

Nom/prénom:

Important: Répondez aux questions en respectant les exigences qu'elles contiennent. Ainsi, si on vous demande deux exemples, n'en indiquez pas trois.
Dans tous les cas, la notation s'effectue sur les premières réponses données, en fonction du nombre de réponses demandées.
Les réponses données en trop ne sont pas prises en considération dans la notation!

Pour les **questions à choix multiple**, **une seule** réponse est **exacte**.

Les **corrections** du candidat doivent être **sans ambiguïté** et marquées par un **paraphe**.

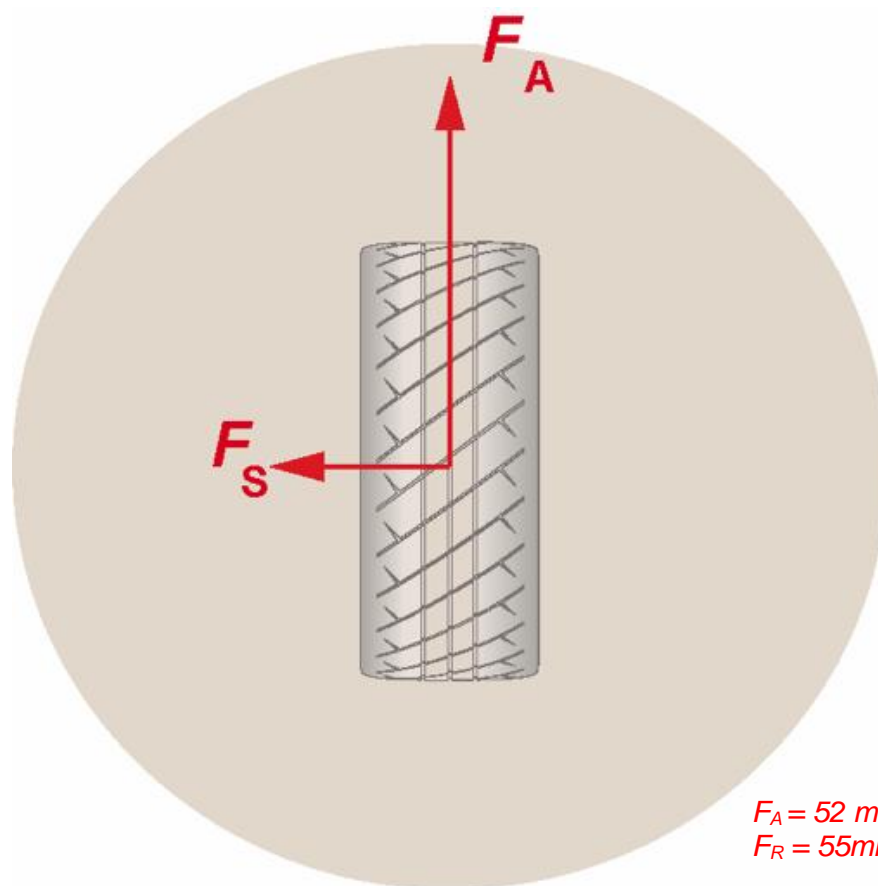
Lors de **calculs avec une voie de solution écrite**, la voie de calcul doit être **clairement apparente**; les valeurs numériques et les unités de mesure doivent être insérées dans les formules.

Évaluation:	Feuille 2	Questions 01 - 02	Points possibles	04	points
	Feuille 3	Question 03	Points possibles	02	points
	Feuille 4	Questions 04 - 05	Points possibles	04	points
	Feuille 5	Question 06	Points possibles	04	points
	Feuille 6	Questions 07 - 08	Points possibles	04	points
	Feuille 7	Questions 09 - 10	Points possibles	04	points
	Feuille 8	Question 11	Points possibles	02	points
	Feuille 9	Questions 12 - 13	Points possibles	04	points
	Feuille 10	Questions 14 - 15	Points possibles	04	points
	Feuille 11	Question 16	Points possibles	04	points
	Feuille 12	Questions 17 - 18	Points possibles	04	points
	Total		Points possibles	<u>40</u>	<u>points</u>

Solution

1. Comportement dynamique:

Calculez dans ce cercle de Kamm la force résultante.



$F_A = 9500 \text{ N.}$

$F_A = 52 \text{ mm} = 9500 \text{ N}$
 $F_R = 55 \text{ mm} = 10050 \text{ N}$

$F_R = 10'000 \text{ N}$

Tolérance $\pm 5 \%$

max. 9500 N
min. 10500 N

$F_R = \underline{F_R = 10'000 \text{ N}}$

2

2. Direction:

Ces justifications de la nécessité d'un système de direction à deux circuits sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

 F Le véhicule possède plusieurs essieux directeurs.

 F Obligatoire sur les véhicules de catégorie N3.

 V Garantit le maintien de la sécurité de marche y compris en cas de défaut de la direction assistée hydraulique.

 V Garantit le respect des prescriptions légales relatives aux forces de braquage en cas de dysfonctionnement de l'assistance assistée hydraulique.

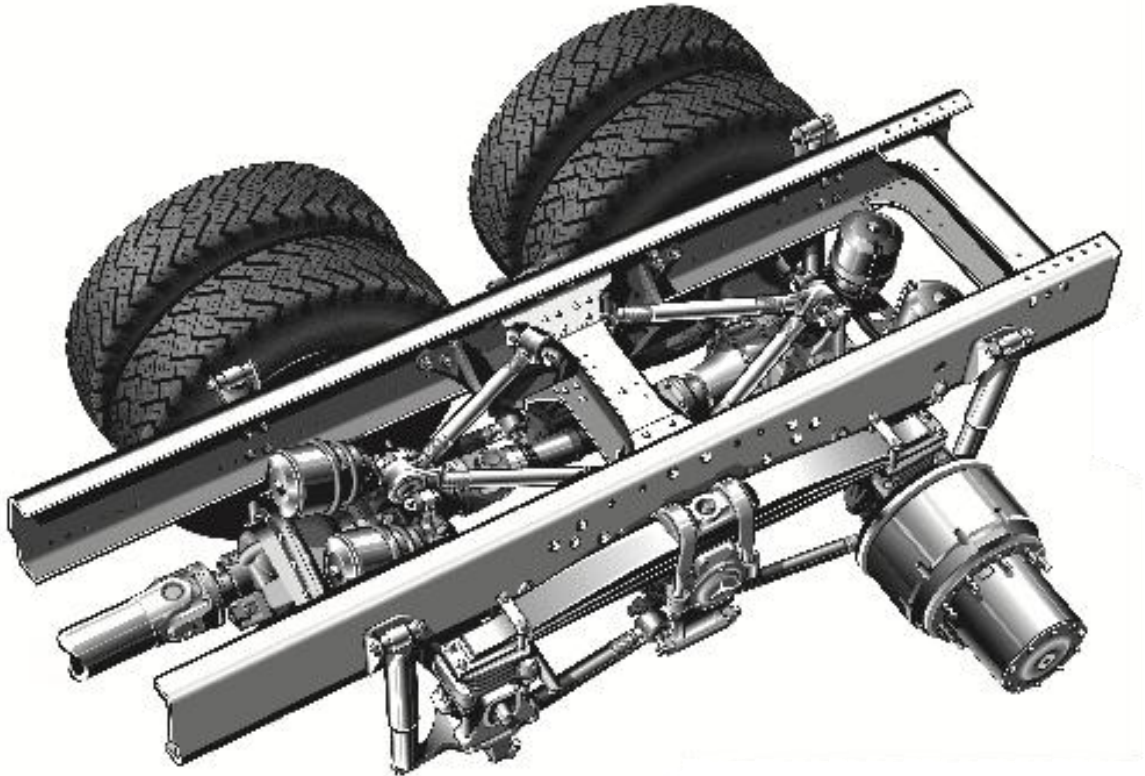
2

Points prévus: 4

Points obtenus:

3. Suspensions de roue, suspension, amortissement:

Les affirmations suivantes concernant cet essieu arrière sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

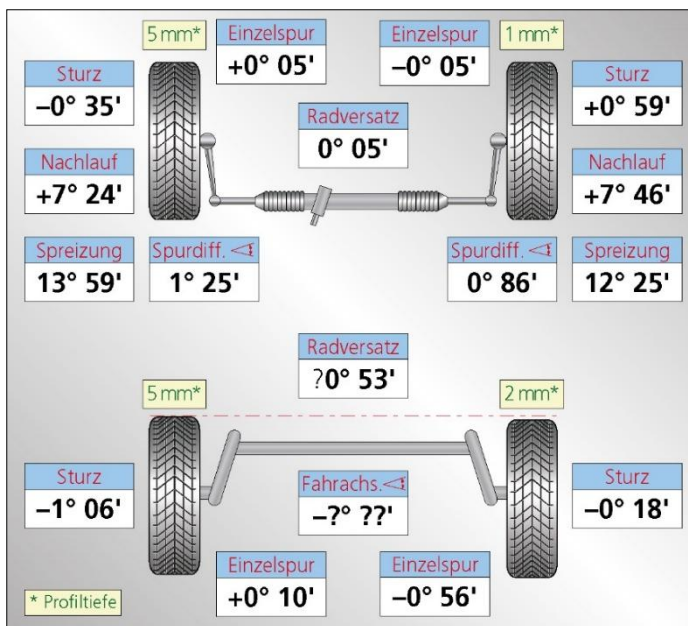


- F** Le ressort à lame représenté absorbe toutes les forces de guidage latérales et axiales de l'axe vertical.
- F** Des ressorts paraboliques sont utilisés.
- V** Le ressort à lame subit une contrainte de flexion et présente une courbe caractéristique plus ou moins linéaire.
- F** Les amortisseurs utilisés fournissent un guidage d'essieu supplémentaire.

2

4. Cinématique de roue / de direction:

Mesure initiale (boîtier de direction au point milieu). Calculez la valeur de l'angle combiné côté gauche.
(Ne pas indiquer le cheminement)

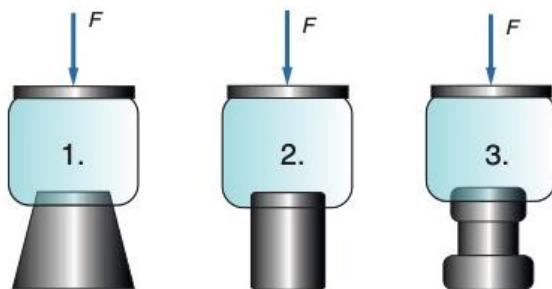


Angle combiné côté gauche = 13° 24'

2

5. Suspensions de roue, suspension, amortissement:

Les affirmations suivantes relatives aux éléments amortisseurs pneumatiques



sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

F L'élément amortisseur (1) présente une courbe caractéristique presque linéaire.

R L'élément amortisseur (1) présente une courbe caractéristique fortement ascendante.

F L'élément amortisseur (3) présente une courbe caractéristique fortement descendante.

R L'élément amortisseur (2) est moins progressif que l'élément amortisseur (1).

2

Feuille 4

4 bonnes réponses = 2 points
2 + 3 bonnes réponses = 1 point
1 + 0 bonne réponse = 0 point

Points prévus:

4

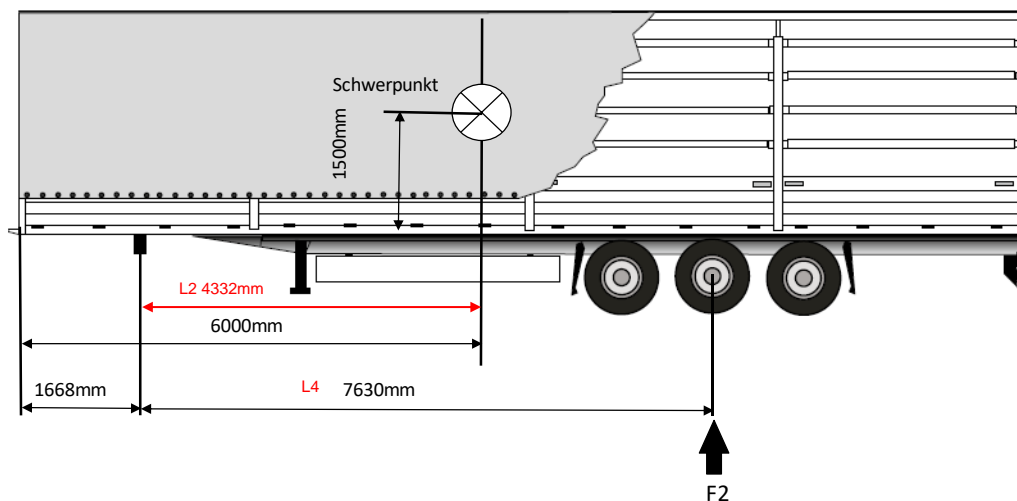
Points obtenus:

6. Augmentation du poids:

La masse du chargement s'élève à 12 tonnes. Le centre de gravité du chargement est situé au centre dans le sens longitudinal et transversal, à 1500 mm du plancher du plateau.

Calculez l'augmentation du poids sur l'essieu central (F2), en daN. Ne calculez pas la répartition du poids sur les deux autres essieux. (1 kg = 1 daN)

.....



$$F2 = (L2 F_G) / L4$$

$$= 4332 \times 12000 \text{ daN} / 7630 = \underline{\underline{6813,10 \text{ daN}}}$$

4

Points prévus: 4

Points obtenus:

7. Jantes:

Les affirmations suivantes relatives au déport de jante sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

- F Le déport de jante est la distance entre la surface de contact et le centre du rebord de jante.
- V La réduction du déport de jante positif entraîne une réduction de la voie.
- F Le déport de jante n'a aucune influence sur le rayon de braquage.
- V La réduction du déport de jante entraîne une réduction des forces de braquage.

2

8. Roues et pneumatiques:

Les affirmations suivantes relatives au montage de capteurs de pression de roue sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

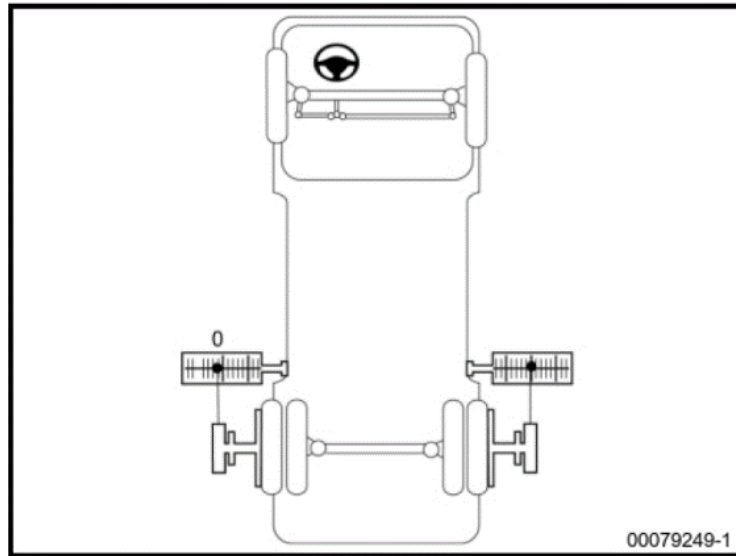


- F Le capteur doit être monté en face de la valve de gonflage afin de minimiser le balourd.
- F Ces capteurs sont auto-calibrants.
- V Le sens de rotation de la roue doit être pris en compte lors du montage.
- V Le capteur doit être monté à proximité de la valve.

2

9. Géométrie de direction:

Que mesure-t-on sur cette figure?



Le dérapage latéral de l'essieu arrière

2

10. Dynamique de freinage

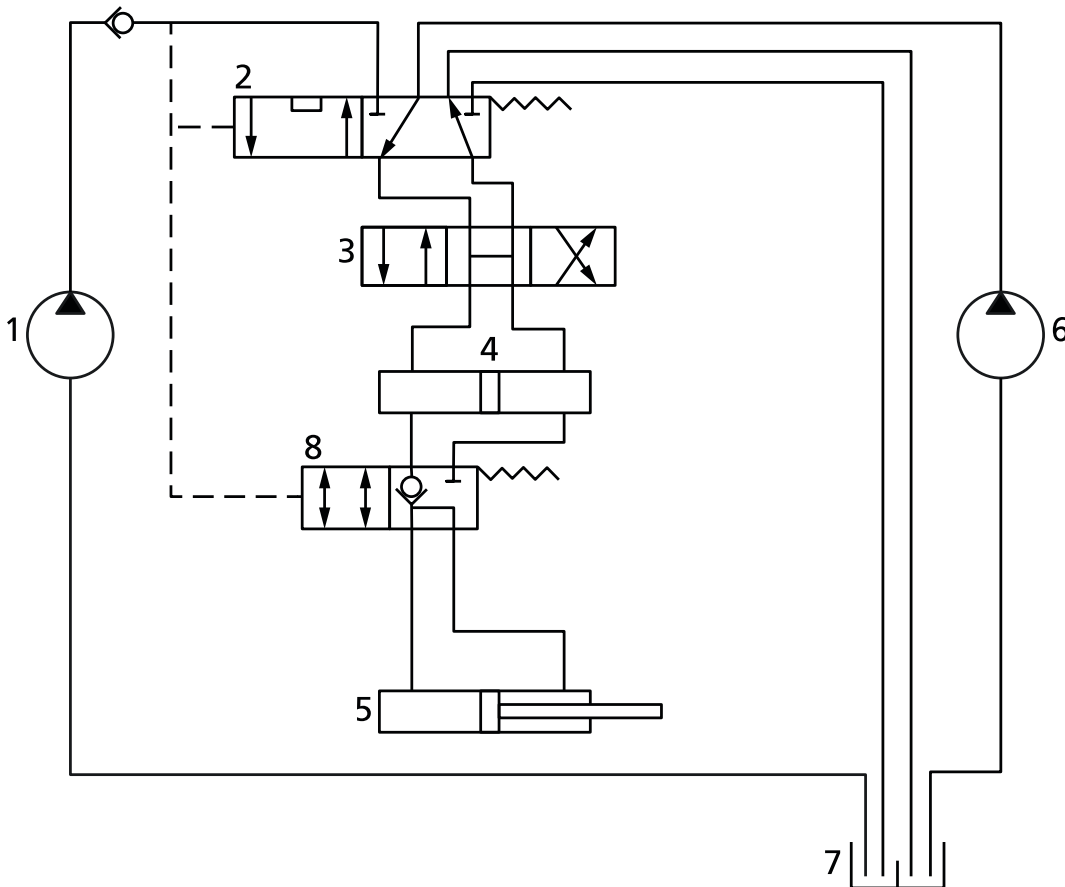
Les affirmations suivantes concernant un transmetteur de valeur de freinage d'un système EBS sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

- V** Le transmetteur de valeur de freinage fait office de valve de frein de service et commande électriquement la valve proportionnelle d'essieu avant et le modulateur d'essieu arrière.
- F** En cas de redondance, par exemple en cas de panne du système électrique du véhicule, les essieux avant et arrière sont commandés pneumatiquement et l'ABS empêche le blocage des roues.
- F** Le transmetteur de valeur de freinage fournit la pression de cylindre de frein via le bus CAN du calculateur ABS.
- V** En cas de redondance, par exemple en cas de panne du système électrique, les cylindres de frein de l'essieu avant sont commandés pneumatiquement via la valve proportionnelle de redondance et l'essieu arrière par la valve de redondance.

2

11. Schéma hydraulique de la direction à deux circuits:

Ces justifications de la nécessité d'un système de direction à deux circuits sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?



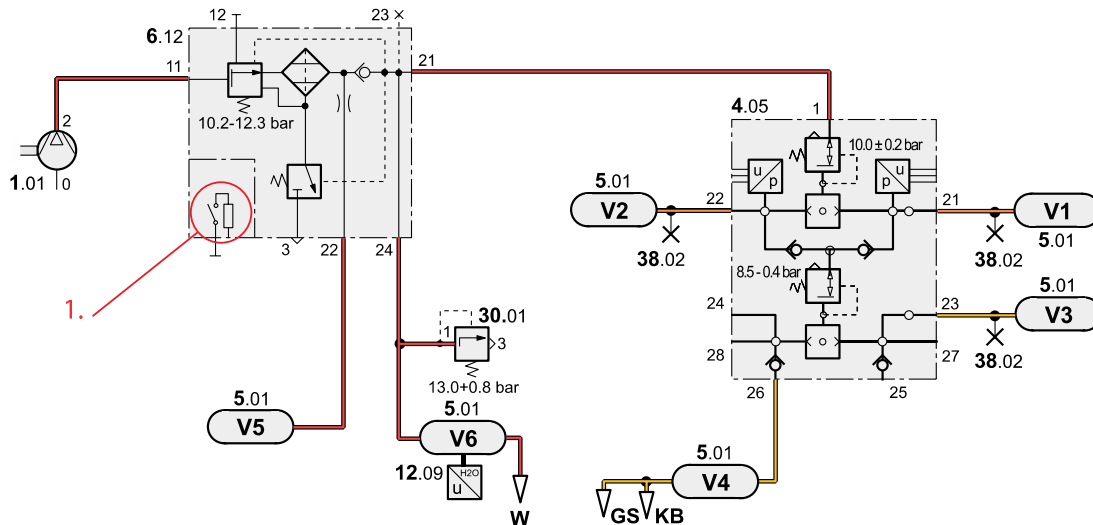
1.	Pompe hydraulique circuit 1	5.	Cylindre supplémentaire
2.	Valve double-circuit	6.	Pompe hydraulique circuit 2
3.	Vanne de commande avec barre de torsion	7.	Réservoir d'huile séparé
4.	Piston direction hydraulique à écrou à billes	8.	Tiroir de vanne

- F** La vanne antiretour de la pompe (1) garantit une montée en pression rapide après le démarrage du moteur.
- V** En cas de défaut dans le circuit (1), la valve double-circuit (2) se met en mode fonctionnement de secours et enclenche la pompe hydraulique entraînée par roue pour alimenter le boîtier de direction (le cylindre de direction supplémentaire coupe le circuit).
- F** La valve (8) est une valve 4/3.
- V** La valve (3) détermine la direction du braquage, vers la droite ou la gauche, par la rotation de la barre de torsion.

2

12. Systèmes de freinage:

Les affirmations suivantes concernant ce schéma de l'alimentation en pression sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?



- F Le réservoir **V5** présente une pression de service de 13,2 bars quand le système est intact.
- F Le composant (1.) assure le préchauffage de l'air comprimé dans la position de refoulement du régulateur de pression.
- V Les deux réservoirs **V1** et **V2** possèdent une pression de service comprise entre 9,8 et 10,2 bars.
- V Le raccord 3 du composant 6.12 est traversé par de l'air lors de la phase de régénération.

2

13. Systèmes d'assistance

Ces affirmations relatives aux expressions «Blending» et «Reblending» sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

- V Ces expressions sont utilisées pour l'intégration de fonctions de frein continu dans le frein de service.
- V Quand le conducteur actionne le frein de service, les freins de roue réagissent en premier, puis les fonctions de frein continu agissent.
- F Avant un passage de rapport, ces fonctions sont réprimées jusqu'à ce que le conducteur relâche le frein de service.
- F Elles permettent une redistribution des fonctions de freinage sur le frein de service en cas de forte usure des garnitures.

2

14. Systèmes de freinage, régulation antipatinage et du comportement dynamique:

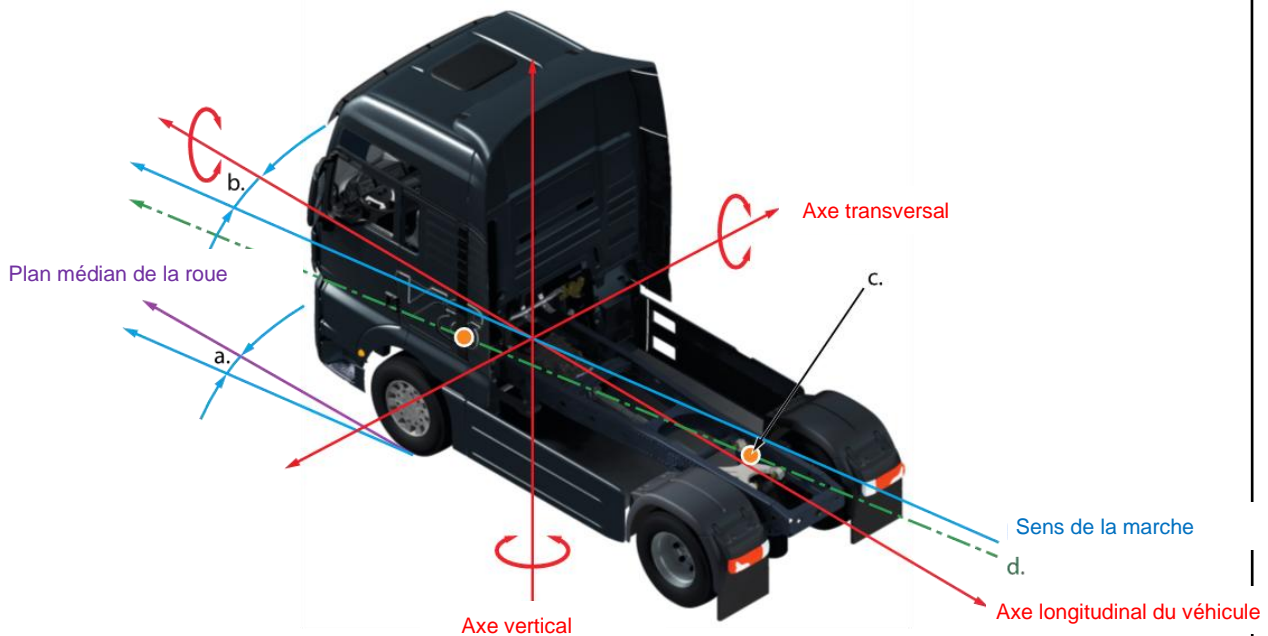
Les affirmations suivantes relatives au système ESC sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

- F L'ESC empêche le véhicule de déraper, de se balancer et de se renverser lors des changements de file ou des manœuvres d'évitement, en intervenant de manière ciblée sur le moteur.
- V L'ESC empêche le véhicule de déraper, de se balancer et de se renverser lors des changements de file ou des manœuvres d'évitement, en intervenant de manière ciblée sur les freins et la gestion moteur.
- V L'ESC est obligatoire depuis 2014 sur les véhicules utilitaires neufs.
- F L'ESC ne nécessite aucun capteur supplémentaire par rapport à l'EBS.

2

15. Comportement dynamique:

Nommez les angles a et b, le point c et l'axe d avec le terme technique correspondant.



- a. Angle de dérive
- b. Angle de déviation
- c. Centre de roulis / points de roulis
- d. Axe de roulis / axe longitudinal

2

4 bonnes réponses = 2 points
 2 + 3 bonnes réponses = 1 point
 1 + 0 bonne réponse = 0 point

Feuille 10

Points prévus: 4

Points obtenus:

16. Frein de stationnement:

Vous contrôlez une combinaison de véhicules pour le transport combiné non accompagné.



		Essieu 2
Force de freinage max. côté gauche	N	33748
Force de freinage max. côté droit	N	28079

a) Les forces de freinage du frein de stationnement sont-elles conformes à la loi?
Cochez la bonne réponse.

- OUI
 NON

b) Justifiez votre réponse par un calcul.

*Décélération minimale du frein de stationnement pour l'ensemble routier 12%
Poids total roulant maximal pour le trafic combiné non accompagné 44 t*

$$Z = \frac{\text{Summe der Bremskräfte der Feststellbremse MW}}{\text{Gesamtszuggewicht}} \times 100 = \text{Abbremsung in \%}$$

$$Z = \frac{3374.8 + 2807.9}{44000} \times 100 = 14.05 \%$$

2

2

4

Points prévus:

Points obtenus:

17. Roues :

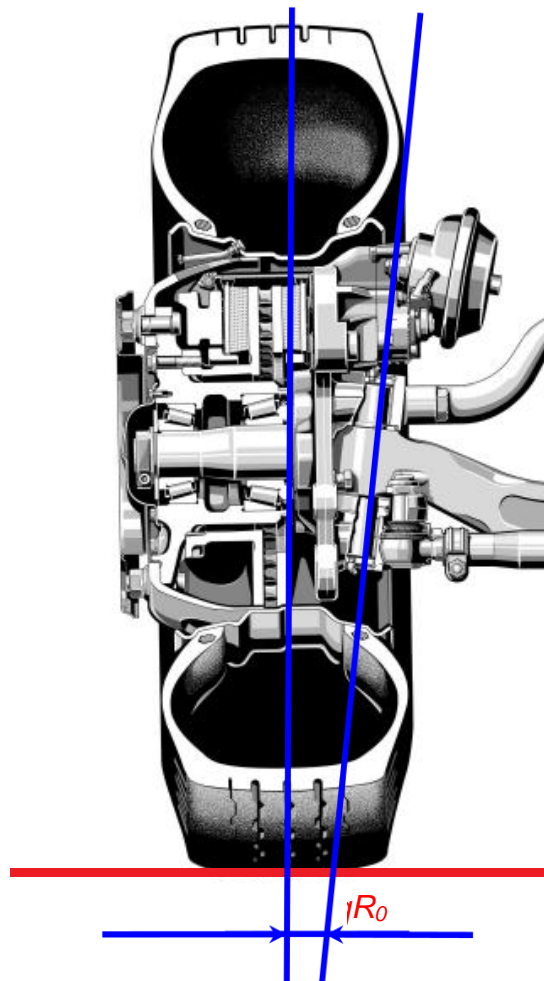
Pourquoi monte-t-on souvent des jantes en alliage léger fermées sur les véhicules de chantier ?



.....
.....
*Pour éviter l'encrassement des
freins à disque*
.....
.....

18. Positions des roues:

.....
Dessinez en bleu le déport au sol (R_0).



2

Nom/prénom:

Important: Répondez aux questions en respectant les exigences qu'elles contiennent. Ainsi, si on vous demande deux exemples, n'en indiquez pas trois.
Dans tous les cas, la notation s'effectue sur les premières réponses données, en fonction du nombre de réponses demandées.
Les réponses données en trop ne sont pas prises en considération dans la notation!

Pour les **questions à choix multiple**, **une seule** réponse est **exacte**.

Les **corrections** du candidat doivent être **sans ambiguïté** et marquées par un **paraphe**.

Lors de **calculs avec une voie de solution écrite**, la voie de calcul doit être **clairement apparente**; les valeurs numériques et les unités de mesure doivent être insérées dans les formules.

Évaluation:	Feuille 2	Questions	01 - 03	Points possibles	06 points
	Feuille 3	Questions	04 - 05	Points possibles	04 points
	Feuille 4	Questions	06 - 07	Points possibles	04 points
	Feuille 5	Question	08	Points possibles	03 points
	Feuille 6	Questions	09 - 10	Points possibles	04 points
	Feuille 7	Question	11	Points possibles	02 points
	Feuille 8	Question	12	Points possibles	06 points
	Feuille 9	Question	13	Points possibles	05 points
	Feuille 10	Question	14	Points possibles	02 points
	Feuille 11	Questions	15 - 16	Points possibles	04 points
	Total			Points possibles	<u>40 points</u>

Solution

1. Principes de base du moteur diesel:

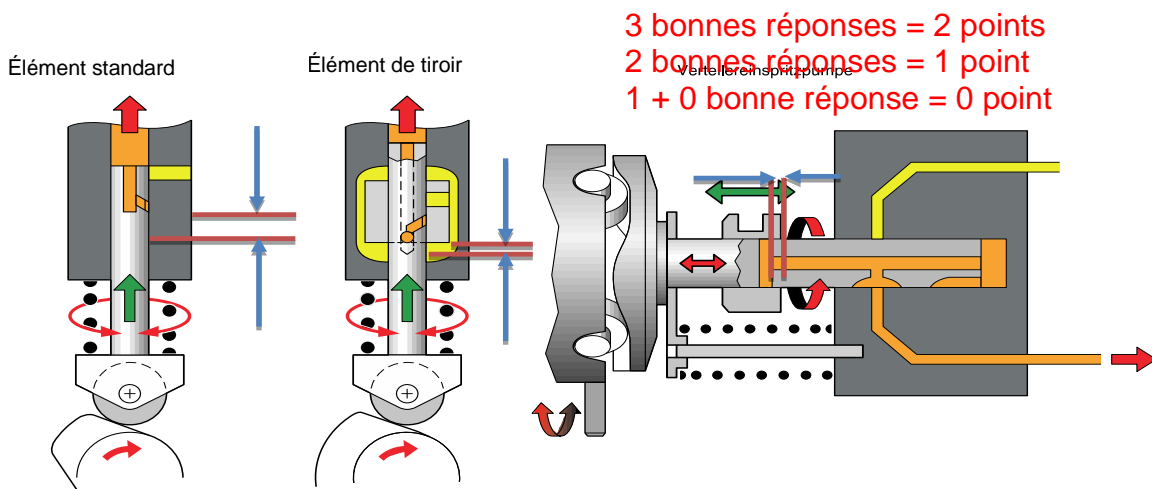
Les affirmations suivantes relatives à un moteur diesel moderne sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

- V** La combustion s'effectue avec une vitesse de combustion d'env. 20m/s.
- F** La pression finale de compression des moteurs suralimentés est comprise entre 12 et 30 bars.
- F** La température de combustion maximale à pleine charge s'élève à 1500 °C.
- V** La consommation spécifique à pleine charge s'élève à 180 g/kWh.

2

2. Systèmes d'injection à régulation électronique:

Dessinez la course utile sur les 3 éléments de l'injection diesel.



2

3. Réduction des émissions polluantes:

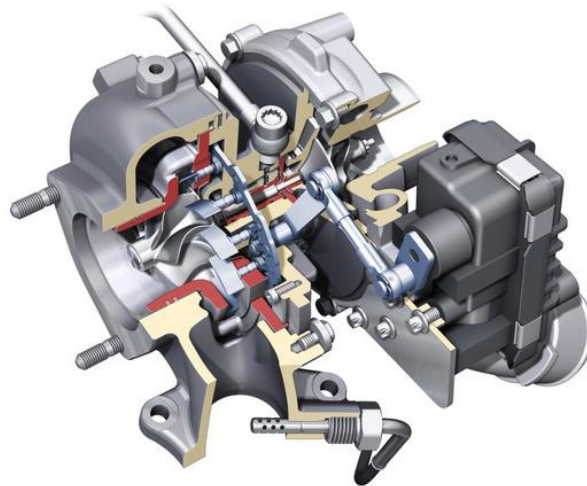
Les affirmations suivantes concernant la réduction des émissions polluantes sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

- F** Les émissions totales d'un VU peuvent être réduites par un carburant présentant une densité énergétique supérieure.
- V** Les systèmes de recyclage des gaz d'échappement permettent de réduire les émissions d'oxydes d'azote.
- F** Le refroidissement de l'air de suralimentation réduit les émissions de H₂SO₃.
- V** Les filtres à particules réduisent les émissions de suie en permettant techniquement l'oxydation du C en CO₂.

2

4. Systèmes de suralimentation:

Parmi les affirmations suivantes, laquelle est exacte?



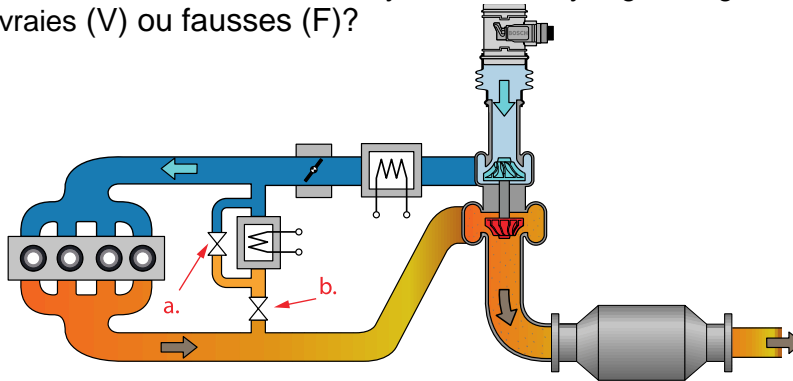
Ce compresseur...

- requiert une sonde de température devant l'entrée de la turbine pour la régulation de la pression de suralimentation.
- est également appelé turbine à géométrie variable VTG.
- requiert un servomoteur pour le réglage des aubes de la turbine.
- réagit avec une légère temporisation à l'alternance de charge en raison du servomoteur mécanique.

2

5. Recyclage des gaz d'échappement:

Les affirmations suivantes relatives au système de recyclage des gaz d'échappement sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

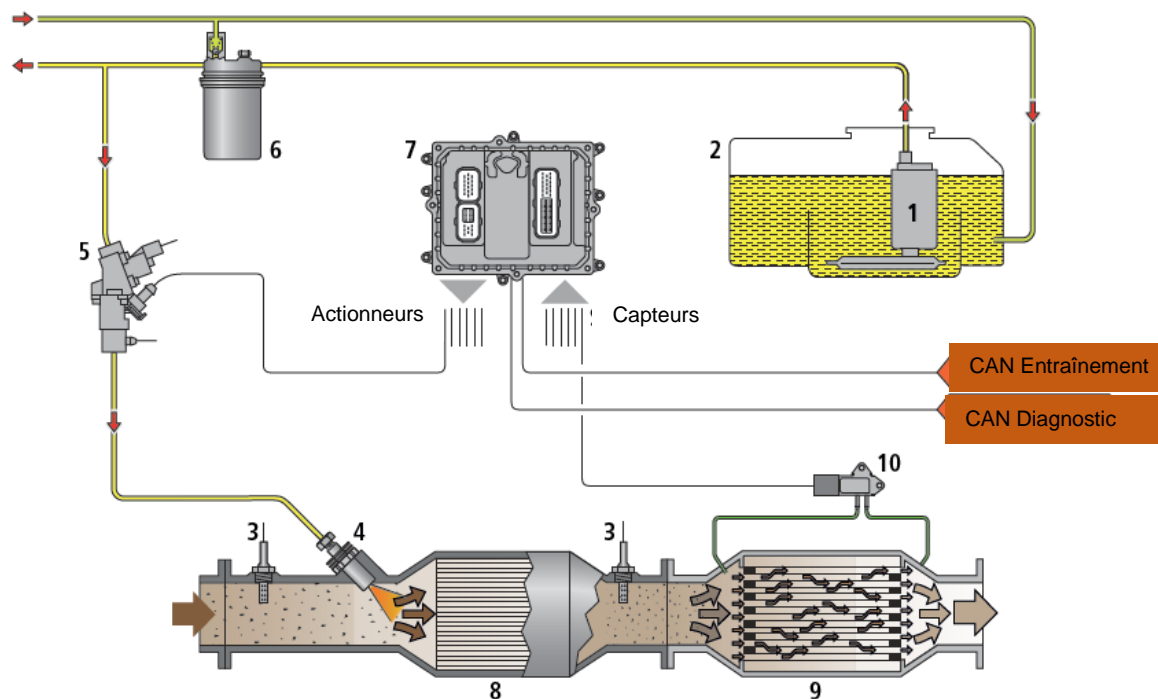


- F** Le papillon des gaz dans la tubulure d'admission limite la chute de pression de suralimentation lors de l'activation du recyclage des gaz d'échappement.
- V** Le composant (a) commande le refroidisseur de gaz d'échappement.
- F** Le recyclage des gaz d'échappement ne réduit pas la teneur en oxygène dans les gaz d'échappement.
- V** Le composant (b) commande le taux de recyclage.

2

6. Filtre à particules diesel:

Les affirmations suivantes relatives au filtrage des particules diesel sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?



- F Le composant (5) génère la pression d'injection pour le système de mesure.
- V Au-dessus d'env. 600°C, la proportion de carbone dans les particules peut être oxydée (brûlée) en CO₂ non toxique avec l'oxygène toujours présent dans les gaz d'échappement.
- V Avec le NO₂ comme oxydant, la suie peut être oxydée dès 300...450°C. Cette méthode est utilisée dans le système CRT.
- F Le composant (10) est un détecteur de suie par infrarouge.

2

7. Systèmes d'aide au démarrage:

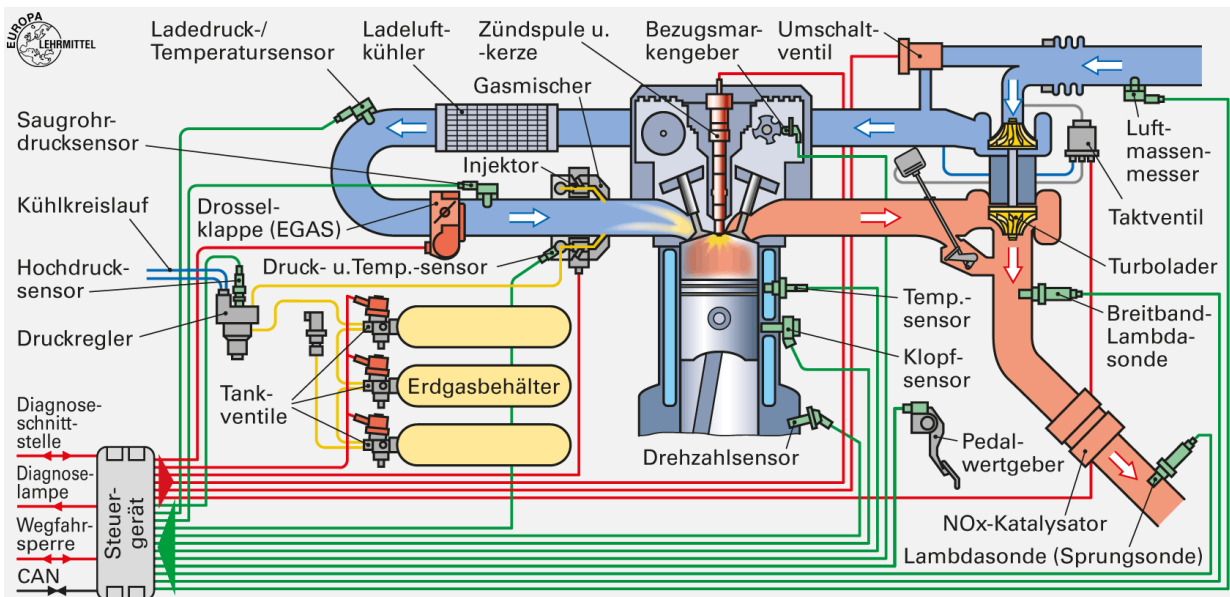
Quelle affirmation est exacte?

- Les moteurs diesel requièrent une aide au démarrage car la résistance à la détonation du carburant est faible.
- La commande du temps de préchauffage comprend les phases: préchauffage, chauffage au démarrage et post-chauffage
- Les bougies de préchauffage présentent normalement une tension nominale de 24 V.
- Les bougies de préchauffage montées en série présentent l'inconvénient de rendre impossible tout préchauffage en cas de panne d'une bougie.

2

8. GNC:

Répondez aux questions suivantes concernant le schéma ci-dessous d'un système au GNC:



a) Avec quelle pression le gaz naturel est-il stocké dans les réservoirs correspondants?

Env. 200 bars

1

b) Quelle est la pression devant le mélangeur de gaz?

Env. 8 bars

1

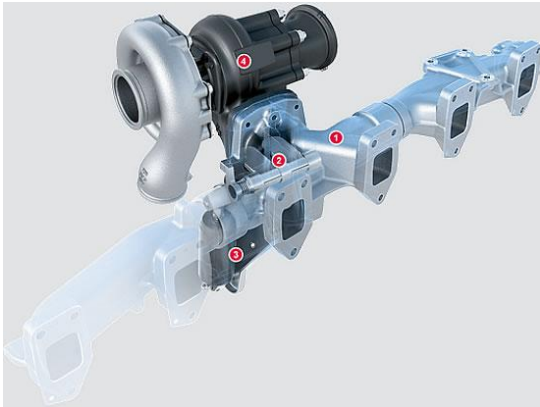
c) La tension d'allumage s'élève à environ:

Env. 40 kV

1

9. Frein moteur:

Les affirmations suivantes relatives au frein moteur ci-dessous sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?



Légende:

1 = Collecteur d'échappement

2 = Volets d'échappement

3 = Régulateur pneumatique

4 = Turbocompresseur

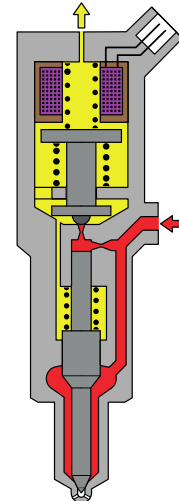
- F** Ces volets d'échappement (2) servent au recyclage des gaz d'échappement haute pression.
- V** Les volets d'échappement sont disposés devant l'entrée de la turbine.
- V** Dans les systèmes conventionnels, le papillon des gaz est en général placé derrière le compresseur.
- F** On atteint avec ce système une montée en pression plus faible devant le turbocompresseur.

2

10. Systèmes d'injection à régulation électronique:

Parmi ces affirmations relatives au processus d'injection sur l'injecteur, laquelle est exacte?

- L'électrovanne ouvre la voie vers le retour, le carburant coule, la pression dans la chambre de la soupape diminue, le ressort de soupape presse le piston de commande d'injecteur vers le haut, l'injecteur s'ouvre.
- L'électrovanne est commandée, l'étranglement d'écoulement s'ouvre, le carburant coule, la pression dans la chambre de commande d'injecteur diminue, la pression dans le volume de la chambre est supérieure à celle dans la chambre de commande d'injecteur, le piston de commande d'injecteur remonte, l'injecteur s'ouvre.
- L'électrovanne se referme, la pression de carburant augmente dans la chambre de commande d'injecteur et agit sur le piston de commande d'injecteur par le bas via l'orifice d'arrivée et le fait remonter, l'injecteur s'ouvre.

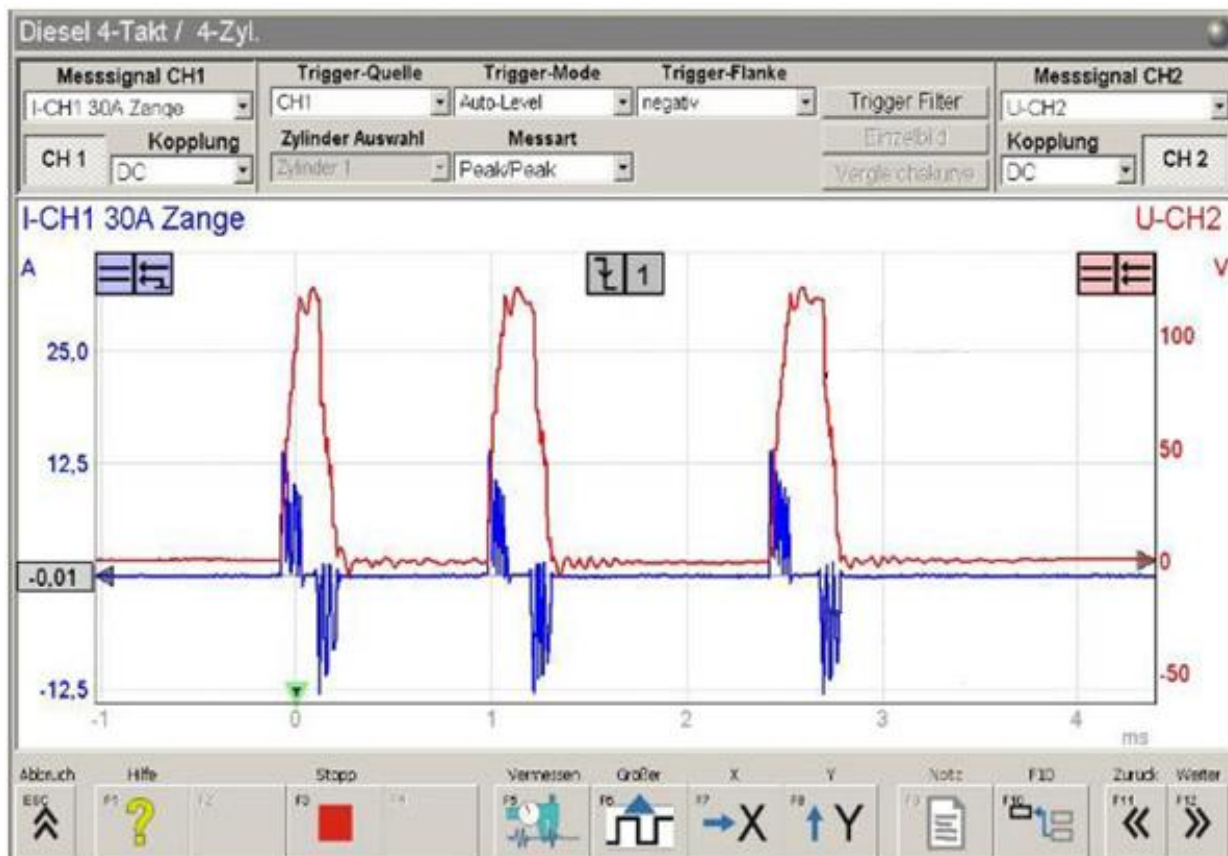


L'électrovanne est commandée, l'étranglement d'écoulement se ferme, le carburant coule, la pression dans la chambre de commande d'injecteur augmente, la pression dans le volume de la chambre est inférieure à celle dans la chambre de commande d'injecteur, le piston de commande d'injecteur redescend, l'injecteur s'ouvre.

2

11. Systèmes d'injection à régulation électronique:

Les affirmations suivantes relatives à cette photo sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?



- F Cette photo montre la commande d'un injecteur avec bobine magnétique.
- V Le courant négatif referme l'injecteur.
- F Le courant qui traverse la bobine magnétique s'élève à maximum 12,5 ampères.
- V Cet injecteur piézoélectrique est commandé avec plus de 100 volts.

2

12. Plage caractéristique de consommation d'un moteur diesel:

Déterminez les grandeurs suivantes à l'aide du diagramme:

1. La plage de régime dans laquelle le moteur peut tourner avec une consommation spécifique de 205 g/kWh.

De 950 à 1920 trs/min.

2

2. Le régime moteur avec une consommation spécifique de 200 g/kWh et une puissance de 125 kW.

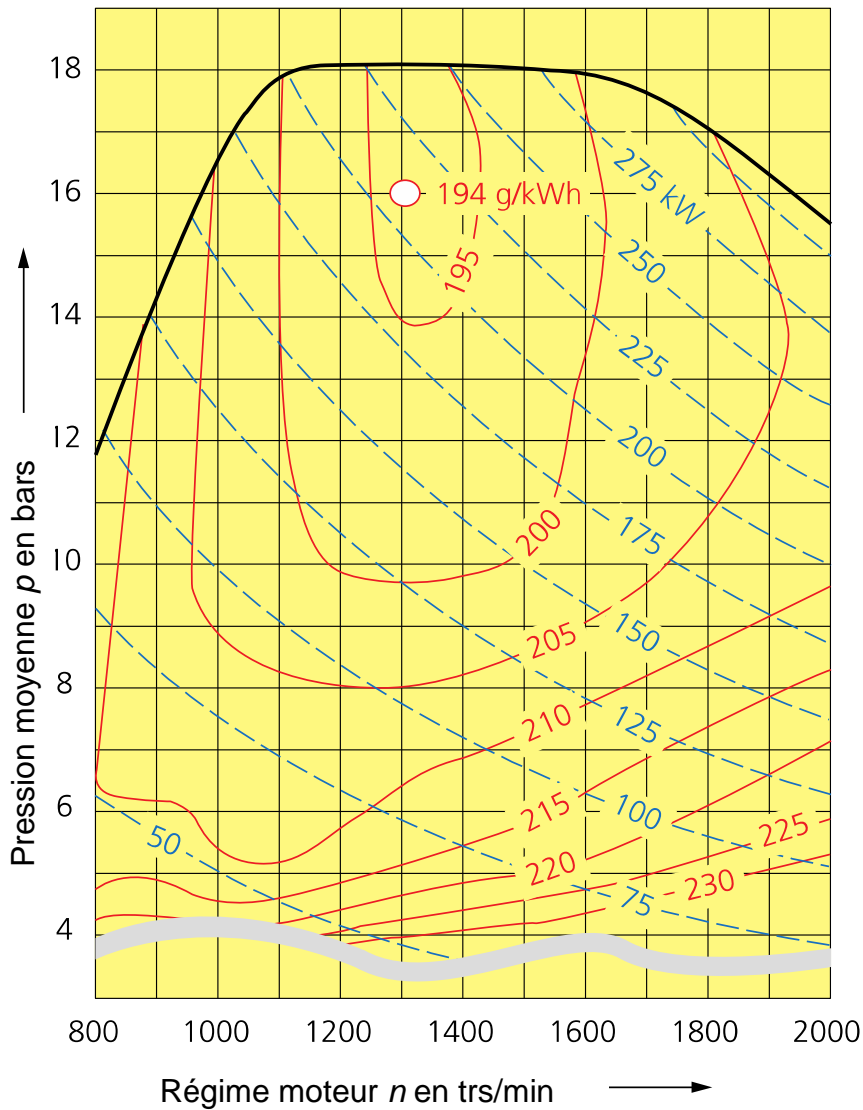
1300 trs/min.

2

3. La pression moyenne à 1600 trs/min et avec une puissance utile de 275 kW.

17 bars.

2



13. Consommation de carburant:

Un moteur diesel possède une consommation spécifique de 195 g/kWh.
À pleine charge, le véhicule requiert une puissance moteur de 300 kW pendant 45 minutes.

Densité du gazole: 0.80 kg/dm³

Pouvoir calorifique spécifique: 42500 kJ/kg

Gazole: Dodécane C₁₂H₂₆

Densité de l'air: 1.2 kg/m³

a) Calculez la consommation de carburant en litres pendant le passage du col.

3

b) Calculez le rendement effectif du moteur thermique pendant le trajet.
(indiquez votre cheminement complet)

2

a.

$$m_K \frac{b_{eff} \times P_{eff}}{1000} = \frac{195 \frac{g}{kWh} \times 300kW}{1000} = 58,5 \text{ Kg}$$

$$\text{In Liter: } \frac{58.5 \text{ Kg}}{0.8} = 73.125 \text{ Liter}$$

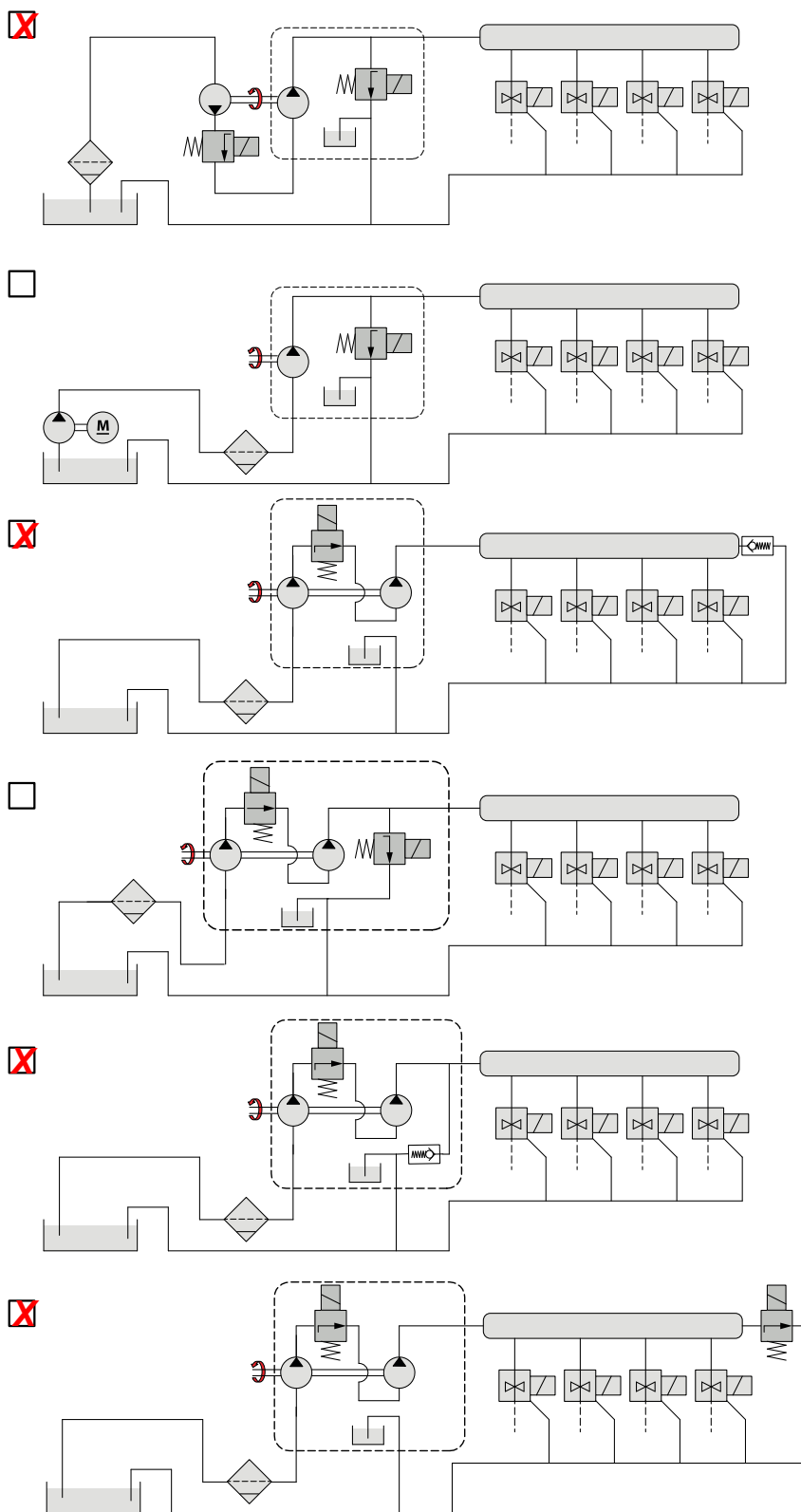
$$\text{In 45 Minuten: } 73.125 \text{ Liter} \times 0.75 = 54.84 \text{ Liter}$$

b.

$$\eta_{eff} \frac{3600000}{b_{eff} \times H_u} = \frac{3600000}{195 \frac{g}{kWh} \times 42500 \frac{kJ}{Kg}} = 0.43 = 43\%$$

14. Systèmes d'injection à régulation électronique:

Cochez les schémas de Common Rail corrects et fonctionnels.



2

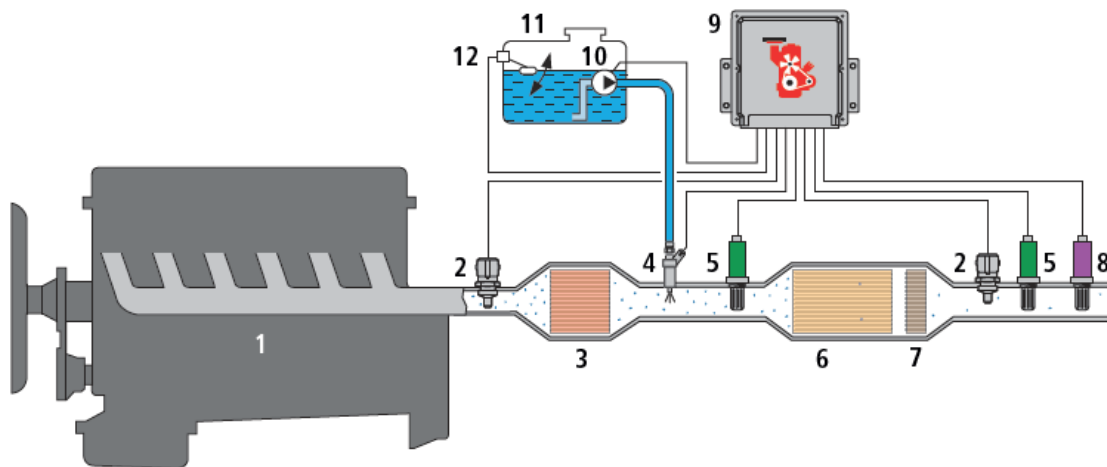
4 bonnes réponses = 2 points
 2 + 3 bonnes réponses = 1 point
 1 + 0 bonne réponse = 0 point

Points prévus: 2

Points obtenus:

15. Réduction catalytique sélective SCR

Les affirmations suivantes relatives au système SCR sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?



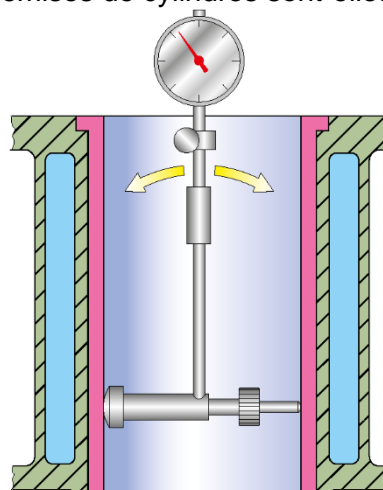
- V_ Contrairement à la méthode NSC (catalyseur accumulateur NO_x), la réduction catalytique sélective fonctionne en continu et n'intervient pas sur le fonctionnement du moteur.
- F_ Le composant (5) est une sonde lambda à large bande.
- V_ Le composant (7) oxyde l'ammoniac qui se dégage potentiellement en N_2 et H_2O .
- F_ Ce composant (3) permet l'oxydation du CO_2 en CO .

2

16. Diagnostic:

Les affirmations suivantes relatives au contrôle des chemises de cylindres sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

- F_ Ce système de mesure permet de mesurer directement le diamètre des chemises de cylindres.
- V_ Afin d'éviter les erreurs de mesure, on agite l'appareil de droite à gauche jusqu'à ce qu'il soit à la verticale.
- V_ Les mesures doivent être faites dans l'axe du piston et perpendiculairement à l'axe du piston, à différentes hauteurs entre le PMH et le PMB.
- V_ Cette mesure en différents endroits permet de déterminer l'usure, l'ovalisation et les irrégularités d'usure de la surface de glissement du cylindre.



2

Nom/prénom:

Important: Répondez aux questions en respectant les exigences qu'elles contiennent. Ainsi, si on vous demande deux exemples, n'en indiquez pas trois.
 Dans tous les cas, la notation s'effectue sur les premières réponses données, en fonction du nombre de réponses demandées.
 Les réponses données en trop ne sont pas prises en considération dans la notation!

Pour les **questions à choix multiple**, **une seule** réponse est **exacte**.

Les **corrections** du candidat doivent être **sans ambiguïté** et marquées par un **paraphe**.

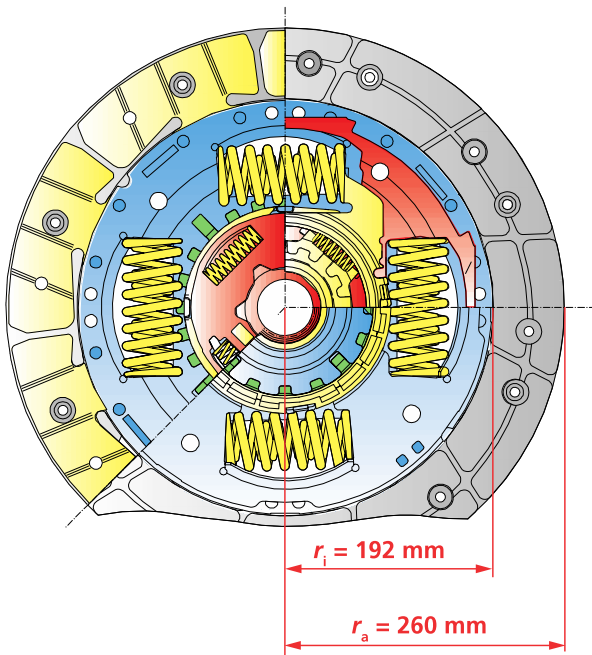
Lors de **calculs avec une voie de solution écrite**, la voie de calcul doit être **clairement apparente**; les valeurs numériques et les unités de mesure doivent être insérées dans les formules.

Évaluation:	Feuille 2	Questions	01 - 02	Points possibles	06	points
	Feuille 3	Questions	03 - 04	Points possibles	04	points
	Feuille 4	Questions	05 - 06	Points possibles	04	points
	Feuille 5	Questions	07 - 08	Points possibles	04	points
	Feuille 6	Questions	09 - 10	Points possibles	03	points
	Feuille 7	Question	11	Points possibles	04	points
	Feuille 8	Questions	12 - 13	Points possibles	05	points
	Feuille 9	Questions	14 - 15	Points possibles	06	points
	Feuille 10	Questions	16 - 17	Points possibles	04	points
	Total			Points possibles	<u>40</u>	<u>points</u>

Solution

1. Coupleur :

Calculez le plus grand couple transmissible dans cet embrayage monodisque.
(indiquez votre cheminement complet)



Données :

Coefficient de sécurité de l'embrayage = 1,8
 Coefficient de friction par adhérence des garnitures = 0,38
 Pression de contact du ressort de plateau d'embrayage = 25'800N

$$r_m = \frac{r_a + r_i}{2} = \frac{0,260 \text{ m} + 0,196 \text{ m}}{2} = 0,228 \text{ m}$$

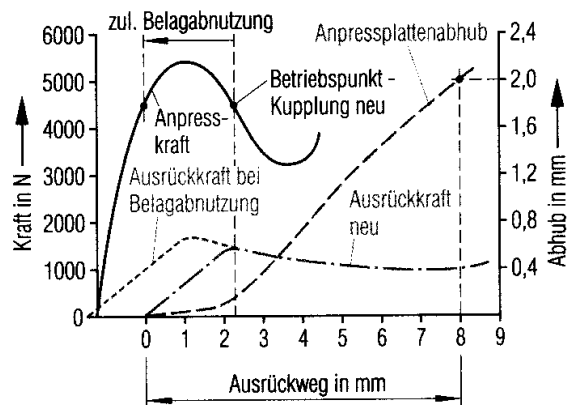
$$M_K = F_D \cdot \mu_H \cdot z \cdot r_m = 25800 \text{ N} \cdot 0,38 \cdot 2 \cdot 0,228 \text{ m} = 4471 \text{ Nm}$$

4

2. Embrayage:

A quel système d'embrayage appartiennent les courbes caractéristiques d'embrayage suivantes?

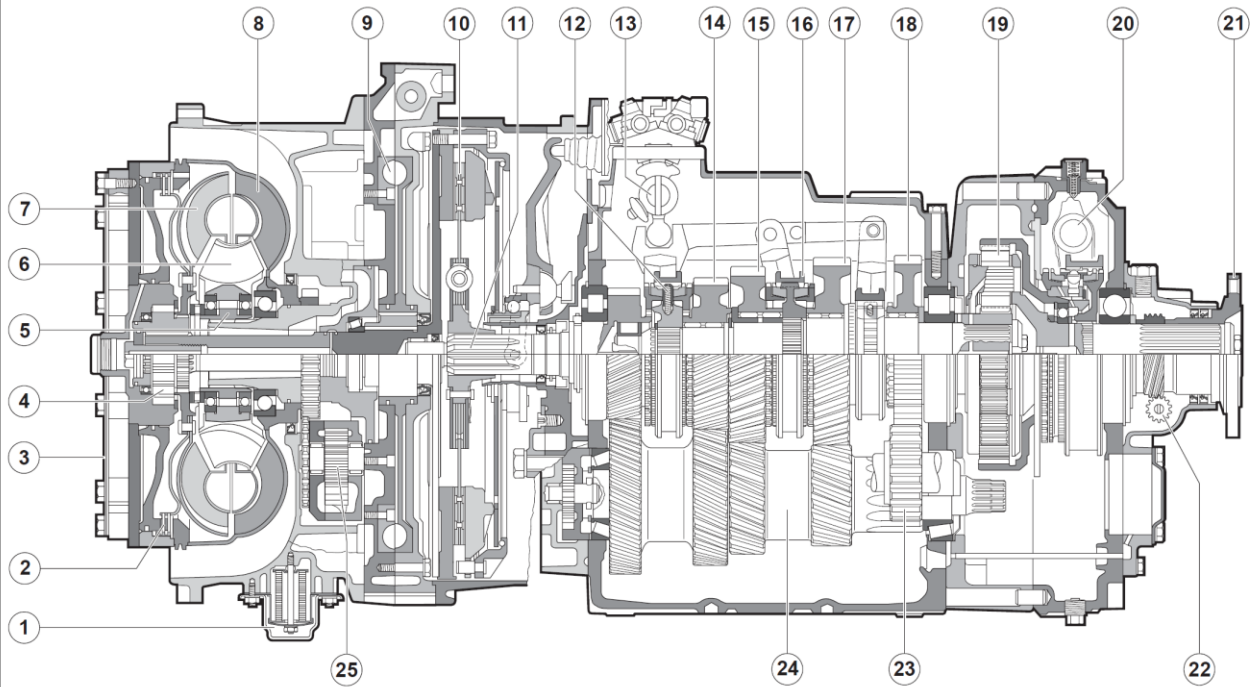
- Embrayage tiré
- Embrayage à ressorts spiraux
- Embrayage à ressort de plateau d'embrayage
- Embrayage à ressorts hélicoïdaux



2

3. Boîte de vitesses:

Les affirmations suivantes concernant cette boîte de vitesses sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?



- F Le composant (2) relie la roue de turbine à la roue menante sous le point d'embrayage.
- F Ce disque d'embrayage (10) ne transmet que le couple moteur maximal.
- V Le convertisseur-embrayage sert uniquement à interrompre le flux de force lors des passages de rapports.
- V Ce système de boîte de vitesses et d'embrayage présente un frein continu intégré.

2

4. Sprintshift:

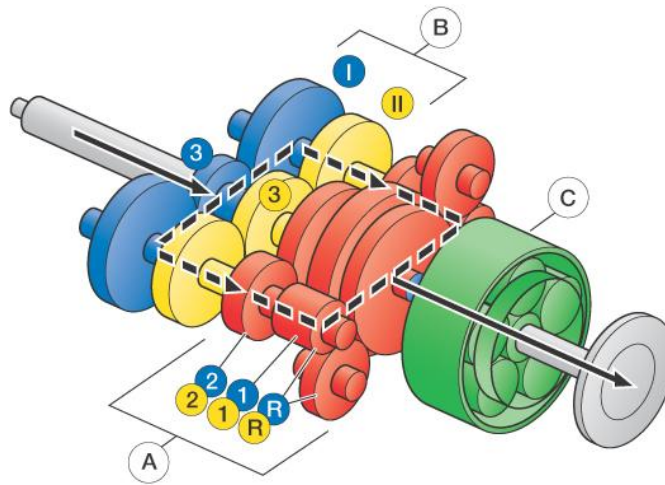
Nommez **deux** avantages des synchronisations multiples dans la boîte de vitesses Sprintshift.

- *Passage des rapports souples et rapides*
- *Faible pression de contact*
- *Faible usure des bagues de synchronisation*

2

5. Boîte de vitesses:

Quelle affirmation concernant cette boîte de vitesses est exacte?



- Il s'agit d'une boîte à 6 rapports.
- Chacun des deux arbres intermédiaires porte la moitié des rapports.
- Les deux arbres intermédiaires sont uniquement utilisés pour la marche arrière.
- La force se répartit entre les deux arbres intermédiaires.

2

6. Démultiplication:

Calculez la démultiplication.

Train planétaire simple:

Planétaire entraîné: $Z_S = 40Z$, couronne fixe: $Z_H = 55Z$, le support entraîne

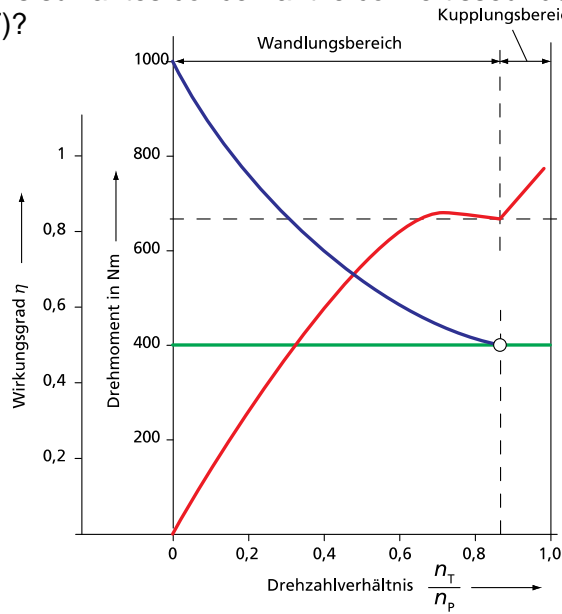
$$i = Z_S + Z_H / Z_S = 35Z + 70Z / 35Z = 105Z / 35Z = \underline{\underline{3,0}}$$

2

4

7. Convertisseur de couple:

Les affirmations suivantes concernant le convertisseur de couple sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

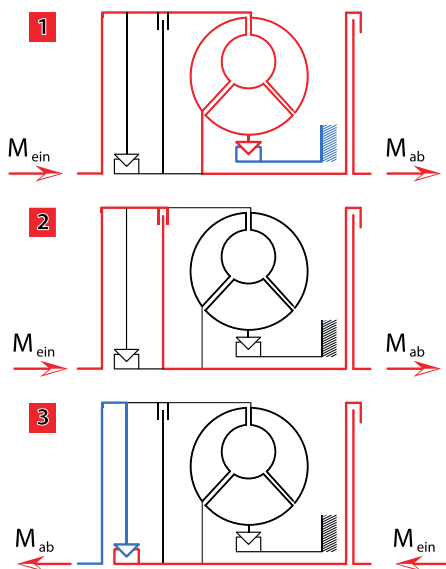


- F** Le couple d'entrée au point d'embrayage s'élève à 780 Nm.
- V** Le couple maximal à l'entrée de la boîte de vitesses s'élève à 1000 Nm.
- V** L'amplification du couple moteur est maximale quand la différence de régime entre la roue de pompe et la roue de turbine est minimale.
- F** Le convertisseur possède un WÜK, reconnaissable au coude dans la courbe du rendement.

2

8. Convertisseur de couple:

Les affirmations suivantes relatives au convertisseur d'embrayage de commande sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?



- F** La figure 1 représente le parcours de la force à charge moyenne.
- F** La figure 2 représente le parcours de la force en poussée.
- V** La figure 3 représente le parcours de la force en poussée.
- V** La figure 1 représente le parcours de la force à charge élevée.

2

9. Boîte automatique:

Le premier rapport a été passé.

Quelles électrovannes sont alimentées en courant ?

Câble F ÉV 2 Frein F
Câble H ÉV 8 Embrayage WK
Câble C ÉV 5 Embrayage C
Câble A ÉV 7 Embrayage A

- ÉV 2, ÉV 5
- ÉV 7, ÉV 2, ÉV 5
- ÉV 3, ÉV 2
- ÉV7, ÉV2

2

10. Train planétaire:

La pression du modulateur dépend de...

- la position de la pédale d'accélérateur
- la vitesse
- la position du levier de vitesse
- la température du moteur

1

11. Train planétaire:

Boîte de vitesses automatique à étagement à 8 rapports ZF

Vue en coupe:

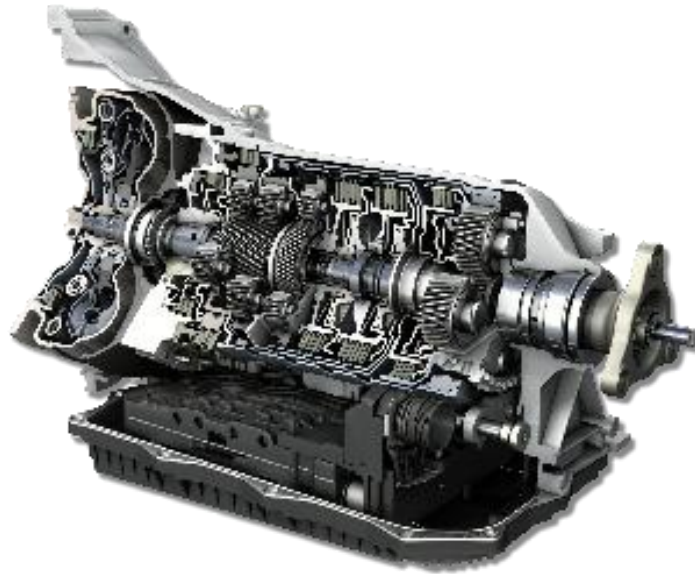
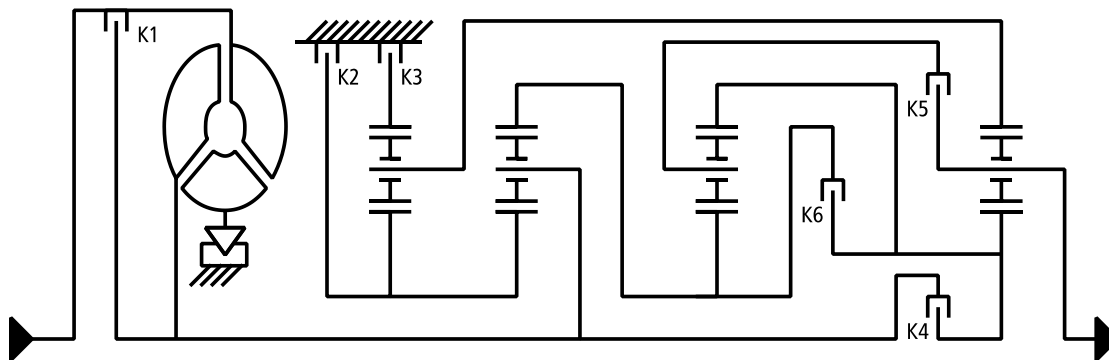
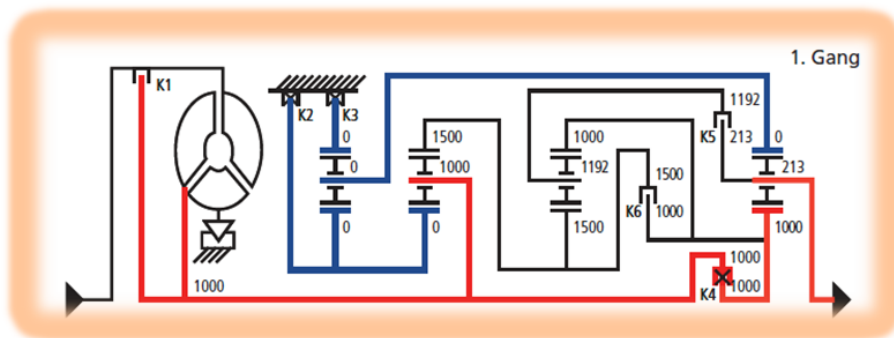


Schéma de la boîte de vitesses:

Tracez en bleu le parcours de la force pour le 1^{er} rapport dans le schéma.



4



Feuille 7

Tout correct = 4 points
 Petites erreurs = 3 points
 En partie correct = 2-1 points

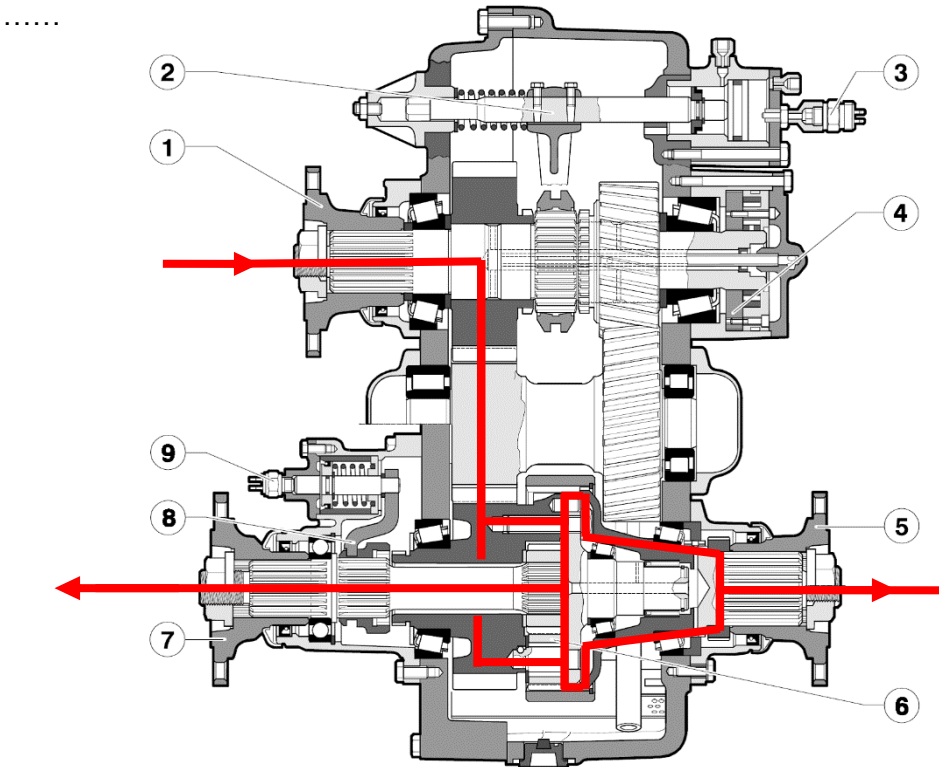
Points prévus:

4

Points obtenus:

12. Boîte de transfert:

Tracez le parcours de la force en position route dans la vue en coupe.



2

13. Différentiel arrière ouvert

Complétez les valeurs manquantes.

Gauche min^{-1}	Grande couronne	Droite min^{-1}
2	90	178
30	55	80
15	65	115

3

14. Transmission intégrale:

Dans un véhicule à transmission intégrale équipé d'un différentiel Torsen, 1000 Nm de couple sont transmis aux roues arrière et 550 Nm aux roues avant.

Calculez la valeur de blocage du différentiel Torsen.

.....

$$S = \frac{\Delta MR}{\sum MR} \times 100\% = \frac{450 \text{ Nm}}{1550 \text{ Nm}} \times 100\% = \underline{29\%}$$

2

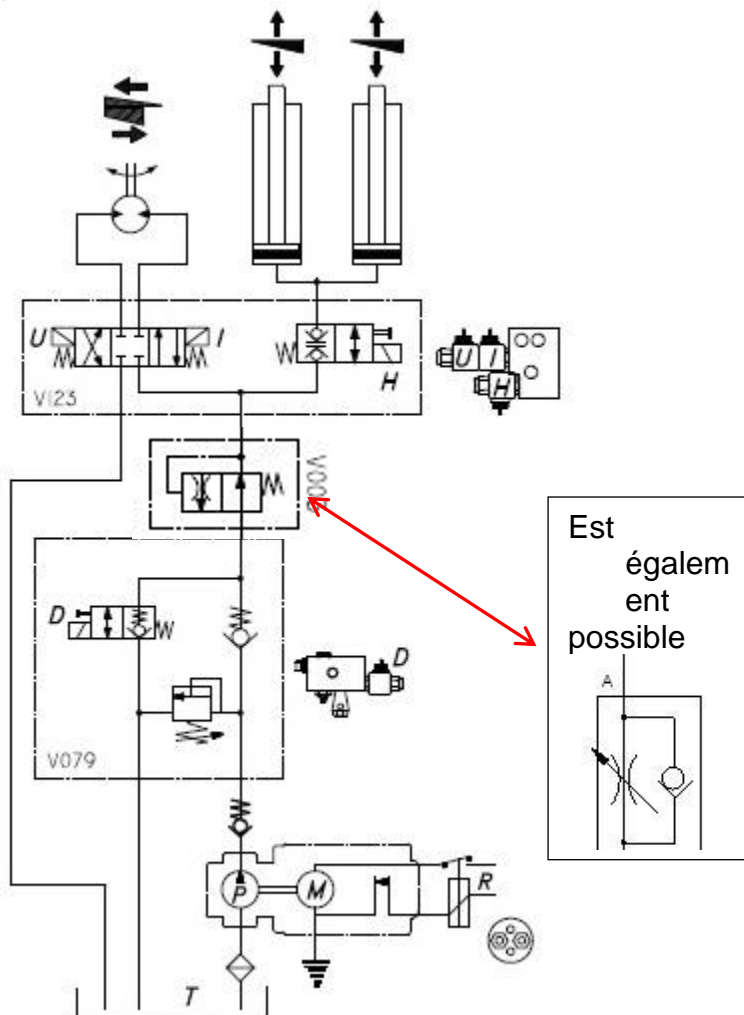
15. Pont élévateur:

Complétez le schéma hydraulique avec le bon composant.

La vitesse de levage ne doit **pas** être bridée, seulement la vitesse de descente du pont élévateur.

Dessinez le symbole correspondant au bon endroit. Pour des raisons de coûts, une seule valve supplémentaire est montée.

....

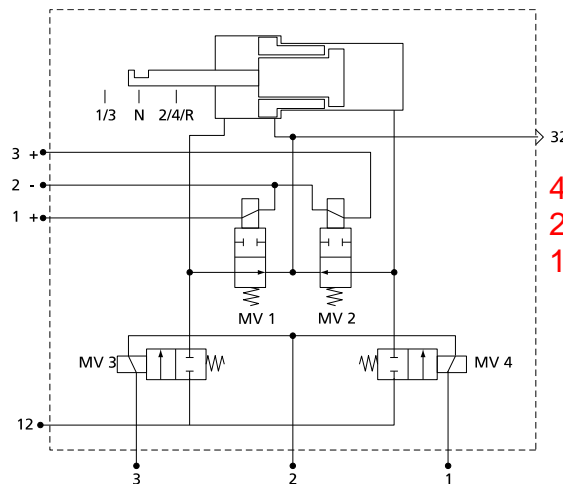


4

16. Commande de boîte de vitesses:

Les affirmations suivantes relatives à la commande de boîte de vitesses représentée sont-elles vraies (V) ou fausses (F)?

Les électrovannes sont en position de repos, donc non alimentées en courant.



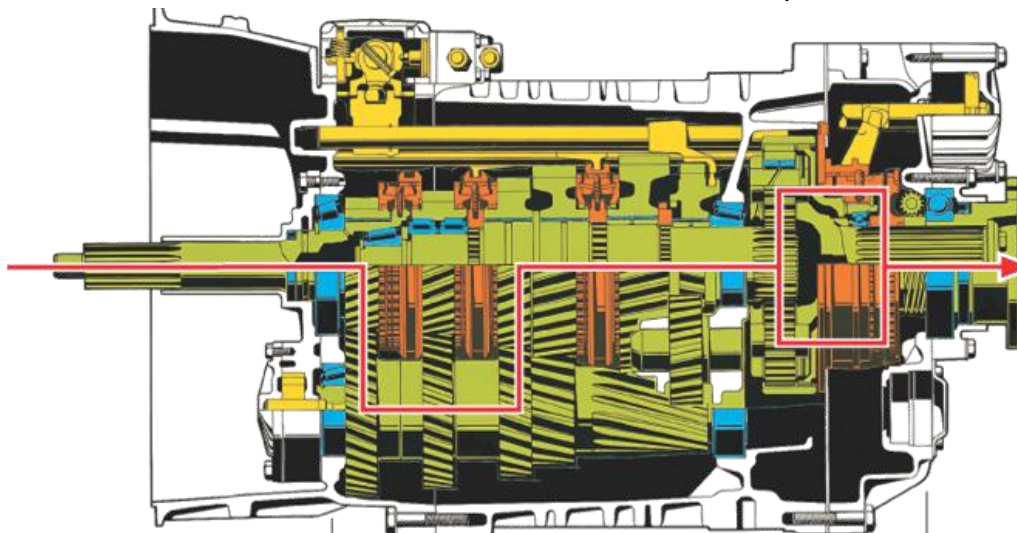
4 bonnes réponses = 2 points
2 + 3 bonnes réponses = 1 point
1 + 0 bonne réponse = 0 point

- F Les valves MV1, MV2 et MV3 servent à l'aération.
- V En position neutre, toutes les électrovannes sont alimentées en courant.
- V Quand les valves MV1 et MV3 sont alimentées en courant, le cylindre se trouve en position 2/4/R.
- F Quand les valves MV2 et MV4 sont alimentées en courant, le cylindre se trouve en position 2/4/R.

2

17. Boîte mécanique:

Parmi ces affirmations relatives à cette boîte de vitesses, lesquelles sont exactes?



- Elle est équipée d'un groupe multiplicateur et le 7^e rapport est enclenché.
- Elle est équipée d'un groupe diviseur et le 3^e rapport est enclenché.
- Elle est équipée d'un groupe multiplicateur et d'un groupe diviseur et le 3^e rapport (rapide) est enclenché.
- Elle est équipée d'un groupe multiplicateur et d'un groupe diviseur et le 3^e rapport est enclenché.

2