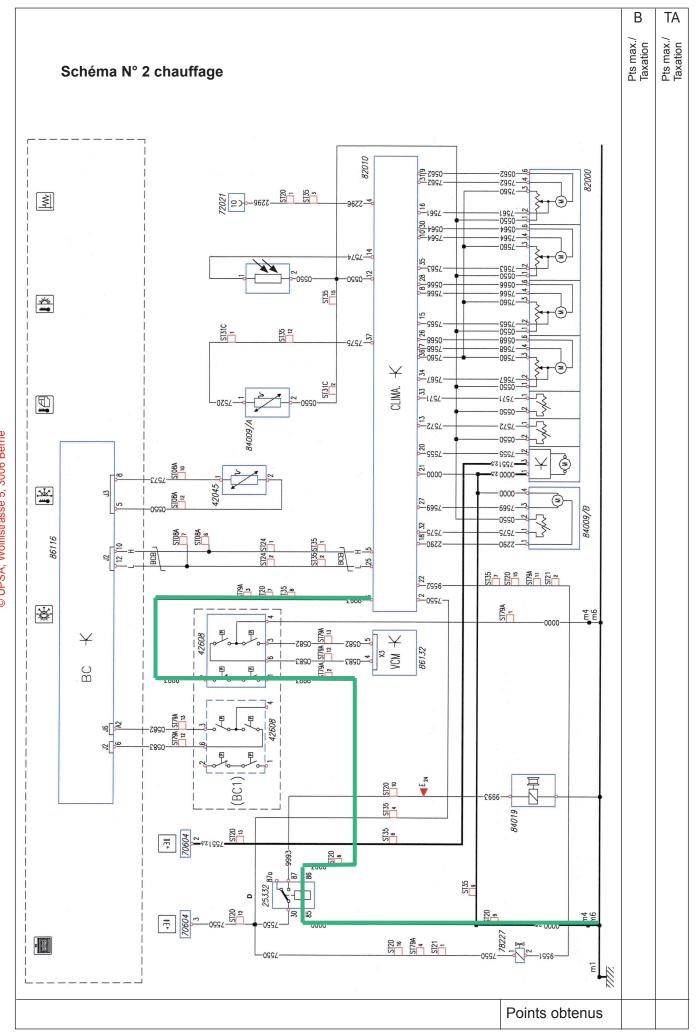
MECATRONICIEN(NE) D'AUTOMOBILES (VEHICULES UTILITAIRES)

Solution 2015



AGVS UPSA Solutions Auto Gewerbe Verband Schweiz	Date	Candidat N°	Poi						
Union professionnelle suisse de l'automobile Unione professionale svizzera dell'automobile	Expert 1								
Examen final MECATRONICIEN(NE) D'AUTOMOBILES	Expert 2	Temps	Ma						
VEHICULES UTILITAIRES	EXPORT 2	75 min.	25	50					
			В	TA					
Connaissances professionnelles 1 - 2015									
	Touche de test Id Id II II II II II II II I	L ₃ L ₂ L ₁ N PE Anneau de mesure avec bobine différentielle.							
Réponse : disjoncteur à courant de défau	t (FI)	<u></u>	2						
O2. Indiquer la signification de l'abréviation EEPROI ☐ Electrically Erasable Programmable Random (☐ Electrically Erasable Programmable Read Onl ☐ Erasable Programmable Read Only Memory ☐ Electrically Programmable Erasable Read Ace	Only Memory y Memory		2						
03. Compléter les relais afin de limiter la tension de manières différentes.	e self induction d	e deux							
88a 85 86 88 88a 85 86 88	88a 85	86 88	2						

Points obtenus

Page 1 de 13

1

1

TΑ

Pts max./ Taxation

Pts max./ Taxation

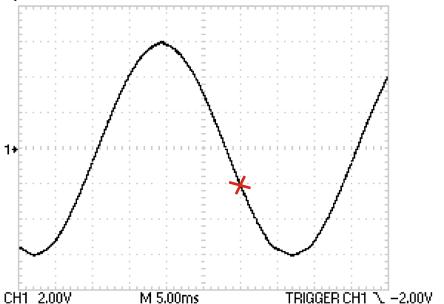
1

A partir de quelle intensité traversant le corps humain est-on en danger de
mort ?

- 1 à 5 mA
- 5 à 10 mA
- 10 à 20 mA
- Au-dessus de 50 mA

Réponse : Au-dessus de 50 mA

05. Oscilloscope



- Tracer une croix précise au moment du déclenchement du trigger de cet oscilloscope selon les réglages établis.
- b) Calculer la tension efficace du signal.

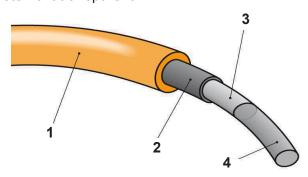
(Résultat sans développement mathématique)

06. Fibre optique.

Attribuer les numéros correspondants aux éléments ci-dessous :

4 : Le noyau

3 : Le revêtement transparent



Page 2 de 13 Points obtenus

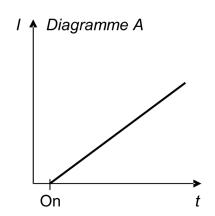
																									Ca	nc	1 N	۱°:					В	TA
07	0.	اما	án		o á	001									ا ما				4~	5 0	. .	17	- L	L								_	Pts max./ Taxation	Pts max./
07.																	-												~~				Pts Tax	Pts
			orin			aar	IS I	a bo	ומכ	ne	a a	IIIUI	ma	ge	es	ST C	Ге	va	cue	eri	а	cna	aie	ur	au	DO	ומכ	na(ge					
	X							rma ies							tué	d'	ur	ne	mι	ultit	tuc	le (de	ре	tite	es	pla	qu	ett	es			2	
					oura			e Fo	ouc	au	lt d	an	s le	e n	oya	au	aι	ıgr	ne	nte	ent	le	re	nd	em	er	nt c	lu						
		(Эn	util	lise	le	noy	/au	er	ı fe	r do	oux	(Ca	ar i	۱a	ur	ie	for	te	ré	ma	ne	nc	e ı	ma	gn	éti	qu	e.					
08.	Ba Ré Int Int Ré Re	esis en en egii	erie sta sit sit me len	e: 1 nce é d é d du nen	l2 \ lu d lu d lu d i dé	/ 6: u c lém lém éma : d	5 A âbl nar nar arro u d	rag h 4 age reu reu eur ém pig	50 rb re er	5 m loc n p n pl reu	nΩ qué oha has ir 0	e : : ise se :	350 de de	0 A e d dé e la	ém ma	nar arr ran	ra aç	ige ge mi:	: 1 ssi	12 62 ior	0 <i>A</i> 0 ¹ 1 0	\ /m ,8	in					e 1	0 r	mΩ	2			
	a)	(Cal Rés	culo ulta	er la t ave	a ré	ésis évelo	tan oppe	ce mer	int nt ma	ern athé	ne (du ique	mc e co	te mpl	ur (et)	de	de	ém	arı	eu	ır lo	ors	qu	ı'il (es [·]	t bl	oq	ué					
	U:	= <i>F</i>	? x	<i>I</i> =	0,0)15	x 3	350	=	5,2	5 \	/																						
	U _d	éma	rreui	, =	12,	4 -	5,2	5 =	· 7,	15	V																							
	R _d	éma	rreui	=	U	=		<u>15</u>	_	0,0	20	Ω												+	+									3
							3	ĐŪ																+	+									
	b)	(Rés	ultat	ave	c dé	velo	ole	men	t ma	athé	mati	que	e coi	mple	et)				e e	n Į	oha	ase	e d	e c	dér	ma	rra	ge					
	Pa	= (U x	<i> </i>	= (1	2,4	- (120	<u> </u>	0,0	15)) >	(1	20	= .	12	72	W	1			-												
	P _m	oteu	" =	Pa	x r	dén	arre	ur X	ηŧ	ans	= 1	27	2 :	x 0	, 7	x C),8	3 =	71	2,3	32	W												
	i trai			<u>62</u> 9	-	18	/1																											3
	n _{de}	ámai	reur	=	162	20 /	18	= 9	90	¹/m	in						+																	
	M _n	note	ur=	95	5 0	x <u>P</u>	=	95	50	X	<u>0,7</u>	7 <u>12</u> 0	=	<u>7</u>	5,5	1 8	<u>Vn</u>	<u>n</u>														-		
						1 22																												
Pag	Page 3 de 13 Points obtenus																																	

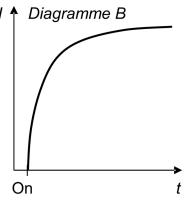
Pts max./ Taxation

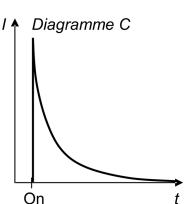
4

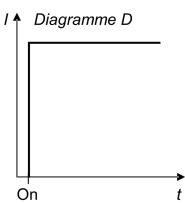
09. Quel diagramme représente la courbe du courant d'un condensateur pendant la charge en courant continu ?

Réponse : Diagramme C









10. Concernant les capteurs, répondre par J (juste) ou par F (faux) aux affirmations suivantes :

- **F** Le boîtier de gestion électronique nécessite un conformateur A/D à l'entrée du signal délivré par un capteur Hall.
- F Le capteur de cliquetis induit une tension dans son bobinage lorsqu'il est soumis à une compression.
- F L'amplitude du signal généré par le capteur inductif reste constante avec la variation du régime.
- **J** Le capteur inductif génère son signal sans alimentation extérieure.

									Can	d. N°:			В	TA
	el énoncé est co vantes ?	orrect, co	ncerna	ant les	s cara	ctéris	stiqu	es de	s rés	istano	ces		Pts max./ Taxation	Pts max./
2	La courbe C es Le composant 2	t caractér 2 se comp	istique orte co	Te d'une onform	mpé therm némen	ratu nistan nt à la	re er ce PT court	C. De C.	0 1	D 00 1	20 14	1 0		2
12. Que	La courbe B esi Le composant r elle particularité	1 se comp	orte co	onform	némen									
	Elle possède, lo Elle possède, lo Sa valeur ohmic Elle possède, lo	ors de faib ors de tens que varie	les ter sions é lors d'i	nsions, elevée: une dé	, une p s, une eforma	gran	de ré: nécar	sistan nique.	ce.					2
Page 5	de 13								F	Points	obten	us		

2

TΑ

Pts max./ Taxation

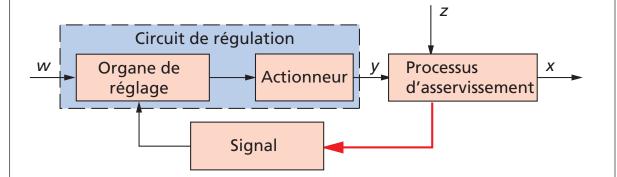
4

Pts max./ Taxation

13.	Répondre par J (juste) ou par F (faux) aux affirmations suivantes, concernant
	un moteur électrique :

- Sur un moteur shunt, sous tension constante, l'excitation et le régime sont dépendants du couple.
- F Sur un moteur à excitation en série, l'augmentation du régime provoque l'accroissement de la force contre électromotrice dans l'induit, permettant ainsi d'augmenter le couple du moteur électrique.
- J Sur un moteur à aimants permanents, l'inversion de sens de rotation est possible par inversion de la polarité d'alimentation.
- J Sur un moteur shunt, le bobinage d'excitation génère un champ magnétique constant étant donné qu'il est branché en parallèle sur la batterie.

14. Compléter la légende ci-dessous :



W : Valeur de référence (consigne)

Z : Grandeur perturbatrice

Y : Valeur réglante

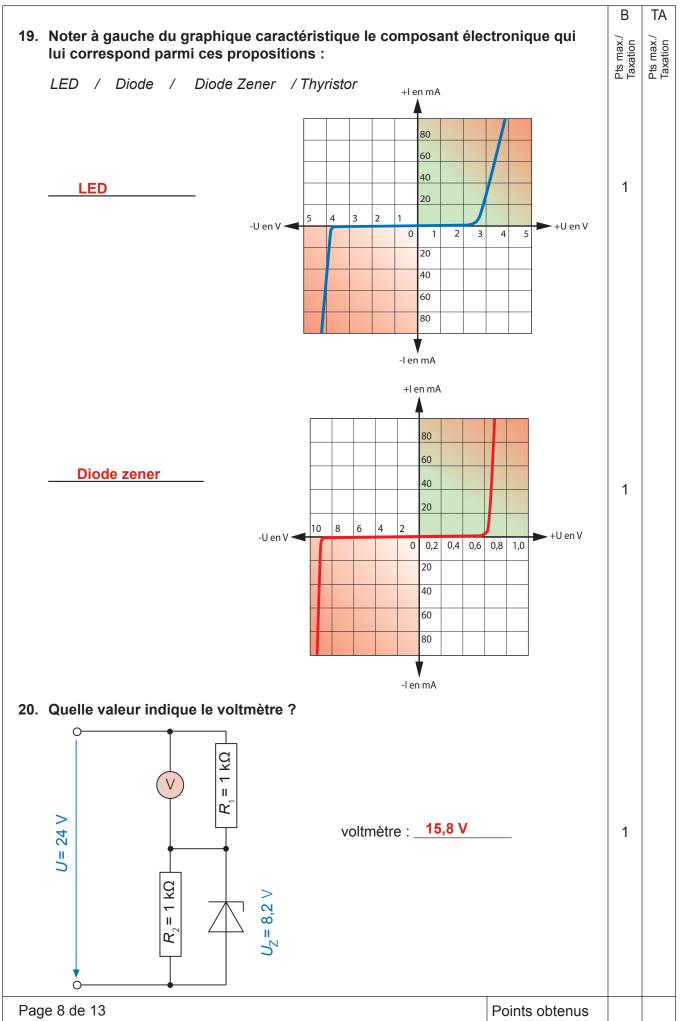
X : Valeur réelle (asservissement)

15. Répondre par J (juste) ou par F (faux) aux affirmations suivantes, concernant les systèmes CAN-BUS.

- F La transmission de données entre les appareils de commande est analogique.
- Les appareils de commande sont reliés par 2 fils qui transportent le même signal mais "inversé".
- F Le système demande plus de connecteurs qu'un câblage traditionnel.
- Les informations des capteurs peuvent être utilisées par plusieurs appareils de commande.

Page 6 de 13	Points obtenus	

TΑ Cand. N°: Pts max./ Taxation Pts max./ Taxation 16. Calculer le rapport d'amplification total du branchement ci-dessous. Transistor T_1 : $I_C = 2,04 \text{ A}$ Transistor T_2 : $I_B = 3 \text{ mA}$ Transistor T_2 : $I_C = 60 \text{ mA}$ **T2** 2 680 (Résultat sans développement mathématique) 17. Sur quel transistor, les données de tension sont-elles correctement inscrites, afin que le transistor conduise? + 0,1 V + 0,1 V - 0,1 V + 0,7 V + 0,7 V X 2 18. Quelle image montre le sens de rotation correct d'une bobine traversée par un courant? Α 2 В C X D Page 7 de 13 Points obtenus



- ☐ La tension d'amorçage de l'ampoule (6) est de 85 V alternatif.
- Le changement croisement route est réalisé en alimentant l'élément N° 2.

Pts max./ Taxation TΑ

Pts max./ Taxation

2

3

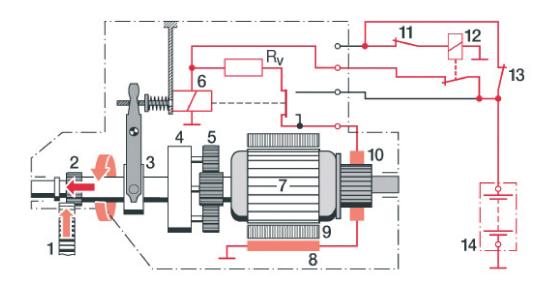
2

- ☐ L'écran N° 1 permet de régler la portée dynamique des feux en fonction de l'assiette du véhicule.
- □ Le réglage statique des feux est réalisé en actionnant la pièce N° 1 à l'aide du tester.



22. Démarreur

a) Tracer sur le schéma ci-dessous le passage du courant dans la phase de fonctionnement représentée.



- b) Dans quelle phase de fonctionnement est représenté le démarreur ci-dessus ?
 - ☐ Début de la phase d'attraction avant que l'induit tourne.
 - ☐ Induit tournant à pleine puissance.
 - Induit tournant à puissance réduite.
 - ☐ Phase d'attraction avec engrènement impossible car les dents butent sur les dents de la couronne.

Page 9 de 13 Points obtenus

		B	IA
23.	Concernant le démarreur à train planétaire, répondre par J (juste) ou par F (faux) aux affirmations suivantes :	Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
	F_ Le démarreur équipé d'un train planétaire n'a pas besoin de roue libre.		
	F Le rotor entraîne le porte satellites du train planétaire.		2
	A puissance égale, le démarreur à aimants permanents permet d'obtenir un gain de poids jusqu'à 20 %.		
	Le rotor tourne plus vite que le pignon d'engrènement.		
24.	Concernant le système «Emotach», répondre par juste (J) ou par faux (F) aux affirmations suivantes :		
	C'est un moyen électronique d'identification.		
	J Il établit une liaison radio avec les balises installées aux frontières et aux portiques de contrôle de l'autoroute.		2
	F Il peut être monté par n'importe quel garage en Suisse.		
	J Il permet d'établir la redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations (RPLP).		
25.	 Quel énoncé est correct, concernant la batterie ? □ La capacité de la batterie est la quantité d'électricité que peut fournir une batterie, elle est indiquée en A sur la batterie. □ Le test du courant d'essai à froid est pratiqué à -10°C, et la tension ne doit pas descendre au dessous de 10,5 V. ☒ A partir d'une tension supérieure à 14,4 V, il y a une émanation d'hydrogène dûe à l'électrolyse de l'eau. □ La tension de repos d'une batterie est mesurée moteur à l'arrêt et contact enclenché. 		2
26.	En informatique, la communication entre le software et le hardware est gérée par les programmes d'Office standard. les logiciels d'application. la Central Processing Unit (CPU). Il e système d'exploitation.	2	
Pag	e 10 de 13 Points obtenus		

			В	TA
			Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
28. Lége	nde schéma chauffage N° 1 et N° 2		Pts	Pts
12000	Ventilateur électrique pour chauffage et dégivrage pare-	brise		
12013	Ventilateur électrique pour refroidissement du condense	ır		
12015	Moteur de commande volet de prise d'air extérieur			
25310	Relais de validation activation chauffage habitacle avec co d'exclusion charges en phase de démarrage	ontacteur		
25314	Relais de commande d'expulsion air			
25322	Relais d'activation réchauffeur auxiliaire à la 1 ^{ère} vitesse			
25332	Relais pour activation du climatiseur			
25332A	Relais pour activation du climatiseur			
25332B	Relais pour activation du climatiseur			
25544	Relais pour inversion de la polarité du moteur topflap po	ur LD		
25545	Relais pour commande topflap ouvert/fermé pour LD			
25737	Relais d'activation de l'embrayage électromagnétique du v	ventilateur		
42045	Sonde de température extérieure			
42608	Groupe de contacteurs de pression de fluide frigorigène			
61137	Résistance de limitation de courant pour réchauffeur auxilia	ire d'eau moteur		
70601	Porte-fusible avec 6 fusibles			
70602	Porte-fusible avec 6 fusibles			
70604	Porte-fusible avec 6 fusibles			
72021	Coupleur 30 pôles pour connexion avec l'appareil diagnos	stic d'atelier		
78016	Électrovanne pour ventilateur moteur			
78227	Électrovanne de recyclage eau radiateur			
82000	Unité de commande de dégivrage du pare-brise			
82010	Boîtier électronique de commande et de contrôle de clim	atisation		
84000	Chauffage auxiliaire à eau			
84005	Boîtier électronique de commande réchauffeur auxiliaire			
84006	Boîtier électronique de commande et d'affichage du réch	auffeur auxiliaire		
84009/A	Sonde de température intérieure			
84009/B	Moteur électrique de volet d'air			
84019	Poulie électromagnétique (compresseur de climatisation)			
84019B	Poulie électromagnétique (ventilateur moteur)			
85150	Boîtier électronique EDC			
86116	Boîtier électronique multiplex Body Computer			
86132	Boîtier électronique VCM (Vehicle Control Module)			
Page 12 d	le 13	Points obtenus		
		I.		

	В	
Questions schéma chauffage N° 1 :	Pts max./	ומאמווסוו
 a) Tracer en bleu la partie visible du circuit du ventilateur électrique pour refroidissement du condenseur N° 12013, si le contact est enclenche qu'aucun relais n'est activé. 		
b) Quel est le relais commandé par l'interrupteur identifié par la flèche	?	
25'332 B, relais pour l'activation du climatiseur	2	
Questions schéma chauffage N° 2 :		
c) Tracer en vert, le circuit de commande du relais alimentant la poulie électromagnétique du compresseur de climatisation.	2	
d) Quelle est la conséquence d'une interruption du connecteur ST35/3 boîtier électronique de commande et de contrôle de climatisation ?	du	
L'appareil de diagnostic ne peut plus communiquer avec l'appa	reil 2	

Unione professionnelle suisse de l'automobile Unione professionale svizzera dell'automobile Examen final MECATRONICIEN(NE) D'AUTOMOBILES VEHICULES UTILITAIRES Expert 2 75 min Connaissances professionnelles 2 - 2015 01. Dans la chambre de combustion d'un moteur Diesel une pointe de pression 165 bar a été mesurée. Calculer, en kN, la force de poussée du piston si l'alésage est de 68 mm. 59,9 kN (Résultat sans développement mathématique)	Pts max./ B Laxation B Laxation	ax. sible 55 TA /xem std.
MECATRONICIEN(NE) D'AUTOMOBILES VEHICULES UTILITAIRES Expert 2 75 min Connaissances professionnelles 2 - 2015 01. Dans la chambre de combustion d'un moteur Diesel une pointe de pression d'165 bar a été mesurée. Calculer, en kN, la force de poussée du piston si l'alésage est de 68 mm. 59,9 kN	Pts max./ B Laxation B Laxation	55 TA
Connaissances professionnelles 2 - 2015 01. Dans la chambre de combustion d'un moteur Diesel une pointe de pression d'165 bar a été mesurée. Calculer, en kN, la force de poussée du piston si l'alésage est de 68 mm. 59,9 kN	Pts max./ rd	TA
 01. Dans la chambre de combustion d'un moteur Diesel une pointe de pression d'165 bar a été mesurée. Calculer, en kN, la force de poussée du piston si l'alésage est de 68 mm. 59,9 kN 	Pts max./ Taxation	
 01. Dans la chambre de combustion d'un moteur Diesel une pointe de pression de 165 bar a été mesurée. Calculer, en kN, la force de poussée du piston si l'alésage est de 68 mm. 59,9 kN 		Pts max./ Taxation
165 bar a été mesurée. Calculer, en kN, la force de poussée du piston si l'alésage est de 68 mm. 59,9 kN	de	
59,9 kN		
59,9 kN		
		2
02. A l'aide des propositions suivantes, disposer le rendement et les pertes		
d'énergie correspondant aux différentes parties d'un moteur Diesel 1 pts par faute		
27 % 7 % 40 % 60 % valeurs selon cahier de		
Rendement du moteur : 40 %		
Perte d'énergie par le refroidissement :		
Perte d'énergie par les frottements et le rayonnement : 7 %		2
refre d'energie par les frottements et le rayonnement .		
03. Concernant l'illustration ci-dessous, quel énoncé est correct ?		
☐ Si les arbres à cames tournent en sens horaire, la soupape d'échappement es à gauche.	st	
☐ Le ressort conique permet de faire tourner la soupape sur elle-même.		2
Il s'agit d'un système appelé à « attaque directe ».		
☐ Les poussoirs transmettent l'intégralité de la force latérale à la soupape.		
Page 1 de 13 Points obtenu		_

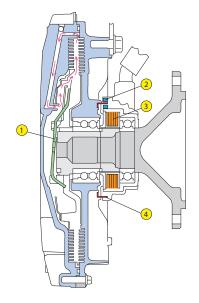
1

2

В

Pts max./ Taxation TΑ

Pts max./ Taxation



- 1 Soupape de commande
- 2 Capteur Hall
- 3 Soupape magnétique
- 4 Couronne d'incrémentation

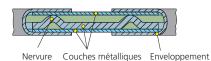
a) Concernant ce visco-coupleur, quel énoncé est correct?

- ☐ Un bilame commande le passage du liquide dans la chambre de travail en fonction de la température.
- Le passage du liquide dans la chambre de travail peut-être commandé par une électrovanne pilotée par l'ECU.
- ☐ Le régime du moteur est mesuré grâce au capteur Hall.
- ☐ Grâce au passage du liquide dans la chambre de travail il est possible d'obtenir un régime du ventilateur supérieur à celui de l'arbre d'entraînement.

b) Comment nomme-t-on le liquide utilisé dans ce type de visco-coupleur ?

Huile de silicone

05. Quelle affirmation concernant ce joint de culasse est juste?



- Les nervures permettent localement une pression plus importante qui améliore l'étanchéité du joint.
- ☐ Le volume creux sous les nervures, permet de conduire une éventuelle inétanchéité (canal de fuite).
- ☐ L'enveloppement par une couche d'élastomère améliore la conductibilité thermique du joint.
- ☐ Les nervures absorbent la hauteur de dépassement des chemises humides.

Page 2 de 13 Points obtenus

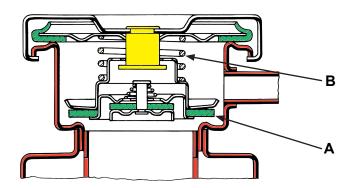
		Cand. N°:	_ B	IA
06.	Concernant le rôle du volant moteur, quel énoncé est correc	et ?	Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
	☐ Il absorbe l'énergie chimique de la combustion pour la restit temps.			
	☐ Il régularise le régime du ralenti grâce à sa capacité de dila	tation		2
	Il sert de masse d'inertie pour répartir l'énergie du temps de 4 temps.			
	☐ Il augmente la capacité du moteur à monter en régime rapid	dement.		
07.	Concernant cette pompe à huile, répondre par J (juste) ou paffirmations suivantes : 1 Carter 2 Anneau de comma 3 Rotor avec palle 4 Ressort de rapp 5 Entrée de l'huile 6 Sortie de l'huile	nande ttes el		
	 La chambre du ressort est soumise à la pression d'huile. La pression générée par la pompe agit contre la force du re de modifier son débit. 	ssort ce qui permet		4
	F Sur ce dessin, la pompe est en position de débit minimal.			
	Par rapport à un système avec soupape de décharge, cette diminuer la consommation de carburant.	pompe permet de		
08.	Une huile doit être mise dans un moteur Diesel de véhicule d'un catalyseur SCR et d'un filtre à particules. Indiquer la classe de qualité ACEA à respecter. E6 ou E9	utilitaire équipé		2
Pag	e 3 de 13	Points obtenus		

Pts max./ Taxation

2

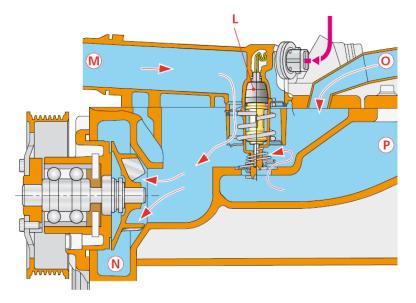
4

Pts max./ Taxation



- ☐ Le piston jaune contient un élément thermodilatable.
- □ Le bouchon est dessiné en position « refroidissement » du moteur.
- ☐ En cas de fuite au niveau du joint A, la température d'ébullition du liquide de refroidissement va augmenter.
- Le ressort B influence la valeur de la température d'ébullition du liquide de refroidissement.

10. Concernant ce schéma, répondre par J (juste) ou par F (faux) aux affirmations suivantes :



- L'emplacement désigné par la lettre N correspond à l'entrée du liquide de refroidissement dans le bloc moteur.
- F Ce thermostat est équipé d'un corps de chauffe qui fonctionne uniquement lorsque le moteur est froid.
- J La pompe à eau employée est de type centrifuge.
- F Ce thermostat ne possède pas d'élément de dilatation.

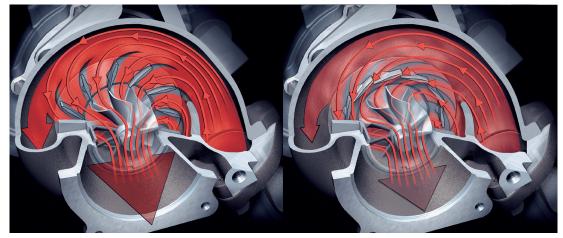
Page 4 de 13 Points obtenus

Pts max./ Taxation

2

2

11. Turbo à géométrie variable.



Par rapport à un turbo traditionnel, quel élément de régulation n'est plus nécessaire?

La soupape de décharge ou la waste gate ou le canal by-pass, (l'expert décide).

12. Concernant le turbo-compound, quel énoncé est correct ?



- Il s'agit du montage de deux turbos en parallèle.
- Un petit turbo est en série avec un gros turbo pour diminuer le temps de réponse à bas régime.
- L'intégralité de l'énergie produite par le turbo-compound est acheminée sur le vilebrequin par un arbre.
- Une deuxième turbine, installée en série après celle du turbo, envoie sa puissance sur le vilebrequin.

Page 5 de 13 Points obtenus

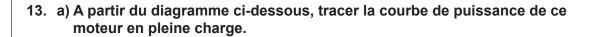
Cette épreuve d'examen doit être traitée confidentiellement et reste bloquée

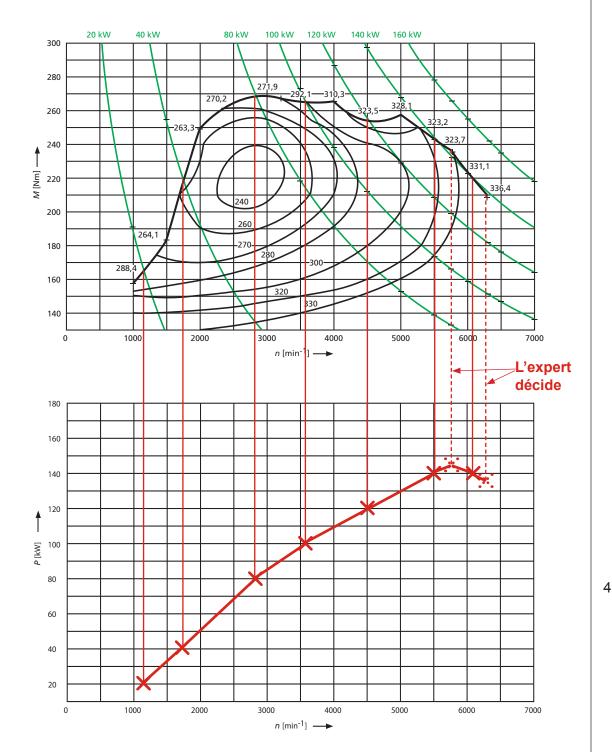
TΑ

Pts max./ Taxation

В

Pts max./ Taxation





b) Calculer la puissance de ce moteur à un régime de 2'000 ¹/min en pleine charge.

52,36 kW (± 0,3)

(Résultat sans développement mathématique)

Page 6 de 13 Points obtenus

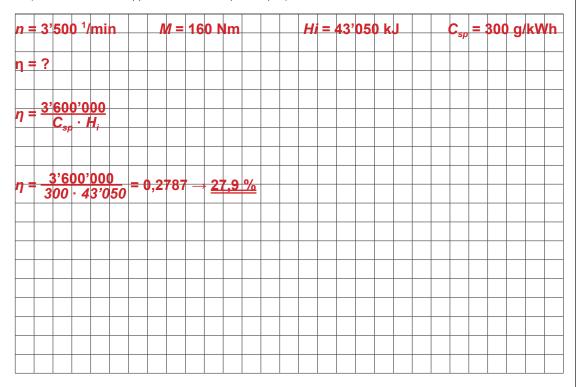
Cand. N°:	B
Cand. N	_ <u>``</u> د
600 ¹/min s'il	Pts max Taxation
	1 4 1

Pts max./ Taxation

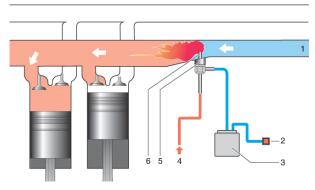
2

c) Calculer le rendement de ce moteur avec un régime de 3'500 ¹/min s'il produit un couple de 160 Nm et que le pouvoir calorifique du carburant est de 43'050 kJ/kg.

(Résultat avec développement mathématique complet)



14. Concernant cette installation, quel énoncé est correct ?



Ce dispositif ...

- □ permet d'améliorer le rendement du moteur à faible charge.
- □ permet exclusivement de diminuer l'émission de particules.
- permet de maintenir une température de service stable lorsque le moteur tourne au ralenti.

enflamme le carburant arrivant en 4 au moyen d'une résistance chauffante.

Page 7 de 13 Points obtenus

2

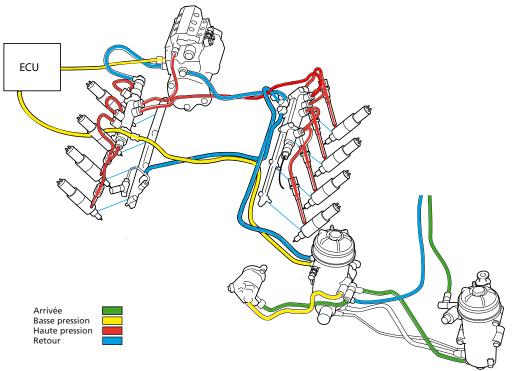
TΑ

Pts max./ Taxation

В

Pts max./ Taxation

15. Injection Diesel.



a) Inscrire le nom d'un capteur qui fournit l'information principale utilisée pour déterminer la quantité de base du carburant à injecter.

Potentiomètre de la pédale d'accélérateur ou capteur de régime moteur

- b) Concernant les différents circuits, quel est l'énoncé correct ?
 - ☐ La pression du circuit bleu est obligatoirement plus élevée que celle du circuit jaune.
 - □ La pression du circuit rouge est constante.
 - X La pression jaune peut varier en fonction du régime.
 - ☐ Le circuit vert doit être à la même pression que le circuit jaune.

Page 8 de 13 Points obtenus

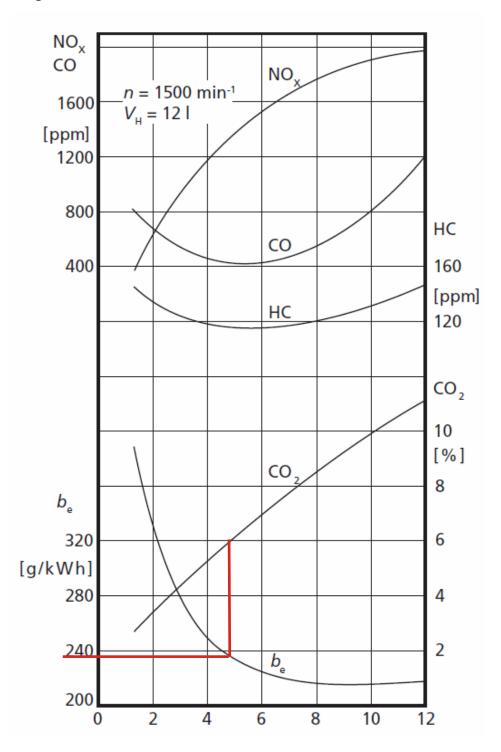
			В	TA
16.	Concernant la combustion dans un moteur, répondre par J (juste) ou par F		Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
	(faux) aux affirmations suivantes :		- '	
	Des oxydes d'azote sont présents dans les gaz d'échappement lorsque la température de la combustion est d'environ 2000 °C.			
	F Du monoxyde de carbone se forme dans la chambre de combustion uniquement lorsque la température du moteur est inférieure à 35 °C.			4
	J Les HC à l'échappement sont issus de la mauvaise combustion de quelque molécules de carburant.	S		
	F Les émissions d'oxyde d'azote sont plus importantes lorsque le rapport lam est faible.	bda		
17.	Quel est le nom de l'indice décrit de la manière suivante :			
	Il s'agit d'une référence à un type de carburant étalon pour les moteurs Diesel, q permet de déterminer la capacité d'un carburant à s'enflammer.	ui		
	Indice de cétane			2
18.	Comment s'effectue la régulation de la température d'une bougie de préchauffage pour un moteur Diesel ?			
	Grâce à une résistance PTC, rapport cyclique PWM accepté aussi.			2
19.	Répondre par J (juste) ou par F (faux) aux affirmations suivantes concerna une sonde lambda à large bande :	nt		
	F Elle mesure le CO contenu dans les gaz d'échappement.			
	L'intensité de la cellule de pompage sert de référence pour la valeur lambda	a.		2
	<u>F</u> Elle fournit un signal uniquement lorsque le moteur fonctionne avec un méla stratifié.	ange		
	Elle permet de mesurer également la teneur en NO _x dans les gaz d'échappement.			
20.	Quel énoncé est correct ?			
	☐ Le catalyseur SCR est un catalyseur à oxydation.			
	\square Le catalyseur à accumulation permet d'oxyder les NO_x .			2
	☐ Le catalyseur SCR est un catalyseur à réduction non sélective.			-
	Le catalyseur SCR fait appel à un agent réducteur externe.			
Pag	ge 9 de 13 Points obte	nus		

		В	IA
21.	Répondre par J (juste) ou par F (faux) aux affirmations suivantes :	Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
	F L'image représente un porte injecteur d'un système d'injection avec pompe en ligne. F Le solénoïde position A permet la coupure d'injection de tous les cylindres. F C'est un injecteur piézo, seulement utilisé sur les véhicules lourds. J Chaque cylindre du moteur nécessite un injecteur-pompe comme celui-ci.		2
22.	Le système de recyclage des gaz d'échappement d'un moteur Diesel doit être surveillé par l'EOBD. Indiquer un moyen de contrôle qu'effectue le boîtier de gestion moteur pour s'assurer que le système fonctionne correctement.		
	Contrôle par le débitmètre, capteur de positionnement de la soupape EGR,		
	l'expert décide.		2
23.	Concernant le comportement des gaz, quel énoncé est correct ?		
	Un gaz est emprisonné avec une pression relative de 0 bar dans une chambre étanche.		
	☐ Si la température passe de 20 °C à 40 °C, la pression relative double.		
	□ Si le volume diminue de moitié, la pression relative double.	2	
	X Si le volume diminue de 10 fois, la pression absolue augmente de 10 fois.□ En chauffant le gaz de 273 °C, la pression relative double.	2	
D	pe 10 de 13 Points obtenus		

Pts max./ Taxation TΑ

Pts max./ Taxation

27. Diagramme moteur Diesel.



Page 12 de 13	Points obtenus	

			В	TA
	uestions a) à c) se rapportent au diagramme moteur Diese dente.	el de la page	Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
-	elle est l'indication employée en abscisse ?			
□ %				
□ la	mbda			2
X b	ar			
□ k'	Wh			
de	elle est la consommation spécifique lorsque le moteur gé CO_2 ? G_2 (+/- 4) g/kWh	nère 6 %	2	
c) Qu	el énoncé est correct ? En %, il y a moins de CO₂ que de CO quelle que soit la charge C'est à faible charge que la consommation spécifique est la public la charge augmente, plus de CO₂ est généré par le mote La valeur minimale du CO est d'environ 160 ppm.	olus faible.	2	
e 13 d	e 13	Points obtenus		

AGVS UPSA Solutions Auto Gewerbe Verband Schweiz	Date	Candidat N°		ints enus
Union professionnelle suisse de l'automobile Unione professionale svizzera dell'automobile	Expert 1			
Examen final MECATRONICIEN(NE) D'AUTOMOBILES		Temps		ax.
VEHICULES UTILITAIRES	Expert 2	50 min	poss	34
			В	TA
Connaissances professionnelles 3 - 20	115			
01. Nommer le terme technique correspondant a convertisseur de couple.		nt décrit du	Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
A partir de ce moment, le couple n'est plus ampl	lifié. Il s'agit du			
point de couplage.				2
02. Répondre par J (juste) ou par F (faux) aux aff Les dispositifs ci-dessous permettent d'inter				
entre le moteur et la boîte de vitesses pour p				
J Embrayage monodisque à diaphragme.				
F Convertisseur de couple.				2
_J Embrayage multidisque à bain d'huile.				
F Convertisseur de couple muni d'un embray	age de pontage.			
03. Lesquelles de ces courbes appartiennent à u	ın embrayage à	diaphragme ?		
А				
5000				
N B				
4000 c				
3000 - Jite d'usure				
Lorde de d				
1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 1000 - 10				
de d				
0 1 2 3 4 5 Course du plateau de pression	mm 7 ,—►			
course du débrayage				
□ A et B				
🔀 A et D				2
☐ A et C				~
□ B et D				
Page 1 de 9		Points obtenus		

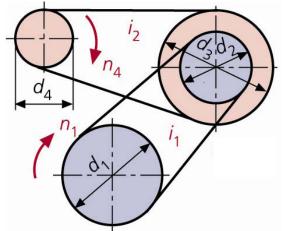
04. C	alculer	la	fréq	uence	de	rotation	n₄.
-------	---------	----	------	-------	----	----------	-----

 $n_1 = 1000$ ¹/min, $d_1 = 500$ mm, $d_2 = 30$

 $d_3 = 60 \text{ cm et } d_4 = 20 \text{ cm}$

5000 ¹/min

(Résultat sans développement mathématique)



05. Concernant la synchronisation, quel é

- La synchronisation à doubles cônes directe.
- bague de synchronisation sur le côn
- ☐ La synchronisation se termine, lorsq synchronisation sur le cône du pigne synchronisation.
- ☐ Le film d'huile présent sur le cône du permet un enclenchement «sans bri

06. Concernant le remorquage d'un véhic

- Le remorquage d'un véhicule quatre automatique est interdit.
- Un véhicule peut dans tous les cas
- ☐ Remorquer un véhicule quatre roues différentiel arrière.
- On peut toujours remorquer sur une vitesses automatique CVT, sans leve l'arbre de transmission.

07. Concernant la qualité de l'air en Suiss les particules fines est fixée à 50 µg/m

Il s'agit d'une valeur ...

\neg		'Á	mic	sio	n
- 1	· · · · · ·	_	11115	\sim 10	

de transmission.

X d'immission.

d'exposition.

Page 2 de 9

MA 2015 Connaissances professionnelles 3 VU

) cm,	Pts max./ Taxation	Pts max./
i_2 i_3 i_4 i_1 i_1	Pts Tax	Pts
énoncé est correct ?		
s est uniquement utilisée avec la prise		
ue les crabots du baladeur appuient la ne du pignon. que le baladeur appuie la bague de on, par l'intermédiaire des doigts de u pignon fou lors de la synchronisation, uit» du rapport.		2
cule, quelle affirmation est correcte?		
e roues motrices avec boîte de vitesses		
être remorqué en levant ses roues motrices. s motrices peut provoquer des dégâts au		2
e longue distance un véhicule avec boîte de er les roues motrices ou sans démonter		
se, la valeur à court terme pour 1 ³ .		
	2	
Points obtenus		

Cand. N°:	В
Carid. N .	ax./
	Pts max Taxation

2

2

TΑ

Pts max./ Taxation

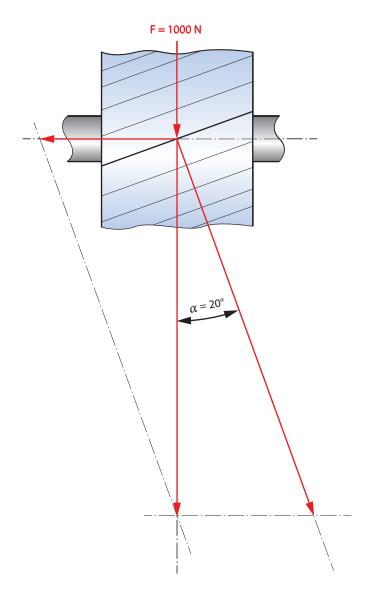
08. Rechercher graphiquement:

a) la force axiale agissant sur le pignon.

365 +/- 5 N (par calcul 363 N)

b) la force qui agit perpendiculairement à l'inclinaison de la dent.

1065 +/- 5 N (par calcul 1064,2 N)



Points obtenus Page 3 de 9

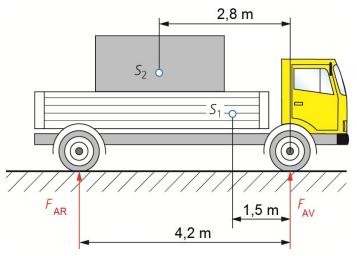
09. Camion avec charge

 S_1 = centre de gravité du camion vide

 S_2 = centre de gravité de la charge

masse du camion vide : 10,5 t

charge sur le pont : 4,5 t



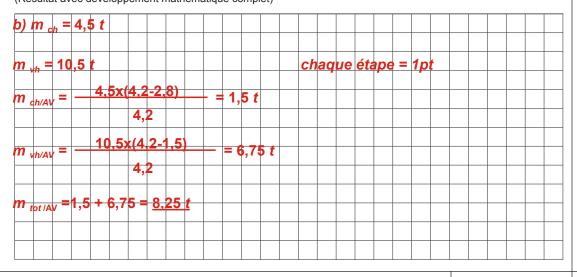
Calculer en % la répartition de la masse du camion vide sur chaque essieu. a)

(Résultat avec développement mathématique complet)



Calculer la masse sur l'essieu AV en charge. b)

(Résultat avec développement mathématique complet)



Page 4 de 9

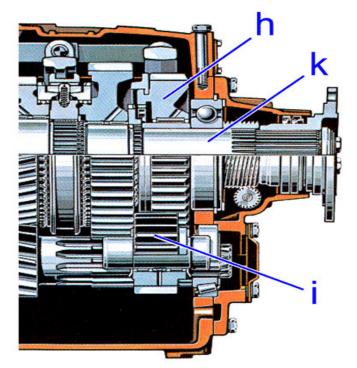
Points obtenus

Cette épreuve d'examen doit être traitée confidentiellement et reste bloquée jusqu'en juillet 2018. © UPSA, Wölflistrasse 5, 3006 Berne

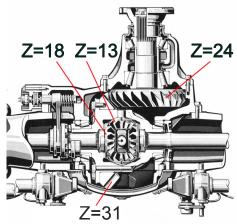
3

3

				Cand. N°:	В	TA
10	Quel én	oncé est correct ?			Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
10.						Pts r Taxa
	L'emploi d'un réducteur à train planétaire dans les moyeux de roues a l'avantage …					
	d'ob	otenir un plus petit couple tra	ansmis dans les arbres de ro	ues.		
	□ de r	éduire le régime des arbres	de roues.			2
		permettre une transmission of lleure adhérence.	d'un couple plus grand sur la	roue ayant la		
	□ d'au	ugmenter le régime des roue	es.			
11.	Quel én	oncé est correct ?				
	1/3 N	2/4	Ce piston de commande de vitesses à trois positions es pneumatiquement.	st enclenché		
			Pour passer d'une vitesse neutre, on doit	paire a la position		
		mettre sous pression la chadroite.	ambre de gauche et à l'air lib	ore la chambre		
		mettre sous pression la cha	ambre de droite et à l'air libre	e la chambre		2
	×	mettre sous pression les de	eux chambres.			
		mettre les deux chambres	à la pression atmosphérique			
Pag	je 5 de 9			Points obtenus		
ı ay	ju u ue y			ו טווונט טטנכוועט		



- Le pignon inverseur (i) et le pignon de marche arrière (h) tournent lorsqu'on engage des rapports en marche avant.
- ☐ La denture droite des pignons est nécessaire pour l'engrènement du pignon baladeur de marche arrière.
- ☐ La marche arrière est synchronisée.
- ☐ Le pignon de marche arrière (h) possède une denture extérieure pour être est reliée à l'arbre secondaire (k).



13. Calculer le rapport du pont.

i = 1,29

(Résultat sans développement mathématique)

Points obtenus

Page 6 de 9

2

2

TΑ

Pts max./ Taxation

Pts max./ Taxation

TΑ 14. Boîte de transfert Pts max./ Taxation Pts max./ Taxation Quel est le rôle de l'élément N°5 ? Blocage du différentiel central. 2 b) Indiquer le N° du dispositif qui sert à mesurer la vitesse du véhicule ? N°6 2 c) Nommer l'élément du différentiel qui permet d'entraîner l'essieu arrière. La couronne 2 Points obtenus Page 7 de 9

Points obtenus

Page 8 de 9

TΑ

Pts max./ Taxation

4

2

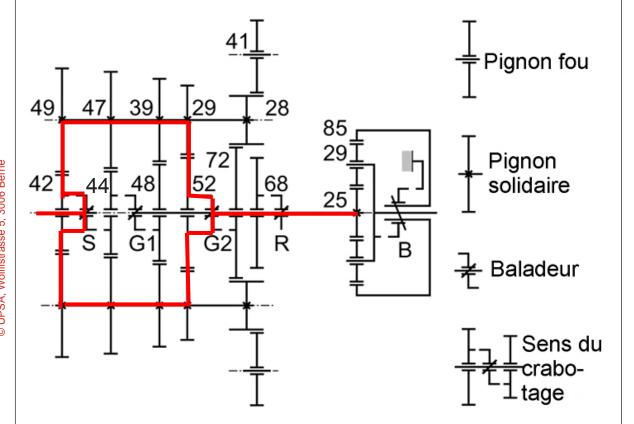
Pts max./ Taxation

G1,G2 = commande pour changement de vitesses

R = marche-arrière

B = commande pour changement de groupe

a) Tracer le chemin de force jusqu'à l'entrée du doubleur de gamme aval, lorsqu'on engage la 2^{ème} vitesse avec le doubleur de gamme amont en position lente.



b) Calculer la valeur du rapport global de transmission «i» dans les mêmes conditions. Le doubleur de gamme aval est en prise directe.

 $(R\'esultat\ sans\ d\'eveloppement\ math\'ematique\)$

Page 9 de 9 Points obtenus

AGVS UPSA Solution Auto Gewerbe Verband Schweiz	ns Date	Candidat N°		ints enus
Union professionnelle suisse de l'automobile Unione professionale svizzera dell'automobile	Expert 1			
Examen final MECATRONICIEN(NE) D'AUTOMOBILES	e	Temps		ax.
VEHICULES UTILITAIRES	Expert 2	50 min	16	sible 34
			В	TA
Connaissances professionnelles	4 - 2015		Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
01. Concernant le limiteur de tension de c	einture, quel énoncé e	est correct ?		
Le limiteur de tension de ceinture				
□ est un élément de la sécurité active.				
💢 permet de diminuer les blessures à l	a cage thoracique.			2
 est monté sur une ceinture de sécuri 	ité sans prétentionneur.			
☐ permet d'augmenter la force exercée	e par la ceinture.			
 02. Répondre par J (juste) ou par F (faux) des éléments de la sécurité des véhicu F L'airbag frontal protège les occupant F La colonne de direction de sécurité par la colonne de direction de la colonne de direction de d	ules : ts en cas de choc arrièr	e.		4
accident. F Le verre de sécurité trempé est utilis	eá nour la para brica			
Le prétentionneur de ceinture perme corps lors d'un choc.	•	parant la sangle du		
 Quelle est la force qui agit sur le serve chauffeur actionne la pédale avec une sur la 157 mm 		7,		
<i>I</i> ₂ = 42 mm 2369 N				
(Résultat sans développement mathématique)			2	
		■ ^r _p		

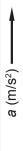
Points obtenus

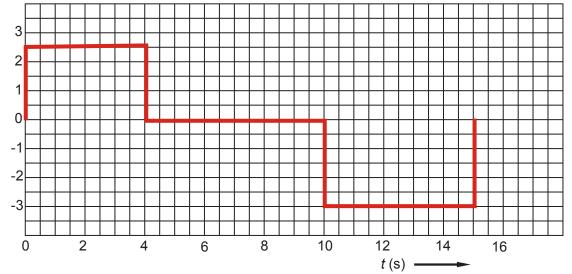
Page 1 de 10

04. Les mouvements d'un véhicule sont représentés dans le graphique ci-dessous.

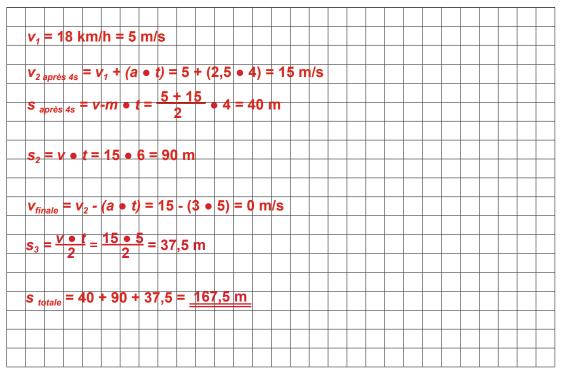
La vitesse initiale du véhicule, à la seconde «0» du graphique, est de 18 km/h. Calculer la distance parcourue durant les 15 secondes représentées.







(Résultat avec développement mathématique complet)



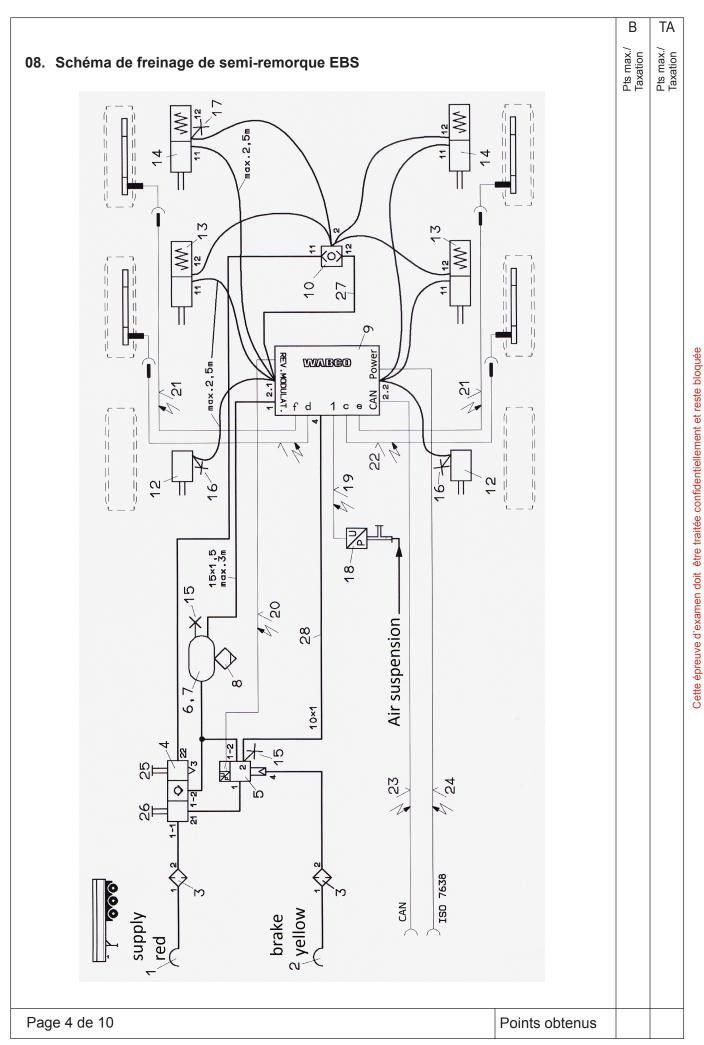
6

Cette épreuve d'examen doit être traitée confidentiellement et reste bloquée jusqu'en juillet 2018. © UPSA, Wölflistrasse 5, 3006 Berne

Page 2 de 10

Points obtenus

			Cand. N°:	В	TA
0.5	0-	L		ion	ax./
05.	Col	ncernant les dimensions des pneumatiques, quel énoncé	est correct ?	Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
		Le rayon dynamique est égal au rayon théorique			
		Le rayon dynamique est égal au rayon théorique.	tiquo		
		Les dimensions du pneumatique nous indiquent le rayon sta	lique.		2
		Le rayon statique est plus grand que le rayon théorique.			
	X	Le rayon théorique est plus petit que le rayon dynamique.			
00	0				
06.	Col	ncernant le pneumatique ci-dessous, quel énoncé est cor	rect ?		
		100P995			
		295/80R22.5 154/150M			
		2931	/		
		1 2 3 4 5 6 7			
	X	Le N° 6 correspond à la capacité de charge pour un pneu jur	nelé		
		La largeur du pneu correspond à 80 % de la hauteur.	noic.		2
		La vitesse maximale est de 120 km/h.			
	☐ La bande de roulement a une largeur de 295 mm.				
		La sando de rodioment a une largoar de 200 mm.			
07	Col	ncernant la direction à fusée, quel énoncé est correct ?			
071	•	incomant la antochon a racco, quoi chonco cot contoct i			
	X	Lors de la mesure de la géométrie, la valeur des angles de b	raquage permet de		
	contrôler la conformité du trapèze de direction.				
		L'inclinaison des biellettes d'accouplement permet de garder les roues parallèles lors du braquage.			2
	☐ La roue extérieure au virage braque davantage que la roue intérieure au virage.				
		Le trapèze de direction permet d'obtenir un angle de 90° ent	re la fusée et la		
		biellette d'accouplement, en ligne droite.			
Pag	ie 3	de 10	Points obtenus		



jusqu'en juillet 2018. © UPSA, Wölflistrasse 5, 3006 Berne

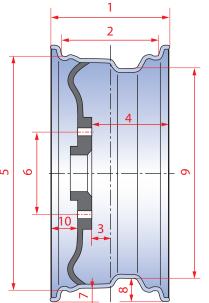
			Cand. N°:	В	TA
a)	Qu	elle est la désignation technique de l'élément N° 3 ?		Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
	Filtre			1	
b)	Qu	elle est la désignation technique de l'élément N° 15 î	?		
	Rad	ccord de mesure de pression		1	
c)	Coi	ncernant les boutons de commande N° 25 et 26 quel ér	noncé est correct ?		
	 En enfonçant le bouton N° 26, les freins de service de la remorque sont desserrés. En tirant le bouton N° 25, les tristops sont mis sous pression et le frein de stationnement est actionné. En branchant les conduites d'accouplement au véhicule tracteur, les 2 boutons sortent automatiquement. 				
				2	
		Le bouton N° 26 permet d'actionner le frein de stationn tristops.	ement, par les		
d)	Co	ncernant la conduite d'air N° 27, quel énoncé est cor	rect ?		
		Elle est sous pression lorsque le frein de stationnemen	t est actionné.		
		Elle informe l'électronique EBS sur l'état de fonctionne stationnement.	ment du frein de		2
	×	Lorsque la conduite est sous pression, elle agit comme les surcharges.	e protection contre		
		Elle permet au chauffeur d'actionner le frein de station remorque depuis la cabine.	nement de la		
e)	Ré	pondre par J (juste) ou par F (faux) aux affirmations	suivantes :		
	Pou	ur commander le freinage de la remorque, l'élément N° 9	prend en compte		
	J	le signal qui passe dans l'élément N° 23, si le véhicule de l'EBS.	tracteur est équipé		
	J	le signal qui passe dans l'élément N° 20, si le véhicule équipé de l'EBS.	tracteur n'est pas		2
	F	la commande pneumatique dans l'élément N° 28, lorso sans défaut.	ue l'EBS fonctionne		
	J	le signal qui passe dans l'élément N° 19.			
Page 5	de 10	0	Points obtenus		

2

2

			В	TA
09.	Co	ncernant une carrosserie de sécurité, quel énoncé est correct ?	Pts max./ Taxation	Pts max./ Taxation
		La carrosserie doit se déformer le moins possible en cas d'accident.		
		L'énergie cinétique est entièrement absorbée par l'habitacle en cas d'accident.		2
	X	Elle permet de diminuer la décélération subie par les passagers en cas de choc frontal.		
		Lors d'un choc violent, les portes doivent s'ouvrir.		
10.	Coi	ncernant cette jante, quel énoncé est correct ?		
		9 = diamètre normalisé de la jante		

□ 10 = déport de jante
 ☑ 2 = largeur normalisée de la jante
 □ 8 = dimension du rebord de jante



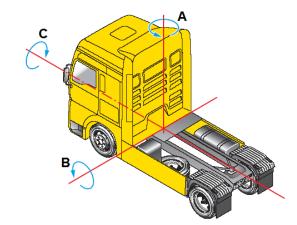
11. Un véhicule, avec un déport neutre de l'axe de pivot, possède des jantes d'origine 8.5x19 ET 45.

Des nouvelles jantes 8.5x19 ET 35 sont montées.

Ce changement ...

- ☐ augmente l'inclinaison de l'axe de pivot du véhicule.
- transforme le déport neutre de l'axe de pivot en déport positif de l'axe de pivot.
- □ augmente la voie du véhicule de 10 mm.
- ☐ diminue la voie du véhicule de 20 mm.

Page 6 de 10 Points obtenus



TΑ

Pts max./ Taxation

2

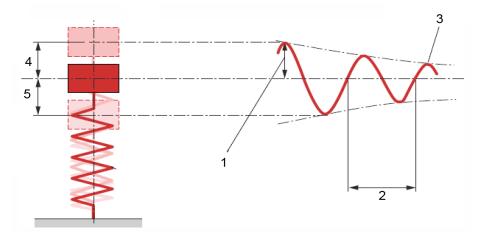
1

1

2

Pts max./ Taxation

13. Concernant les mouvements du ressort, nommer les points 1 et 2.



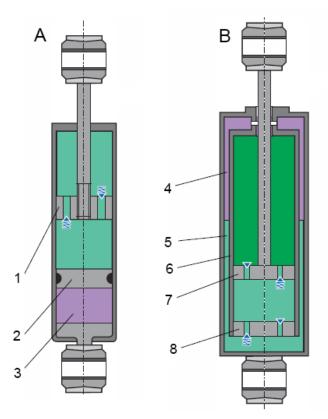
1 : Amplitude

2 : Oscillation ou période

14. Concernant les duroplastes, quel énoncé est correct ?

- ☐ Ils sont soudables.
- ☐ Ils se ramolissent à partir d'une température de 100 °C.
- Les composants de base sont des résines synthétiques.
- ☐ Ils sont solubles dans l'eau.

Page 7 de 10 Points obtenus



- □ La pression est identique dans la chambre 3 de l'amortisseur A et dans la chambre 4 de l'amortisseur B.
- ☐ L'amortisseur A contient une chambre de réserve d'huile et une chambre de gaz sous pression.
- L'élément en position 2 est mobile.
- ☐ L'amortisseur B est à effet variable.

16. Répondre par J (juste) ou par F (faux) aux affirmations suivantes concernant le comportement du véhicule :

- F Un sous-virage se produit si un véhicule à propulsion accélère fortement dans un virage.
- Un survirage est la conséquence d'un angle de dérive trop important des roues de l'essieu arrière.
- Un léger sous-virage peut être corrigé par le chauffeur en effectuant un braquage supplémentaire.
- Un survirage se produit si un véhicule suit une courbe plus fermée que celle donnée par l'angle de braquage.

2

2

TΑ

Pts max./ Taxation

Pts max./ Taxation

Page 8 de 10

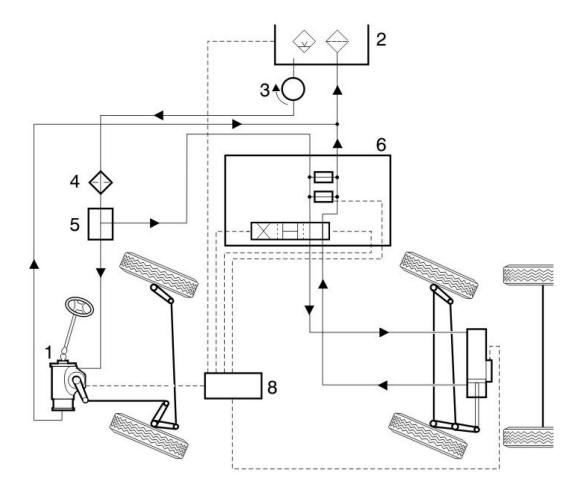
Points obtenus

Points obtenus

Page 9 de 10

В

Pts max./ Taxation



- Ce véhicule comporte 2 pompes pour la direction assistée.
- L'élément N° 3 est la pompe entraînée par la transmission.
- X Ce véhicule comporte un essieu arrière directeur poussé.
- Le bloc N° 6 est la vanne de commande de l'essieu avant.

2

Cette épreuve d'examen doit être traitée confidentiellement et reste bloquée jusqu'en juillet 2018. © UPSA, Wölflistrasse 5, 3006 Berne

Page 10 de 10

Points obtenus