

**Important:** Répondre aux questions selon les exigences. Si par ex. 2 exemples sont demandés, il ne faut pas en donner 3.

Dans tous les cas lors de la correction, seules les premières réponses, selon le nombre demandé, seront prises en compte.

Les réponses supplémentaires ne seront pas prises en compte dans la taxation.

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

**Les corrections** du candidat **doivent être sans ambiguïté** et doivent être **validées** par un **visa**.

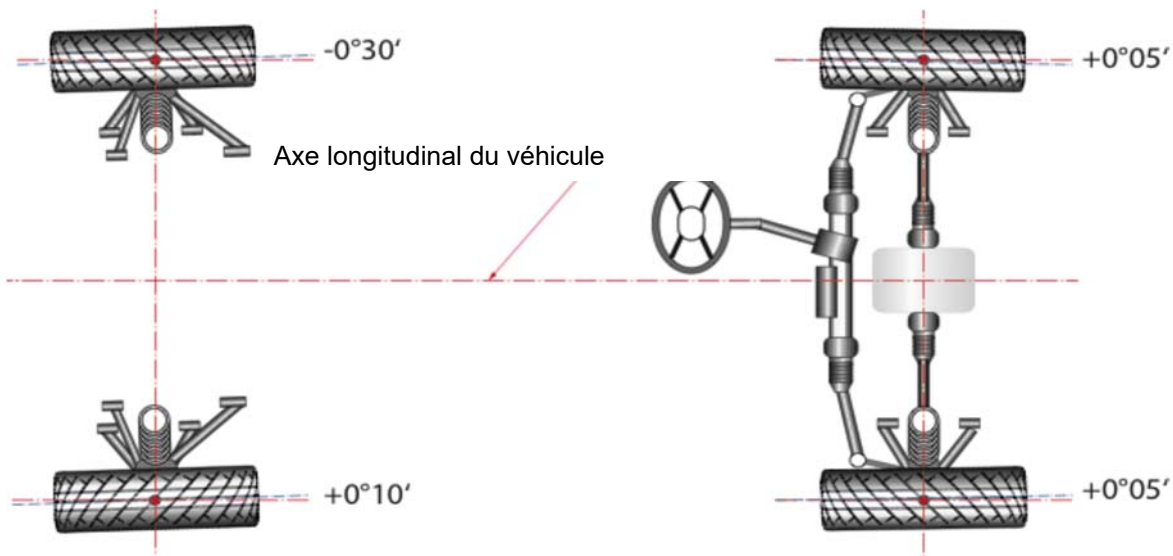
Pour **les calculs avec un développement écrit**, les étapes du calcul doivent être **clairement visibles**; les valeurs des nombres et les unités doivent être introduites dans les formules.

<b>Appréciation:</b>	Feuille 2 devoirs	01 - 03	06 points
	Feuille 3 devoirs	04 - 05	04 points
	Feuille 4 devoirs	06 - 09	09 points
	Feuille 5 devoirs	10 - 11	04 points
	Feuille 6 devoirs	12 - 13	06 points
	Feuille 7 devoirs	14 - 15	05 points
	Feuille 8 devoir	16 - 17	06 points
	<b>Total</b>		<b>40 points</b>

# Solutions

1. Sur la figure ci-dessous, calculer l'angle et la direction de poussée.

2



Angle et direction de poussée : 20' gauche

2. En ligne droite, les roues avant pivotent afin que les deux pincements individuels avant...

2

- soient nuls.
- soient négatifs.
- soient égaux.
- soient positifs.

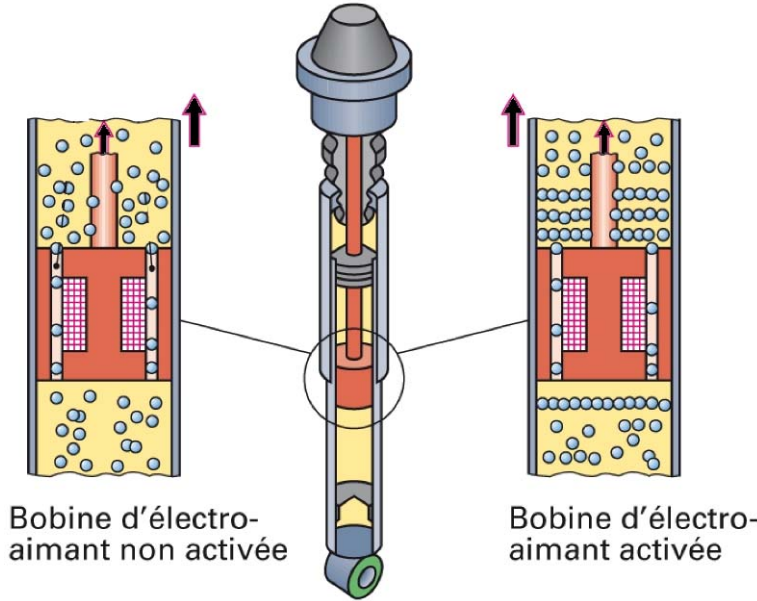
3. Parmi les affirmations suivantes concernant la mesure de la chasse, laquelle est exacte ?

2

- Le déport de chasse peut être constaté à l'aide du ripomètre.
- Le déport de chasse est la variation du carrossage qui résulte de l'inclinaison de l'essieu directeur lors de la routine de braquage à 20°.
- Le déport de chasse est la rotation de la roue qui peut être transmise au système de mesure quand la roue est bloquée. Il peut également être mesuré lors de la routine de braquage à 20°.
- Le déport de chasse peut être mesuré par mesure indirecte de l'inclinaison de l'essieu directeur.

4. Parmi les affirmations suivantes concernant l'amortisseur représenté ci-dessous, laquelle est exacte ?

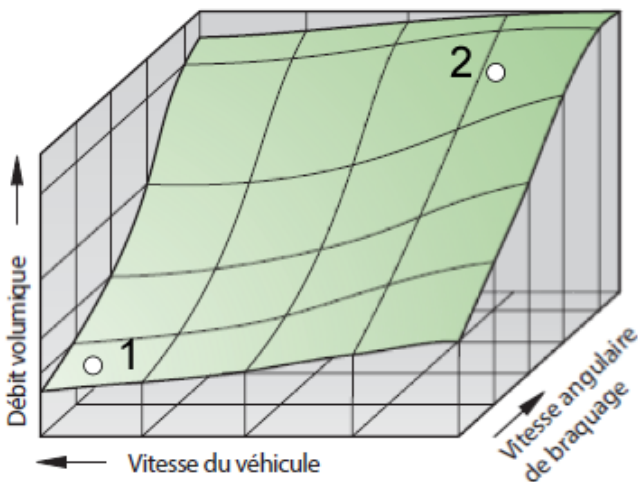
2



- Il s'agit d'un amortisseur bitube avec piston de séparation.
- Le piston de séparation empêche le dépôt des particules magnétiques.
- Le liquide magnéto-rhéologique utilisé se compose d'huile synthétique contenant des particules magnétiques en suspension.
- Sous l'effet du courant, le liquide chauffe, ce qui modifie sa viscosité.

5. Direction assistée électrohydraulique :  
Le calculateur de pompe calcule les signaux d'entraînement de la pompe en fonction de la vitesse de braquage et de la vitesse du véhicule.  
Indiquer une situation de conduite potentielle pour chacun des points 1 et 2 dans la cartographie de la direction assistée électrohydraulique.

2



Situation de conduite dans le point 1 :

**Par ex. sur autoroute**

Situation de conduite dans le point 2 :

**Par ex. stationnement**

6. Expliquer le concept de direction active.

**C'est une direction qui est en mesure d'augmenter ou de réduire le braquage des roues par rapport à ce que demande le conducteur.**

2

7. Un véhicule possède des roues avec un déport de jante de 38 et un déport de pivot négatif. On monte des roues avec un déport de jante de 42. Quelles sont les conséquences sur la voie et le déport de pivot ?

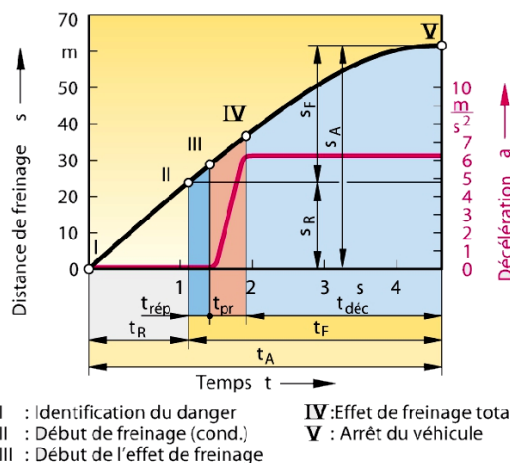
Voie : **La voie diminue.**

Déport de pivot : **Le déport de pivot augmente.**

2

8. Parmi les affirmations suivantes concernant le freinage, laquelle est exacte ?

- L'augmentation du jeu dans le système de freinage entraîne l'augmentation de la zone  $t_{pr}$
- La zone  $t_R$  augmente proportionnellement à la fatigue du conducteur.
- Une augmentation du patinage (>40%) entre la roue et la chaussée augmente la décélération.
- Le freinage d'urgence assisté (BAS) réduit la zone  $t_R$ .



2

3

9. Lors d'un freinage d'urgence avec intervention de l'ABS, la distance de freinage s'élève à 18 m. Le glissement de roue est de 15%. Combien de tours une roue d'un rayon effectif de 305 mm réalise-t-elle pendant le freinage ? (avec développement)

$$s_U = \frac{s_B \cdot (100\% - \lambda)}{100\%} = \frac{18 \text{ m} \cdot (100\% - 15\%)}{100\%} = 15,3 \text{ m}$$

$$C = 2 \cdot r \cdot \pi = 2 \cdot 0,305 \text{ m} \cdot \pi = 1,9164 \text{ m}$$

$$N = \frac{s_U}{C} = \frac{15,3 \text{ m}}{1,9164 \text{ m}} = 7,984 \text{ révolutions}$$

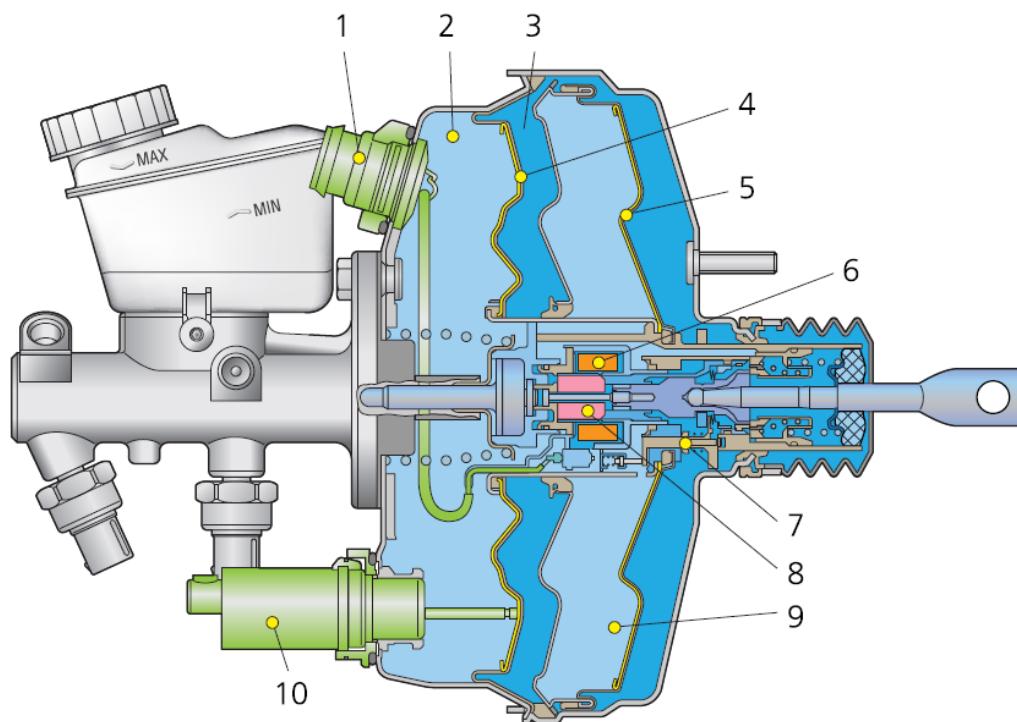
10. Parmi les affirmations suivantes concernant l'ASR (régulation antipatinage), laquelle est exacte ?

2

- L'ASR limite le patinage des roues motrices entre 20 et 80%.
- Avec l'ASR, la force motrice diminue au profit d'une force de guidage latéral plus faible.
- Sur les chaussées à adhérence variable, les freinages ciblés augmentent la force motrice.
- En cas de capteur de roue défectueux sur une roue motrice, l'ABS est désactivé mais l'ASR reste opérationnel.

11. Assistance au freinage d'urgence (BAS) :

2



Parmi les affirmations suivantes concernant l'assistance au freinage d'urgence, laquelle est exacte ?

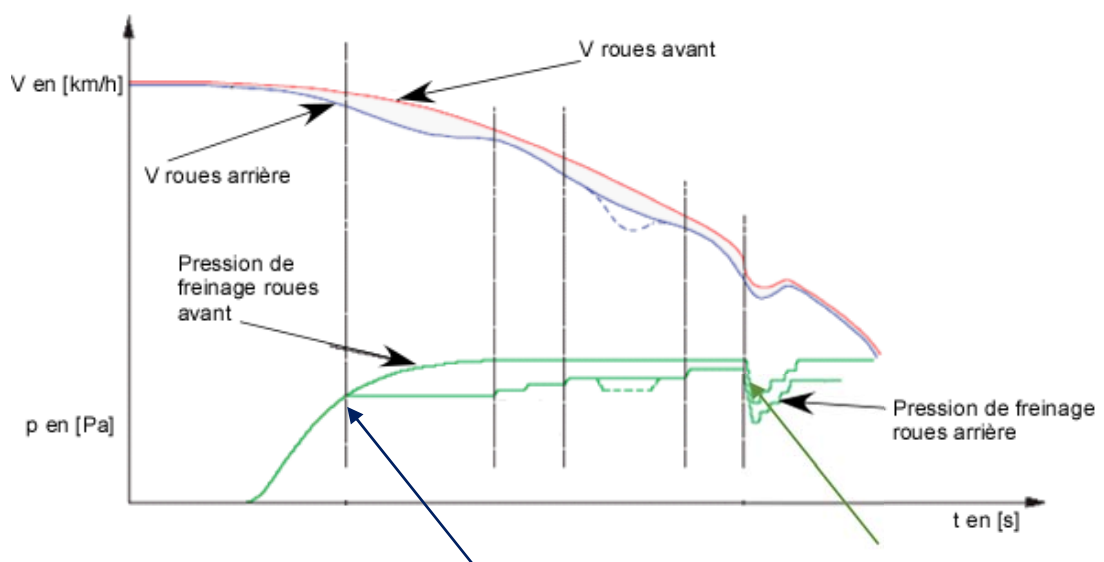
- Lorsqu'une situation d'urgence est détectée, l'élément N°6 est désactivé.
- L'élément N°6 est toujours sous tension et augmente la force sur le maître-cylindre pendant le freinage.
- Lorsqu'une situation d'urgence est détectée, les deux chambres à dépression sont ventilées.
- En cas de freinage d'urgence, l'élément N°8 se décale vers la droite et l'air extérieur entrant génère une amplification maximale de la force de freinage.

12. Les affirmations suivantes concernant le système antiblocage (ABS) sont-elles vraies (V) ou fausses (F) ?

2

- Deux processeurs indépendants (redondants) calculent la position requise pour les électrovannes et la pompe de refoulement à partir des signaux d'entrée.
- Les ABS avec retour ouvert ne requièrent pas d'accumulateurs de pression, car le liquide de frein en excès retourne directement dans le vase d'expansion lors de la réduction de la pression.
- Un système Select-low possède toujours trois capteurs de vitesse de rotation de roue.
- Un ABS avec régulation individuelle (IR) fournit, dans les situations limites, une distance de freinage inférieure à celle d'une régulation Select-low, mais génère un couple d'embarquée plus important.

13. Répartition électronique de la force de freinage :

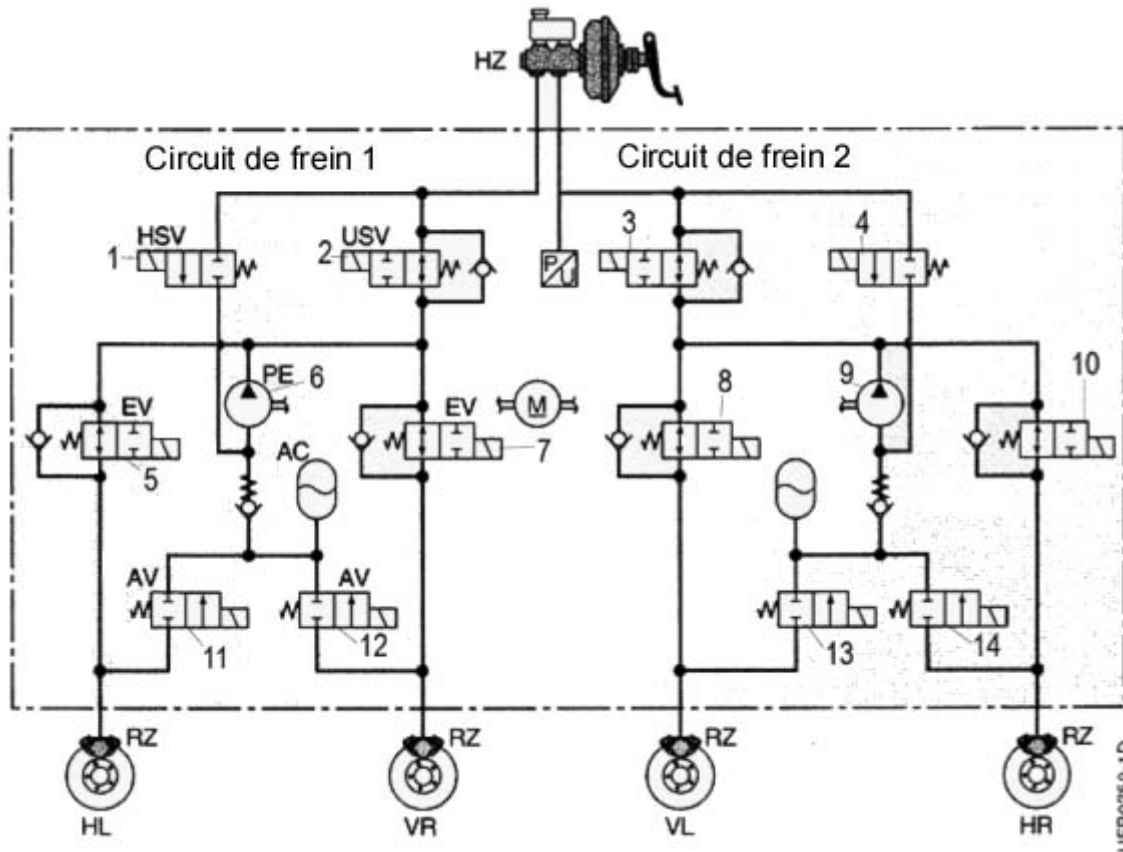


- a) Indiquer par une flèche **bleue** le début de l'intervention du répartiteur électronique de la force de freinage et par une flèche **verte** le début de l'intervention de l'ABS. 2
- b) Quelle condition doit être respectée pour que le répartiteur électronique de la force de freinage intervienne ? 2

**Valeur seuil de la différence de patinage entre les roues avant et les .....  
roues arrière pendant le freinage** .....

14. Régulation du comportement dynamique / Assistance hydraulique au freinage d'urgence :

3



L'assistance hydraulique au freinage d'urgence est activée.  
Nommer les positions des composants mis à contribution lors de cette intervention.

1, 2, 3, 4, 6, 9

6 bonnes rép.: 3pt  
4/5 bonnes rép.: 2pt  
2/3 bonnes rép.: 1pt  
0/1 bonne rép.: 0pt

15. Les affirmations suivantes sur les systèmes de sécurité active sont-elles vraies (V) ou fausses (F) ?

2

- F** Le retardement du couple d'embarquée (GMR) n'est utilisé que sur les véhicules avec répartition du circuit de freinage en X.
- V** La régulation du couple d'entraînement du moteur (MSR) empêche les roues motrices de se bloquer quand le frein n'est pas actionné.
- F** Lors d'une intervention du répartiteur électronique de la force de freinage, la pression de freinage diminue dans l'essieu avant et l'essieu arrière.
- V** La différence de patinage entre les roues avant et les roues arrière est déterminante pour le déclenchement d'une intervention du répartiteur électronique de la force de freinage.

16. Système antipatinage :

a) Dans quelle situation le commutateur représenté doit-il être actionné conformément aux prescriptions du constructeur ?

1



**Autre plage de patinage requise avec les chaînes neige / Conduite en situation difficile – L'expert décide**

b) Justifier votre réponse.

1

**Les chaînes neige requièrent un certain patinage pour établir une force motrice / permettre le patinage des roues – L'expert décide**

**Ancienne question, objectif 2.1.1 moyen (10-2017b)**

17. La Renault F1 R26 avait une masse de 605 kg (y c. le pilote, le lest et les caméras). Lors d'une course, les ingénieurs ont relevé un taux de freinage de 143%. Calculer (avec développement) :

4

- La force de freinage maximum lors de ce freinage
- Le temps pour passer de 120 à 30 km/h (on admet un taux de freinage constant)

$$G = m \times g = 605 \times 9,81 = 5935,05N$$

$$F_{Freinage} = \frac{z \times G}{100} = \frac{143 \times 5935,05}{100} = 8487,121N$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{8487,121}{605} = 14,02 \text{ m/s}^2$$

$$t = \frac{v}{a} = \frac{120 - 30}{3,6 \times 14,02} = 1,78 \text{ s}$$



Travaux écrits

**Domaine P2 Moteur véhicules légers**

**Important :** Répondre aux questions selon les exigences. Si par ex. 2 exemples sont demandés, il ne faut pas en donner 3.

Dans tous les cas lors de la correction, seules les premières réponses, selon le nombre demandé, seront prises en compte.

Les réponses supplémentaires ne seront pas prises en compte dans la taxation.

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

**Les corrections** du candidat **doivent être sans ambiguïté** et doivent être **validées** par un **visa**.

Pour **les calculs avec un développement écrit**, les étapes du calcul doivent être **clairement visibles**; les valeurs des nombres et les unités doivent être introduites dans les formules.

<b>Appréciation:</b>	Feuille 2	Devoirs	1 – 3	Points prévus	6 Points
	Feuille 3	Devoir	4	Points prévus	2 Points
	Feuille 4	Devoirs	5 – 6	Points prévus	4 Points
	Feuille 5	Devoirs	7 – 8	Points prévus	4 Points
	Feuille 6	Devoirs	9 – 11	Points prévus	5 Points
	Feuille 7	Devoirs	12 – 13	Points prévus	4 Points
	Feuille 8	Devoirs	14 – 15	Points prévus	5 Points
	Feuille 9	Devoirs	16 – 18	Points prévus	5 Points
	Feuille 10	Devoirs	19 – 21	Points prévus	5 Points
	<b>Total</b>			<b>Points prévus</b>	<b>40 Points</b>

**SOLUTIONS**

 Feuille 1  
Date: 27.02.2018

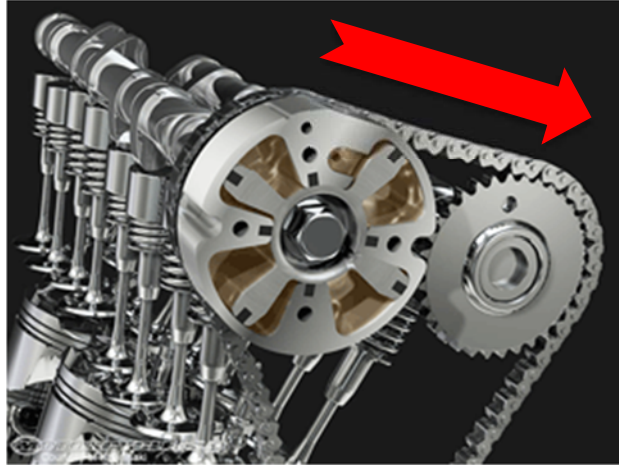
Date :

Les experts :

Points prévus :

Points obtenus :

1) L'arbre à came est en position retard. Indiquer par une flèche rouge le sens de rotation du moteur.



1.1.1  
facile

1

2) Pompes de refroidissement pilotées.  
Quelle affirmation est correcte ?

1.2.1  
facile

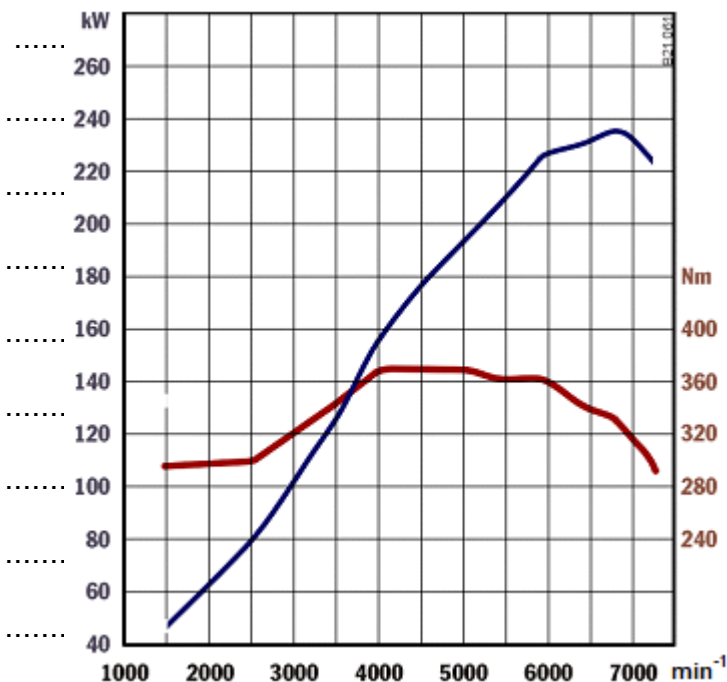
- Une circulation d'eau minimum doit toujours être garantie.
- Elles sont activées en fonction de la température moteur uniquement.
- Elles permettent de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub>.
- Elles sont toujours pilotées en débit max si le régime moteur est élevé.

1

3) Calculer la pression moyenne effective sur le piston à 7000 min<sup>-1</sup>.  
6 cylindres, alésage 96 mm, course 82.8 mm. Rendement mécanique 0.85.

1.2.1  
difficile

Réponse: (avec développement) : .....



.....  
Couple utile à 7000 t/min = 320 Nm

.....  
Couple indiqué

.....  
 $W_u / \eta \quad 320 / 0.85 = 376.47 \text{ Nm}$

.....  
 $A = 9.6 * 9.6 * \pi / 4 = 72.35 \text{ cm}^2$

.....  
 $P_m = W_i / A * 10 * s$

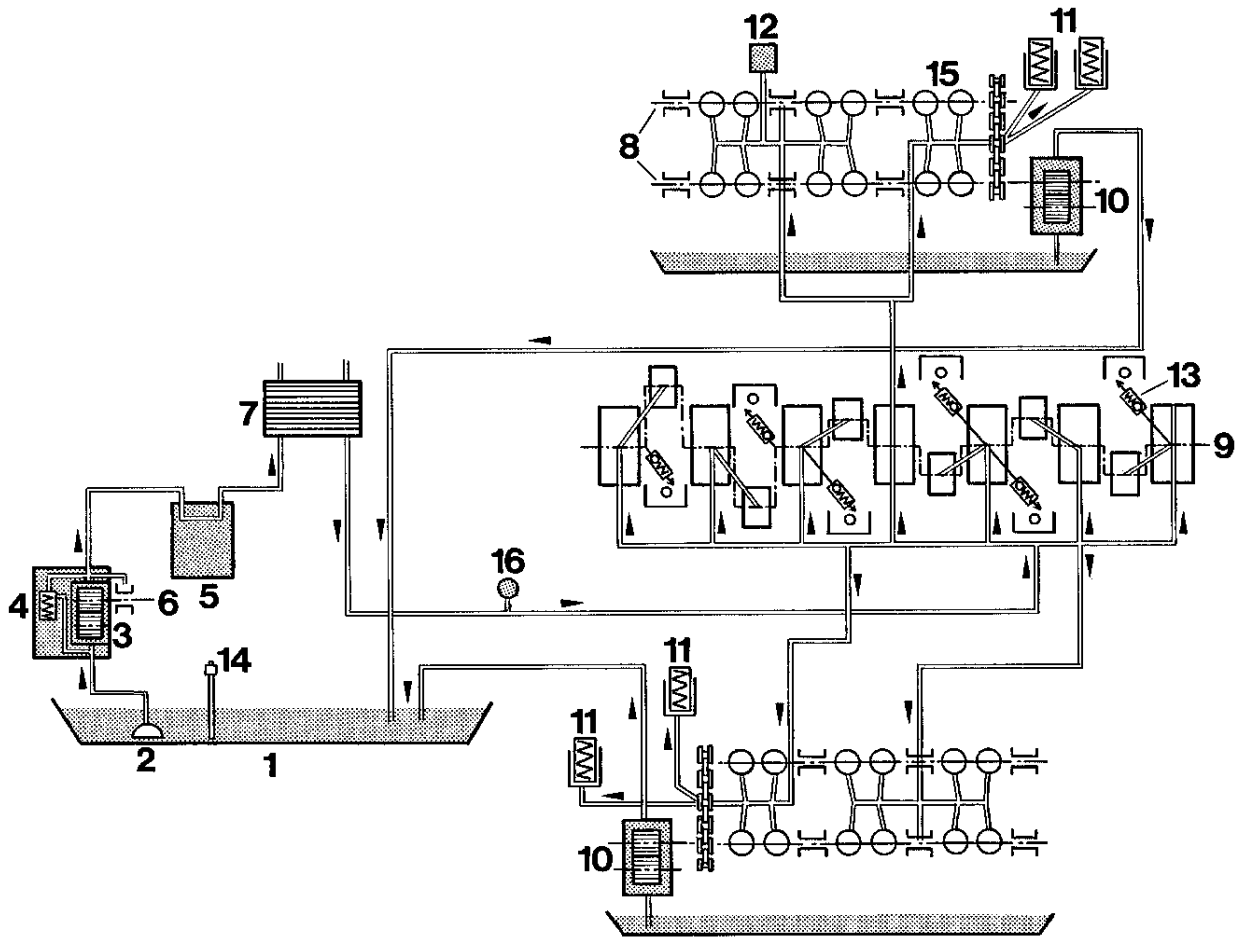
.....  
 $P_m = 376.47 / 72.35 * 10 * 0.0828$

.....  
6.28 bar +/- 0.6 bar

4

4) Lubrification

1.2.2 moyen



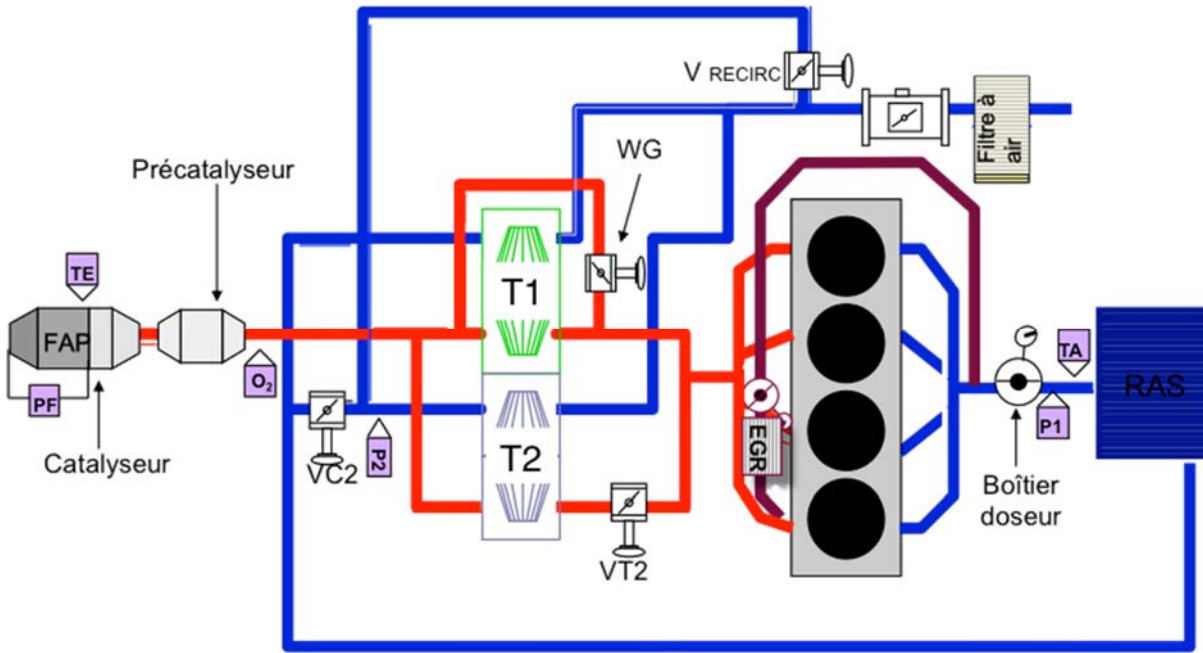
Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes :

- F** ..... Les pompes 10 ont une vitesse de rotation supérieure au vilebrequin.
- F** ..... Les éléments 13 ont un débit très important aux faibles régimes de rotation et fortes charges.
- F** ..... La soupape de décharge porte le numéro 6.
- V** ..... Les pompes 10 ont un débit cumulé supérieur à la pompe 3 quelque soit le régime de rotation du moteur.

2

5) Suralimentation

1.2.3 moyen



Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes :

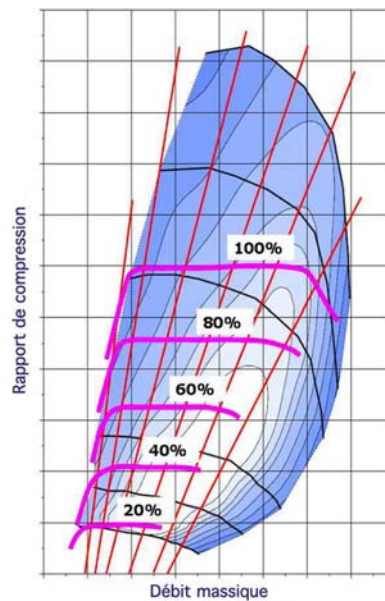
- ..... **V** Il s'agit d'une suralimentation séquentielle parallèle.
- ..... **V** A haut régime et forte charge VT2, VC2 et WG sont ouvertes.
- ..... **F** La vitesse de rotation de T1 est toujours inférieure à T2.
- ..... **F** V<sub>RECIRC</sub> est ouverte à bas régime et forte charge pour diminuer le temps de réponse du turbo. T2

2

6) Compléter la phrase suivante.

Le pompage du compresseur est plus probable quand le débit d'air est ... **FAIBLE** ....., et que le rapport de compression est .. **IMPORTANT** ..

1.2.3 moyen

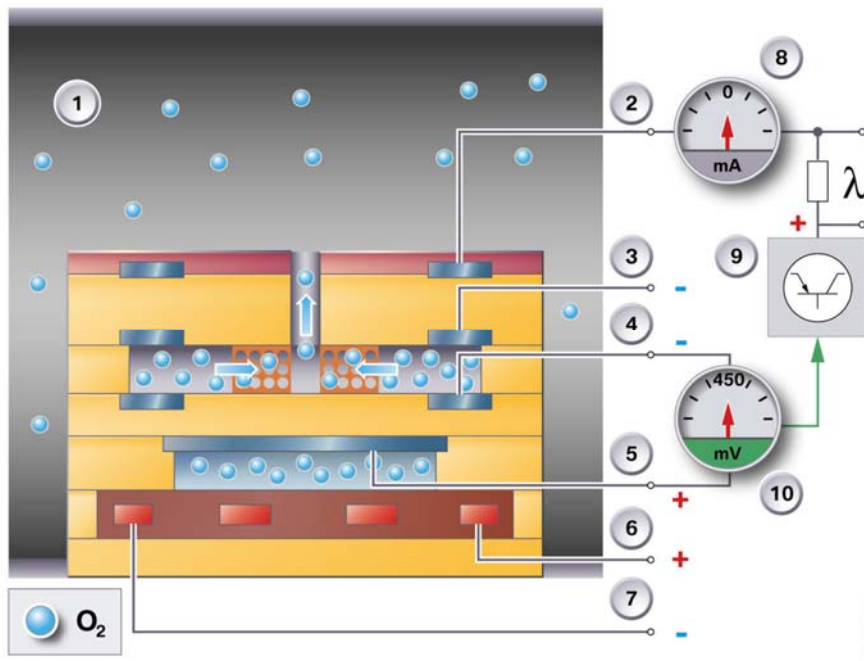


2

7) Sonde lambda à large bande.

2.1.1 difficile

Quelle est l'affirmation correcte ?



- Quand la tension de la cellule de mesure augmente, le courant de pompage est supérieur à 0 mA.
- Lorsque le mélange est riche le courant de pompage est supérieur à 0 mA.
- Lorsque le mélange est stœchiométrique, la tension de la cellule de mesure est de 0.45 V environ.
- La sonde fournit un signal exploitable entre  $\lambda$  0.7 et  $\lambda$  1.8 uniquement.

2

8) Recyclage des gaz d'échappement.

2.1.1 difficile

Indiquer par un (H) les affirmations correspondant au recyclage haute pression et par un (B) les affirmations correspondant au recyclage basse pression.

- B**..... Le risque de pompage du compresseur est diminué.
- H**..... Les contraintes thermiques et chimiques sont plus élevées.
- H**..... Il favorise la montée en température du moteur.
- B**..... Il est plus efficace pour les charges moteur élevées.

2

9) Quelle affirmation concernant le système SCR est exacte ? **1.2.4 moyen**

- Durant le processus, l'ammoniac se transforme en acide isoamylique.
- La concentration d'urée offrant la meilleure protection contre le gel est de 50 %.
- La température minimale de fonctionnement du catalyseur est de 200°C.
- Si l'AdBlue est gelé dans le réservoir, le démarrage du moteur est impossible.

1

10) Quelle est la valeur de rotation du vilebrequin en degré pour injecter 50 mg à 800 bar (régime moteur 3000 min<sup>-1</sup>).

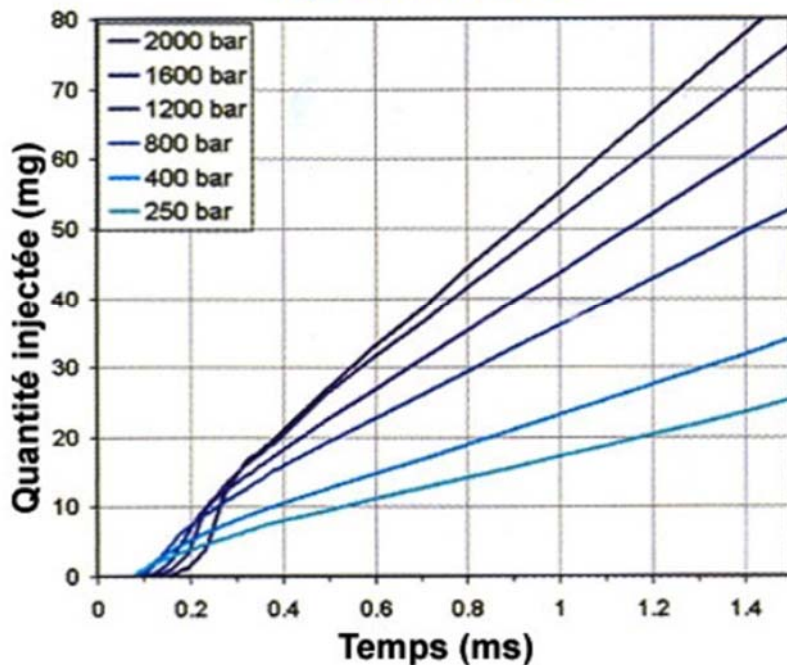
**25.2 °**

**2.2.1 moyen**

Réponse (avec développement) : .....

3

### Injecteur DFI3



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11) Lequel de ces carburants alternatifs émettra le moins de CO<sub>2</sub> from well to wheel (du puits à la roue).

- Biogaz
- E15
- E 85
- Biodiesel

**1.1.1 facile**

**Temps pour injecter  
50mg = 1.4.ms**

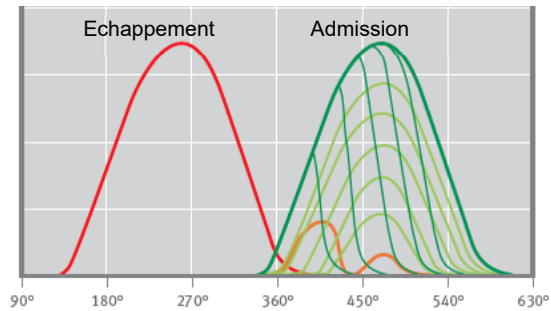
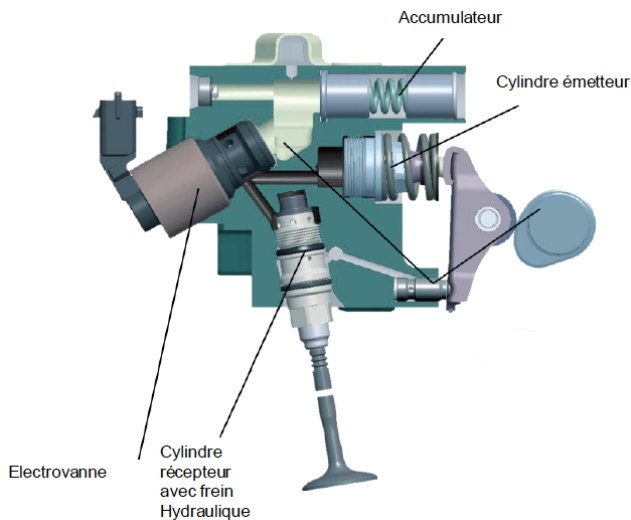
**3000 t/min = 1 t 0.02s**

**1.4 \* 360 / 20 = 25.2 °  
ou 25° 12'**

1

12) Commande variable des soupapes.

2.1.1 difficile



Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes :

2

- F**..... Avec ce système les soupapes d'admission et d'échappement peuvent rester fermées.
- F**..... Si l'électrovanne n'est pas alimentée la soupape s'ouvre en suivant le profil de la came.
- F**..... L'accumulateur permet à la soupape de s'ouvrir même si le poussoir est sur le dos de la came.
- V**..... Le frein hydraulique évite que la soupape frappe violemment le siège.

13) Citer quatre paramètres qui permettent au logiciel d'usure d'huile de programmer l'entretien d'un véhicule fonctionnant à l'essence.

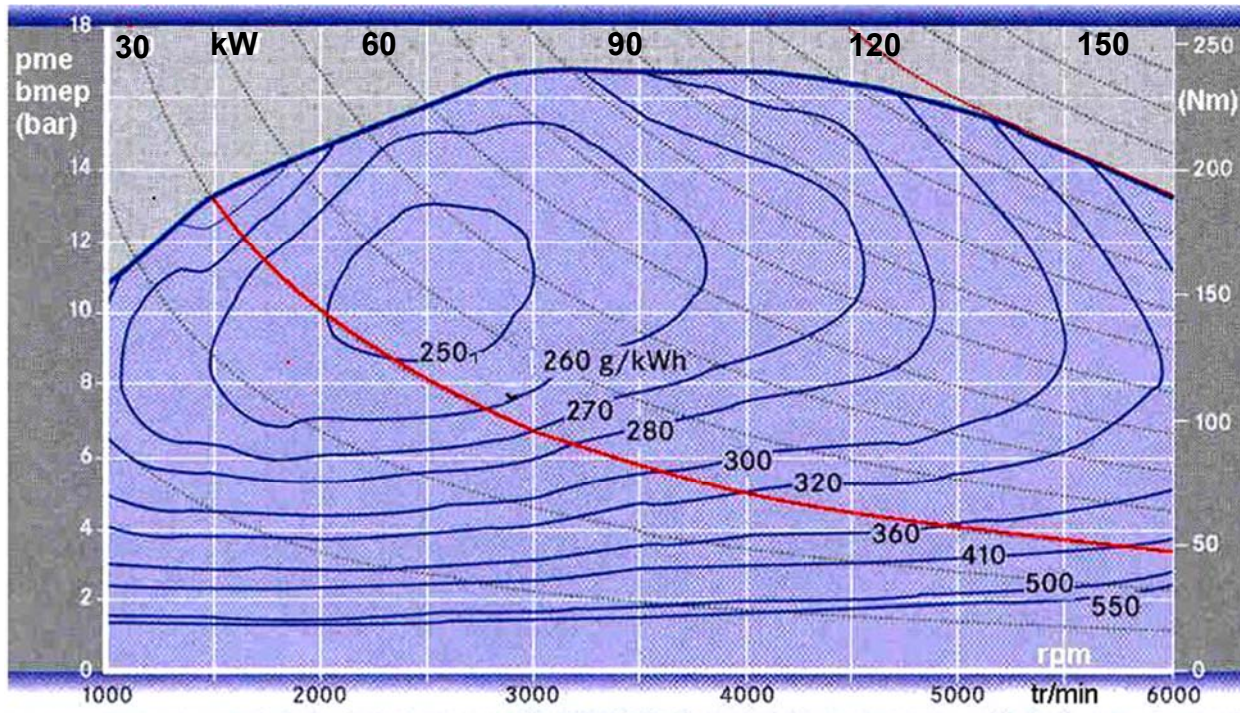
1.2.2 facile

- Pression et température huile.....
- Consommation de carburant.....
- Niveau d'huile.....
- Distance parcourue.....
- Capteur qualité huile.....

2

14) Calculer la valeur du rendement max pour une puissance de 90 kW  
(Hi : 43.0 MJ/kg).

1.1.1 moyen



3

Réponse (avec développement) .....

$$\eta = \frac{3600000}{csp \cdot hi}$$

$$\eta = \frac{3600000}{272 \cdot 43000} = 0,308$$

1.2.5 difficile

15) Quelle affirmation concernant les systèmes d'échappement est exacte ?

- Les ondes de hautes fréquences sont filtrées plus efficacement avec un silencieux à réflexion.
- Il est préférable de disposer les silencieux à absorption en fin de ligne d'échappement.
- Les silencieux de fin de ligne sont moins corrodés car la sortie proche favorise l'évacuation de l'eau.
- Les moteurs turbo ont besoin de systèmes d'échappement avec plus de détente du fait de leur grande puissance.

2



16) Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes :

1.2.3 moyen

**F** ..... Pour les augmentations de puissance du moteur de moins de 20%, il n'est pas nécessaire d'effectuer d'annonce auprès du service compétent.

**V** ..... Les modifications de composant électronique (chip tuning) qui influencent les émissions sonores uniquement doivent être annoncées obligatoirement.

**F** ..... Un entrepreneur automobile ne peut pas être poursuivi pour la vente d'accessoires qui ne possèdent pas de réception par type.

**V** ..... Une déclaration de conformité du constructeur du véhicule suffit pour une augmentation de plus de 20 % de la puissance du moteur.

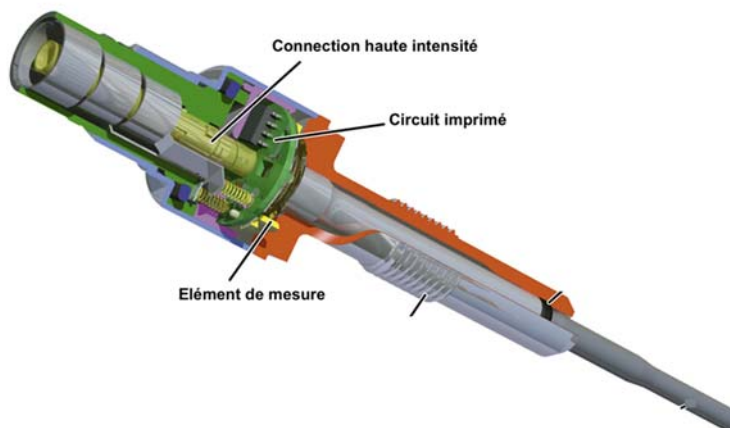
2

17) Quel est le rôle et quel est le principe de fonctionnement de l'élément de mesure ? .....

**Mesurer la pression dans le cylindre**  
**Déformation d'un élément piezo résistif**  
**Effet piezzo**

2.1.1 moyen

2

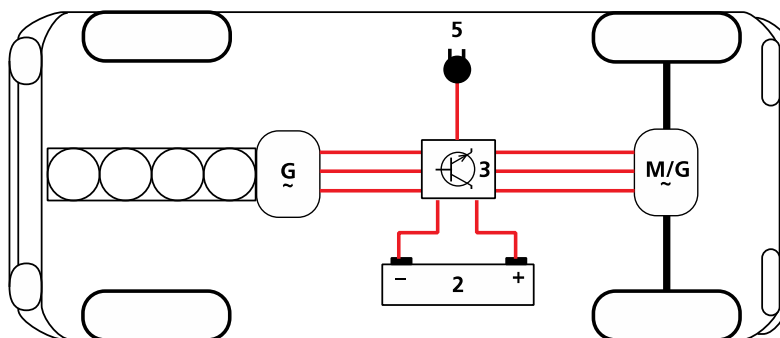


18) Quelle type de construction hybride est représenté ci dessous ?

**Hybride série**

3.1.1 facile

1



19) Détection de cliquetis par courant ionique 2.2.1 difficile

Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes :

..... **F** La détection ne nécessite pas de circuits dédiés sur le système d'allumage car la mesure est effectuée sur le circuit primaire.

..... **V** Les bougies servent à la fois de source d'allumage et de capteur.

..... **F** La détection est possible durant l'étincelle d'allumage.

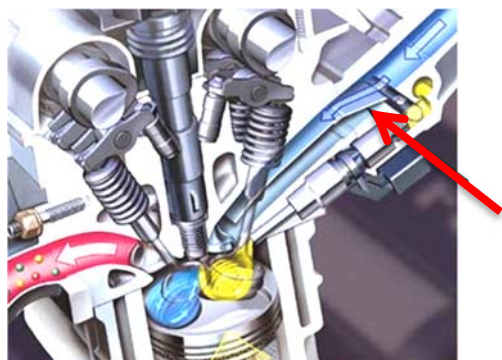
..... **V** Le degré d'encrassement de bougies peut modifier le signal.

2

20) Sur la représentation ci-dessous, le volet repéré par une flèche 2.2.2 moyen

- Permet d'augmenter l'effet « Swirl » en faisant tourbillonner l'air entrant dans la chambre de combustion.
- Permet d'augmenter la dépression dans la tubulure d'admission pour faciliter le recyclage des gaz d'échappement.
- Améliore l'effet « Tumble » par accélération du flux d'air due à une réduction de la section de passage
- Est actionné lorsque le moteur fonctionne en pleine charge.

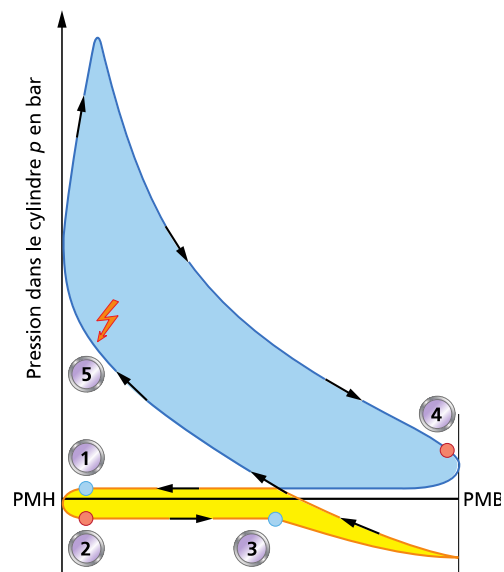
1



21) Que représente le point 3 ? 1.1.1 moyen

**Fermeture anticipée de  
La soupape d'admission**

.....  
.....



2

Travaux  
écrits

**Domaine P3 Transmission véhicules légers**

**Important :** Répondre aux questions selon les exigences. Si par ex. 2 exemples sont demandés, il ne faut pas en donner 3.

Dans tous les cas lors de la correction, seules les premières réponses, selon le nombre demandé, seront prises en compte.

Les réponses supplémentaires ne seront pas prises en compte dans la taxation.

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

**Les corrections** du candidat **doivent être sans ambiguïté** et doivent être **validées** par un **visa**.

Pour **les calculs avec un développement écrit**, les étapes du calcul doivent être **clairement visibles**; les valeurs des nombres et les unités doivent être introduites dans les formules.

<b>Appréciation:</b>	Feuille 2	Devoirs	1 – 3	Points prévus	4 Points
	Feuille 3	Devoirs	4 – 5	Points prévus	5 Points
	Feuille 4	Devoirs	6 – 7	Points prévus	4 Points
	Feuille 5	Devoirs	8 – 9	Points prévus	3 Points
	Feuille 6	Devoirs	10 – 11	Points prévus	4 Points
	Feuille 7	Devoir	12	Points prévus	6 Points
	Feuille 8	Devoirs	13 – 14	Points prévus	3 Points
	Feuille 9	Devoir	15	Points prévus	5 Points
	Feuille 10	Devoir	16	Points prévus	6 Points
	<b>Total</b>			<b>Points prévus</b>	<b>40 Points</b>

# Solutions

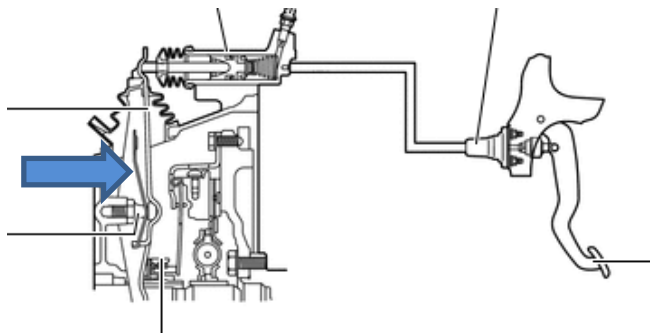
1. Indiquer si les affirmations sont vraies (V) ou fausses (F).

- F Une chaîne cinématique équipée d'un volant moteur bimasse nécessite toujours un disque d'embrayage possédant des amortisseurs de torsion.
- F Le volant moteur bimasse est souvent combiné à un convertisseur de couple.
- F Le volant moteur bimasse absorbe les forces radiales.
- F Un volant moteur bimasse n'est pas capable d'emmagasiner d'énergie cinétique.

2. Quels sont les 3 matériaux de base d'un disque d'embrayage ?

- Des résines, des fibres et des particules métalliques
- Des fibres, des particules métalliques et de l'amiante
- Des fibres, des particules métalliques et du carbone
- Du soufre, des fibres de carbone et des liants

3. Répondre à la question en relation avec le système d'embrayage représenté.



Quel est le rôle de l'élément indiqué par la flèche ?

- Compenser l'usure de l'embrayage
- Compenser le jeu de garde
- Assurer la fixation de la fourchette sur son guide.
- Permettre le rappel de la fourchette.

2

Taxonomie = facile  
Objectif = 2.1.1

4 justes = 2 points  
2/3 justes = 1 point  
0/1 juste = 0 point  
nouveau

1

Taxonomie = facile  
Objectif = 2.1.3  
nouveau

1

Taxonomie = facile  
Objectif = 2.1.2  
nouveau

4

4. Quelle est la raison principale qui justifie le fait que ce type d'embrayage puisse transmettre plus de couple qu'une version classique ?

**Comme il n'y a pas de vis de fixation du**

**plateau, le diamètre du disque peut être plus**

**important**



2  
Taxonomie = moyen  
Objectif = 2.1  
Ancien

5. Test de calage

Données du constructeur :

- Régime de calage 2'400 min<sup>-1</sup> ± 200 min<sup>-1</sup>
- Pression principale en pos D 1360 à 1480 kPa
- Pression principale en pos R 1290 à 1520 kPa

Résultat du test :

- Régime de calage 2'800 min<sup>-1</sup>
- Pression principale en pos D 1,4 bar
- Pression principale en pos R 1,3 bar

a) Indiquer si les résultats du test sont en ordre ou non.

Mesure	En ordre	Pas en ordre
Régime de calage		X
Pression principale en pos D	X	
Pression principale en pos R	X	

1  
Taxonomie = facile  
Objectif = 3.1.2

nouveau

b) Selon votre diagnostic, quelle peut être la cause possible ?

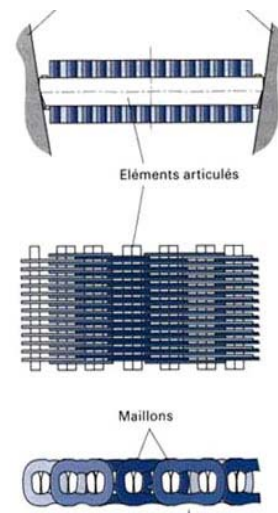
- Pompe à huile non étanche
- Viscosité de l'huile trop élevée
- Puissance moteur trop faible
- L'embrayage multidisque du premier rapport patine

2  
Taxonomie = difficile  
Objectif = 3.1.2

2 justes = 2 points  
1 juste = 1 point  
0 juste = 0 point  
nouveau

6. Quelle affirmation est correcte ?  
Boîte CVT : concernant la chaîne ci-dessous, quelle est l'affirmation correcte ?

- Elle travaille en traction
- Le rendement est inférieur à une courroie métallique
- Elle est sensible au désaxage
- Elle ne permet que la transmission de faibles couples

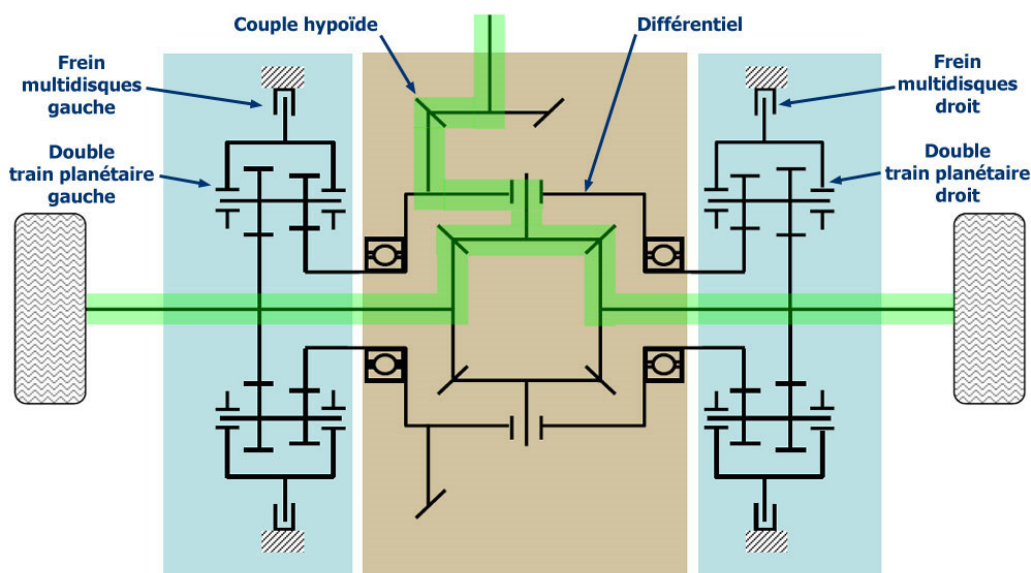


2  
Taxonomie = difficile  
Objectif = 4.1.4  
Ancien

7. Différentiel à vecteur de couple.  
Indiquer si les affirmations sont vraies (V) ou fausses (F).

- V L'accélération d'une roue par l'activation d'un des freins multidisques permet de lui donner plus de couple.
- F Le calculateur ESP ne peut jamais empêcher le fonctionnement du différentiel à vecteur de couple
- F Les feins multidisques sont complètement serrés pour permettre la variation du couple sur les roues.
- V Le différentiel à vecteur de couple peut être activé pour retarder l'action de l'ESP

2  
Taxonomie = facile  
Objectif = 5.1  
4 justes = 2 points  
2/3 justes = 1 point  
0/1 juste = 0 point  
ancien



8. Calculer l'ouverture de cette boîte.

(sans développement)

$4.923/0.598 = 8.232$

---



---

Rapport de pignon	1ère	4,923
	2ème	3,153
	3ème	2,349
	4ème	1,879
	5ème	1,462
	6ème	1,193
	7ème	1,000
	8ème	0,792
	9ème	0,640
	10ème	0,598
Marche arrière	5,169	

1

Taxonomie = facile  
Objectif = 4.1.1

nouveau

9. Concernant la commande de cette boîte de vitesses à double embrayage, indiquer si les affirmations sont vraies (V) ou fausses (F).

F Les deux embrayages sont obligatoirement fermés au repos.

V La soupape 4 permet une chute de pression plus rapide.

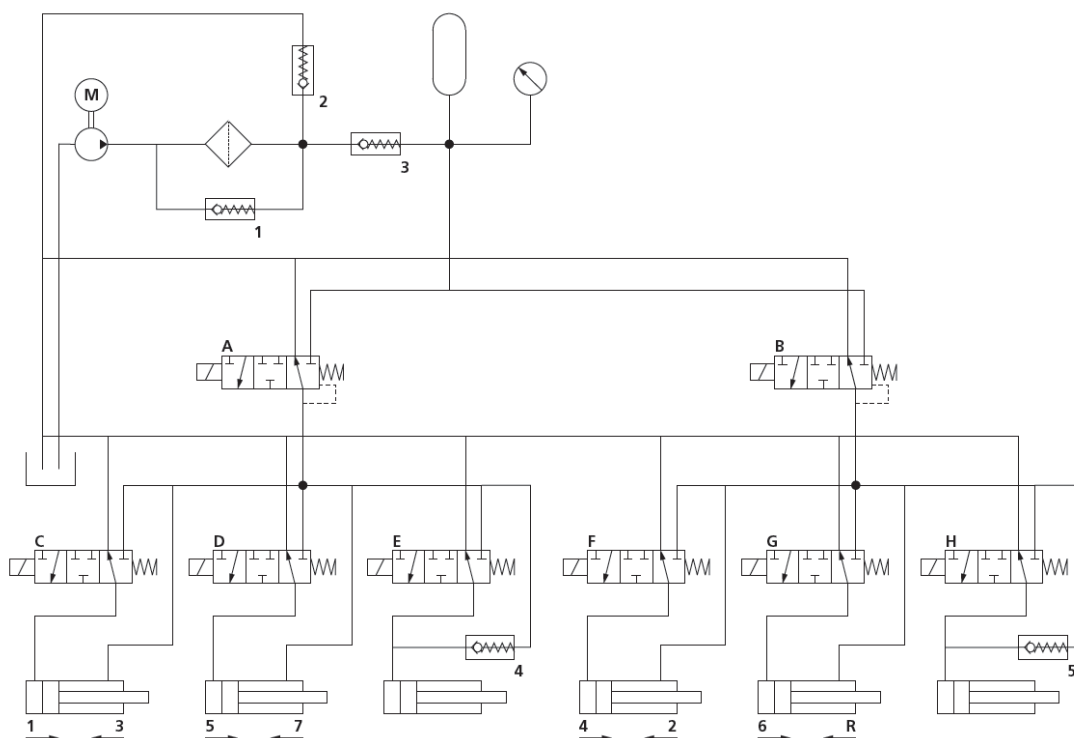
F Ce type de transmission permet d'enclencher la 6ème pendant que la 4ème est en prise.

V Tous les distributeurs hydrauliques sont passant à l'état de repos.

2

Taxonomie = moyen  
Objectif = 4.1.2

4 justes = 2 points  
2/3 justes = 1 point  
0/1 juste = 0 point  
ancien

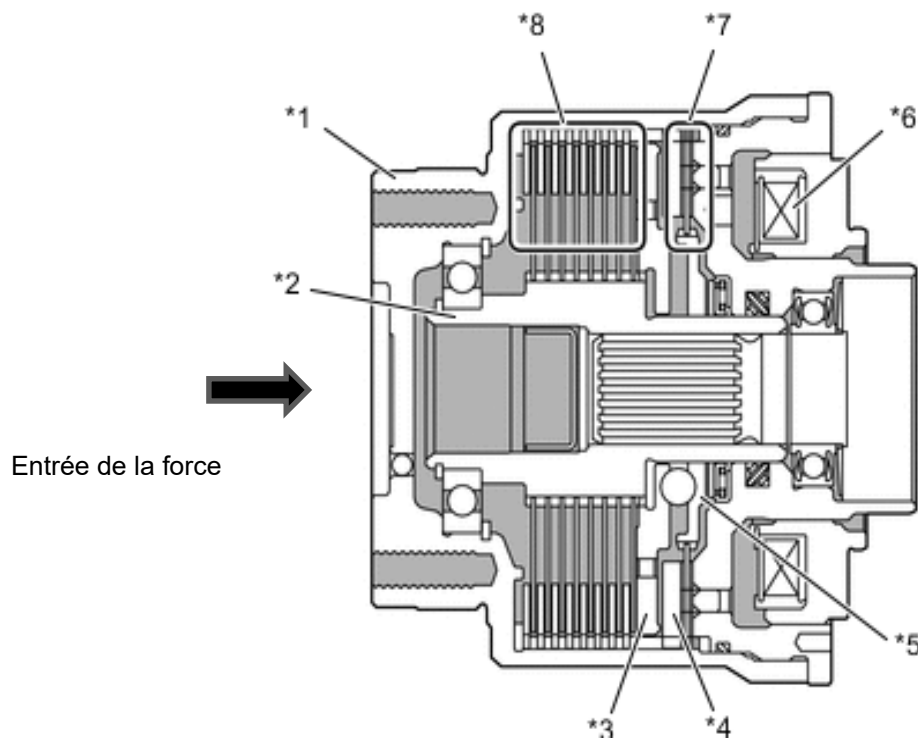


3

10. Quelle affirmation concernant les huiles de transmission est juste.

- Une huile de classe GL-4 est utilisée sur une boîte de vitesses mécanique peu sollicitée.
- Une huile de classe GL-3 est utilisée pour un engrenage hypoïde très sollicité.
- Une huile de classe GL-5 est utilisée pour un engrenage hypoïde très sollicité.
- Une huile de transmission SAE 80 a une viscosité de 200 cSt à 40°C

11. Système de transmission 4WD électromagnétique.



*1	Boîtier avant	*2	Axe
*3	Piston	*4	Induit
*5	Came	*6	Electrovanne linéaire 4WD
*7	Embrayage de commande	*8	Embrayage principal

Indiquer dans l'ordre cinématique le numéro des éléments qui régulent le passage du couple.

**6 - 4 - 7 - 5 - 3 - 8**

1

Taxonomie = facile  
Objectif = 5.3  
ancien

3

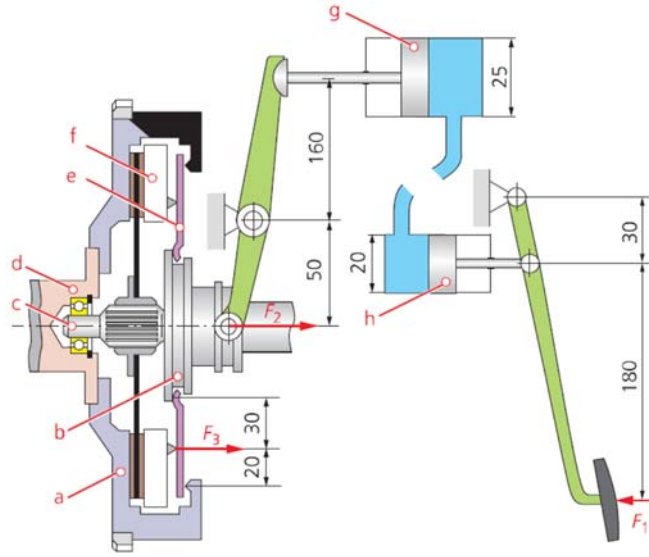
Taxonomie = moyen  
Objectif = 6.2

Par faute – 1 point  
nouveau



12. Calculer, pour la transmission ci-contre :

- a) la course du piston récepteur lorsque le piston émetteur effectue une course de 15 mm
- b) la force  $F_2$ , si la force de pédale  $F_1$  s'élève à 150 N



2  
Taxonomie = difficile  
Objectif = 2.1.3  
ancien

4  
Taxonomie = difficile  
Objectif = 2.1.3  
ancien

$$S_2 = \frac{S_1}{i_{hyd}}$$

$$S_1 = 15 \text{ mm}$$

$$i_{hyd} = \frac{d_2^2}{d_1^2} = \frac{(25 \text{ mm})^2}{(20 \text{ mm})^2} = 1,563 (0,64)$$

$$S_2 = \frac{15 \text{ mm}}{1,563} = \underline{9,6 \text{ mm}}$$

$$F_2 = F_1 \cdot i_{ges}$$

$$F_1 = 150 \text{ N}$$

$$i_{ges} = i_{ped} \cdot i_{hyd} \cdot i_{Gabel}$$

$$i_{ped} = \frac{210}{30} = 7$$

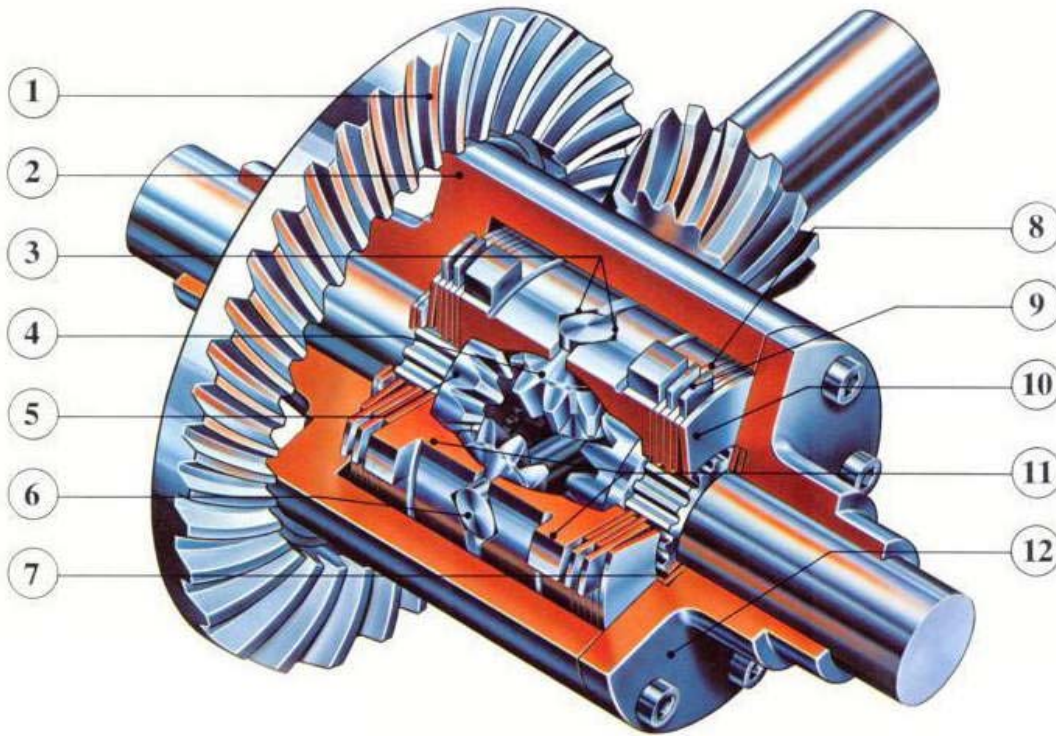
$$i_{hyd} = 1,563$$

$$i_{Gabel} = \frac{160}{50} = 3,2$$

$$i_{ges} = 7 \cdot 1,563 \cdot 3,2 = 35$$

$$F_2 = 150 \text{ N} \cdot 35 = \underline{5250 \text{ N}}$$

13. Quelle affirmation se rapportant à l'image ci-dessous est correcte ?



- Les disques n°8 et n°9 ne sont jamais serrés en ligne droite.
- L'angle en position n°3 sur le dessin définit la force de serrage sur les embrayages.
- Ce différentiel est monté en inter pont et compense les différences de rotation entre les essieux avant et arrière.
- Il s'agit d'un différentiel du type viscocoupleur. Ce système travaille sur la force de serrage des embrayages.

2

Taxonomie = moyen  
Objectif = 5.1.1

nouveau

14. Un embrayage ne débraye pas. Dans quel énoncé, les deux causes possibles sont exactes ?

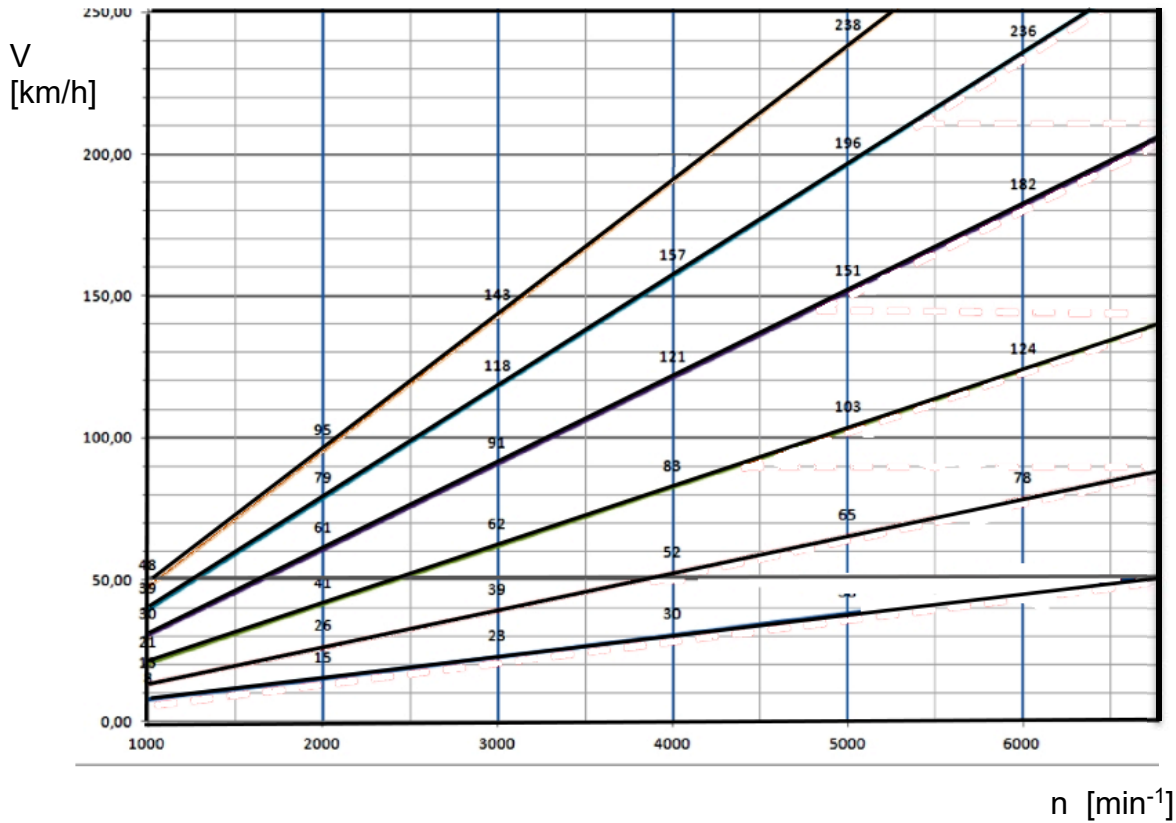
- Cylindre émetteur non étanche, jeu de garde excessif
- Jeu de garde insuffisant, palier de guidage grippé
- Voilage axial excessif, garniture de friction usée
- Cannelures encrassées, garniture de friction vitrifiée

1

Taxonomie = moyen  
Objectif = 2.1.2

Ancien

15. Courbes caractéristiques d'une BV, rapport de transmission en 6<sup>ème</sup> = 0,622 :1



- a) Calculer le rapport de transmission du couple conique (pneus : 235/35R19) (Avec développement)

3

**Nouvelle question, objectif 1.1.2, facile**

$$D_{\text{roue}} = (235 \cdot 35 / 100) \cdot 2 + 25.4 \cdot 19 = 647,1 \text{ mm} = 0,6471 \text{ m}$$

$$V = 48 / 3,6 = 13,333 \text{ m/s}$$

$$n = (Vc \cdot 60) / (\pi \cdot d) = (13,333 \cdot 60) / (\pi \cdot 0,6471) = 393,52 \text{ min}^{-1}$$

$$i_{\text{tot}} = n_1 / n_2 = 1000 / 393,52 = 2,54 : 1$$

$$i_{\text{pont}} = i_{\text{tot}} / i_{\text{BV}} = 2,54 / 0,622 = 4,08 : 1$$

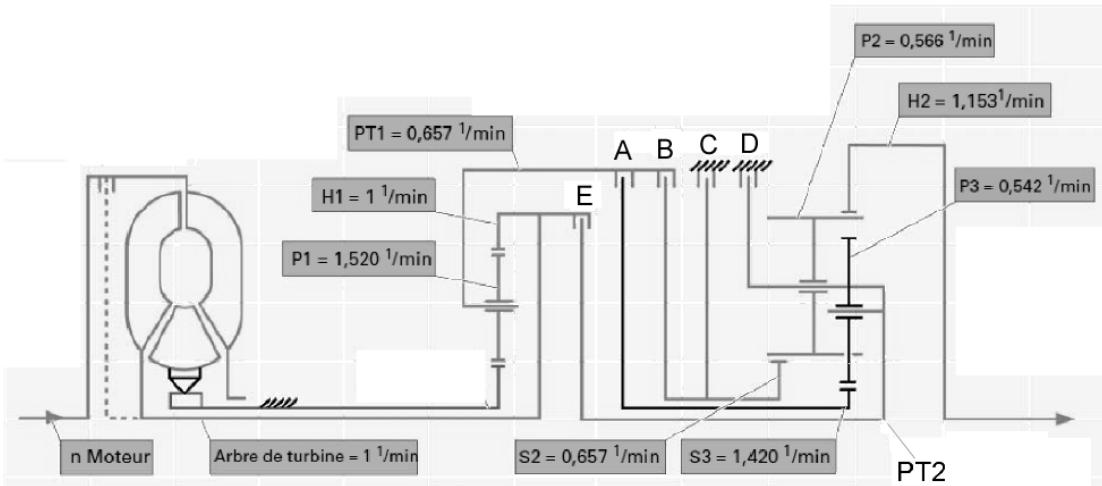
**(Peut varier suivant le cheminement choisi / l'expert décide)**

- b) Le conducteur roule en 6<sup>ème</sup>. Le régime du moteur est de 4000 min<sup>-1</sup>. A ce moment il rétrograde d'un rapport. Quelle est la vitesse du véhicule à ce moment et quel sera le régime moteur après le changement de rapport ?

2

Vitesse : 190 km/h Régime : 4850 min<sup>-1</sup> +/- 100 min<sup>-1</sup>

## 16. Schéma de boîte de vitesses automatique



Rapport	Logique des électrovannes							Logique d'embrayage				
	N88	N215	N216	N217	N218	N233	N371	A	B	C	D	E
P/N												
Marche AR												
1e												
2e												
3e												
4e												
5e												
6e												

Ancienne question, objectif 4.1.3, moyen

Les questions suivantes se rapportent aux diagrammes précédents

a) Quel type de train planétaire est utilisé dans cette boîte automatique ?

**Train Lepelletier**

2

b) Déterminer le régime du porte satellite (PT2) dans le 4<sup>ème</sup> rapport en fonction des indications du schéma. (Sans développement)

**1 min<sup>-1</sup>**

2

c) Calculer le rapport de transmission représenté sur le schéma. (Sans développement)

**1/1,153 = 0,867 :1**

2