Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MV, veuillez visiter :
bacpromv.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VÉHICULES

Option B : Véhicules de Transport Routier

SESSION 2024

ÉPREUVE E2

ANALYSE PRÉPARATOIRE À UNE INTERVENTION

Durée : 3 heures **Coefficient : 3**

DOSSIER TECHNIQUE



SOMMAIRE

Ordre de réparation

Certificat d'immatriculation

Photo prise du tableau de bord

Codification PIC

Généralités sur le moteur Cursor CNG C9

Moteur vue latérale gauche

Commande de distribution

Entretien du moteur Cursor NP

Capacités

Couples de serrage

Réglage jeu aux soupapes

Contrôle de la mise en phase de l'arbre à cames

Lecture du (des) codes défaut(s) et des paramètres

Schéma électrique de l'EMS METAFUEL MF4

Les capteurs de température du système METAFUEL MF4

Ordre de réparation

IVECO
FIAT
IVECO BUS

IVECO PROVENCE

SAS au capital de 2 371 200 €
RCS Salon de Provence 409 059 706
Siret 409 059 706 00021

N° intracommunautaire - FR 23 409 059 706
N° ORIAS : 08043442

LAMUR TRANSPORTS
Rond-Point du Canet
Technopole du Moulin
13590 MEYREUIL

Tél. : xxxxxxxxxxxxxxxx
Portable : xxxxxxxxxxxxxxx
Email : xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

BON D'OUVERTURE N° 31ATE 23090292 **N° Client : 138683** **Date : 15/06/2024 : 8h04**

Page 1 / 1

Succursale créditée	31 - VITROLLES		
Opérateur	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		
Type	CLI - TRAVAUX CLIENT	Délai	15/06/2024
Temps prévu	0,50		

N° véhicule : 110885

Désignation	**IVECO AT440S CNG**		**Nature**	**TRACTEUR ROUTIER**	
Marque	**IVECO**		**Type**	**AT400S33T/P CNG**	
VIN	**WJMM1VNH60C325724**				
Immat.	DY-314-QW	Compteur	451152 km	Date MES	04/01/2016
				Date fin gar. Cst	04/01/2017

Intervention 1

Heure début	8,10		
Nature	VTE - VENTE	Type	CLI - TRAVAUX CLIENT

- ENTRETIEN
- VÉRIFICATION MISE EN PHASE DE L'ARBRE A CAMES
- DIAGNOSTIC VOYANT MOTEUR TABLEAU DE BORD
- REGLAGE JEU AUX SOUPAPES

SIGNATURE RECEPTIONNAIRE	SIGNATURE CLIENT (AVANT TRAVAUX)	SIGNATURE CLIENT (APRES TRAVAUX)
	DATE 23/09/2023	DATE

Certificat d'immatriculation

Certificat d'immatriculation

N° Immatriculation — Date de 1ère immatriculation
A. DY-314-QW — B. 04/01/2016

C.1 STAR LEASE

C.4a EST LE PROPRIÉTAIRE DU VÉHICULE
C.4.1
C.3 TRANSPORTS LAMUR
RTE NATIONALE 8

13420 GEMENOS

D.1 IVECO
D.2 AA3CCAG8BA6TQS8013Z00HSMXND
D.2.1 N30VECTR585J583

D.3 AT440S — E. WJMM1VNH60C325724
F.1 20000 — F.2 19000 — F.3 44000
G 7619 — G.1 7544
J N3 — J.1 TRR — J.2 BC — J.3 PR SREM
K e3*2007/46*0104*08
P.1 7800 — P.2 243 — P.3 GN — P.6 21
Q — S.1 2 — S.2 — U.1 87
U.2 1500 — V.7 — V.9 595/2009*64/2012EURO6
X.1 VISITE AVANT LE 14/01/2025
Y.1 0 — Y.2 0
Y.3 0 — Y.4 11
Y.5 2.76 — Y.6 13.76

Pour le ministre et par délégation,
Le sous-directeur de la protection des usagers de la route

Zoheir BOUAOUICHE

H
I 20/05/2021
Z.1 GAZ COMPR +1000 KGSKG
Z.2
Z.3
Z.4

COUPON DÉTACHABLE

Certificat d'immatriculation

DY-314-QW 20/05/2021
2021CH71172
WJMM1VNH60C325724
IVECO

STAR LEASE

CRFRADY314QW5WJMM1VNH60C3257240160104 6TRR<<<
PR<SIVECO<<<<<<<<<AT440S<<<<<<<2021CH7117244

A	Numéro d'Immatriculation.
B	Date de la première mise en circulation du véhicule.
C.1	Nom, Prénom du Titulaire de la Carte Grise.
C.4a	Mention précisant si le Titulaire est le propriétaire du véhicule.
C.4.1	Champ réservé au(x) Co-Titulaire(s) dans le cas d'une Multi-Propriété du véhicule.
C.3	Adresse de résidence du Titulaire dans l'État membre
D.1	Marque du véhicule.
D.2	Type du véhicule.
D.2.1	Code d'identification national du Type (En réception CE).
D.3	Modèle du véhicule (Dénomination commerciale).
E.	Numéro d'identification du véhicule VIN
F.1	Masse en charge maximale techniquement admissible en Kg (sauf motocycles).
F.2	Masse en charge maximale admissible du véhicule en service en Kg.
F.3	Masse en charge maximale admissible de l'ensemble en service en Kg.
G	Masse du véhicule en service avec carrosserie et dispositif d'attelage.
G.1	Poids à vide national en Kg.
J	Catégorie du véhicule CE.
J.1	Genre National.
J.2	Carrosserie CE.
J.3	Carrosserie : Désignation Nationale.
K	Numéro de réception par type (si disponible).
P.1	Cylindrée en cm3.
P.2	Puissance nette maximale en Kw (1 cheval DIN = 0,736 Kw).
P.3	Type de carburant (source d'énergie).
P.6	Puissance administrative nationale (Chevaux Fiscaux).
Q	Rapport puissance/masse (Motocycles)
S.1	Nombre de places assises y compris le conducteur.
S.2	Nombre de places debout (Le cas échéant).
U.1	Niveau sonore à l'arrêt en dBa.
U.2	Vitesse du moteur (en min-1).
V.7	Émission CO2 en Gr/km.
V.9	Classe environnementale.
X.1	Date pour la visite du Contrôle Technique.
Y.1	Montant de la Taxe Régionale calculée en fonction du nombre de Chevaux Fiscaux.
Y.2	Montant de la Taxe pour le développement des actions de formation professionnelle.
Y.3	Montant de la Taxe CO2 ou Ecotaxe.
Y.4	Montant de la Taxe de Gestion Administrative.
Y.5	Montant de la redevance pour l'acheminement du Certificat d'Immatriculation.
Y.6	Montant Total des Taxes et de la redevance

Photo prise du tableau de bord



On remarque que le voyant ECM (Engine Control Module) est bien allumé en orange, ce qui traduit par un dysfonctionnement sur le système ECM.

Bulletin technique

Gamme	HEAVY ON ROAD
Modele Commerciale	440S33 AT STRAL.CNG E6
PIC	BHCB21A2
Empattement	3800
Conduite	LHD
Version	TRACTOR
Ammortisseur	MIXED
Cabine	AT-NT S
Moteur	F2BFA601D
Boite de Vitesse	16S 1621 TD
VP	BHCB21A2000184
Chàssis	WJMM1VNH60C325724

Codification PIC

A A A B B C C D	
(A) A A B B C C D — HABITABILITÉ	B — Stralis CNG
A **(A)** A B B C C D — CONFIGURATION ESSIEUX - POIDS TOTAL EN CHARGE	G — Châssis-cabine 4x2 (FDP : UG4C)
	H — Tracteurs 4x2 (FDP : UG4T)
	S — Châssis-cabine 6x2P (FDP : UG6Y)
	T — Châssis-cabine 6x2C (FDP : UG6X)
A A **(A)** B B C C D — MOTORISATION	A — 270 CV (F2BFA601G)
	B — 300 CV (F2BFA601K)
	C — 330 CV (F2BFA601D)
	E — 400 CV (F2CFE601E)
A A A **(B)** B C C D — TYPE DE PONT - TYPE DE SUSPENSION - TYPE D'ESSIEU SUPPLÉMENTAIRE	B — Pneumatique - SR - TWIN
	E — Pneumatique - SR - STER
	D — Pneumatique intégral - SR
	C — Pneumatique intégrale - SR - CENT
	F — Pneumatique intégrale - SR - STER
A A A B **(B)** C C D — VERSION - UTILISATION	1 — Châssis-cabine
	D — Distribution
	2 — Tracteur
A A A B B **(C)** C D — EMPATTEMENT	1 — 3120 (6x2P) ; 3800 (4x2T)
	3 — 3800 (4x2 - 6x2P)
	4 — 4200 (4x2 - 6x2C - 6x2P)
	5 — 4500 (4x2 - 6x2C - 6x2P)
	6 — 4800 (6x2P) ; 5000 (6x2C)
	7 — 5100 (4x2 - 6x2P)
	V — 5500 (4x2 - 6x2P)
	8 — 5700 (4x2 - 6x2P)
	A — 6050 (6x2P)
	9 — 6300 (4x2)
A A A B B C **(C)** D — BOÎTES DE VITESSES	A — Boîte de vitesses mécanique à 16 vitesses
	C — Boîte de vitesses robotisée 12 vitesses
	D — Boîte de vitesses automatique Allison
A A A B B C C **(D)** — COMBINAISON CONDUITE - FREINS	A — HI-ROAD - DROITE - Disque/Disque
	1 — HI-ROAD - GAUCHE - Disque/Disque
	B — HI-STREET - DROITE - Disque/Disque
	2 — HI-STREET - GAUCHE - Disque/Disque

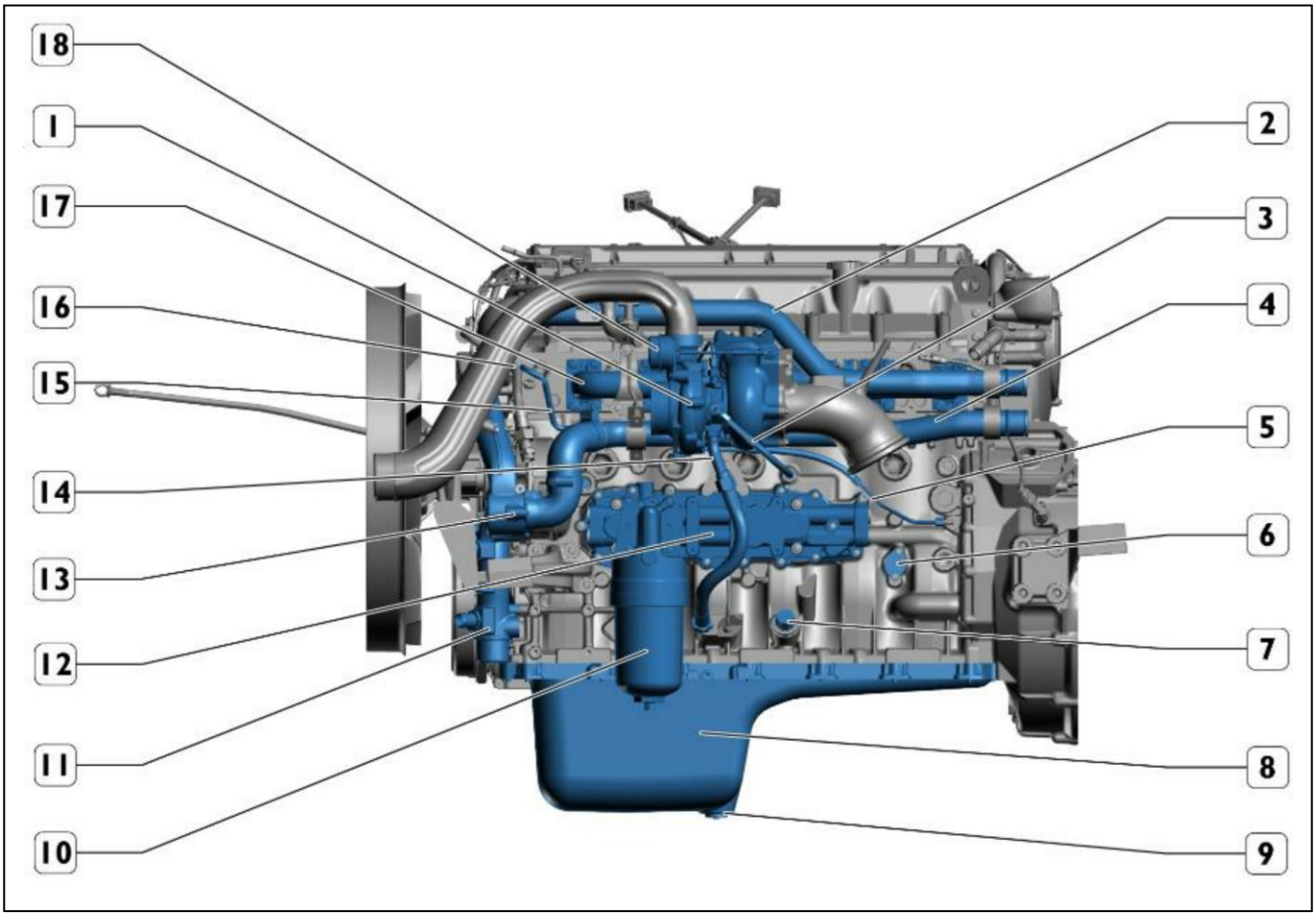
Généralités sur le moteur Cursor CNG C9

Le moteur Cursor 9 au méthane, transformé pour fonctionner en cycle Otto, est directement dérivé du Cursor 9 diesel.
Un seul boitier électronique, alimenté en 24V, gère l'injection et l'allumage du gaz.
Plusieurs capteurs envoient les informations au boitier électronique qui, traitées en conséquence, définissent les paramètres de commande des actionneurs.
Le gaz est stocké à bord à la pression de 200 bars dans des bouteilles spéciales munies de dispositifs de sécurité et, au moyen d'un réducteur de pression, qui alimentent le moteur à une pression de 9 bars.

Le système de contrôle moteur, de type auto-adaptatif, est en mesure de reconnaitre les changements (détérioration des composants, etc…) qui se produisent dans le moteur, et de compenser selon les fonctions auto-adaptatives qui corrigent les cartographies du boitier électronique.
Par conséquent, il faut conduire le véhicule pendant 15 minutes, au moins, après chaque entretien, dans les différentes conditions de service, afin de permettre au boitier électronique de mémoriser les changements éventuels survenus dans le système et d'achever l'adaptation.

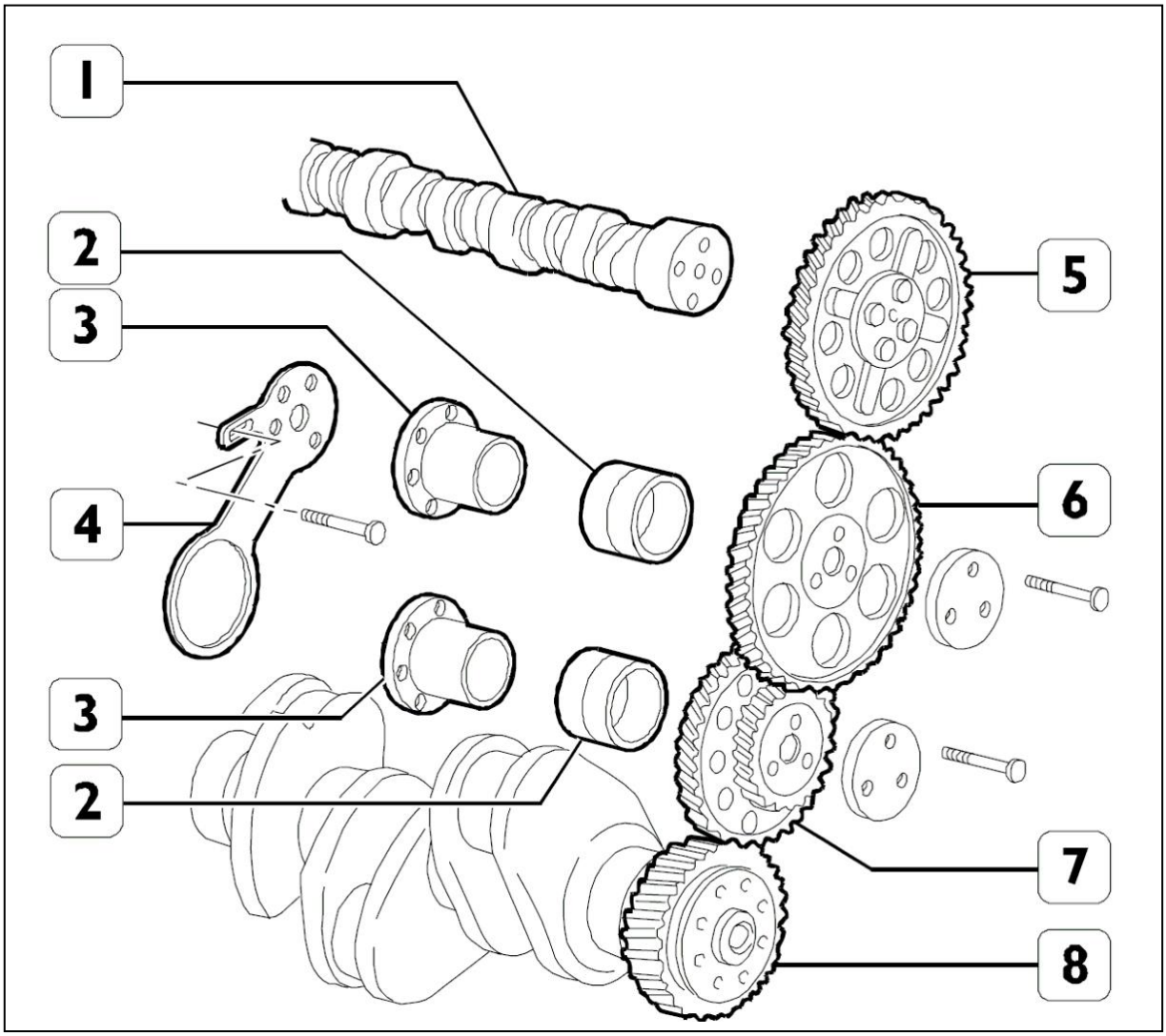


Moteur vue latérale gauche



Rep	Désignation	Rep	Désignation
1	Turbocompresseur	10	Filtre à huile moteur
2	Tuyau d'alimentation d'eau Intarder	11	Tuyau d'entrée de liquide de refroidissement
3	Tuyau de retour refroidissement turbocompresseur	12	Echangeur de chaleur huile moteur
4	Tuyau de retour d'eau Intarder	13	Thermostat
5	Tuyau d'alimentation d'huile turbocompresseur	14	Tuyau de retour huile turbocompresseur
6	Vanne de surpression d'huile	15	Tuyau d'alimentation refroidissement turbo
7	Bouchon de ravitaillement d'huile moteur	16	Capteur de température d'eau
8	Carter d'huile moteur	17	Collecteur échappement
9	Bouchon de vidange huile moteur	18	Actionneur vanne Wastegate

Commande de distribution



Rep	Désignation	Rep	Désignation
1	Arbre à cames	5	Pignon arbre à cames
2	Bague	6	Pignon de renvoi
3	Axe	7	Double pignon de renvoi
4	Biellette	8	Pignon vilebrequin

Entretien du moteur Cursor NP

L'entretien programmé se compose d'interventions « standard », « hors programme » et « temporelles ». Les services « standard » sont indiqués par la lettre M (Maintenance). Ils doivent être réalisés à intervalles kilométriques réguliers en principe multiple entre eux.
Les opérations hors programme sont indiquées par l'acronyme EP (Extra Plan) et sont complémentaires aux entretiens standard. Elles doivent être effectuées à des intervalles indépendants des entretiens standards.
Les opérations temporelles sont en revanche signalées par la lettre T (Time) et se réfèrent à des interventions spécifiques exclusivement liées à des intervalles temporels et, qui correspondent généralement à des conditions saisonnières particulières.

Typologie d'utilisation	Huile moteur	Services standard				Hors Programme	Opérations temporelles				
		M1	M2	M3	M4	EP1	T1	T2	T3	T4	T5
Transport longue/ moyenne distance	URANIA FE LS (C.T.R. N° I720. I12)	Tous les 75.000 km	Tous les 150.000 km	Tous les 225.000km	Tous les 450.000 km	Vidange huile boîte de vitesses mécanique (1)	Tous les ans	Tous les 3 ans	Tous les 4 ans	Tous les 5 ans	Tous les 10 ans
Pour respecter les intervalles d'entretien préconisés, il est nécessaire d'utiliser les lubrifiants recommandés par IVECO											
Premier remplissage avec de l'huile catégorie API GL4 SAE 75W80 classe ZF TE-ML-01E/02E. Première vidange à 540.000 km et en tout cas tous les 3 ans. Vidanges suivantes: · Tous les 540.000km et dans tous les cas tous les 3 ans. TUTELA TRANSMISSION XT-D 540 (C.T.R. N° I138.G11) Iveco Standard 18-1807 classe MGS2 (SAE 75W80, API GL4) · Tous les 300.000 km et dans tous les cas tous les 2 ans. TUTELA TRANSMISSION FE-GEAR (C.T.R. N° I112.F11) Iveco Standard 18-1807 classe MGS1 (SAE 75W80, API GL4, ZF TE-ML 02L).										

Instruction d'entretien services standards M1 – M4

OPÉRATIONS POUR SERVICES STANDARD				
OPÉRATIONS D'ENTRETIEN PROGRAMMÉES	SERVICE			
	M1	M2	M3	M4
LUBRIFICATION, VID. HUILE, REMPLACEMENT FILTRES ET CONTRÔLE LIQUIDES				
Vidange d'huile moteur (1)	·	·	·	·
Remplacement du/des filtre(s) à huile moteur (1)	·	·	·	·
Remplacement filtre blow-by du moteur	·	·	·	·
Vidange d'huile de prise de force	·	·	·	·
Remplacement du filtre sécheur de l'installation pneumatique (1)	·	·	·	·
Remplacement du filtre du circuit hydraulique de la direction	·	·	·	·
Contrôle du niveau de liquide de commande hydraulique d'embrayage	·	·	·	·
Graissage général du châssis	·	·	·	·
Remplacement du filtre à air moteur (cartouche à sec) (2)		·		·
Vidange liquide refroidissement moteur				·
Vidange de l'huile de pont/s (3)				·

CONTRÔLES DANS LE COMPARTIMENT MOTEUR				
OPÉRATIONS D'ENTRETIEN PROGRAMMÉES	SERVICE			
	M1	M2	M3	M4
Contrôle et réglage du jeu aux poussoirs	.	.	.	.
Remplacement de la vanne pop-off	.	.	.	.
Contrôle de l'étanchéité des tuyaux du système de refroidissement turbine	.	.	.	.
Contrôle de la fixation de la tringlerie wastegate et des tuyaux de raccordement	.	.	.	.
Contrôle d'étanchéité des tuyaux de gaz d'échappement	.	.	.	.
Contrôle de l'étanchéité des tuyaux du circuit de gaz haute et basse pression	.	.	.	.
Contrôle de l'étanchéité des conduites de liquide de chauffage sur le régulateur de pression des gaz	.	.	.	.
Contrôle visuel du bon état du câblage du circuit électrique moteur	.	.	.	.
Remplacement des bougies de démarrage du moteur		.		.
Remplacement des connecteurs des bougies d'allumage		.		.
Remplacement courroie et commandes diverses			.	.
Remplacement du tendeur de courroie mobile alternateur				.
Remplacement des injecteurs				.

CONTRÔLES EXTÉRIEURS				
OPÉRATIONS D'ENTRETIEN PROGRAMMÉES	SERVICE			
	M1	M2	M3	M4
Contrôle de l'orientation des phares		.		.
CONTRÔLES SOUS LE VÉHICULE				
Contrôle de l'usure des disques et des plaquettes de freins	.	.	.	.
Contrôle de l'efficacité du reniflard du pont		.		.
Contrôle de la fixation du boîtier de direction et du support		.		.
DIAGNOSTIC				
Diagnostic du système CNG moteur par EASY M1	.	.	.	.
DIVERS				
Basculement de la cabine, ouverture - fermeture des capots, dépose-repose des protections du moteur	.	.	.	.
Opérations de manutention (4)	.	.	.	.
Essai sur route	.	.	.	.

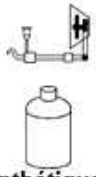
(1) À effectuer en tout cas une fois par an.
(2) Les colmatages précoces du filtre à air sont généralement dus aux conditions ambiantes. Pour cette raison, il doit être remplacé lorsque cela est signalé par le capteur prévu à cet effet (Si présent) et indépendamment de la prescription. En l'absence du témoin de colmatage, le filtre à air doit être contrôlé tous les 40.000 km. Il doit de toute manière être remplacé tous les 3 ans.
(3) À effectuer dans tous les cas tous les trois ans.
(4) Activité de manutention du véhicule et des outils en atelier.

Capacités

RAVITAILLEMENTS

LUBRIFIANTS RECOMMANDÉS PAR IVECO	PIÈCES À RAVITAILLER	QUANTITÉ	
  **Huile moteur synthétique SAE 10W-40. Conforme aux spécifications : ACEA E6 avec TBN supérieur à 12. Qualification IVECO Standard 18-1809 NG2 (1)**	Moteur F2B		
	Capacité totale 1er remplissage	**28 L**	**25,2 kg**
	Contenance : • carter moteur au niv. min.	**12,5 L**	**11,2 kg**
	• carter moteur au niv. max	**23 L**	**21 kg**
	• quantité en circulation qui ne revient pas dans le carter	**5 L**	**4,5 kg**
	• quantité présente dans le filtre à cartouche (à ajouter lors du remplacement du filtre à cartouche)	**2,5 L**	**2,3 kg**
  Pour le type d'huile, consulter la section « Entretien programmé »	Boîte de vitesses ECOSPLIT 4		
	• ZF 16 S 1621		
	• Premier remplissage (à sec) avec Intarder • En remplacement (avec Intarder)	**23 L** **17 L**	**- kg** **- kg**
 **Huile avec spécifications Allison Tes 295 (*)** Quantité premier remplissage	Boîte de vitesses Allison 3500R **(*)**	Premier remplissage **30 L** Pour vidange **21 L**	-
 **Pour les transmissions mécaniques ayant des caractéristiques anti-usure, SAE 80W-90 / API GL-3. Qualification IVECO Standard 18-1807 MG**	Prise de force totale (Multipower)	**2,5 L**	–

LUBRIFIANTS RECOMMANDÉS PAR IVECO	PIÈCES À RAVITAILLER	QUANTITÉ	
 **Pour les transmissions mécaniques et boîtiers de direction ayant des caractéristiques de pression extrême, SAE 85W-140 / API GL-5. Qualification IVECO Standard 18-1805 RAM1/A (2) Pour les boîtes de vitesses, différentiels et boîtiers de direction ayant des caractéristiques de pression extrême, SAE 80W-90 / API GL-5. Qualification IVECO Standard 18-1805 RAM1 (3)**	Moyeux avant (chacun)		
	ESSIEU AVANT 5876/4	**0,33 L**	**0,30 kg**
	ESSIEU AVANT 5886/5	**0,33 L**	**0,30 kg**
	ESSIEU SUPPLÉMENTAIRE :		
	Central directionnel 5876/4	**0,33 L**	**0,30 kg**
	Arrière directionnel 57080/ DI	**0,33 L**	**0,30 kg**
 **Pour les transmissions mécaniques et boîtiers de direction ayant des caractéristiques de pression extrême, SAE 85W-140 / API GL-5. Qualification IVECO Standard 18-1805 RAM1/A (2) Pour les boîtes de vitesses, différentiels et boîtiers de direction ayant des caractéristiques de pression extrême, SAE 80W-90 / API GL-5. Qualification IVECO Standard 18-1805 RAM1 (3)**	Pont Meritor MS 13-175X	**12,5 L**	**11,5 kg**
 **ATF minérale pour boîtes de vitesses automatique et systèmes hydrauliques, DEXRON II D. Qualification IVECO Standard 181807 Classe AG2**	Circuit de direction assistée		
	Véhicules 4x2 / 6x2	**3,7 L**	–
	Véhicules 6x2 C / 6x2 PS	**12 L**	–

LUBRIFIANTS RECOMMANDÉS PAR IVECO	PIÈCES À RAVITAILLER	QUANTITÉ	
 **Huile synthétique pour la commande hydraulique freins et embrayages. Conforme aux normes : NHTSA 116 – DOT 4 / ISO 4925 Classe 4 / Standard SAE J 1704. Qualification IVECO Standard 18-1820**	Circuit d'embrayage	**0,5 L**	**0,45 kg**
 Eau distillée + **Fluide de protection concentré pour radiateurs à base d'éthylène glycol contenant des inhibiteurs de corrosion. Qualification IVECO STANDARD 18-1830 A001** ou bien Eau distillée + **Fluide de protection concentré pour radiateurs OAT pour systèmes de refroidissement à base de glycol éthylénique contenant des inhibiteurs de corrosion. Conforme aux normes : CUNA NC 956-16 / ASTM D62**	Système de refroidissement		
	Moteur F2B Contenance totale (*)	~ **34 L**	–
	Moteur F2B à Intarder Contenance totale (*)	~ **50 L**	–
	(*) Antigel de protection (concentration **50 %** point de congélation - **35** °C		
 **Lubrifiant ISO 7308. Qualification IVECO Standard 18-1823 classe 1**	Système basculement cabine	**0,6 L**	**0,54 kg**
Liquide de refroidissement pour climatisation. Qualification IVECO Standard 18-1835	Circuit de climatisation	Consulter la SECTION Carrosserie pour les quantités	

(1) IVECO conseille d'utiliser ces huiles afin d'obtenir des bénéfices en termes de « fuel economy ». Le véhicule neuf est déjà équipé par IVECO avec ces types de lubrifiants (également adaptés aux climats froids, température minimale allant jusqu'à **30** °C).

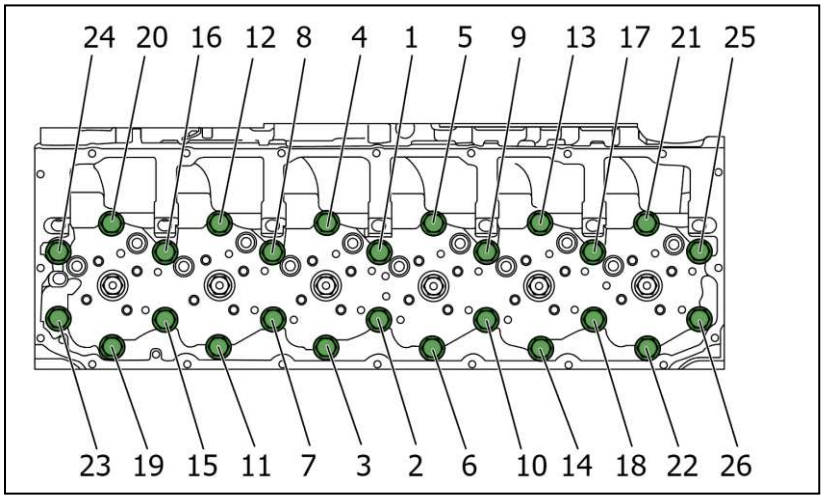
(2) Adapté aux climats chauds et tempérés.

(3) Spécifique pour climats froids.

Couples de serrage

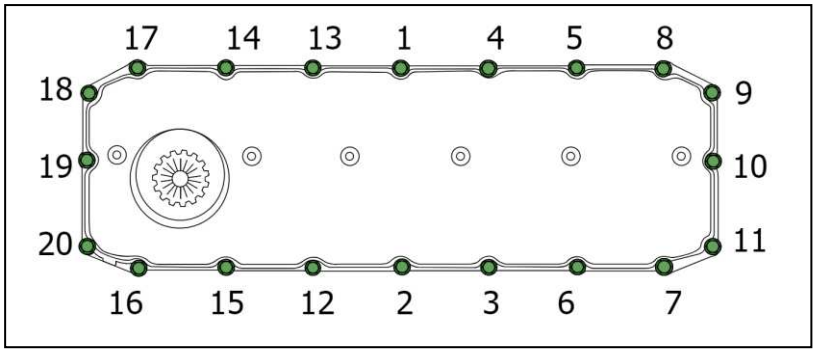
Culasse

Etape 1 : 50 Nm
Etape 2 : 100 Nm
Etape 3 : 90°
Etape 4 : 75°



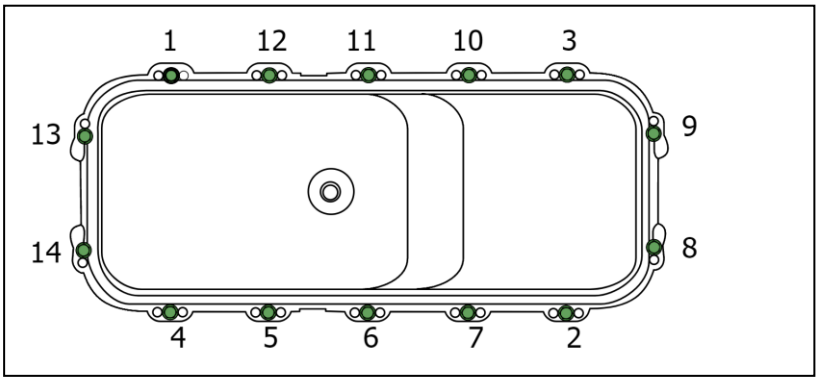
Couvre culasse

Serrage : 8.5 Nm



Carter d'huile

Serrage : 38 – 45 Nm



Réglage jeu aux soupapes

ORDRE D'ALLUMAGE : 1 – 4 – 2 – 6 – 3 - 5

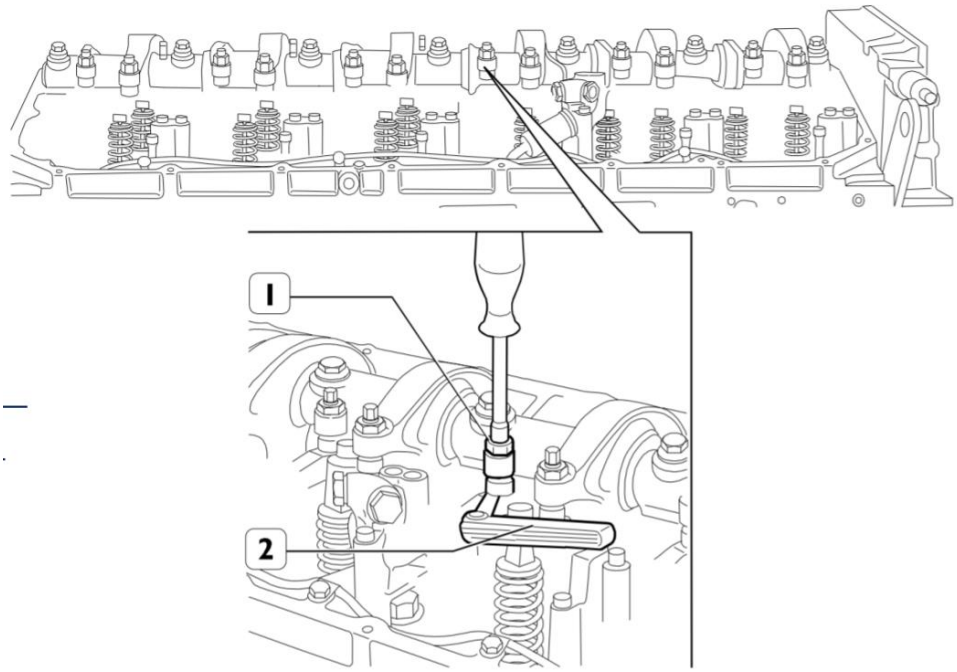
Positionner le vilebrequin comme indiqué à la colonne A.
Chercher la position du PMH exacte en vérifiant que depuis le hublot d'inspection inférieur, il est possible de voir le trou marqué d'une encoche et en insérant l'outil 99360612 dans le logement du capteur volant et dans le trou sous-jacent du volant.
Régler le jeu de toutes les soupapes du cylindre comme indiqué à la colonne B

Jeu (admission) = 0.40 +/- 0.05 mm
Jeu (échappement) = 0.60 +/- 0.05 mm

Régler le jeu selon les modalités indiquées et vérifier avec une jauge d'épaisseur.

Extraire l'outil 99360612 et faire imprimer au vilebrequin une rotation de 120° (dans le sens de rotation normale) et répéter la séquence comme indiquée à la ligne suivante du tableau.

A	B	C
Départ et rotation dans le sens horaire	Régler jeu soupapes cylindre n°	Bascule des soupapes du cylindre n°
Cylindre 1 – 6 au PMH	1	6
+ 120 °	4	3
+ 120 °	2	5
+ 120 °	6	1
+ 120 °	3	4
+ 120 °	5	2



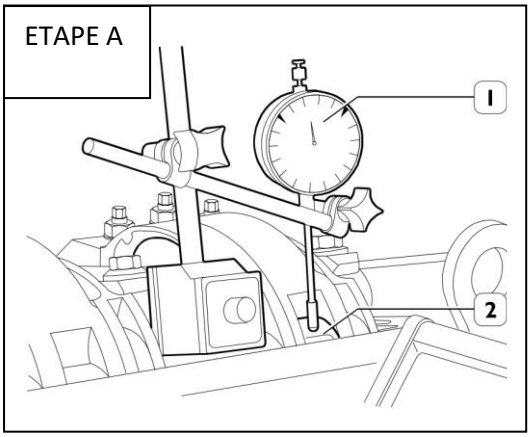
Contrôle de la mise en phase de l'arbre à cames
(Étape A)

La mise en phase de l'arbre à cames est d'une importance fondamentale. Elle consiste principalement à s'assurer de la position angulaire précise de l'arbre à cames à l'intérieur de l'entrainement de commande.
Tourner le vilebrequin et amener le piston du cylindre n°1 à 54° avant le PMH.
Placer un comparateur à base magnétique (1), sa jauge à base plate positionnée sur le galet (2) du culbuteur commande de soupape d'échappement cylindre n°3 et le précharger d'environ 4mm.
Tourner le vilebrequin dans le sens inverse de rotation normale jusqu'à ce que l'aiguille du comparateur atteigne la valeur maximale dont elle ne peut plus descendre.
Mettre le comparateur à zéro.
Tourner le vilebrequin dans le sens normal de rotation jusqu'à lire, sur le comparateur, la valeur de hauteur égale à 3.50 mm (+/- 0.05)

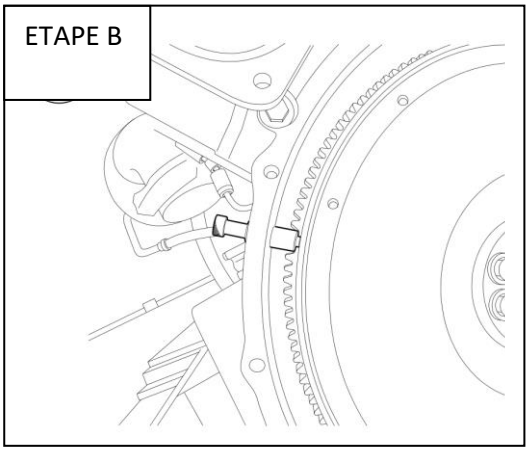
(Etape B)

Contrôler que le trou marqué de deux encoches est visible depuis le hublot d'inspection.
Insérer l'axe 99360612 dans le logement du capteur : son extrémité doit s'introduire librement dans le trou sous-jacent du volant et qui correspond à la position 54° avant le PMH du cylindre n°1.
En d'autres mots, l'arbre à cames est en phase quand le piston n°1 étant à 54° avant le PMH, la valeur lue sur le comparateur est de 3.50 +/- 0.05 mm.

ETAPE A

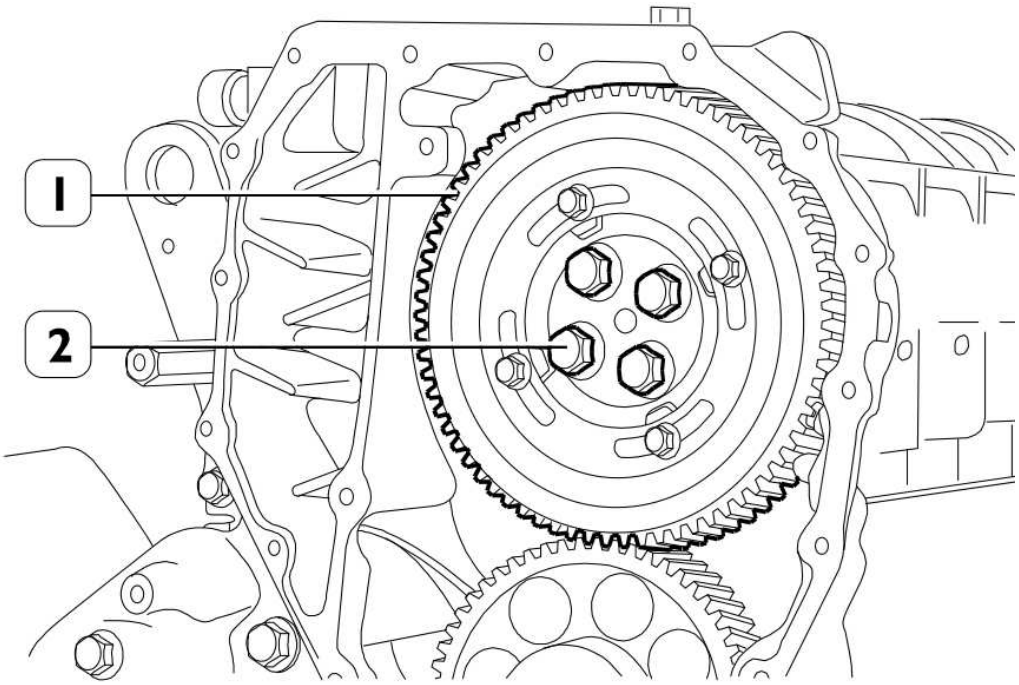


ETAPE B



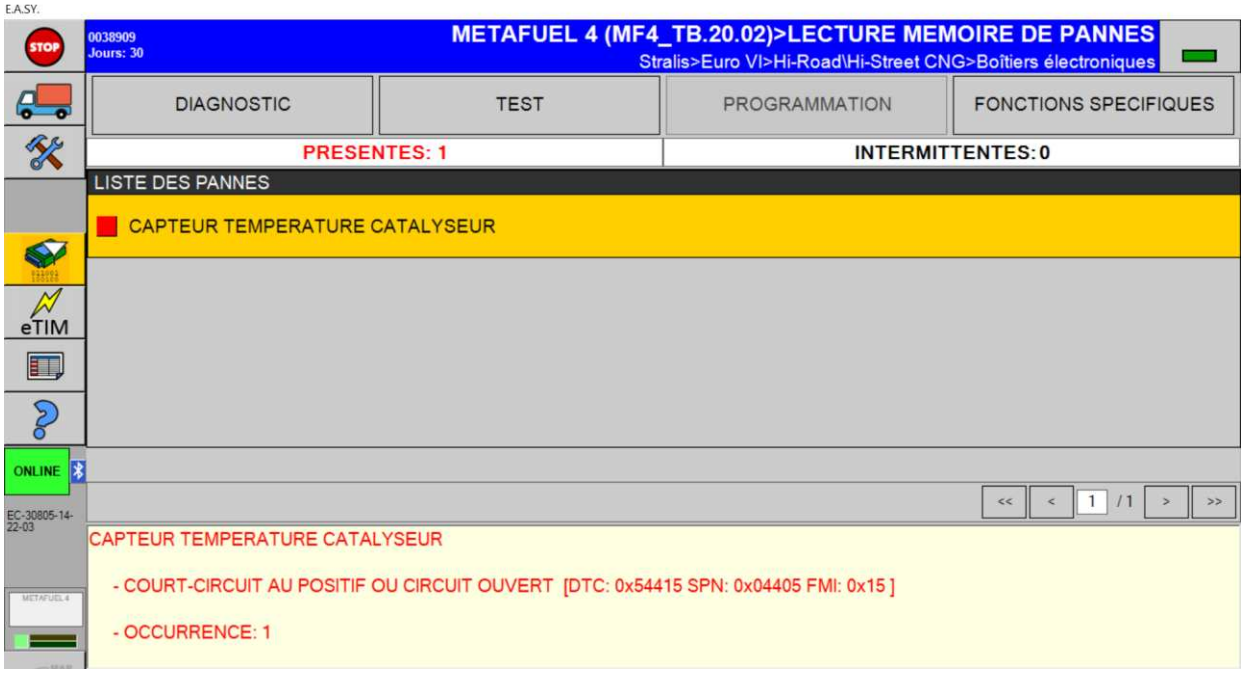
Si l'arbre à cames n'est pas en phase, procéder de la manière suivante :

- Retirer l'outil du logement du capteur.
- Tourner le vilebrequin dans le sens inverse de rotation normale jusqu'à ce que l'aiguille du comparateur atteigne la valeur maximale dont elle ne peut plus descendre. Mettre le comparateur à zéro.
- Tourner le vilebrequin dans le sens normal de rotation jusqu'à lire sur le comparateur la valeur de hauteur précédemment indiquée.
- Desserrer les quatre vis (2) qui fixent l'engrenage (1) à l'ardre à cames.
- Déplacer légèrement le vilebrequin jusqu'à ce que l'extrémité de l'outil réussisse à entrer dans le trou sous-jacent.
- Serrer à la valeur prescrite les quatre vis qui fixent l'engrenage à l'arbre à cames.
- Retirer l'outil du logement du capteur et contrôler à nouveau l'exactitude de la phase et répéter les opérations décrites aux points A et B.



Lecture du (des) codes défaut(s) et des paramètres

La lecture des codes défauts et des paramètres sont effectués à l'aide de l'outil de diagnostic IVECO EASY.



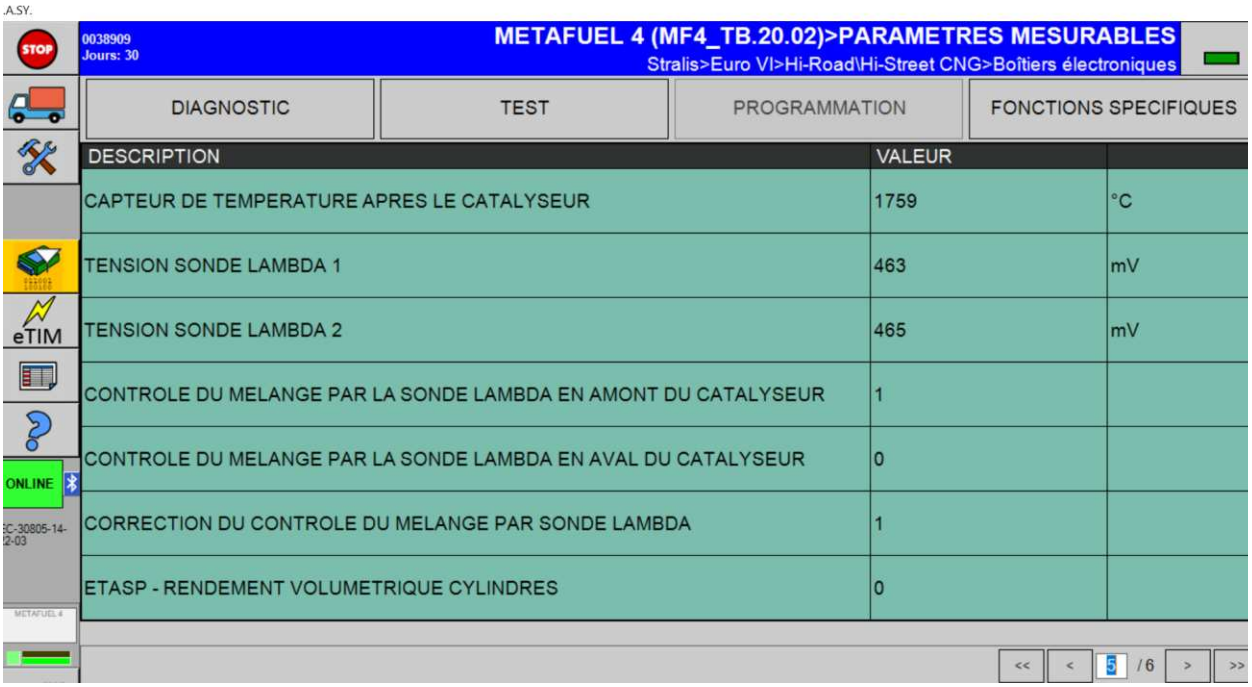
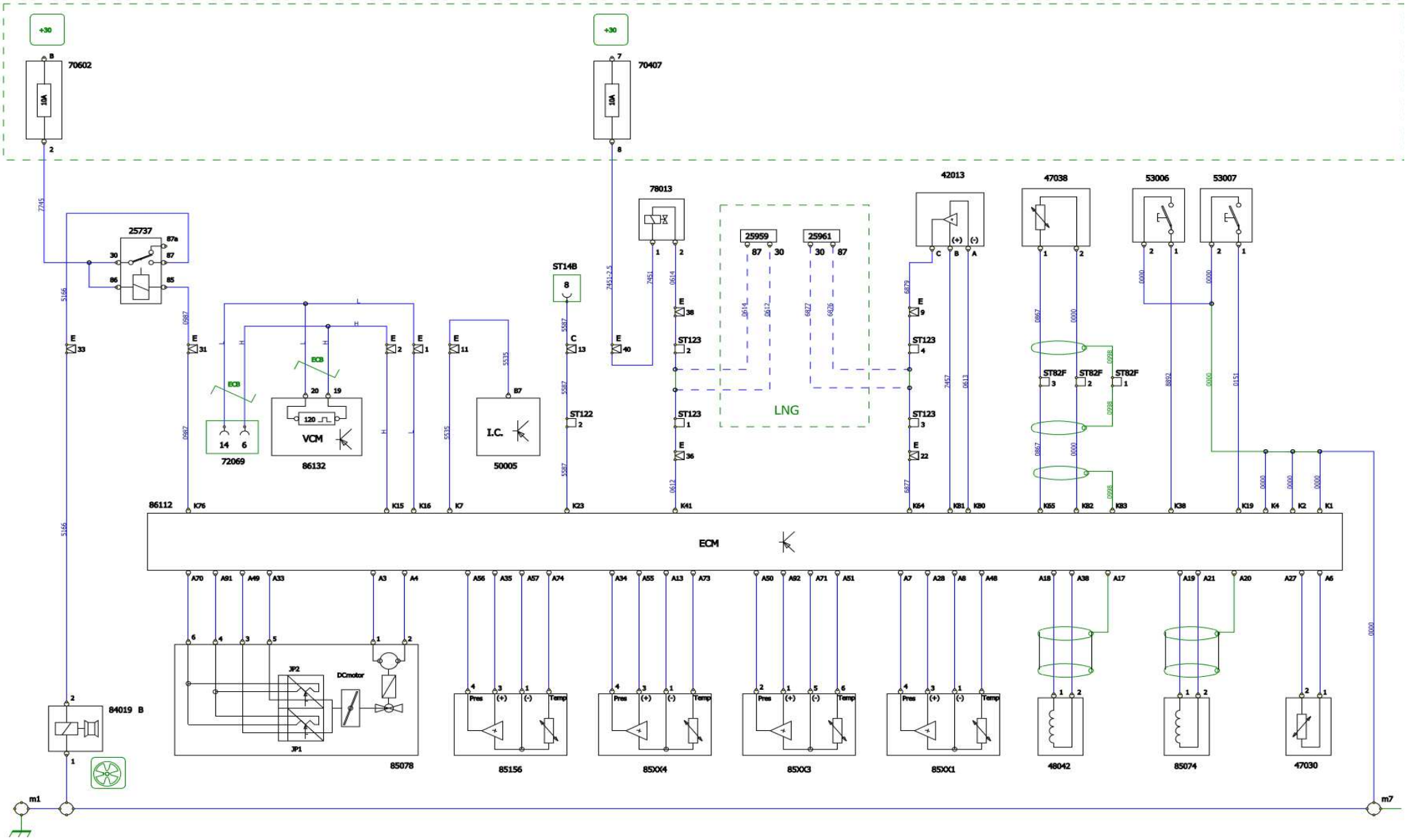


Schéma électrique de l'EMS METAFUEL MF4

Numéro élément	Désignation
50005	Module ensemble d'instruments multiplex
86112	Module de commande instrument indicateur de niveau gaz
86132	Module VCM (Véhicle Control Module)
42013	Transmetteur pour signalisation de pression de gaz méthane
47030	Transmetteur pour thermomètre signalisation température eau moteur
47038	Capteur de température gaz d'échappement
48042	Capteur régime moteur sur distribution
85074	Capteur à induction régime moteur pour circuit méthane
85078	Capteur de position de la vanne papillon
85156	Capteur de température et pression d'air turbocompresseur
85XX1	Capteur pression / température d'huile
85XX3	Capteur pression : température d'air rampe méthane
85XX4	Capteur de température et pression d'air collecteur d'amission méthane
70407	Porte fusible à 4 voies
70602	Porte fusible 6
GND	Masse
GND m1	Masse batterie
GND m7	Masse moteur
25737	Télérupteur pour activation coupleur électromagnétique pour ventilateur
25959	Télérupteur d'activation électrovanne de limitation de la pression de gaz
25961	Télérupteur changement d'indication de niveau (CNG/LNG)
53006	Interrupteur pour démarrage depuis compartiment moteur
53007	Interrupteur pour arrêt moteur depuis le compartiment moteur
78013	Electrovanne de réglage de pression
84019	Poulie électromagnétique

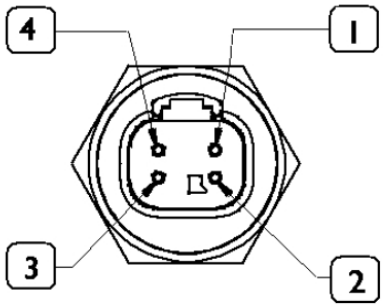


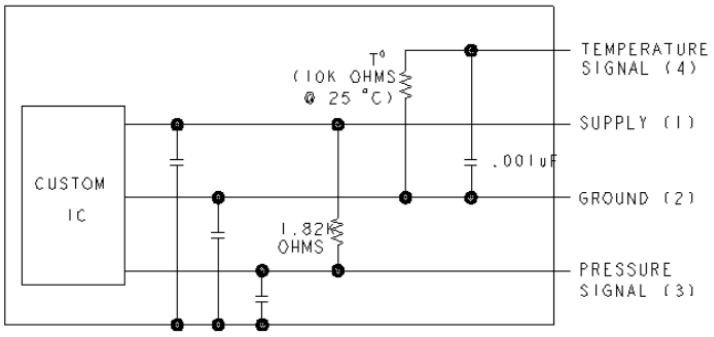
Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VEHICULES		Option B : VTR	
E2 - Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2024
2409-MV VT T **3**	Durée :3 heures	Coefficient : 3	DT 22/29

Les capteurs de température du système METAFUEL MF4

Capteur de température et pression rail

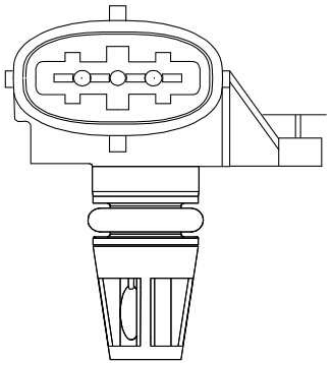
Ce composant comprend un capteur de température et de pression
Le capteur est positionné sur le rail et fournit à la centrale MF4 les valeurs de pression et température du méthane qui sera injecté.

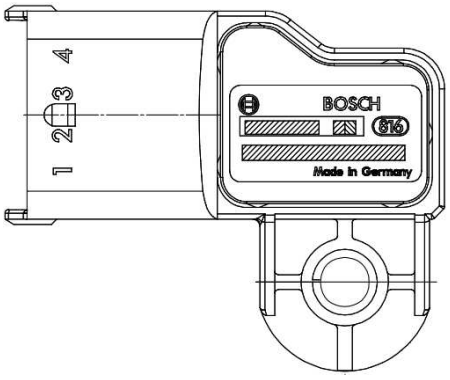




Capteur de pression et température de suralimentation

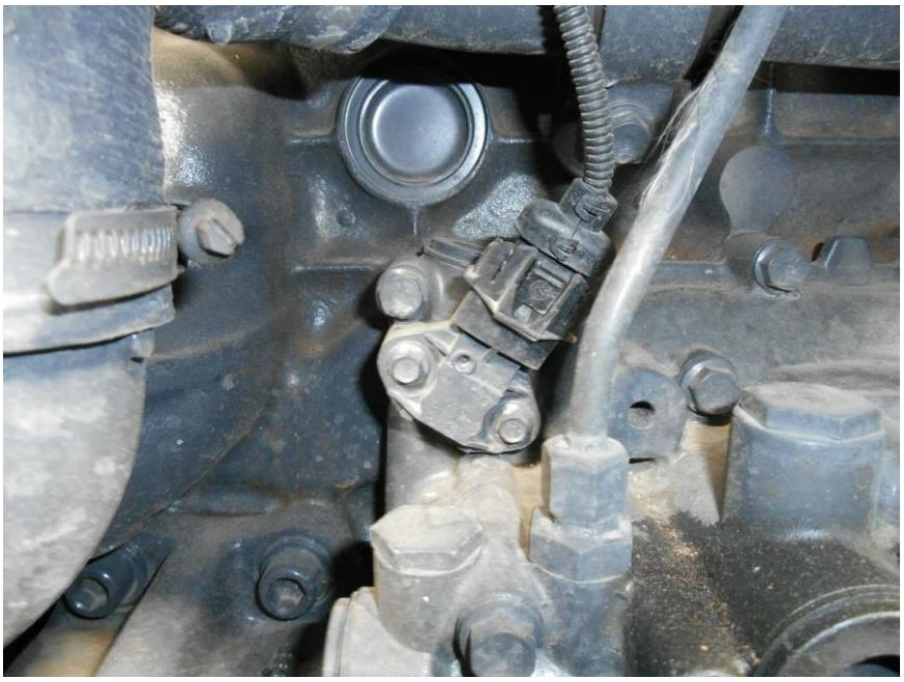
Ce composant comprend un capteur de température et un capteur de pression.
Il est monté sur le collecteur d'admission, il mesure la température et la pression de l'air introduit.
Le capteur sert à calculer précisément la quantité de carburent à injecter à chaque cycle. Il est alimenté en 5 volts. La tension présente en sortie est proportionnelle à la pression et à la température qui ont été mesurées.





Capteur de pression et température d'huile

Ce capteur est monté sur le support du filtre à huile moteur et mesure la température et la pression de l'huile moteur.
Il est alimenté en 5 Volts, il est connecté à la centrale.

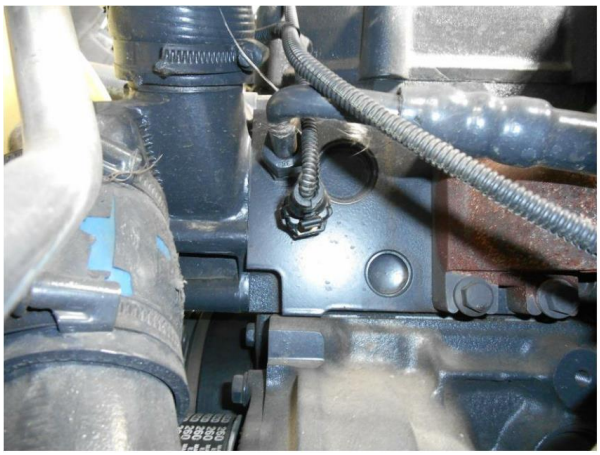


Capteur de température de liquide de refroidissement

Ce capteur relève la température du liquide de refroidissement pour les différentes logiques de fonctionnement (moteur chaud ou froid) et identifie les besoins d'enrichissement d'injection (moteur froid) ou la nécessité de réduire la quantité de carburant (moteur chaud)
Il est de type CTN
Il est situé sur le collecteur de sortie d'eau de la culasse côté gauche du moteur.

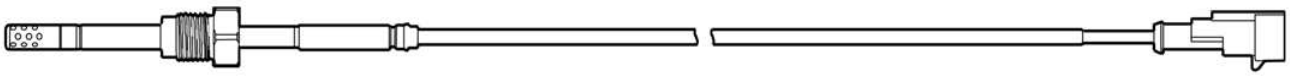
Données techniques

Température	Résistance
- 10° C	8.10 – 10.77 kOhms
+ 20° C	2.28 – 2.72 kOhms
+ 80° C	0.29 – 0.364 kOhms



Capteur de température des gaz d'échappement

Ce capteur de type CTP est installé en aval du catalyseur.
Quand la valeur de la température des gaz d'échappement dépasse la valeur de seuil, la centrale MF4 envoie un signal et réduit la puissance.
(Température d'alarme : 800°C ≤ T ≤ 850°C)



Caractéristiques

Résistance (Ohm)	Température (°C)
200	0
133.2	300
572.3	600
909.9	800

Le GNV (Gaz Naturel pour Véhicules)

Le principe : du gaz naturel utilisé comme carburant. Constitué à plus de 97% de méthane, il peut se présenter sous deux états :

- Gazeux : on parle alors de GNC (Gaz Naturel Comprimé) ;
- Liquide : on parle alors de GNL (Gaz Naturel Liquéfié).
-

Le GNV est d'ores et déjà considéré comme une technologie mature et fiable. Elle concerne près de 26 millions de véhicules dans le monde et ceux-ci affichent une autonomie allant de 400 à 800 kilomètres en fonction des modèles et des usages. Les puissances et les couples sont presque équivalents aux standards du diesel et les consommations, elles, sont équivalentes au diesel.

De nombreux types de véhicules peuvent fonctionner au Gaz Naturel Véhicule : voitures, utilitaires, camions, camions-poubelles, bus urbains ou autocars… Des secteurs aussi variés que le transport de marchandises, le transport de personnes, la propreté urbaine, le BTP et la collecte de déchets s'y intéressent déjà.



Les avantages et inconvénients du GNV

Rouler au GNV présente un certain nombre d'avantages. Alors que la France vise la neutralité carbone à horizon 2050, ce carburant affiche de meilleures performances écologiques que le Diesel et l'essence. Par rapport aux normes euro 6, c'est même 95% de particules fines en moins ! De plus, la diminution par deux du bruit par rapport au Diesel, est appréciable pour les conducteurs qui font de longs trajets en ville et de nuit. Sans oublier l'absence d'odeurs et de fumées.

Au-delà de son efficacité en matière de lutte pour le climat, le GNV présente également des avantages économiques :

- Il est moins cher que l'essence et le diesel à la pompe ;
- Du fait de sa forme gazeuse, le GNC est plus difficile à voler ;
- Les véhicules GNV demandent moins d'entretien ;
- Le prix d'un véhicule utilitaire fonctionnant au GNV est inférieur à celui d'un camion électrique.
-

Pour ce qui est des inconvénients, on peut citer le nombre encore limité de stations-services en France. Un chiffre pourtant amené à se développer !

Le GNV donne d'ores et déjà accès à la vignette Crit'Air 1, ce qui autorise les véhicules disposant de ce carburant à circuler dans les ZFE.

Les ateliers de maintenance pour les véhicules équipés au GNV

Si les ateliers pourront être configurés de différentes façons, plusieurs obligations s'imposent. Pour le local en lui-même, le guide mentionne une hauteur sous plafond d'au moins 1.5 m au-dessus des véhicules pour permettre la bonne dilution des fuites éventuelles, l'absence de point chaud supérieur à 400 °C à proximité des véhicules en maintenance, la mise en place de systèmes de ventilation renforcés et la présence d'extincteurs à poudre en « quantité suffisante ».

En cas de fuite, le système de détection en place doit se déclencher dès 0.5 % de gaz dans l'atmosphère pour respecter les normes. Si l'alarme est déclenchée, tous les systèmes de chauffage devront être automatiquement coupés. En pratique, les détecteurs doivent être correctement répartis sur le site et être étalonnés et inspectés de façon annuelle.

« Les zones de travail sur les véhicules GNV doivent être séparées des autres sources d'ignition ». Un marquage complété d'un listing du personnel habilité à pénétrer dans la zone.

La maintenance des équipements des véhicules équipés au GNV

Même s'ils ne seront pas tous amenés à intervenir sur les véhicules GNV, les employés présents sur le site devront être impérativement sensibilisés à la présence de gaz naturel. Notamment par l'affichage de consignes de sécurité identifiant les risques spécifiques au GNV.

Le responsable du site devra en outre prévoir une formation « en nombre suffisant » de son personnel pour organiser la fermeture des vannes des véhicules en cas de danger. Pour maintenir une « bonne maitrise » des différentes conduites à tenir, le guide recommande d'effectuer des exercices semestriels.

Tous les employés qui interviendront sur le système gaz sur les véhicules équipés au GNV devront recevoir une formation obligatoire.

Selon la maintenance à réaliser dessus, les employés devront avoir le niveau d'habilitation requis. Elles sont au nombre de trois.

Niveau de qualification	Domaine d'intervention autorisé
1	Sensibilisation à la sécurité. Notion de sécurisation de la zone de travail. Entretien d'un véhicule GNV. Circuit basse pression.
2	Circuit basse pression, circuit haute pression sauf démontage/remontage de la vanne de sécurité.
3	Intégralité du système GNV

Les équipements de protection individuelles et collectives



Gants -197°C





Extincteur à poudre Classe C pour les feux d'origine gaz



Panneau de consignes de sécurité



Masque cryogénique



Tablier cryogénique

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.