à main		
16	Remplacer le filtre à pollen		
17	Remplacer le filtre à carburant – pour le diesel, tous les 20 000 km		
18	Remplacer les cartouches de filtres tous les 60 000 km		
19	Remplacer la courroie de l'arbre à cames – uniquement VVC¹ tous les 100 000 km		
20	Remplacer les courroies de l'arbre à cames, de l'entraînement auxiliaire et de la pompe d'injection – uniquement VVC¹ tous les 140 000 km		

Travaux supplémentaires 40 000 km		Pas correct	Correct
		x	✓
21	Contrôler les tuyaux du système de refroidissement et les raccords		
22	Contrôler – là où il y en a – les tuyaux du carter de refroidissement du vilebrequin et les vannes		
23	Contrôler les tuyaux de pression et les conduites de dépression		
24	Contrôler la climatisation, les tuyaux et le verre de regard		
25	Contrôler la courroie d'entraînement de l'arbre à cames – tous les 80 000 km		
26	Remplacer la courroie d'entraînement de l'arbre à cames – pas VVC¹, tous les 160 000 km		
27	Contrôler l'état/la tension de la courroie d'entraînement auxiliaire		
28	Contrôler les conduites de carburant et d'embrayage		
29	Changer l'huile de l'embrayage – uniquement CTV²		
30	Changer le filtre à carburant – tous les 80 000 km		
31	Changer les bougies – tous les 40 000 km		

¹ Commande de vannes variables
² Boîte automatique

Travaux relatifs au temps		Pas correct	Correct
		x	✓
32	Contrôler les ceintures de sécurité et les protections des airbags – au bout de 36 mois et ensuite tous les 12 mois		
33	Contrôler les plaques d'immatriculation et les numéros de châssis – au bout de 36 mois et ensuite tous les 12 mois		
34	Changer la protection antigel-antirouille – au bout de 36 mois et ensuite tous les 12 mois*		
35	Changer le liquide de frein – au bout de 24 mois en fonction du kilométrage*		
36	Changer les modules des airbags – tous les 10 ans en fonction du kilométrage *		
37	Changer le capteur d'airbag – tous les 10 ans uniquement pour les véhicules sans airbag de passager, en fonction du kilométrage *		

Après la révision générale		Pas correct	Correct
		x	✓
38	CO : _____ mesuré en %		
39	Effectuer un test de conduite, contrôler le bon fonctionnement de tous les systèmes et confirmer par une signature		

Révision : technique, peinture et rouille, effectuée, cahier d'entretien tamponné.

Signature : _____ Date : _____

- Pourquoi la maintenance d'un véhicule automobile dans un atelier sous contrat est-elle indispensable?

- Comment le détenteur d'un véhicule sait-il à quelle date une révision générale doit avoir lieu ?

- En quels secteurs se divise le plan de révision présenté ?

- Marquez d'une couleur les titres de ces secteurs.
- Sur le plan de révision présenté, quels travaux de maintenance doivent être effectués sur un EURO 200 âgé de 2 ans au bout de 40 000 km ?
Complétez le tableau.

Travaux de maintenance	Numéros de position dans le plan de révision
Entretien	
Inspection	
Travaux d'entretien	

- Quelle particularité présente le plan de révision des véhicules ayant un moteur diesel ?

- Dans le plan d'entretien, selon quels points de vue peuvent être fixés les intervalles de révision d'un véhicule ?

- Quel travail de maintenance doit être effectué pour la première fois au bout de 36 mois ?
Numéro de position : _____
Travail : _____
- Complétez le tableau pour les travaux de maintenance à effectuer pour la première fois au bout de 10 ans.

Numéro de position	Travail à effectuer











- Dans le plan de révision, marquez de différentes couleurs les lignes concernant les travaux relatifs au temps passé pour les travaux de révision et pour les travaux de maintenance.

1. Qu'entend-on par agents du moteur et matières auxiliaires?

Agents du moteur :

Matières auxiliaires :

2. Complétez le tableau et indiquez les caractéristiques essentielles des agents du moteur et des matières auxiliaires.

	Nom du liquide	Partie d'une révision oui/non	Quantité dans une voiture en litres	Caractéristiques essentielles du liquide
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>

1. De nombreuses matières utilisées dans les véhicules et les ateliers peuvent être dangereuses pour notre santé. Afin de pouvoir prendre des mesures de sécurité, les récipients de ces matières sont marqués. Écrivez en face des symboles et des lettres leur signification et recherchez pour chacun un exemple.

<p>F</p>		<p>C</p>	
<p>T</p>		<p>Xn</p>	

2. Quels récipients sont interdits pour les matières dangereuses ?

3. Les agents du moteur utilisés pour les travaux d'entretien doivent être, si possible, recyclés. Cependant, pour ce faire, il est nécessaire de bien reconnaître les liquides et de les regrouper par sorte.

Avec un livre de tableaux, recherchez les numéros clés pour les liquides suivants et déterminez dans quels récipients de récupération les matières auxiliaires doivent être collectées.

	Type de déchet	Numéro de code du type de déchet	Récipient de récupération utilisé
Un client charge l'atelier d'effectuer une vidange d'huile.			
Lors de la vidange d'huile, il faut aussi remplacer le filtre à huile.			
Un client achète un bidon de 5 litres d'huile moteur et le lendemain, il rapporte 5 litres d'huile usagée.			
Sur une voiture, il faut remplacer le liquide de frein.			
Le liquide de refroidissement est remplacé dans l'atelier.			
L'huile moteur goutte sur le sol de l'atelier et elle est liée avec de la sciure.			
Au bout d'environ 100 000 km, l'huile de boîte de vitesses est vidangée dans l'atelier.			

4. Pourquoi utilise-t-on des numéros de code ?

Dans un atelier, il existe plusieurs sources de danger. Afin de prévenir les accidents, on utilise différentes couleurs de sécurité pour marquer l'interdiction, l'avertissement, l'obligation et le secours.

1. Sur les signes de sécurité représentés, appliquez les couleurs de sécurité prescrites et complétez le tableau.

Signe	Signification	Type de signe	Signe	Signification	Type de signe
	_____			_____	
	_____			_____	
	_____			_____	
	_____			_____	
	_____			_____	

2. Quelles nuisances pour l'environnement peuvent se produire du fait du fonctionnement et de l'entretien des véhicules automobiles ? Donnez pour chacune 2 exemples.

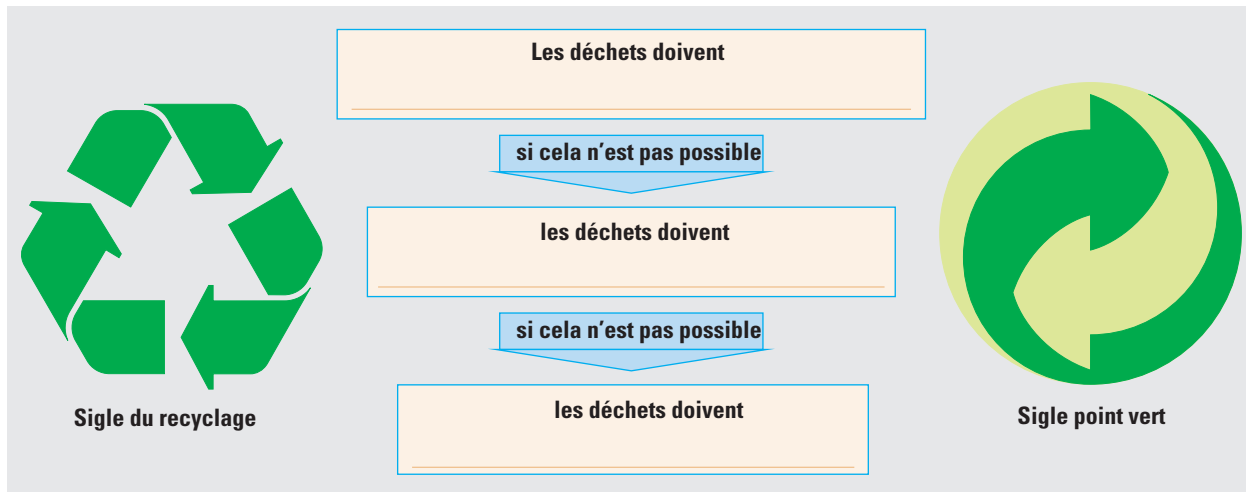
Type de nuisances	La nuisances se produit par
Pollution de l'air	
Pollution des eaux	
Pollution du sol	
Bruits	

3. Les matières plastiques sont marquées pour le recyclage. À partir des abréviations, déterminez les noms des matières plastiques et indiquez leur possible utilisation dans la voiture.

Abréviation	Nom de la matière plastique	Utilisation dans la voiture
PA		
PUR		
PMMA		
PE		

4. Pourquoi les matières synthétiques doivent-elles être marquées ?

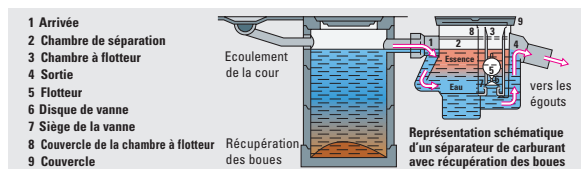
5. Quels principes de base sont fixés dans la législation sur le cycle économique et les déchets ?



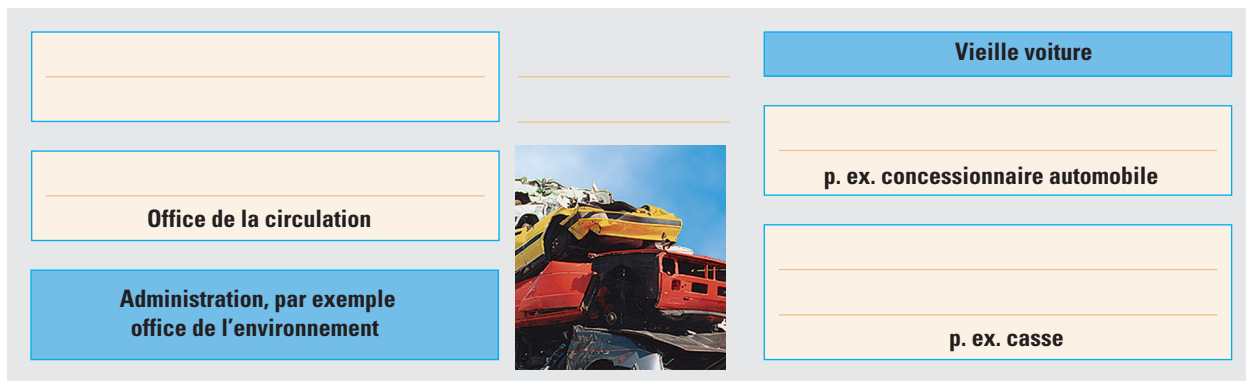
6. Un atelier de mécanique auto génère différents déchets. Classez les déchets suivants dans un tableau : déchets professionnels triés, déchets de métaux non ferreux, boues, liquides de frein, pneus usés, huiles usagées non recyclables, verre, déchets de peinture non durcis, filtres à huile.

Déchets à recycler	Déchets à éliminer

7. Afin que les huiles et les carburants ne pénètrent pas dans les égouts, les ateliers doivent être équipés de séparateurs d'huile et de carburant. Expliquez le principe d'une telle installation.



8. Une vieille voiture doit être définitivement mise hors service. Complétez le diagramme.



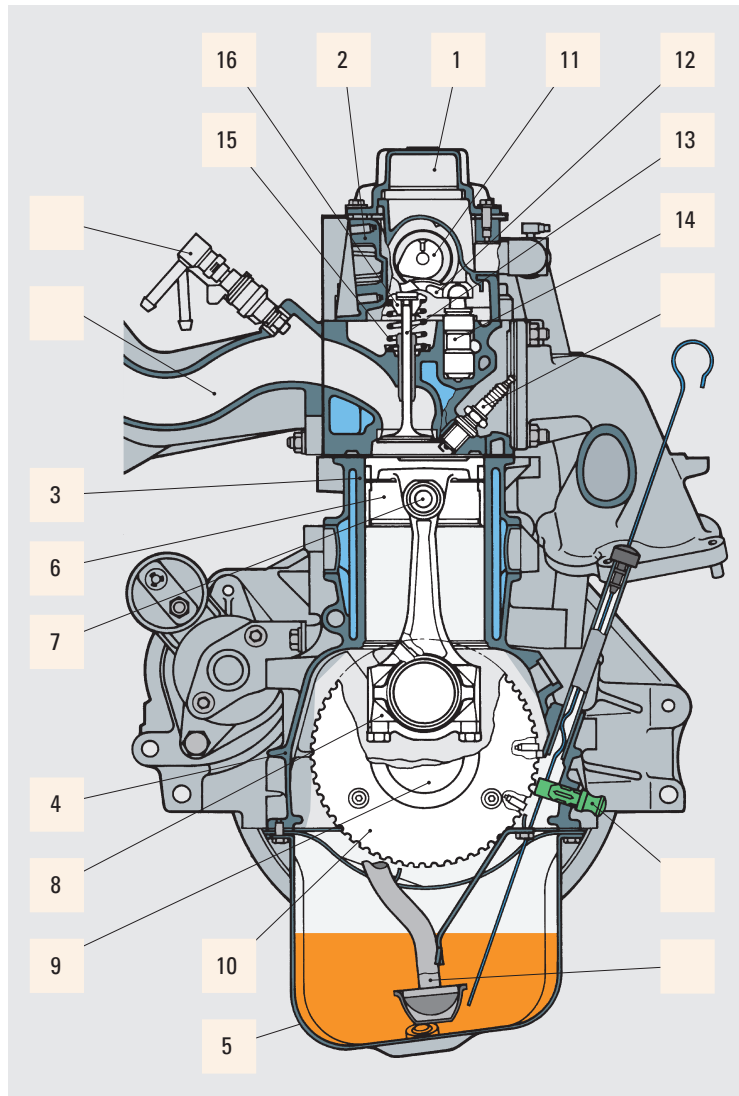
9. Quelle procédure doit être respectée pour la mise hors service d'une vieille voiture ?

Nom :		
Classe :	Date :	Feuille N° :

1. Dans la vue en coupe simplifiée d'un moteur à quatre temps, nommez les expressions correctes correspondant aux chiffres indiquant les parties.

Les parties sont numérotées en fonction de l'appartenance à chaque composant.

2. Marquez les éléments du mécanisme d'embellage et de la commande moteur avec une couleur précise.



Carter du moteur ■

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

Mécanisme d'embellage ■

6 _____

7 _____

8 _____

9 _____

10 _____

Commande moteur ■

11 _____

12 _____

13 _____

14 _____

15 _____

16 _____

3. Inscrivez les numéros d'affectation manquants dans le dessin

17 Indicateur de régime

18 Bougie

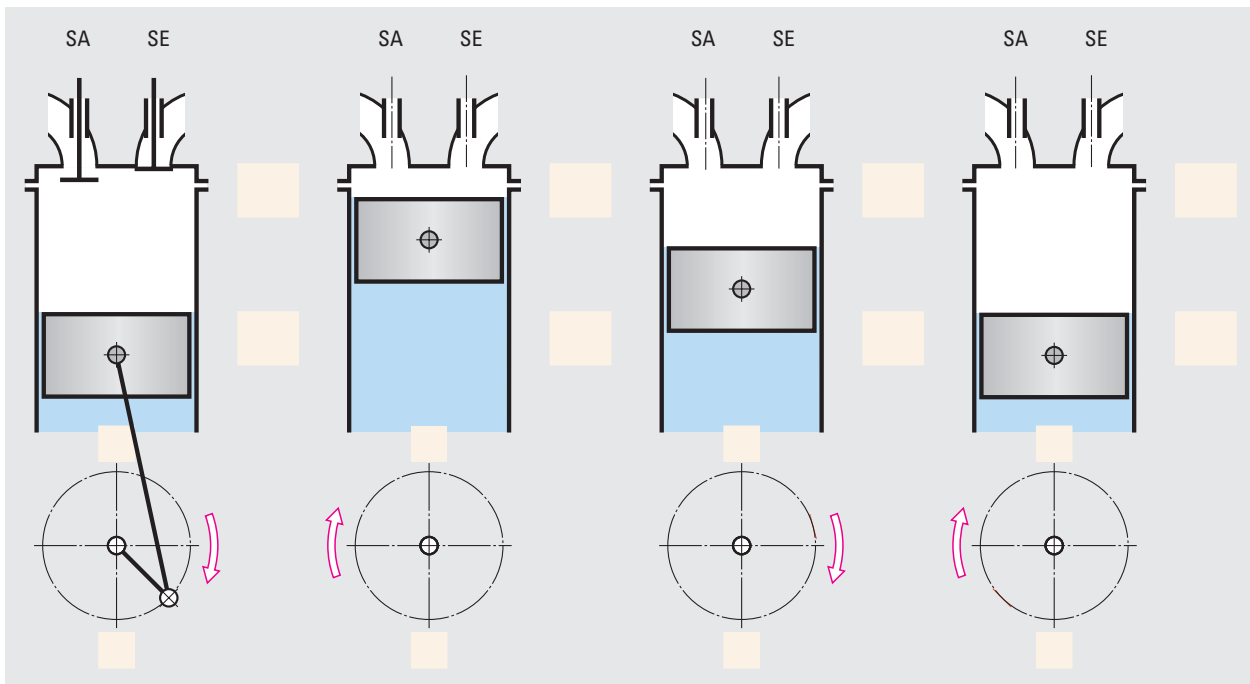
19 Canal d'admission

20 Filtre à huile/pompe à huile

21 Soupape d'injection

- Nommez chaque temps.
- Sur les cylindres, indiquez les repères PMH (point mort haut) et PMB (point mort bas) et marquez ces points avec PMH et PMB. Inscrivez aussi PMH et PMB sur les cercles du vilebrequin.
- Indiquez le sens de déplacement des pistons par une flèche.
- Complétez la bielle et le vilebrequin en fonction de la position du piston.
- Pour chaque temps, dessinez les soupapes.
- Inscrivez dans le tableau pour chaque temps,
 - si les soupapes d’admission et d’échappement sont ouvertes ou fermées
 - le secteur d’ouverture et de fermeture de la soupape d’admission et d’échappement
 - les températures max. dans le cylindre
 - les pressions max. dans le cylindre.
 Pour ce faire, utilisez le livre de tableaux.
- Inscrivez les temps d’ouverture et de fermeture Ao (admission ouverte), Af (admission fermée), Eo (échappement ouvert), Ef (échappement fermé) dans le cercle du vilebrequin du temps correspondant. Utilisez les valeurs d’un moteur du livre de tableaux. Pour chaque temps, appliquez une couleur du cylindre au-dessus du piston.

1er temps	2ème temps	3ème temps	4ème temps
-----------	------------	------------	------------



Soupape d’admission	Soupape d’admission	Soupape d’admission	Soupape d’admission
Soupape d’échappement	Soupape d’échappement	Soupape d’échappement	Soupape d’échappement
Température dans le cylindre	Température dans le cylindre	Température dans le cylindre	Température dans le cylindre
Pression dans le cylindre	Pression dans le cylindre	Pression dans le cylindre	Pression dans le cylindre

Huiles moteur

1. Sur une voiture avec un moteur turbo-diesel, il faut effectuer une vidange d'huile. Selon les consignes, il faut utiliser l'huile indiquée sur le bidon d'huile. Expliquez les désignations :

SAE 15W-50:

API SG/CF 4:

ACEA A2-96/B2-96:



2. Qu'entend-on par viscosité ?

3. Comment se comporte une huile de lubrification ayant une faible viscosité en hiver, respectivement en été ?

Hiver :

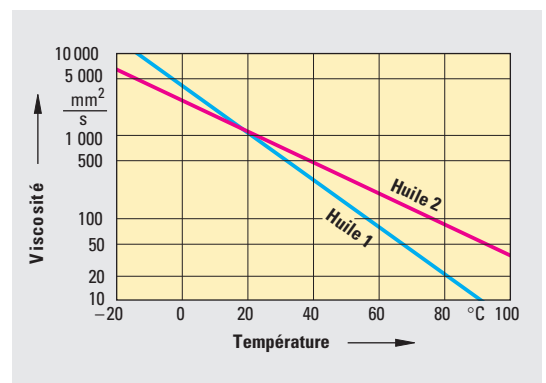
Été :

4. Dans le diagramme de température/viscosité sont représentées les droites d'une huile monograde et d'une huile multigrade. Affectez correctement ces expressions à l'huile 1 et à l'huile 2.

Huile 1 :

Huile 2 :

5. Quel avantage offre l'huile 2 par rapport à l'huile 1 ?



6. Par rapport à l'huile 1, l'huile 2 a un indice de viscosité plus élevé. Expliquez cette affirmation au moyen du diagramme.

7. Que sont les additifs et où sont-ils employés ?

8. Quelle affirmation peut-on faire sur le chiffre des classes SAE ?

9. Au moyen du livre de tableaux ou du livre des matières spécialisées, recherchez les huiles correspondantes pour les voitures à moteur à 4 temps et à moteur diesel et inscrivez les désignations dans le tableau.

	Classe API	Classe CCMC	Classe de performance ACEA
Moteur à 4 temps			
Moteur diesel			

Huiles de boîtes de vitesses

10. Quelles exigences doivent remplir les huiles de boîtes de vitesses ?
Donnez pour chacune un exemple.

11. Inscrivez dans le tableau des exemples pour chaque classe de performance indiquée d'huiles de boîtes de vitesses.

Condition d'utilisation	ATF	Classe API	Classe SAE
Boîtes de vitesses, boîtes d'essieu avec peu de décalage			
Boîtes de vitesses, boîtes d'essieu avec un grand décalage			
Boîtes automatiques			

Graisses de lubrification

12. Comment sont fabriquées les graisses de lubrification ?

13. Quelles graisses de lubrification différencie-t-on selon le type d'agent épaississant ? Indiquez la base de savon.

14. Quelle graisse de lubrification convient à la lubrification des roulements et quelle propriété doit-elle posséder ?

15. Qu'entend-on par graisses de lubrification EP ?

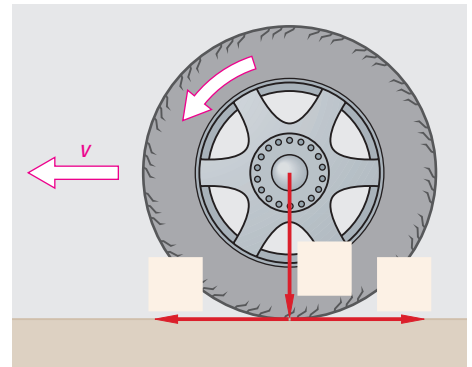
1. Quelles forces peuvent être transmises par un pneu sur la route ?

2. Comment s'appelle la force qui provoque cette transmission de force ?

3. De quoi dépend la force de frottement ?

4. Comment agit sur un corps la force verticale ?

la force de frottement ? _____



5. Inscrivez en couleur sur l'illustration la force verticale F_V , la force de frottement F_F et la force d'entraînement F_E .

6. On différencie trois types de frottement. Placez dans le tableau le bon type de frottement pour chaque exemple.

Frottement	Type de frottement	Frottement	Type de frottement
Pneu transmet les forces de guidage latérales		Arbre rotatif dans la coquille de coussinet	
Roue bloquante		Frottement dans un palier de roue	

7. Au niveau technologique, on différencie, selon le film lubrifiant, différents états de frottement. Dessinez en couleur dans les illustrations le lubrifiant et complétez le tableau.

État de frottement			
Nombre de points de contact			
Conséquences			

8. Complétez le tableau

Force	Abréviation	Unité	Formule de calcul de la force de frottement
Force verticale		N	_____
	μ		
	F_F		

9. Le test détermine qu'un pneu peut transmettre une force de 3780 N en démarrant avec une charge de 4200 N sur une chaussée sèche. Sur le verglas, ce coefficient de frottement descend à 0,2.

a) Calculez le coefficient de frottement pour la conduite sur chaussée sèche.

b) Quelle force d'entraînement peut être transmise sur le verglas ?

c) Pourquoi les roues motrices ont plus tendance à patiner sur le verglas que sur chaussée sèche ?

1. La lampe témoin de la pression d'huile d'une voiture clignotent occasionnellement; cependant on n'entend pas de bruits de cognement dans les roulements. Citez trois causes possibles.

2. Quelles fonctions a la lubrification du moteur ?

3. Nommez les pièces numérotées du système de circulation de la lubrification et affectez les chiffres du schéma aux termes cités.

1		4			Filter à huile du flux principal
2		5			Radiateur à huile
3		6			Vanne thermostatique du radiateur à huile

8: Radiateur à huile
 9: Vanne thermostatique du radiateur à huile
 10: Cartouche filtre fin

4. Dessinez le flux de l'huile, pour l'huile non filtrée et l'huile filtrée, avec différentes couleurs, lorsque le moteur est chaud.

5. Quel pourcentage d'huile est filtré durant le fonctionnement du moteur dans le composant N° 7 ? _____

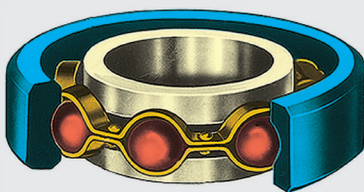
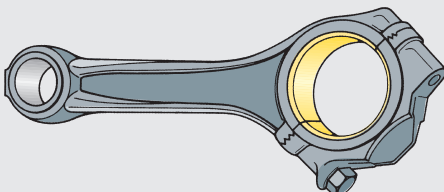
6. Quel effet a une cartouche de filtre bouchée sur la circulation d'huile ?

7. Quelle fonction a le composant N° 8 ?

8. Complétez le tableau pour la vanne thermostatique N° 9.


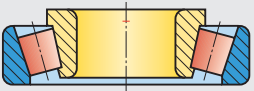


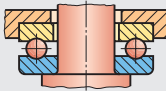

Huile moteur	Position du coulisseau	Conduite vers le radiateur à huile	Canal de contournement dans la vanne thermostatique
	à gauche		
chaude			

1. Nommez les deux types de paliers et leur structure. Donnez pour chacun un exemple d'application.

Type de palier		
Structure		
Utilisation		

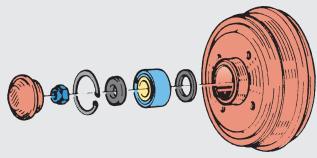
Roulements

2. Nommez les types de roulements. Dessinez les orientations possibles de charge avec des flèches de couleur et indiquez les charges possibles.

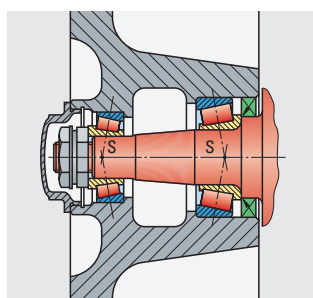
		
		

3. Numérotez les opérations de démontage d'un roulement de roue arrière. Complétez le tableau du plan de travail.

Opération	N°	Outils et moyens nécessaires
Démonter le tambour de frein		
Retirer le roulement du moyeu		
Enlever le capuchon de graissage		
Lever l'arrière de la voiture		
Enlever le circlip du roulement		
Démonter la roue arrière		



4. De quel type de montage de roulement s'agit-il pour le roulement représenté ? Quels types de jeu axial sont possibles ?

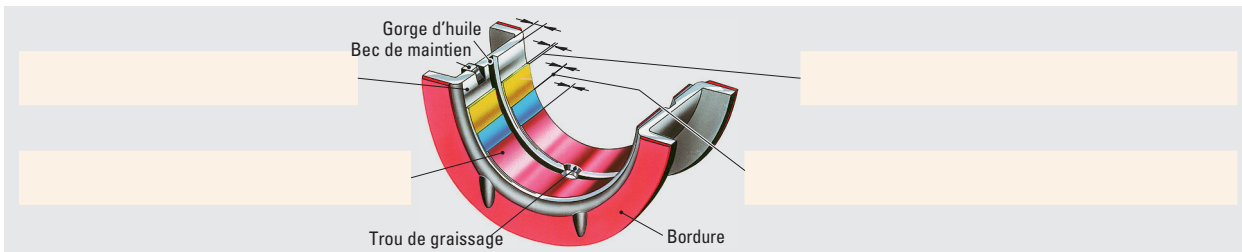


Paliers lisses

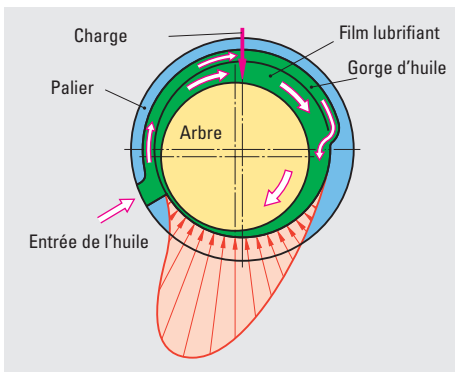
5. Comment se différencient les paliers lisses en fonction de leur structure ? Complétez le tableau.

Modèle		
Utilisation		

6. Décrivez la constitution d'un palier à trois matériaux. Indiquez les matériaux des couches du palier.



7. Dessinez dans le palier lisse l'allure hydrodynamique de la pression. Quelle conséquence a le « pic de pression » pour l'arbre ?



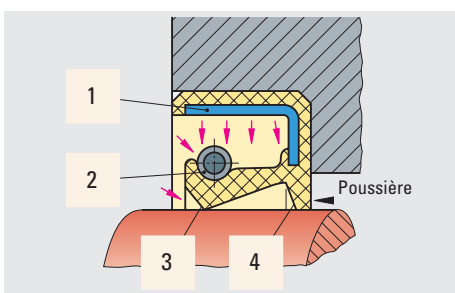
7.1 Quel type de frottement y a-t-il dans ce cas ?

8. Quelles exigences sont imposées aux matériaux du palier lisse ?

Joints d'étanchéité

9. Quelles fonctions remplissent les joints dans une voiture ?

10. Nommez les pièces d'un joint radial d'arbre. Où est-il utilisé dans la voiture ?



1	_____	2	_____
3	_____	4	_____
	_____		_____
	_____		_____