



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE LA JEUNESSE
ET DES SPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Rapport du jury

Concours : CAPLP externe et CAFEP CAPLP

Section : maintenance des véhicules, machines agricoles et engins de chantier

Session 2020

Rapport de jury présenté par : Pascale COSTA, présidente du jury

Sommaire

Avant-propos	3
Résultats statistiques.....	5
Épreuve d'admissibilité « analyse d'un problème technique »	7
A. Définition de l'épreuve.....	7
B. Sujet	7
C. Commentaires du jury	7
D. Éléments de correction	10
E. Résultats	22
Épreuve d'admissibilité « exploitation pédagogique d'un dossier technique »	23
A. Définition de l'épreuve.....	23
B. Sujet	23
C. Commentaires du jury	24
D. Éléments de correction	28
F. Résultats	41
Rapport sur la transmission des valeurs et principes de la République.....	42
Ressources pour une préparation au concours	43

Avant-propos

La loi pour la refondation de l'école de la République¹ a affirmé les principes sur lesquels devaient être construits la formation et le recrutement des enseignants. Parmi ceux-ci, figure le fait que :

« La qualité d'un système éducatif tient d'abord à la qualité de ses enseignants. (...) De nombreuses études attestent l'effet déterminant des pratiques pédagogiques des enseignants dans la réussite des élèves. Enseigner est un métier exigeant qui s'apprend. (...)

Le développement d'une culture commune à tous les enseignants et à l'ensemble de la communauté éducative doit permettre d'encourager le développement de projets transversaux et interdisciplinaires. (...) Le cadre national des formations dispensées et la maquette des concours de recrutement, élaborés conjointement par les ministères de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur et de la recherche, seront fondés sur une plus grande prise en compte des qualités professionnelles des candidats et sur le développement des savoir-faire professionnels. »

Cette session répond aux attentes de l'arrêté du 19 avril 2013, modifié par un arrêté du 19 avril 2016, fixant les sections et les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat de lycée professionnel. Ces concours n'ont pas pour objectif de valider uniquement les compétences scientifiques, technologiques et professionnelles ; ils doivent aussi valider les compétences pédagogiques qui sont souhaitées par l'État employeur qui recrute des professeurs.

La première épreuve d'admissibilité est construite de manière à évaluer un spectre large de compétences et de connaissances scientifiques, technologiques et professionnelles nécessaires à la maîtrise des activités de maintenance des véhicules, machines agricoles et engins de chantiers.

La seconde épreuve permet l'évaluation des compétences pédagogiques des futurs professeurs. L'évaluation de cette épreuve est basée sur le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation (arrêté du 1^{er} juillet 2013 publié au JORF du 18 juillet 2013 et au BOEN du 25 juillet 2013).

Tous les champs de la maintenance sont susceptibles d'être couverts par les sujets d'analyse d'un problème technique ou d'exploitation pédagogique d'un dossier technique. Les systèmes actuels caractéristiques de ces grands domaines pourront être exploités.

Les deux épreuves d'admission comportent un entretien avec le jury qui permet d'évaluer la capacité du candidat à s'exprimer avec clarté et précision, à réfléchir aux enjeux scientifiques, didactiques, épistémologiques, culturels et sociaux que revêt l'enseignement du champ disciplinaire ou du domaine professionnel du concours, notamment dans son rapport avec les autres champs disciplinaires ou domaines professionnels.

Ces épreuves d'admission, dont le coefficient total est le double de celui des épreuves d'admissibilité, ont eu une influence non négligeable sur le classement final. Le jury invite les candidats et leurs formateurs à lire avec application les commentaires et conseils donnés dans ce rapport afin de bien appréhender les compétences ciblées. La préparation à ces épreuves commence dès l'inscription au concours. Proposer une séquence pédagogique à partir d'activités ne s'improvise pas et nécessite une préparation rigoureuse.

De la pertinence du choix du support technique dépend la qualité du dossier. Elle impose aux futurs professeurs de s'engager, dès leur début de carrière, dans un processus de rapprochement avec le monde de l'entreprise et de veille technologique. Elle doit amener le candidat à conduire personnellement une analyse technique et économique d'un problème authentique puis à concevoir une séquence d'enseignement en

¹ Loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République (JORF du 9 juillet 2013)

adaptant au niveau des élèves les documents techniques initiaux. Le jury invite fortement les futurs candidats à ne pas attendre les résultats de l'admissibilité pour commencer la préparation du dossier.

Cette épreuve « *permet également d'évaluer la capacité du candidat à prendre en compte les acquis et les besoins des élèves, à se représenter la diversité des conditions d'exercice de son métier futur, à en connaître de façon réfléchie le contexte dans ses différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société) et les valeurs qui le portent, dont celles de la République* ». Les thématiques de la laïcité et de la citoyenneté trouvent toute leur place lors de l'entretien ; en effet, la mission première que fixe la Nation à ces enseignants est de transmettre et faire partager aux élèves les valeurs et principes de la République ainsi que l'ensemble des dispositions de la Charte de la laïcité.

La connaissance des textes définissant le fonctionnement des lycées professionnels et l'organisation des diplômes, qui y sont préparés, sont un préalable incontournable à la réussite au CAPLP. Depuis la rentrée 2019, la réforme liée à la transformation de la voie professionnelle a été mise en place ; les nouvelles missions et organisations du lycée professionnel doivent être connues.

Il est nécessaire que les candidats s'approprient les contenus et modalités décrits dans les référentiels de certification des diplômes des filières professionnelles liées à la maintenance des véhicules, machines agricoles et engins de chantiers. Le jury invite les candidats à se rapprocher, si nécessaire, d'un lycée professionnel assurant la formation à l'un de ces diplômes.

La crise sanitaire exceptionnelle, qu'a traversée le pays, a nécessité l'interruption de l'organisation des concours internes et externes du ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse de la session 2020.

Suite au confinement du pays, les épreuves d'admissibilité, qui auraient dû se dérouler les 8 et 9 avril 2020, ont été reportées.

L'arrêté du 15 mai 2020 portant adaptation des épreuves du concours externe et du troisième concours du certificat d'aptitude au professorat de lycée professionnel (CAPLP) ouverts au titre de l'année 2020 en raison de la crise sanitaire née de l'épidémie de covid-19 précise les modalités d'adaptation dans l'article 2 :

« La première épreuve d'admission de chaque section et options autres que celles pour lesquelles il n'existe pas de diplômes supérieurs au niveau 4 (baccalauréat ou ancien niveau IV) du concours externe est la première épreuve d'admissibilité de chaque section du concours externe mentionnée à l'annexe I (épreuves du concours externe) du même arrêté du 19 avril 2013.

La deuxième épreuve d'admission de chaque section et options autres que celles pour lesquelles il n'existe pas de diplômes supérieurs au niveau 4 (baccalauréat ou ancien niveau IV) du concours externe est la deuxième épreuve d'admissibilité de chaque section du concours externe mentionnée à l'annexe I (épreuves du concours externe) du même arrêté du 19 avril 2013.

Pour l'application de l'article 13 du même arrêté, si plusieurs candidats au concours externe ont obtenu le même nombre de points, la priorité est accordée à celui qui a obtenu la note la plus élevée à la première épreuve d'admission.

Le jury prononce l'admission aux concours au terme de ces épreuves. »

Ces deux épreuves se sont déroulées les 26 et 27 juin 2020.

Le jury invite les futurs candidats à se reporter aux rapports des années précédentes pour obtenir les commentaires et conseils de l'épreuve pratique d'admission.

La session 2020 de ce concours externe présentait 45 postes pour le concours public et 2 postes pour le privé. Il a été impossible de pourvoir tous les postes pour le concours public : seuls 31 candidats ont été admis. Si globalement, les candidats présents à cette session d'admission étaient bien préparés, l'admission n'a pu être prononcée pour ceux dont les prestations n'ont pas donné la garantie qu'ils étaient aptes à embrasser la carrière de professeur de lycée professionnel. Cela est regrettable dans la mesure où les besoins dans les établissements scolaires sont importants.

Pour conclure cet avant-propos, le jury souhaite que ce rapport soit une aide efficace aux futurs candidats.

Résultats statistiques

CAPLP Public

Session	Nombre de postes	Inscrits	Présents aux 2 épreuves écrites	Admissibles	Présents aux 2 épreuves orales	Admis
2018	41	174	94	76	68	39
2019	45	170	99	77	62	35
2020	45	157	97	-	Épreuves annulées	31

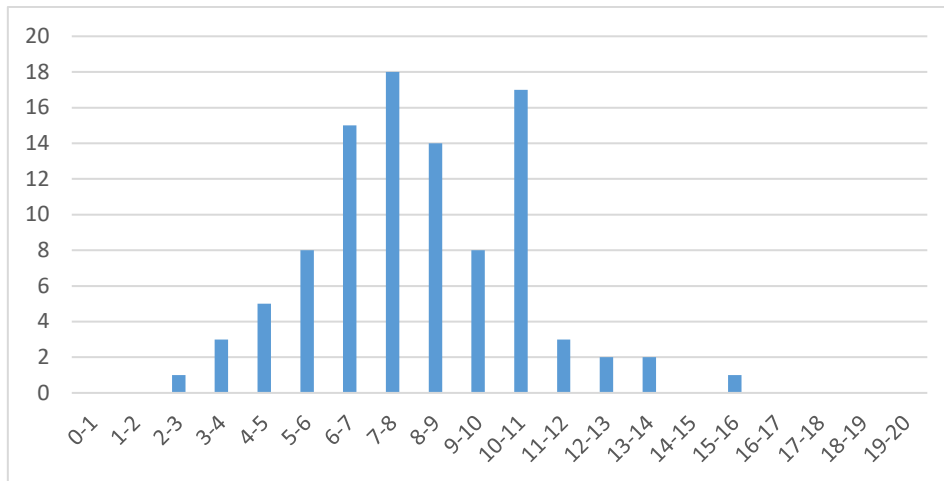
CAPLP Privé

Session	Nombre de postes	Inscrits	Présents aux 2 épreuves écrites	Admissibles	Présents aux 2 épreuves orales	Admis
2018	2	18	11	5	4	2
2019	2	16	6	6	6	2
2020	2	24	17	-	Épreuves annulées	2

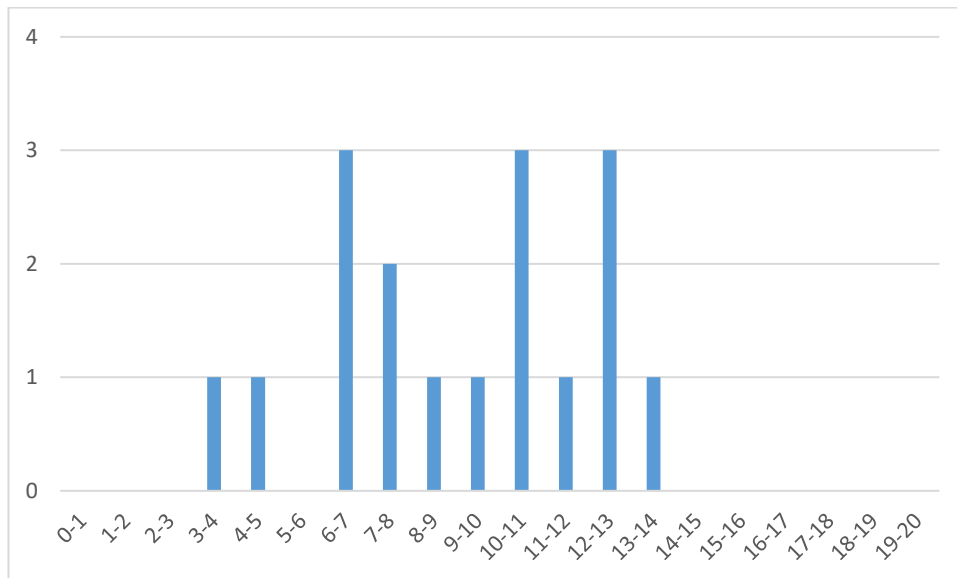
Statistiques obtenues à l'admission

	Public	CAFEP (privé)
Note obtenue par le premier candidat admissible	15,8	13,1
Note obtenue par le dernier candidat admissible	9,3	12,9
Moyenne des candidats présents	8,1	9,1
Moyenne des candidats admissibles	10,9	13,0
Écart-type des candidats présents	2,4	2,9
Écart-type des candidats admissibles	1,4	0,1

Histogramme des notes moyennes d'admission au CAPLP public :



Histogramme des notes moyennes obtenues au CAFEP privé :



Épreuve d'admissibilité « analyse d'un problème technique »

A. Définition de l'épreuve

Arrêté du 19 avril 2013, publié au JORF du 27 avril 2013

Analyse d'un problème technique. L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable de mobiliser ses connaissances scientifiques et techniques pour analyser et résoudre un problème technique caractéristique de l'option du concours.

Durée : quatre heures ; coefficient 1.

B. Sujet

Le sujet est disponible en téléchargement sur le site du ministère à l'adresse :

https://media.devenirenseignant.gouv.fr/file/caplp_externer/66/8/s2020_caplp_externer_genie_mecanique_ma_int_vehicules_1_1303668.pdf

Problématique : Le chauffeur d'un véhicule de transport routier de marque Renault faisant partie de la gamme T (longue distance) s'est plaint d'un dysfonctionnement de son véhicule.

Lors de son dernier déplacement, alors qu'il se trouvait arrêté sur une route à forte pente (10 %), il a remarqué que l'embrayage du véhicule patinait au démarrage.

Le tracteur possède un empattement de 5,6 m.



C. Commentaires du jury

1. Présentation du sujet

Le sujet était construit autour d'un système pluri technologique faisant appel à un large champ de compétences (analyse technologique, pneumatique, réseaux multiplexés, calculs cinématiques, étude dynamique, diagnostic, gestion électronique).

Les questions posées, dans la majorité des cas, ne comportaient pas de difficultés particulières. Elles faisaient appel à la culture générale en génie mécanique indispensable à un futur enseignant de lycée professionnel susceptible d'enseigner en STS.

Certaines réponses pouvaient être apportées simplement par une lecture approfondie du dossier technique, alors que d'autres nécessitaient des connaissances, des capacités d'analyse, de la rigueur scientifique et méthodologique. Le sujet devait conduire le candidat à valider la stratégie de fonctionnement du système d'embrayage pour un mode dégradé donné.

Afin de permettre aux candidats d'aborder l'ensemble du sujet et de s'exprimer dans tous les domaines, le sujet se voulait ouvert avec de nombreuses questions indépendantes.

Le dossier questionnement était décomposé en huit parties :

- partie 1 : influence du chargement du véhicule sur le symptôme
- partie 2 : étude statique
- partie 3 : étude dynamique sur route en pente
- partie 4 : étude de la chaîne cinématique de la transmission de puissance
- partie 5 : étude des caractéristiques et des incidents
- partie 6 : étude de l'embrayage
- partie 7 : étude la partie électrique
- partie 8 : diagnostic

2. Commentaires généraux

Les questions ont été traitées d'une manière très inégale, certains candidats ont répondu aux parties scientifiques alors que d'autres candidats ont délaissé ces parties en privilégiant des questions portant sur des aspects technologiques ou sur le diagnostic.

Le formulaire proposé, qui comportait l'essentiel des relations à utiliser, a été souvent mal exploité en raison de lacunes scientifiques qui n'ont pas permis aux candidats de choisir la formule en lien avec le problème à résoudre.

Pour certains, les résultats n'ont pas été suffisamment détaillés.

Pour les futurs candidats, l'exploitation et l'interprétation correctes des documents techniques (graphes, courbes, représentations schématisées, pneumatiques...) mis à leur disposition constituent un axe de préparation à ne pas négliger, c'est une compétence essentielle pour le métier d'enseignant.

Le jury attend des futurs enseignants de maintenance, davantage de méthodologie et de rigueur dans l'approche du diagnostic.

Les sujets de concours étant construits sur des parties indépendantes, il est conseillé de prendre connaissance des différentes questions préalablement à la rédaction des réponses.

3. Analyse par partie et conseils aux candidats

Parties 1 et 2 : Ces parties portaient sur une étude statique du véhicule. Elle permettait de vérifier que les candidats possédaient les connaissances de base permettant de traiter ce type de problème d'une manière graphique ou analytique. Le jury a constaté une méconnaissance de la méthode graphique imposée dans cette partie par un nombre conséquent de candidats. Les méthodes analytiques sont, quant à elles, bien souvent non maîtrisées. La confusion entre les notions de masse et de poids a été lourdement sanctionnée dans les copies où elle a été constatée.

Partie 3 : Cette partie consistait en la réalisation d'une étude dynamique du véhicule. Elle a mis en évidence la grande difficulté des candidats à mener une étude de ce type qui a été réalisée généralement de manière bien trop superficielle.

Le jury conseille aux futurs candidats de se réappropriier les notions de base de statique du solide et, d'une manière générale, de mécanique du solide et du point. Une lecture consciencieuse des documents techniques préalable à la résolution des problèmes posés est indispensable.

Partie 4 : Cette partie mettait en avant la chaîne de transmission de puissance. Elle faisait appel à des connaissances scientifiques, techniques et professionnelles. La question 33 a montré qu'un grand nombre de candidats était incapable de nommer correctement la fonction des éléments constitutifs du mécanisme étudié. Cela a mis en évidence des lacunes d'ordre professionnel des candidats.

Le jury conseille aux candidats d'avoir une approche des systèmes plus scientifique et technique de manière à mieux en appréhender le fonctionnement

Partie 5 : Cette partie permettait de valider les connaissances du candidat sur les caractéristiques ainsi que les incidents que l'on peut rencontrer sur un embrayage.

Les candidats ont traité en grande majorité ces questions et les notes obtenues sont supérieures à la moyenne.

La question 38 qui abordait les notions de base avec des termes précis « position embrayée ou débrayée » et « système tiré ou poussé » a parfois posé des soucis aux candidats.

Le jury recommande aux futurs candidats de maîtriser parfaitement les systèmes essentiels au fonctionnement du véhicule.

Partie 6 : Cette partie portait sur le fonctionnement du système. Elle consistait pour les candidats, en s'appuyant sur le dossier technique et leurs connaissances, à décrire le système en utilisant les outils de communication et de schématisation usuels. Les notions électriques, pneumatiques ainsi que celles portant sur le multiplexage étaient abordées.

De nombreux candidats ne maîtrisent pas ces notions qui sont essentielles à la compréhension des technologies embarquées dans les véhicules modernes.

Le jury recommande aux futurs candidats de s'approprier ces différents outils. Il est également conseillé de ne pas se limiter aux connaissances usuelles des véhicules particuliers mais de tenir compte des spécificités des poids lourds, engins

Partie 7 : Cette partie consistait à valider les connaissances de base mais aussi celles plus poussées en électricité.

Un très grand nombre de candidats n'a pas traité ou maîtrisé ces notions.

Connaître la différence et le rôle d'une résistance, d'un fusible, d'une diode, les notions (puissance, loi d'Ohm, circuit série, parallèle ...) font partie des bases qu'il est indispensable de maîtriser.

Le jury recommande aux futurs candidats de s'approprier les différents fondamentaux utilisés sur les véhicules.

Partie 8 : Cette partie était centrée sur le diagnostic du dysfonctionnement et permettait de déterminer l'origine du problème.

De nombreux candidats ne maîtrisent pas les contrôles de faisceaux, de circuits multiplexés, l'utilisation du multimètre ainsi que de l'oscilloscope.

Les propositions faites par certains candidats à la question n°64 montrent qu'ils n'ont pas lu le préambule qui indiquait que l'embrayage et le piston avaient été remplacés en même temps que le changement du capteur de position.

Le jury conseille aux futurs candidats de maîtriser davantage la démarche de diagnostic et de bien prendre en compte la chronologie des contrôles.

D. Éléments de correction

PARTIE 1 : INFLUENCE DU CHARGEMENT DU VÉHICULE SUR LE SYMPTOME

Question 1 :

Charge sur attelage : 12 000 kg

Charge du train roulant : 27 000 kg (9 000 kg par essieu)

$$12000 + 27000 = 39\,000 \text{ kg}$$

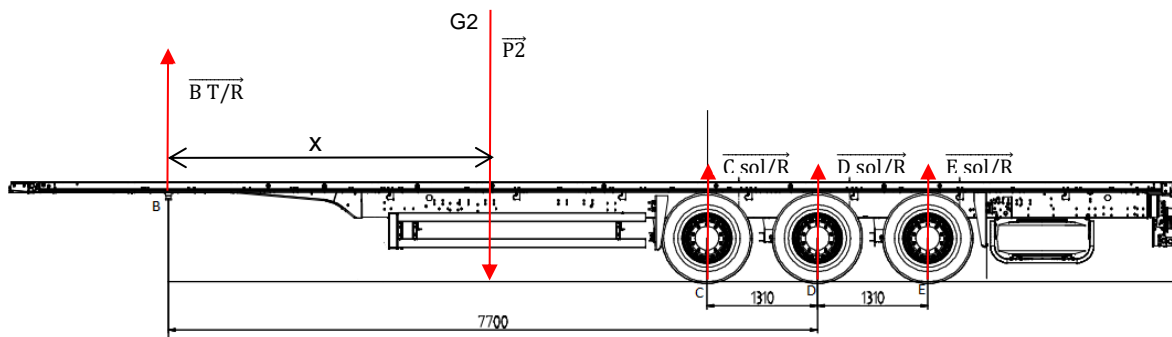
Question 2 :

Poids de la remorque chargée : $39\,000 \times 9,81 = 382\,590 \text{ N}$

Question 3 :

Réactions aux essieux : $9\,000 \times 9,81 = 88290 \text{ N}$ (par essieu)

Question 4 : Document réponse DR1



Nom de la force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en Newton	Longueur du vecteur en cm (1 cm correspond à 30 000 N)
$\vec{B_{T/R}}$	B	Verticale	Vers le haut	105 977	3,53 cm
$\vec{P_2}$	G2	Verticale	Vers le bas	382 590	12,75 cm
$\vec{C_{sol/R}}$	C	Verticale	Vers le haut	79 422	2,65 cm
$\vec{D_{sol/R}}$	D	Verticale	Vers le haut	79 422	2,65 cm
$\vec{E_{sol/R}}$	E	Verticale	Vers le haut	79 422	2,65 cm

Questions 5.1 : Document réponse DR2 (page suivante)

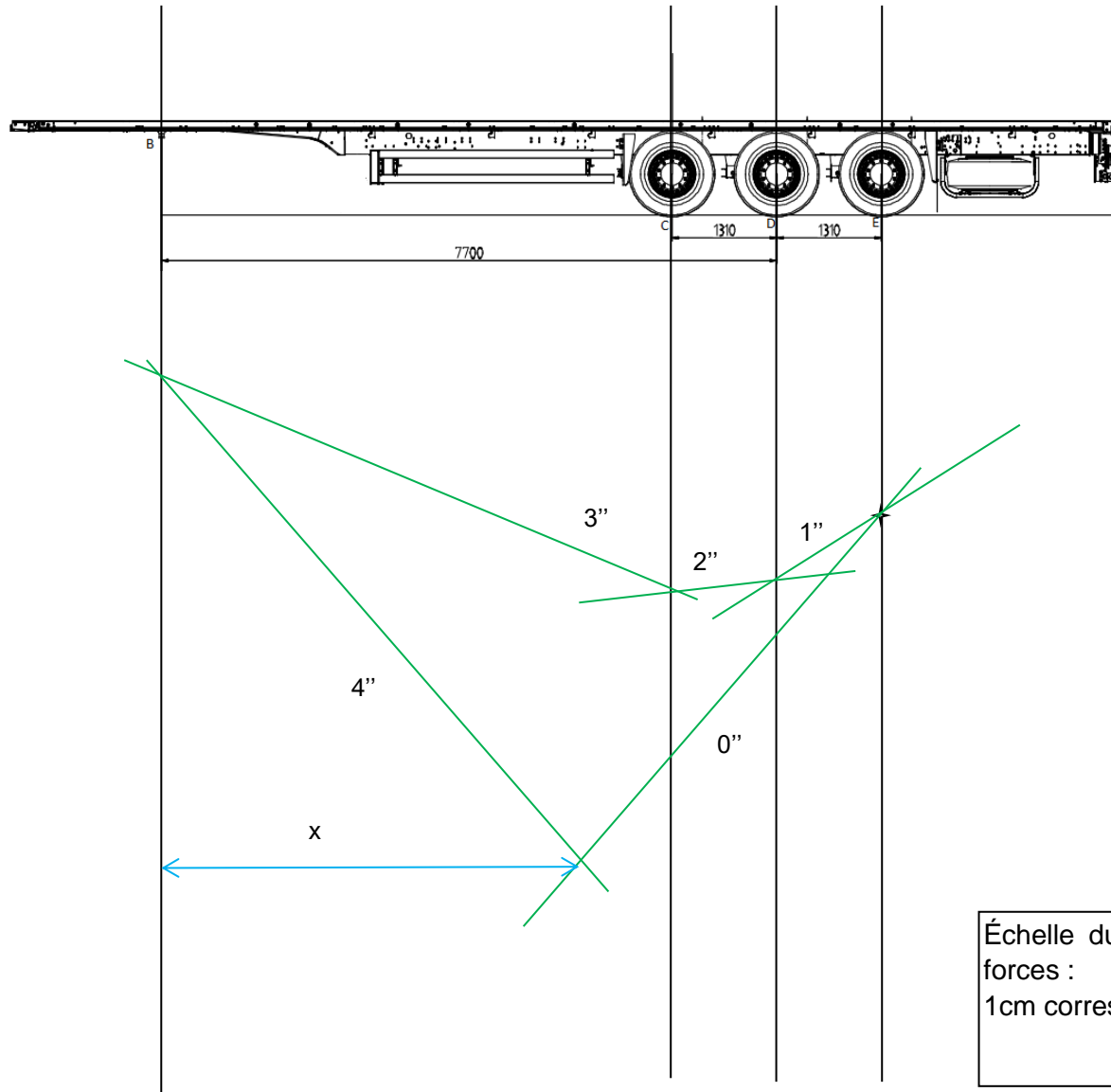
Question 6 :

$$(13000 - 2197) \times 9,81 = 105\,977 \text{ N}$$

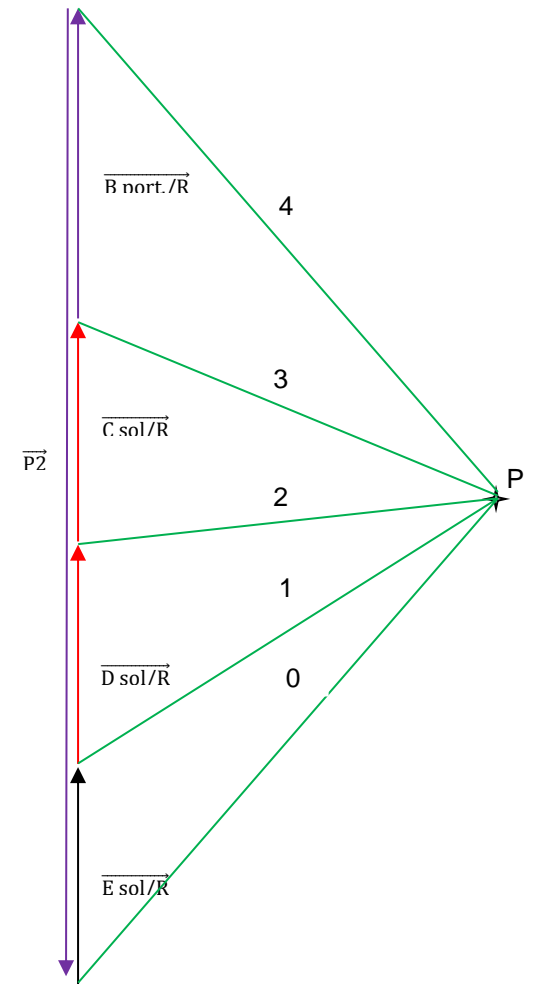
Question 7 :

On trouve graphiquement environ 120 000 N. L'écart est dû aux imprécisions de tracés.

DR2



Échelle du dynamique des forces :
1cm correspond à 30000 N



Question 8 :

$$M(G) = -BG \times B \text{ sol/R} + R \text{ essieu} \times (GC + GD + GE) = 0$$

$$M(G) = -5\,330 \times (10\,800 \times 9,81) + R \text{ essieu} \times (2\,370 + 1\,060 + 3\,680) = 0$$

R pour chaque essieu = 79 422 N soit 8 096 kg

Question 9 :

$$\overrightarrow{C \text{ sol/R}} + \overrightarrow{E \text{ sol/R}} + \overrightarrow{D \text{ sol/R}} + \overrightarrow{B \text{ T/R}} + \overrightarrow{P} = \vec{0}$$

$$P_2 = (3 \times 79\,422) + 105\,977 = 344\,243 \text{ N. Ce qui correspond à une masse de } 35\,091 \text{ kg}$$

Question 10 :

$$35\,091 - 5\,165 \text{ (masse de la remorque à vide)} = 29\,926 \text{ kg}$$

Question 11 :

Conclusion : 29 000 kg < 29 926 kg. Le véhicule peut tout à fait transporter une masse de 29 tonnes.

PARTIE 2 : ÉTUDE STATIQUE**Question 12 :**

$$\alpha = \arctan(10 / 100) = 5,7^\circ$$

Question 13 :

$$P = P_2 + P_1 = (39\,000 \times 9,81) + (20\,500 \times 9,81) = 382\,590 + 201\,105 = 583\,695 \text{ N}$$

Question 14 :

$$D \text{ résultante sol/roues} = C \text{ sol/R} + D \text{ sol/R} + E \text{ sol/R} = 3 \times 79\,422 = 238\,266 \text{ N}$$

Question 15 :

$$\overrightarrow{M(F)H \text{ sol/T}} + \overrightarrow{M(F)P_1} = 0$$

$$5600 \times 105\,977 - (201\,105) \times x = 0 \quad x = 2\,951 \text{ mm}$$

La position horizontale du centre de gravité par rapport à F est 2 951 mm

Question 16 :

$$\text{Masse}_{\text{totale}} = \text{Masse}_1 + \text{Masse}_2$$

$$M(F)P_1 + M(F)P_2 = M(F)P$$

$$\overrightarrow{M(F)P_1} + \overrightarrow{M(F)P_2} = \overrightarrow{M(F)P}$$

$$-2951 \times 201\,105 - 10930 \times 382\,590 = -x \times 583\,695 \quad x = 8180 \text{ mm}$$

Question 17 : $P_x = P \sin \alpha = 583\,695 \sin \alpha$ **Question 18 :**

$$\text{Suivant le PFS } \overrightarrow{D \text{ résultante sol/roues}} + \overrightarrow{F \text{ sol/R}} + \overrightarrow{H \text{ sol/R}} - \overrightarrow{P} = \vec{0}$$

$$\text{On projette sur l'axe } \overrightarrow{F \text{ x } H \text{ sol/Rx}} - \overrightarrow{P_x} = \vec{0} \quad H \text{ sol/Rx} = 61\,012 \text{ N}$$

Question 19 :

$$\tan \varphi = H \text{ sol/Rx} / H \text{ sol/R} = 61\,012 / 105\,977 = 0,575$$

Cela correspond à $\varphi = 29,3^\circ$. On est largement au-dessus des 6° correspondant à la pente. On est dans le cas de l'adhérence.

PARTIE 3 : ÉTUDE DYNAMIQUE SUR ROUTE EN PENTE

Question 20 :

Cela correspond à la variation de vitesse de $2,1 \text{ m s}^{-1}$ à chaque seconde

Question 21 :

$$v(t) = \gamma (t - t_0) + v_0 \quad \gamma \text{ ou } a = \text{accélération en } \text{m.s}^{-2}; v_0 = \text{valeur initiale de la vitesse en } \text{m.s}^{-1}$$
$$t_0 = \text{valeur initiale du temps en s}; t = \text{valeur finale du temps en s}$$

Question 22 :

$$10 \times \frac{1000}{3600} = 2,78 \text{ m.s}^{-1} \quad t - t_0 = \frac{v(t) - v_0}{\gamma} = \frac{2,78}{2,1} = 1,3 \text{ s}$$

Question 23 :

$$m \cdot \gamma = 59\,500 \times 2,1 = 124\,950 \text{ N}$$

Question 24 :

$$\vec{D} \text{ résultante sol/roues} + \vec{F} \text{ sol/T} + \vec{H} \text{ sol/T} + \vec{P} = m\vec{\gamma}$$

Question 25 :

$$P \text{ résultant} = \sqrt{583\,695^2 + 124\,950^2} = 596\,919 \text{ N}$$

Question 26 :

$$+\vec{H} \text{ sol/T} + \vec{P} \text{ résultant } \vec{x} = 0 \quad \vec{H} \text{ sol/T} \vec{x} = 124\,950 \text{ N}$$

Question 27 :

$$\text{Rayon roue} = (22,5/2) \times 25,4 + 0,70 \times 315 = 285,75 = 220,5 = 506,25 \text{ mm}$$

Question 28 :

$$C_R = F_T \times R = (H \text{ sol/T} \times 506,25 \cdot 10^{-3}) = 124\,950 \times 506,25 \cdot 10^{-3} \quad C_R = 63\,253 \text{ N.m}$$

PARTIE 4 : ÉTUDE DE LA CHAÎNE CINÉMATIQUE DE TRANSMISSION DE PUISSANCE

Question 29 :



Question 30 :

$$\eta_{\text{global}} = \eta_{\text{boîte}} \times \eta_{\text{pont}} = 0,067 \times 0,379 = 0,0254$$

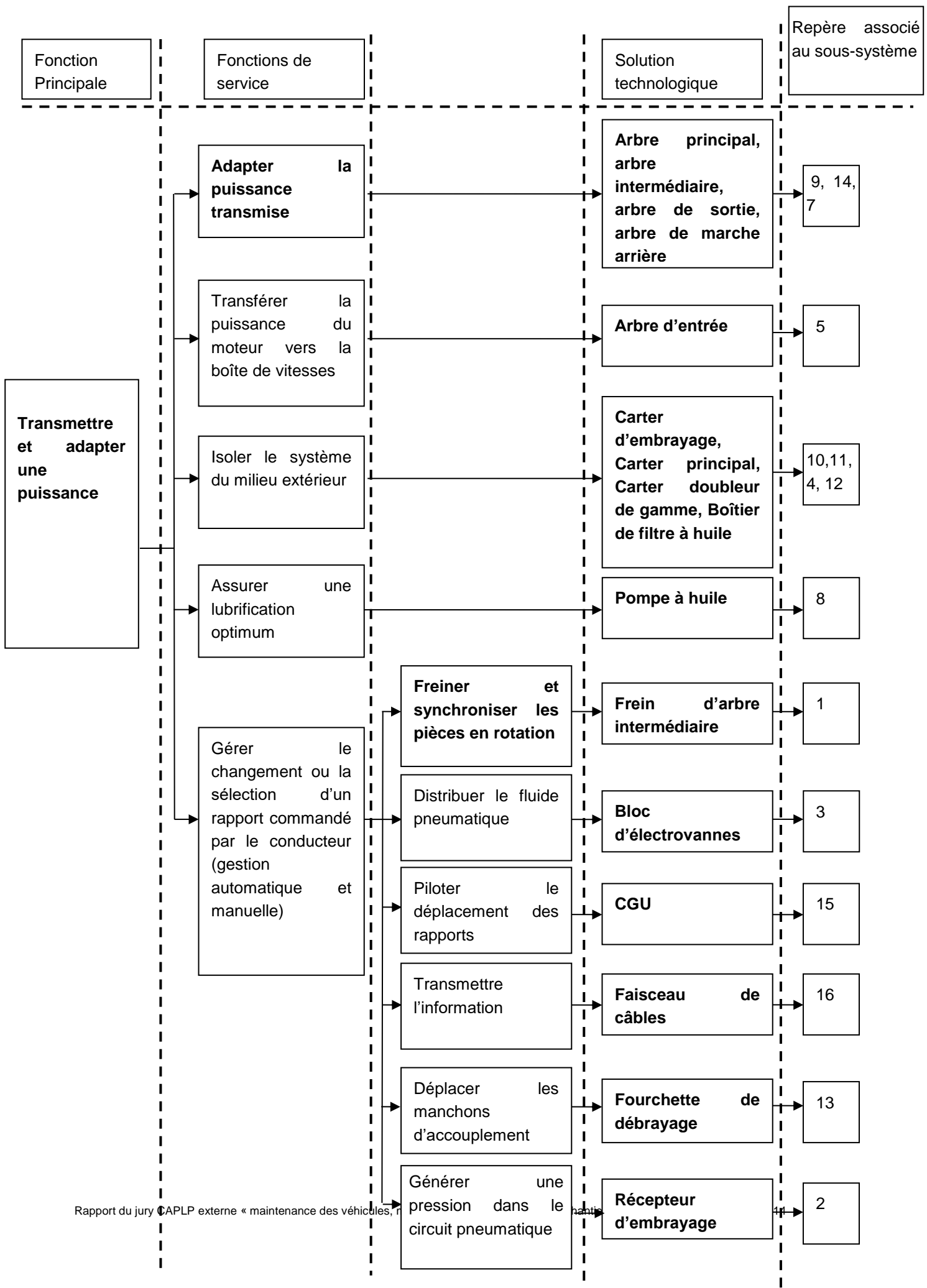
Question 31 :

$$C_R = 63253 \text{ N.m} \quad 63\,253 \times 0,0254 = 1607 \text{ N.m}$$

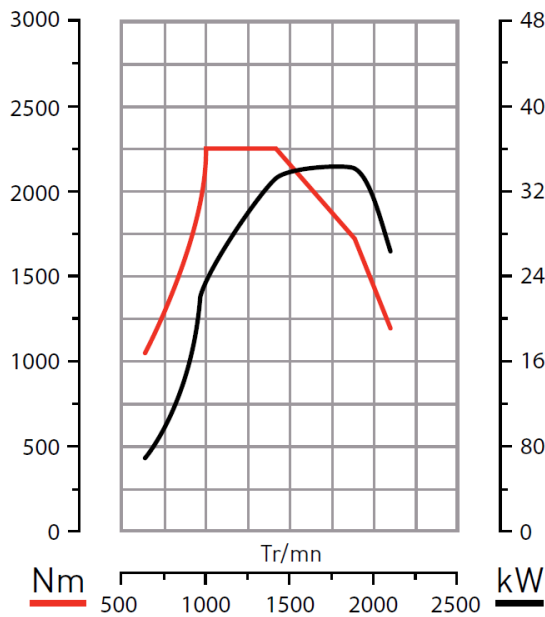
Question 32 :

La valeur de 1607 N.m est inférieure au couple maxi transmissible par l'embrayage qui est de 2200 N.m . Le véhicule peut être mis en mouvement.

Question 33 : diagramme FAST de l'embrayage. Document réponse DR4



Question 34 :



Puissance développée (en Kw)	460 X 736 = 338 560 W
Couple transmis (en N.m ⁻¹)	1850 N.m
Vitesse de rotation (en tr.min ⁻¹)	1750 tr.min ⁻¹

Question 35 :

$$F = \frac{C_{\max}}{r_m \cdot \mu \cdot n} = \frac{2200}{215 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3 \cdot 2} = 17\,054\text{N} \quad (\text{le coefficient de frottement devait être proposé par le candidat})$$

Question 36 :

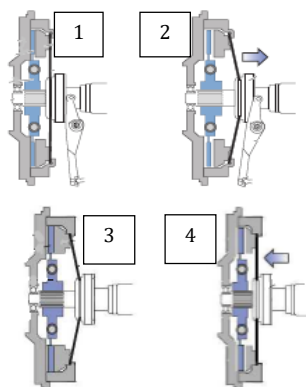
$$F = \frac{C \text{ à transmettre}}{r_m \cdot \mu \cdot n} = \frac{1607}{215 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3 \cdot 2} = 12\,457\text{N}$$

Question 37 :

L'embrayage est correctement dimensionné pour supporter la puissance développée par le moteur. Donc la défaillance ne provient pas de l'embrayage mais de son pilotage.

PARTIE 5 : ÉTUDE DES CARACTÉRISTIQUES ET DES INCIDENTS

Question 38 : Document réponse DR5



1 : Embrayage tiré en position embrayée

2 : Embrayage tiré en position débrayée

3 : Embrayage poussé en position embrayée

4 : Embrayage poussé en position débrayée

Question 39 :

Sur le Renault T 460, il s'agit d'un embrayage de type poussé.

Question 40 : Document réponse DR5

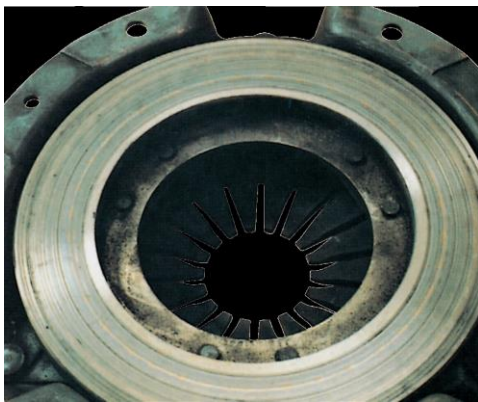
1



4



2



5



3



6



3	Garniture de friction encrassée d'huile ou de graisse au niveau du bord intérieur
1	Surchauffe du mécanisme
5	Garniture d'embrayage usée jusqu'aux rivets
2	Rainures marquées et traces de surchauffe sur le mécanisme
6	Garniture brûlée ou dissoute
4	Usure des becs du diaphragme

PARTIE 6 : ÉTUDE DE L'EMBRAYAGE

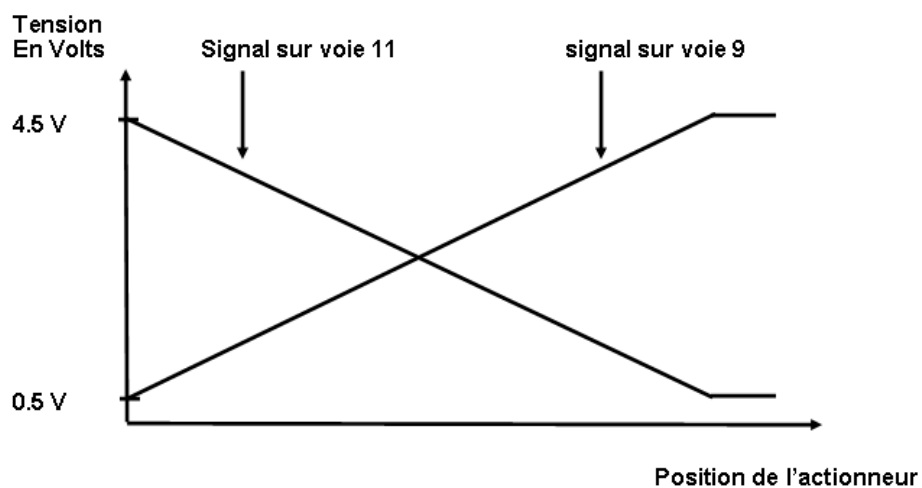
Question 41 : Document réponse DR7

Entrées			Calculateur	Sorties		
Nom de l'élément	Potentiel ou type de signal électrique	Bornes		Bornes	Potentiel et type de commande	Nom de l'élément
A 01	+ 24 V	A 18 A 19		B 20 B 22	0 à 24 V en RCO	Y 21
J 1939	Multiplexage réseau CAN	A3, A4, A7, A8		B 17 B 18	0 à 24 V en RCO	Y 22
J2284	Multiplexage réseau CAN	A5 A6		B 18 B 19	0 à 24 V en RCO	Y 23
B26	0 à 5 V	B 9, B 10 B 11, B 12	B 21 B 22	0 à 24 V en RCO	Y 26	

Question 42 :

L'élément B 26 Renseigne le calculateur sur la position précise de l'actionneur afin de gérer correctement les phases d'embrayage et débrayage.

Question 43 : Document réponse DR8



Question 44 : Document réponse DR8

Type de réseau utilisé	Nom du protocole	Vitesse	Nombre de fils utilisés pour transmettre les messages
CAN	SAE J 1939	250 kb/s	2
CAN	SAE J 2284	500 kb/s	2
LIN	LIN 13	9.6 kb/s	1

Question 45 : Document réponse DR8

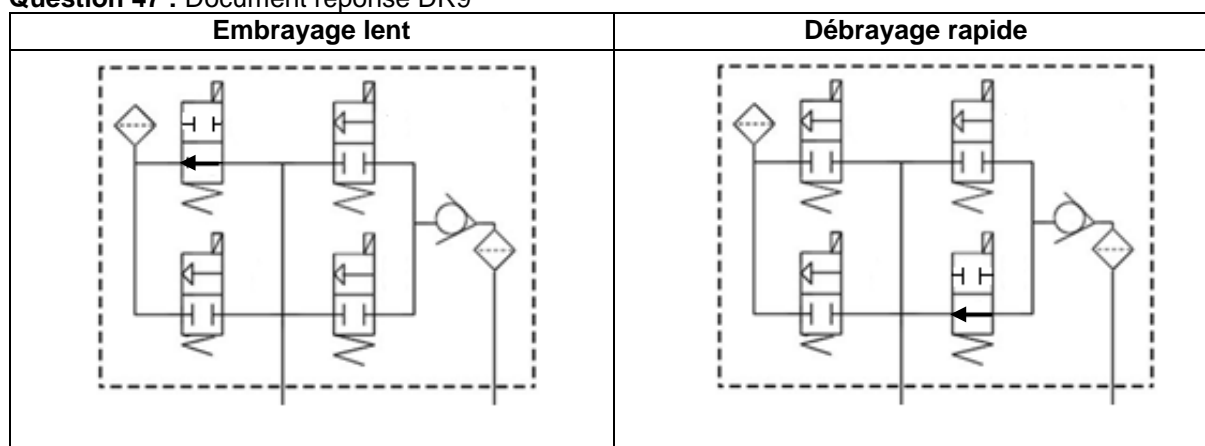
1	APM	7	Électrovanne de désengagement rapide VAFD
2	Compresseur	8	Électrovanne d'engagement lent VASE
3	Unité de commande ou GCU	9	Électrovanne d'engagement rapide VAFE
4	Clapet anti retour	10	CVU
5	Filtre	11	Récepteur d'embrayage
6	Électrovanne de désengagement lent VASD	12	Embrayage

Question 46 :

La borne 27 de L'APM sert au pilotage de l'embrayage du compresseur d'air afin que celui-ci ne soit effectif que lorsqu'il y a un besoin en air sur le véhicule.

Avantages : baisse de la consommation, puissance accrue lors de dépassements, augmentation du frein moteur par une demande de pression élevée

Question 47 : Document réponse DR9



Question 48 :

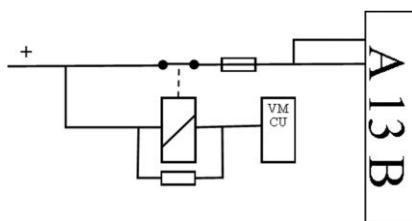
Pression minimum : 6.5 bar ou 650 000 Pa

Question 49 :

La commande d'embrayage ne sera pas effective et par conséquent, le passage des vitesses sera impossible. Le véhicule sera immobilisé.

Causes : pression trop faible lors de la mise en marche du véhicule ou fuite dans le circuit d'air

Question 50 :



Question 51 :

Il s'agit d'une résistance qui permet de diminuer l'effet de self induction lors de l'ouverture du circuit de commande. L'effet sera abaissé à moins de 100 volts.

Si cette résistance n'est plus présente sur le nouveau relais, il y a risque de création de parasites à chaque ouverture du circuit de commande et également fragilisation de la partie interne du VMCU.

Question 52 :

Tension de bord sur un véhicule lorsque celui-ci est en fonctionnement : environ 14 V.

Tension en volts sur le véhicule étudié : $14 \times 2 = 28 \text{ V}$

Fusible F70 = 20 A

$$P = U \times I = 28 \times 20 = 560 \text{ W}$$

Question 53 :

Résistance de Y 21 : 33 Ω

Résistance de Y 26 : 18 Ω

Il s'agit d'un circuit en série donc la résistance totale s'obtient en faisant la somme de toutes les résistances.

$$RT = RY21 + RY22$$

$$= 33 + 18 = 51 \Omega$$

Question 54 : Document réponse DR9

Repère de l'électrovanne	Numéro de borne positif sur le TECU et justification	Numéro de borne négatif sur le TECU et justification
Y 21	B 22 avec le repère XG car véhicule euro 6 et cette borne est commune aux deux électrovannes	B 20 avec repère XG car véhicule euro 6 et cette borne est spécifique à l'électrovanne

Question 55 :

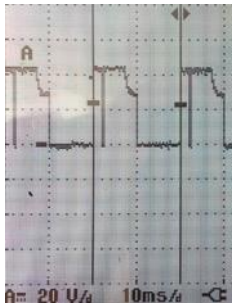
Signal A : Oscilloscope branché entre la borne 22 et la masse. Le signal correspond à la tension d'alimentation de l'électrovanne.

Signal B : Oscilloscope branché entre les bornes 22 et 20. Durant 10 ms, la tension est identique à la phase d'alimentation puis elle chute brutalement, ce qui correspond à la phase de pilotage.

Signal C : Oscilloscope branché entre la borne 20 et la masse. Le signal est identique à la phase de pilotage précédente mais il est à l'envers en raison de l'inversion de branchement de la fiche de relevé.

Question 56 : Document réponse DR9

La période correspond à 20 ms



$$F = \frac{1}{T}$$

$$F = \frac{1}{0.02}$$

$$F = 50 \text{ Hz}$$

Échelles utilisées : 10 V /division et 10 ms /division

Question 57 :

$$V_{\text{moy}} = \frac{th \times V_{cc}}{T}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

$$V_{\text{moy}} = \frac{0.01 \times 21}{0.02}$$

$$I = \frac{10.5}{33}$$

$$V_{\text{moy}} = 10.5 \text{ V}$$

$$I = 0.3 \text{ A}$$

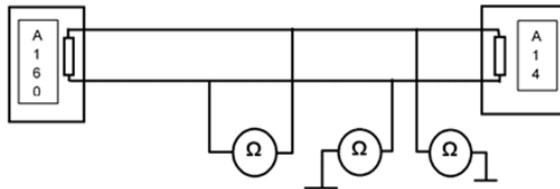
Question 58 :

J 1939 : bus principal pour la chaîne cinématique et les fonctions en cabine.

J 2284 bus de redondance avec J 1939 qui sert également pour la remontée des codes défauts.

PARTIE 8 : DIAGNOSTIC

Question 59 : Document réponse DR9.



Question 60 :

Chaque résistance a une valeur de 120 Ω et elles sont branchées en dérivation.

$$R_{\text{eq}} = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{120 \times 120}{120 + 120}$$

$$R_{\text{eq}} = 60 \text{ } \Omega$$

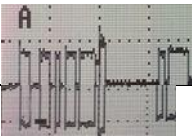
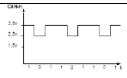


Question 61 : Document réponse DR10

Type de mesure	Outil utilisé	Conditions de mesure	Bornes du calculateur	Valeurs mesurées	Valeurs attendues	Résultat
Résistance de terminaison	Ohmmètre	Contact coupé	A5-A6	61,7 Ω	Environ 60 Ω	Bon
Isolement du faisceau par rapport à la masse	Ohmmètre	Contact coupé	A5 et masse	0,1 Ω	∞	Mauvais
			A6 et masse	61,2 Ω	∞	
Isolement du faisceau par	Voltmètre	Contact mis	A5 et masse et A6 et masse	62,7 mV	Tensions du Can H et L	Mauvais

rapport au plus						
-----------------	--	--	--	--	--	--

Conclusion et solutions proposées : le fil 7006 est en court-circuit avec la masse. A l'aide de la schématique, il faudra débrancher les différents points de raccordement du faisceau jusqu'à ce que le court-circuit disparaisse. Après avoir validé le morceau de faisceau défaillant avec l'ohmmètre, réparer le défaut en respectant la procédure « constructeur » ou le changer suivant les instructions. Après avoir remis en conformité le système, vous procédez à la suite des contrôles sur le bus CAN qui s'avèrent conformes.

Question 62 : Document réponse DR11

Type de mesure	Outil utilisé	Conditions de mesure	Bornes du calculateur	Valeurs ou signaux mesurés	Valeurs ou signaux attendus	Résultat
Tension CAN H	Voltmètre	Contact mis	A5 et masse	3.037 V	2.5 à 3.5 V	Bon
Tension CAN L	Voltmètre	Contact mis	A6 et masse	1.929 V	1.5 à 2.5 V	Bon
Signal CAN H	Oscilloscope	Contact mis	A5 et masse			Bon
Signal CAN L	Oscilloscope	Contact mis	A6 et masse			Bon

Question 63 :

L'élément défaillant est le capteur de position de l'embrayage.

Nécessité de déposer la boîte de vitesses pour procéder à son remplacement.

Afin d'optimiser l'intervention, le propriétaire demande à ce que l'embrayage ainsi que le piston soient remplacés en même temps que la remise en état de l'élément de la question 63. Les tests effectués avec l'outil Tech Tool (dossier ressources) après échange de cet élément mettent en évidence un défaut toujours présent dans le système bien que le patinage de l'embrayage ne soit plus ressenti lors de l'essai routier. Aucun code défaut n'est apparu, et la partie électrique s'avère être en parfait état.

Question 64 :

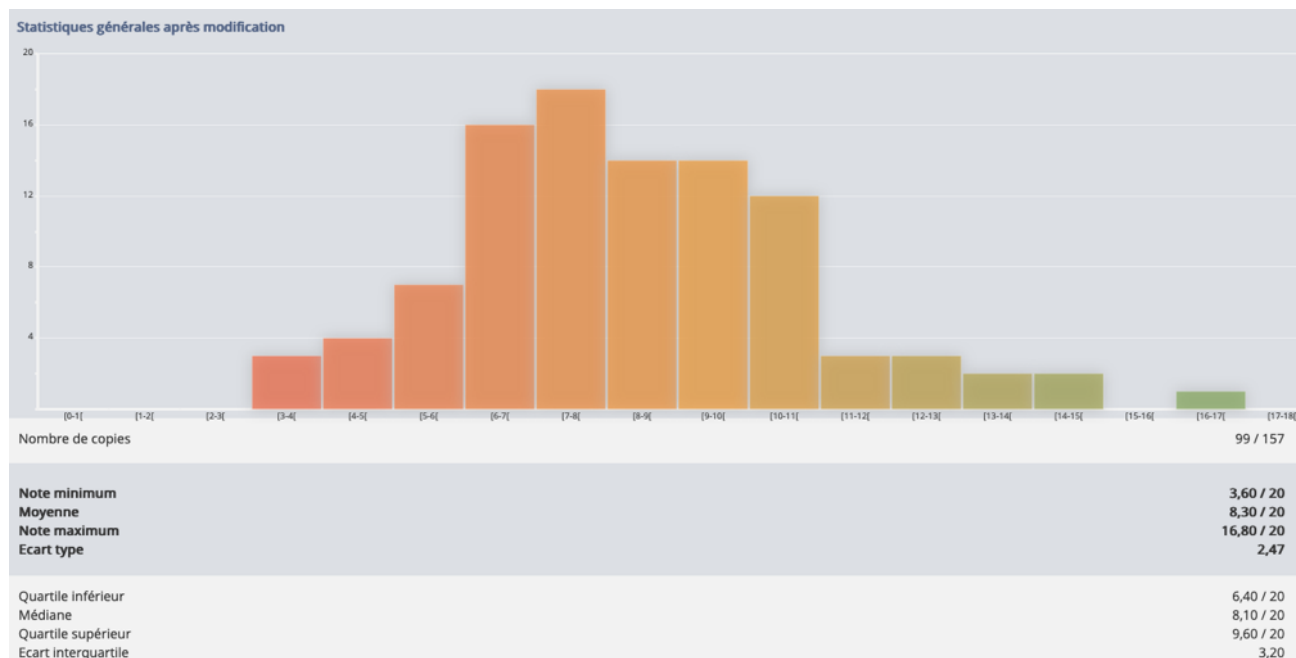
La défaillance du capteur à elle seule n'est pas suffisante.

Une des électrovannes de désengagement (lent ou rapide) présente un point dur et reste partiellement ouverte bien que sa partie électrique soit en parfait état. Cette communication non souhaitée entre le vérin et la source d'énergie pneumatique crée une action de débrayage partiel qui peut provoquer un patinage. La panne sur le capteur d'embrayage avant qu'elle ne soit réparée ne permettait pas au calculateur de connaître la position précise de celui-ci et donc de compenser par une commande sur une des électrovannes d'engagement. Il faudra donc remplacer le bloc électrovannes CVU, procéder à l'ensemble des tests avec Tech Tool et essayer de nouveau le véhicule.

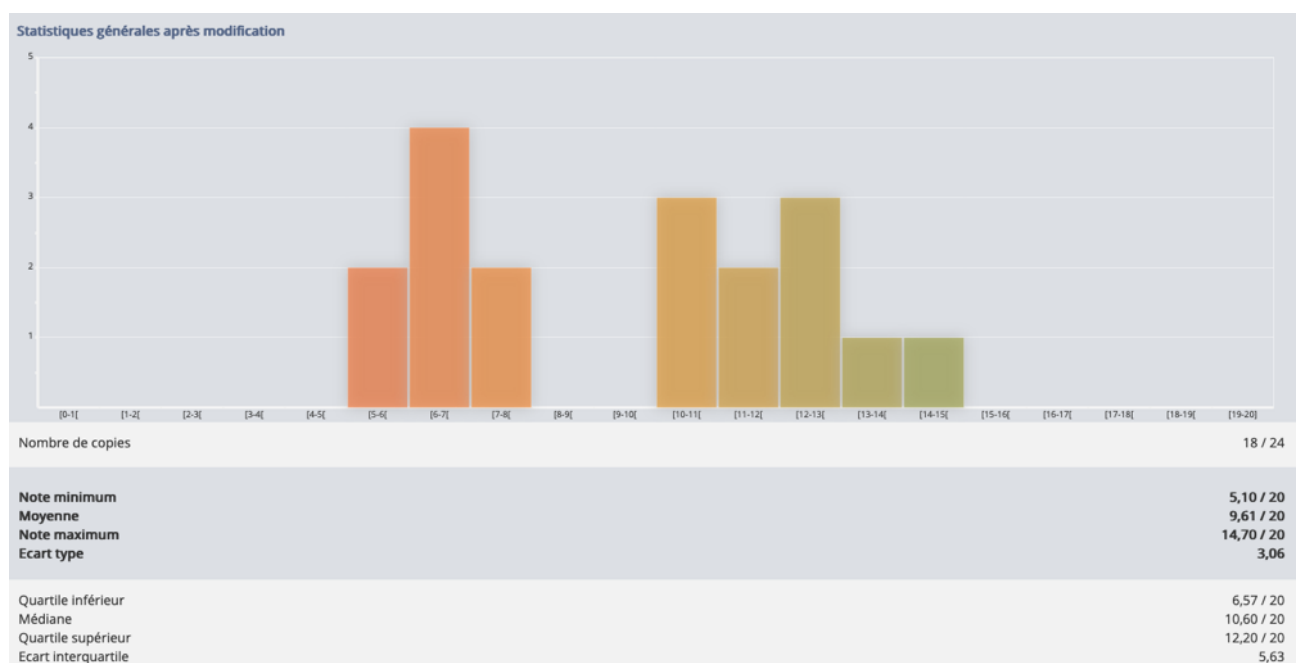
E. Résultats

Les statistiques générales pour cette épreuve sont données ci-dessous.

- CAPLP public :



- CAFEP CAPLP (privé) :



Épreuve d'admissibilité « exploitation pédagogique d'un dossier technique »

A. Définition de l'épreuve

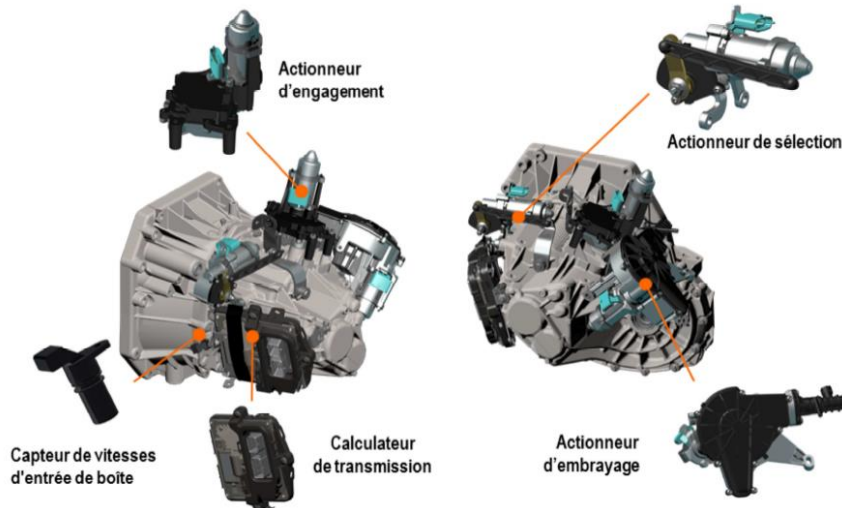
Arrêté du 19 avril 2013, publié au JORF du 27 avril 2013

Exploitation pédagogique d'un dossier technique. À partir d'un dossier technique caractéristique de l'option choisie, fourni au candidat, et comportant les éléments nécessaires à l'étude, l'épreuve a pour objectif de vérifier que le candidat est capable d'élaborer tout ou partie de l'organisation d'une séquence pédagogique, dont le thème est proposé par le jury, ainsi que les documents techniques et pédagogiques nécessaires (documents professeurs, documents fournis aux élèves, éléments d'évaluation). Durée : quatre heures ; coefficient 1.

B. Sujet

Le sujet est disponible en téléchargement sur le site du ministère à l'adresse :

https://media.devenirenseignant.gouv.fr/file/agregation_externe/85/8/s2020_caplp_externe_genie_mecanique_maint_vehicules_2_1303858.pdf



C. Commentaires du jury

1. Présentation du sujet

L'épreuve d'exploitation pédagogique prenait appui sur le système de boîte de vitesses robotisée équipant la gamme DACIA.

Le candidat devait, dans un premier temps, étudier l'articulation transdisciplinaire, des différents enseignements, proposée sous la forme d'une progression commune de terminale Bac Pro MV. Il devait ensuite effectuer des choix pédagogiques et didactiques afin de construire une séquence, en s'appuyant sur le dossier technique. Afin de guider le candidat, plusieurs exercices se succédaient par gradation, dans lesquels la pertinence des choix a pu être observé. Une partie sur l'évaluation complète la construction de la séquence, en s'appuyant elle aussi sur des aspects techniques des ressources présentes dans le dossier. Enfin, le candidat devait étudier la relation école-entreprise, en proposant notamment, une répartition des activités logiques entre les deux lieux de formation de l'élève.

Les questions posées ne comportaient pas de difficultés particulières, elles faisaient appel à la culture scientifique et/ou technologique indispensable pour un futur professeur qui va enseigner en lycée professionnel dans le champ de la maintenance et qui est aussi susceptible d'enseigner en section de technicien supérieur. Un certain nombre de réponses pouvaient être apportées à la simple lecture des dossiers pédagogique et technique. Certaines réponses nécessitaient des connaissances pédagogiques et didactiques minimales.

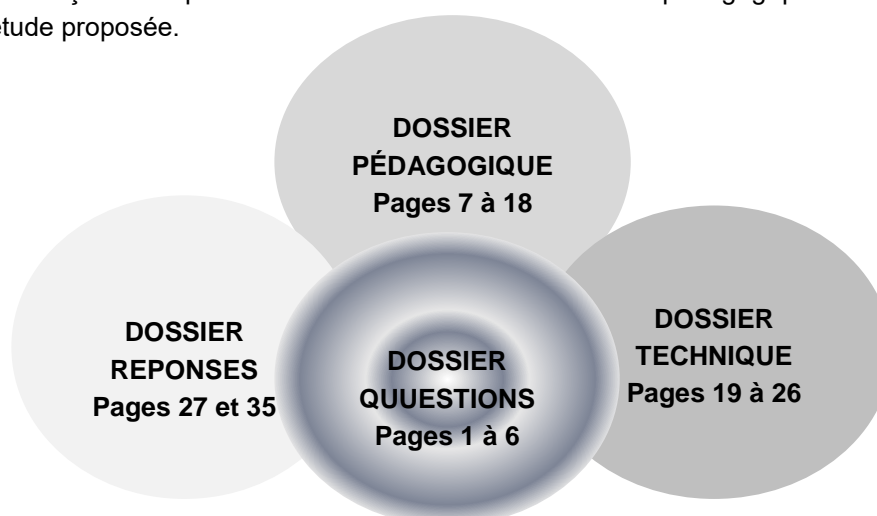
Les questions permettaient d'aborder différents aspects de l'exercice de l'enseignement :

- analyse et appropriation du référentiel ;
- planification des activités ;
- construction d'une séquence pédagogique sur la BVR ;
- évaluation et synthèse ;
- prise en compte de la formation en milieu professionnel.

Le contexte de l'établissement est le suivant :

- effectifs de classe, 24 élèves répartis en deux groupes sur plateau technique ;
- mise en place d'une progression commune entre les enseignants des domaines professionnel et général ;

Le sujet tel que conçu avait pour finalité l'articulation des savoirs pédagogiques et techniques nécessaires à l'étude proposée.



Afin de permettre aux candidats d'aborder l'ensemble du sujet et de s'exprimer dans tous les domaines, les cinq parties pouvaient être traitées indépendamment.

2. Analyse par partie et conseils aux candidats

Globalement, les parties ont été traitées d'une manière très inégale. Trop peu de candidats ont abordé la quatrième partie sur l'évaluation qui faisait appel à des connaissances techniques. Le jury souligne l'importance à s'approprier les dossiers du support d'étude (pédagogique et technique). Cette étape préalable est indispensable pour l'étude globale du sujet. Un trop grand nombre de copies sont illisibles de par les formulations et la qualité graphologique. Un soin particulier est à apporter à l'orthographe.

1^{ère} partie

L'objectif de cette partie était l'analyse et l'appropriation du référentiel. Cette étape permet d'identifier les différentes parties qui composent le référentiel MV. Le référentiel est le document incontournable pour enseigner dans les filières professionnelles. Cette première partie a révélé des confusions sur les notions de base.

Questions 1.1 – 1.2 – 1.3

La notion de référentiel métier ne correspond pas à la dénomination du Référentiel d'Activités Professionnelles. Trop de candidats confondent la définition et la finalité du Référentiel d'Activités Professionnelles (orientées vers l'entreprise) et du Référentiel de Certification décliné en compétences et modalités de certification (définies pour la formation).

Le jury conseille aux candidats de prendre connaissance et de s'approprier le référentiel et sa terminologie.

Question 1.4

Une compétence sous-entend un processus qui permet de réaliser des tâches professionnelles et ne peut être dissociée de son champ d'activité.

Il est conseillé aux candidats de mener une réflexion autour de l'approche par compétences en opposition à une formation se limitant à l'enchaînement de tâches.

2^{ème} partie

L'objectif de cette partie était de démontrer l'intérêt de construire son action pédagogique à l'intention des élèves au travers d'une progression commune. Elle pose dans son entièreté, hormis pour la question 2.1, une réflexion autour de l'articulation des activités pédagogiques toutes matières confondues. La notion de progression commune repose sur deux concepts, celui de l'équipe pédagogique et celui de l'équipe disciplinaire, concepts que les candidats n'ont pas toujours été en mesure de discerner.

Question 2.1

Cette question fait référence à l'analyse des compétences du référentiel et plus précisément du lien entre compétences et situations professionnelles. Il s'agissait de démontrer la logique de formation sur le cycle et la progressivité des apprentissages. Pour y parvenir, le candidat pouvait s'appuyer sur un exemple donné. Cette question a été bien traitée par l'ensemble des candidats.

Questions 2.2 ; 2.3 ; 2.4 ; 2.5 et 2.6

Si le taux de réponses aux questions est bon, il n'en reste pas moins que l'étayage en est imprécis et succinct. En effet, pour Q2.3 et Q2.6, il était demandé aux candidats d'apporter un exemple significatif issu de l'analyse du référentiel et pour Q2.2, 2.4 et Q2.5 d'argumenter les propositions, ce que peu d'entre eux ont été en mesure de faire. Il est conseillé aux candidats d'analyser le sens et la portée des mots.

3^{ème} partie

Cette partie avait pour objectif de proposer la construction d'une séquence pédagogique en lien avec le dossier technique sur la BVR. Dans ce cadre, tous les outils nécessaires à une construction logique et réfléchie étaient proposés dans les documents ressources.

Question 3.1

L'objectif de cette question était d'identifier, grâce au dossier technique, quatre situations déclenchantes pouvant correspondre aux quatre activités proposées aux élèves. Ces quatre situations déclenchantes devaient permettre aux candidats d'extraire quatre problématiques concrètes et représentatives pour les élèves. Bien qu'étant guidé par un exemple très complet, cette question a souvent été traitée de manière incomplète par les candidats.

Question 3.2

Cette question traite de la préparation didactique inhérente à toute construction pédagogique. Elle permettait de démontrer la logique de formation sur la préparation d'une séquence. Le document réponse DR3 présentait un exemple des attentes. Une analyse de l'articulation du référentiel entre activités, tâches, compétences et savoirs associés, présentés dans le dossier ressource, était requise. Cette question a été globalement traitée par les candidats, mais pas toujours avec la cohérence et la logique attendues.

Question 3.3

Cette question aborde la logique de la construction des séances de Travaux Pratiques et de leur déroulement, elle est le développement argumenté de la question précédente. Celle-ci a posé des difficultés à une partie non négligeable des candidats. Pour une moitié de ceux-ci, les réponses ont souvent été incomplètes ou ont manqué de cohérence, malgré un exemple complet donné dans le dossier ressource.

Question 3.4

L'objectif de cette question était de déterminer les capacités du candidat à organiser les Travaux Pratiques en tenant compte de la réalisation des TP par chacun des binômes, et en tenant compte des moyens matériels à sa disposition. La réponse consistait à remplir le tableau DR4. Cette question a été traitée correctement par les candidats.

4^{ème} partie

L'objectif de cette partie était d'identifier la capacité du candidat à apprécier le travail d'un élève. Une copie élève résultant d'une activité sur plateau technique en lien avec le dossier technique était proposée, telle qu'un élève de terminale MV aurait pu la compléter. Cette copie comportait autant d'éléments corrects qui permettaient de valoriser l'élève, que d'éléments faux, à relever, pour guider de façon constructive l'élève vers une progression de ses compétences. Une attention particulière était portée quant à la bienveillance des commentaires donnés par le candidat sur le travail de l'élève. Bon nombre de candidats n'ont pas corrigé l'ensemble de la copie. Cette partie a fait apparaître des lacunes techniques importantes pour la plupart des candidats.

Question 4.1

Les candidats devaient repérer différentes évaluations proposées dans une fiche de préparation pédagogique de séquence portant sur la BVR. Le but était d'indiquer leur rôle et de justifier leur présence.

Les réponses ont laissé apparaître des lacunes importantes quant à leur rôle et leur intérêt au sein d'une séquence. Certains candidats ont simplement nommé ces évaluations.

Question 4.2

La copie élève comportait des réponses fausses, notamment dans les relevés de mesures, mais l'élève aboutissait à un diagnostic réussi. Un grand nombre de candidats n'a pas su identifier les réponses techniquement fausses. Ce constat interroge sur le niveau technique de la majorité des candidats. Les fautes d'orthographe, pour la plupart, n'ont pas été relevées. Enfin la majorité des annotations portées sur la copie élève sont peu constructives et n'amènent pas à la remédiation.

Question 4.3

Suite à la correction de la copie élève, les candidats étaient amenés à évaluer les compétences et à porter une appréciation.

La partie évaluation des compétences nécessitait un certain niveau technique et une bonne compréhension du système présenté dans le dossier. La majorité des candidats n'a pas su évaluer correctement la copie.

Pour la moitié des candidats, l'appréciation était bienveillante, mais peu ont signalé les fautes d'orthographe et les erreurs techniques.

Question 4.4

Cette question de logique a été globalement bien traitée.

Question 4.5

Cette question, en lien avec la synthèse, demandait un certain niveau technique aux candidats pour qu'ils puissent présenter un signal RCO et d'autres éléments de correction.

Seulement 45% des candidats ont traité cette partie et peu d'entre eux ont su tracer un signal RCO en notifiant la période et le temps d'alimentation. Dans la plupart des réponses, la fréquence et le pourcentage RCO ont été donnés sans faire apparaître les formules de calcul.

Question 4.6

Pour cette partie, les candidats devaient proposer la forme de la synthèse correspondante à la séquence BVR, en faisant apparaître quatre éléments principaux.

Seulement un quart des candidats a traité cette partie et la plupart s'est contentée de donner le rôle ou une définition de la synthèse sans prendre en compte la séquence BVR et les compétences évaluées.

5^{ème} partie

L'objectif de cette partie était le repérage, à partir du dossier ressource, des modalités de formation, des liens entre l'école et l'entreprise, et de la place qui lui est dédiée dans la répartition des activités de l'apprenant.

Questions 5.1 – 5.2 – 5.3

Les différentes voies de formation sont à identifier par le futur professeur qui devra adapter sa pédagogie en fonction du statut de l'apprenant qu'il pourra accueillir au sein d'une classe en mixité par exemple. Les durées de période de formation en milieu professionnel, PFMP, et le sens de ce sigle qui a remplacé le terme « stage en entreprise » sont à prendre en compte. Le rôle de l'équipe pédagogique est primordial dans toutes les phases d'accompagnement du jeune, que ce soit pour la recherche, le suivi et l'évaluation. L'accueil du jeune en entreprise dépend en partie du lien entretenu entre l'école et l'entreprise. Cet accueil est un élément déterminant dans la réussite du parcours de l'élève. Ces questions ont été traitées correctement par la majorité des candidats.

Question 5.4

Une partie de la formation doit être transférée à l'entreprise. Une ventilation des tâches professionnelles était à effectuer par le candidat. Ce dernier devait également indiquer le niveau d'autonomie à atteindre par l'élève. Afin que l'entreprise soit partie prenante de la formation, et par transparence, l'enseignant doit proposer des activités au tuteur via un carnet de liaison école-entreprise. Les choix doivent se distinguer pour respecter une évolution passant par des phases d'apprentissage, à l'école, jusqu'à la professionnalisation, en entreprise. Les candidats n'ont pas su apprécier cette logique de continuité entre l'école et l'entreprise. Les propositions étaient pour la plupart, incohérentes techniquement et pédagogiquement.

D. Éléments de correction

Les éléments de réponse proposés ci-dessous décrivent une possibilité d'exploitation pédagogique, d'autres approches pouvaient également être jugées satisfaisantes par le jury.

Partie 1 : Connaissances générales du référentiel

Q1.1

Un référentiel de formation maintenance des véhicules est composé de :

- un référentiel d'activités professionnelles (RAP) ;
- un référentiel de certification (RC).

Q1.2

Le RAP décrit, avec le langage de l'entreprise, les activités et les tâches que le titulaire du diplôme sera appelé à exercer durant les premières années de sa vie professionnelle, après le temps nécessaire d'adaptation à son emploi.

Ces activités et tâches correspondent à des regroupements de familles d'activités professionnelles. Ce regroupement est le résultat d'un compromis visant à rendre visibles et opérationnelles des situations jugées équivalentes dans un environnement caractérisant le métier.

Le RC est un document descriptif et normatif qui définit les compétences attendues d'un individu dans un environnement donné. Il en précise les conditions et modalités de mise en œuvre. Il en fixe les conditions et critères d'évaluation. Ce référentiel fournit l'inventaire des compétences liées à des activités, des performances et des ressources dans un environnement spécifique.

Enfin, le référentiel de certification est le document faisant autorité et définissant avec précision les critères auxquels il est nécessaire de satisfaire pour obtenir la certification visée. Il indique les conditions et le déroulement selon lesquels les éléments présentés à la certification sont appréciés et validés.

Q1.3

La compétence désigne la mobilisation d'un ensemble de ressources (Savoirs, Savoirs faire, Savoirs être), en vue de résoudre une situation complexe appartenant à une famille de « situations problèmes » (Rogiers 2010). Les compétences sont donc transférables et applicables sur différents supports.

Q1.4

Une situation professionnelle correspond à l'étude d'un support technique défini par le champ de la maintenance. Il est donc nécessaire de mobiliser une ou plusieurs compétences pour pouvoir réaliser cette étude (Dépose – Reprise, Diagnostic...). Il est impossible d'aborder l'ensemble des activités professionnelles aussi en repérant des savoir-faire communs et leurs savoirs technologiques associés, il est plus efficace de travailler ces compétences lors d'activités représentatives. Il sera nécessaire de donner les moyens à l'apprenant de pouvoir transférer ses acquis sur l'ensemble des activités du métier.

Partie 2 : Planification des activités

Q2.1

DR2	Interventions sur la transmission de puissance		
	Niveaux du cycle du baccalauréat professionnel de maintenance des véhicules		
Compétences	Seconde	Première	Terminale
C31 Remettre en conformité	Échange de la transmission	Remplacement de l'embrayage mécanique sur groupe motopropulseur déposé	X
C32 Effectuer les mesures sur véhicule	X	X	Contrôles et mesures des actionneurs BVR pour résoudre une panne de BVR
C33 Effectuer les contrôles, les essais	Contrôle du niveau d'huile BV	Contrôle électrique du feu de recul	
C34 Régler, paramétrer un système	X	Réglage de la garde d'embrayage à commande mécanique	Purge et apprentissage de l'embrayage piloté pour résoudre une panne de BVR
C22 Diagnostiquer un dysfonctionnement mécanique	X	Constat d'une anomalie hydraulique de commande de BV	Diagnostic mécanique, BVR en panne
C23 Effectuer le diagnostic d'un système piloté	X	X	Diagnostic, véhicule équipé BVR en panne

Q2.2

La progression commune permet d'aborder des thématiques connexes à différentes disciplines sur les mêmes périodes. En rendant plus concrets les enseignements généraux, en mettant en perspective les situations professionnelles et en rendant plus lisible le sens des enseignements, généraux comme professionnels, la progression commune doit susciter ou accroître la motivation des élèves et favoriser leur engagement dans leur formation. Les différents enseignements convergent, au même rythme, vers une unité du diplôme.

Q2.3

Les outils des mathématiques/sciences peuvent trouver tout leur sens à travers des applications pratiques abordées par l'enseignant du domaine professionnel. Les notions abstraites, comme par exemple l'étude des signaux relevés à l'oscilloscope, seraient facilitées par une explication préalable en sciences physiques. La compétence « C32 Effectuer les mesures sur véhicule » serait renforcée dans son interprétation des mesures.

Q2.4

L'enseignant de Mathématiques/Sciences pourrait s'appuyer sur des exemples concrets rencontrés par les élèves en enseignement professionnel, afin de contextualiser des notions plus abstraites, donnant ainsi du sens à son enseignement.

Q2.5

Les documents d'activités élèves d'enseignement professionnel peuvent servir de base en EGLS pour l'exploitation des relevés et oscillogrammes. Les cours de mathématiques/sciences peuvent servir de document ressource pour les activités pratiques des élèves.

Q2.6

Toutes les matières pourraient être associées de façon à donner à l'élève, une unité au diplôme. Par exemple en lettres, les enseignements peuvent être associés avec l'enseignement professionnel, afin d'accroître l'acquisition de la compétence « C1.2 Communiquer en interne et avec les tiers ».

Partie 3 : Construction d'une séquence pédagogique sur la BVR

Q3.1

TPA : Défaillance interne de la boîte de vitesses. Suite à la plainte du client : « mon véhicule reste en troisième », le chef d'atelier propose un contrôle interne de la BVR.

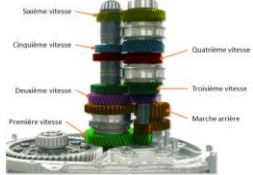



TPB : Défaillance de l'actionneur de sélection/engagement. Suite à la plainte du client : « mon véhicule reste en troisième », le chef d'atelier propose un contrôle des actionneurs.

TPC : Défaillance de l'actionneur d'embrayage. Suite à la plainte du client : « mon véhicule est à l'arrêt », le chef d'atelier propose une purge et un apprentissage de l'embrayage piloté.

TPD : Défaillance du levier de vitesse. Suite à la plainte du client : « mon véhicule ne démarre pas », le chef d'atelier propose un diagnostic électronique.

Q3.2

Voir page suivante

DR3 (Q3.2)	Fiche de préparation didactique de séquence BVR sur plateau technique						
	Thèmes abordés	Activités	Tâches professionnelles	Compétences évaluées	Savoirs associés	Matériels utilisés	Dossier technique
	TPA : Diagnostic mécanique, BVR en panne	A2	T2.1 T2.2 T2.3	C2.2	S2.1	BVR, établi, outillage classique	DT1 DT2
	TPB : Contrôler et mesurer les actionneurs BVR pour résoudre une panne de BVR	A2	T2.1 T2.2	C32 C33	S1	BVR à l'établi, multimètre, oscilloscope, générateur de RCO 12 volts, alimentation stabilisée 5 volts, outillage classique.	DT4
	TPC : Purge et apprentissage embrayage piloté pour résoudre une panne de BVR	A3	T3.1 T3.2	C3.4	S2.1	Groupe motopropulseur équipé BVR ou véhicule équipé BVR outillage spécifique, outil de diag	DT4 DT5
	TPD : Diagnostic : Démarrage impossible	A2	T2.1 T2.2 T2.3	C2.3	S2.2 S1.7	Groupe motopropulseur équipé BVR ou véhicule équipé BVR outillage spécifique, outil de diag	DT6 DT3

Q3.3

TPA :

Problématique : Suite à la plainte du client : « mon véhicule reste en troisième », le chef d'atelier propose un contrôle interne de la BVR.

Objectif : Rendre l'élève capable de diagnostiquer une défaillance interne mécanique de la BVR pour résoudre la problématique de départ.

Scénario pédagogique : Le professeur explique la problématique au binôme d'élèves. Les élèves ont à leur disposition la documentation constructeur détaillée sous forme numérique, des documents de guidance des matériels spécifiques (presse, extracteur, réglet, pied à coulisse,...), leur dossier d'activités élèves « TPA », et une BVR, à l'établi.

Le professeur aura préalablement équipé la BVR avec un élément mécanique défaillant (exemple : axe de fourchette cassée)

Prérequis : Utilisation des moyens de contrôle de métrologie. Savoirs associés aux assemblages et guidage. Les élèves demandent l'autorisation au professeur avant chaque démontage puis effectuent leurs vérifications et enfin les consignent dans le TPA. Le TPA est conçu de manière à répéter plusieurs fois les mêmes manipulations sous différentes formes afin d'atteindre un degré de maîtrise d'autonomie totale.

Le professeur accompagne les élèves, s'ils éprouvent des difficultés dans leur démarche, jusqu'à l'identification de la défaillance. Il évalue leurs compétences en fonction de la progression de l'autonomie atteinte par les élèves au cours des différentes activités.

TPC :

Problématique : Suite à la plainte du client : « mon véhicule est à l'arrêt », le chef d'atelier propose une purge et un apprentissage de l'embrayage piloté.

Objectif : Rendre l'élève capable de régler, paramétrer l'actionneur d'embrayage en effectuant la purge et l'apprentissage de ce dernier.

Prérequis : Utilisation d'outillage spécifique et de l'outil de diagnostic. Savoirs associés aux chaînes d'action et aux interrelations avec le calculateur.

Scénario pédagogique : Le professeur explique la problématique au binôme d'élèves. Les élèves ont à leur disposition la documentation constructeur détaillée sous forme numérique, des documents de guidance des matériels spécifiques (outil pour purge, outil de diagnostic, ...), leur dossier d'activités élèves « TPC » et un groupe motopropulseur avec BVR, ou un véhicule avec BVR. Le professeur aura préalablement fait rentrer de l'air dans le circuit de butée d'embrayage.

Les élèves demandent l'autorisation au professeur avant chaque étape et enfin les consignent dans le TPC. Le TPC est conçu de manière à réaliser les étapes de l'intervention en vue d'une réparation dans les règles de l'art.

Le professeur accompagne les élèves, s'ils éprouvent des difficultés dans leur démarche, jusqu'à la réparation. Il évalue leurs compétences en fonction de la progression de l'autonomie atteinte par les élèves au cours des différentes activités.

TPD :

Problématique :

Suite à la plainte du client : « mon véhicule ne démarre pas », le chef d'atelier propose un diagnostic électronique.

Objectif : Rendre l'élève capable de diagnostiquer une défaillance électronique distante de la BVR pour résoudre la problématique de départ.

Prérequis : Utilisation d'outillage spécifique (boîte à pannes), multimètre et de l'outil de diagnostic. Savoirs associés aux chaînes d'information et aux interrelations entre les calculateurs.

Les élèves demandent l'autorisation au professeur avant chaque étape puis effectuent leurs vérifications et enfin les consignent dans le TPD. Le TPD est conçu de manière à réaliser les étapes du diagnostic en vue de l'identification précise de la défaillance.

Scénario pédagogique : Le professeur explique la problématique au binôme d'élèves. Les élèves ont à leur disposition la documentation constructeur détaillée sous forme numérique, des documents de guidance des matériels spécifiques (boîte à pannes, outil de diagnostic, ...), leur dossier d'activités élèves « TPD », et un groupe motopropulseur avec BVR, ou un véhicule avec BVR. Le professeur aura préalablement équipé le véhicule ou le banc d'un levier de vitesses défaillant. Le professeur accompagne les élèves, s'ils éprouvent des difficultés dans leur démarche, jusqu'à l'identification de la défaillance. Il évalue leurs compétences en fonction de la progression de l'autonomie atteinte par les élèves au cours des différentes étapes.

Q3.4

DR4 (Q3.4)	Séquence BVR : Rotation des TP.					
	Semaine 1		Semaine 2		Semaine 3	
	4 H	4 H	4 H	4 H	4 H	4 H
Binôme 1	TPA	TPB	TPC	TPD	Remédiation	Synthèse, lancement série suivante de TP
Binôme 2	TPD	TPA	TPB	TPC		
Binôme 3	TPC	TPD	TPA	TPB		
Binôme 4	TPB	TPC	TPD	TPA		
Binôme 5	TPA	TPD	TPC	TPB		
Binôme 6	TPD	TPA	TPB	TPC		

Partie 4 : Évaluation et synthèse

Q4.1

Évaluation diagnostique : permet de connaître le niveau individuel et collectif des prérequis des élèves afin d'anticiper le contenu de la séquence.

Évaluation formative : permet de construire, avec l'élève, une progression individualisée et de procéder à des réajustements d'apprentissage et des remédiations.

Évaluation sommative : permet de dresser un bilan individuel s'appuyant sur des indicateurs précis, afin de passer à une autre séquence.

Q4.2 voir DR5.

Q4.3 voir DR5.

DR5 (1/4) copie élève (Q4.3)

Problématique : Suite à la plainte du client : « mon véhicule reste en troisième », le chef d'atelier propose un contrôle des actionneurs.									
Objectif pédagogique : Rendre l'élève capable de contrôler et mesurer des actionneurs de la BVR pour résoudre la problématique de départ.									
Prérequis : Utilisation des moyens de mesure et de contrôle, savoirs associés aux capteurs et actionneurs.									
Appréciations :									
<div style="border: 1px solid orange; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="color: green;">Tes conclusions sont bonnes. Les manipulations ont été faites selon les préconisations constructeur, c'est bien. Nous reverrons les documents de guidance pour le multimètre et l'oscilloscope, tu gagneras en autonomie. Il faudra retravailler les unités, le vocabulaire technique et aussi l'orthographe.</p> </div>									
Évaluation des compétences					Niveaux de maîtrise : 1 : Non abordée 2 : Découverte 3 : Autonomie partielle 4 : Autonomie totale				
Compétences évaluées :	Indicateurs de performance	Auto-évaluation de l'élève				Évaluation professeur			
		1	2	3	4	1	2	3	4
C3.2 Effectuer les mesures	Les conditions et points de mesures respectent les procédures préconisées		X	X				●	
	Les outils de mesures sont correctement utilisés		X	X			●		
	Les résultats sont exprimés dans les bonnes unités avec la précision attendue		X	X		●			
C3.3 Effectuer les contrôles, les essais	Les conditions de contrôles et d'essais sont respectées		X	X				●	
	Les méthodes de contrôles et d'essais sont respectées		X	X			●		
	Les outils d'aide au diagnostic sont correctement utilisés		X	X		●			

DR5 (2/4) copie élève (Q4.2)

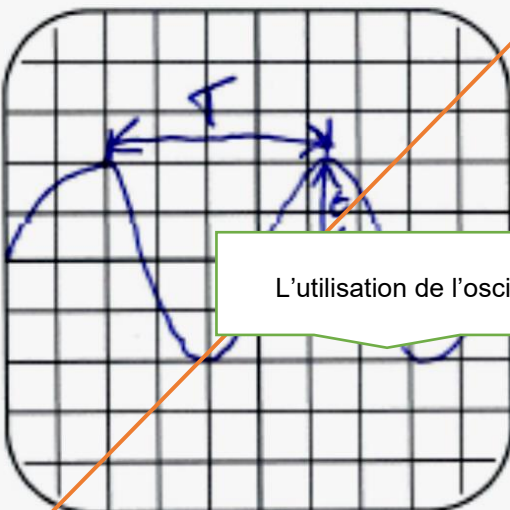
Activité 1 : Contrôle de l'actionneur d'engagement :

1) Compléter le tableau de contrôles à vide suivant :

	Capteur 1	Capteur 2	Actionneur
N° bornes	3, 5		1, 2
Continuité	X	X	33Ω
Valeurs constructeur	X	X	30 Ω
Alimentation	ok		X
Masse	Davantage de précisions dans tes résultats, STP		X
Isolément			ok



2) Brancher le générateur RCO à 20% de RCO à l'actionneur d'engagement, mettre sous tension pendant le déplacement de la fourchette en relevant le signal à l'aide d'un oscilloscope, puis couper.



L'utilisation de l'oscilloscope sera revue

Commenter le signal relevé:

- Indiquer les unités: ~~30 Hz~~
- Sur l'oscillogramme, indiquer la durée du temps d'alimentation. %RCO: ~~$RCO = \frac{30}{20}$~~

3) Inverser la polarité, varier le F... l'ensemble du test :

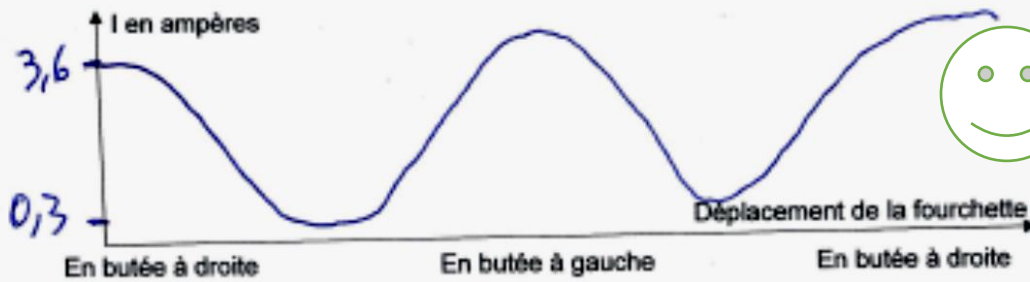
La réponse est correcte mais attention à l'orthographe !!!



La tige elle bouge lentement, après elle va dans l'autre sens. On entend que ça bouge dedans.

DR5 (3/4) copie élève (Q4.2)

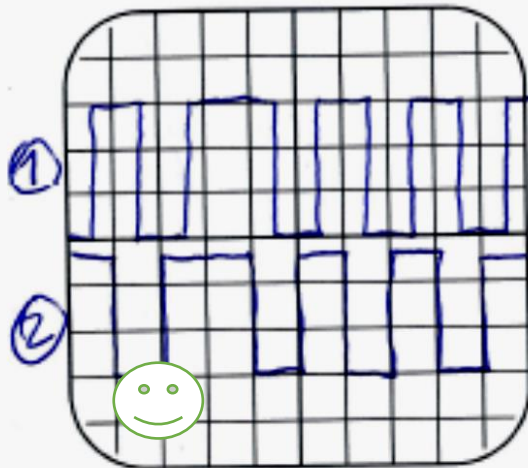
4) À partir du montage précédent, générateur de RCO à 20%, avec échange de polarité, effectuer une mesure d'intensité à l'aide d'un ampèremètre sur la commande du moteur. Indiquer la valeur d'intensité sur le chronogramme suivant :



5) Que concluez-vous sur le fonctionnement du moteur quant au déplacement de la fourchette ?

le moteur marche bien. Quand les vitesses passent on voit le courant d'intensité qui monte. C'est normal, ça force.

6) À partir du montage précédent, alimenter le capteur, puis relever les deux signaux des deux capteurs sur les deux voies de l'oscilloscope :



Commenter les signaux relevés:

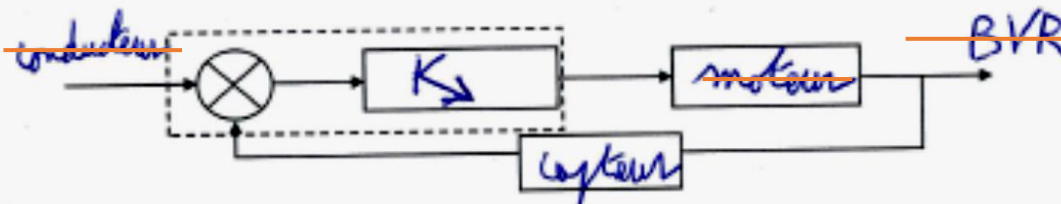
- Indiquer les unités: 2 Volts

Les unités sont absentes

- Quel est l'intérêt d'avoir deux signaux ?

On voit si ça tourne dans le même sens que la ligne.

7) Compléter la boucle de régulation :



DR5 (4/4) copie élève (Q4.2)

La réponse est correcte, la formulation est à revoir.

au fonctionnement de l'actuateur

L'actuateur à l'air de bien marcher.
Tout les contrôles sont bons.



Activité 2 : Contrôle de l'actionneur de sélection :

- 1) Utiliser les mêmes tests que pour l'actionneur d'engagement et remplir le tableau suivant :

Contrôles		Conclusions
Contrôles à vide	Capteur 1	OK alim
	Capteur 2	OK
	Moteur	34Ω /
Contrôle commande du moteur par le générateur de RCO		bouge bien
Test d'intonité concommé durant le pilotage complet		I max 2 Ampères. C bien
Contrôle dynamique des capteurs	Capteur 1	marche
	Capteur 2	marche pas
Boucle de régulation		rien



Activité 3 : Conclusion générale, identification Indiquer vos conclusions et identifier la défa

La réponse est correcte mais attention à l'orthographe !!!

Je pense que la panne est due
 capteur 2 parce qu'on avait pas de réponse

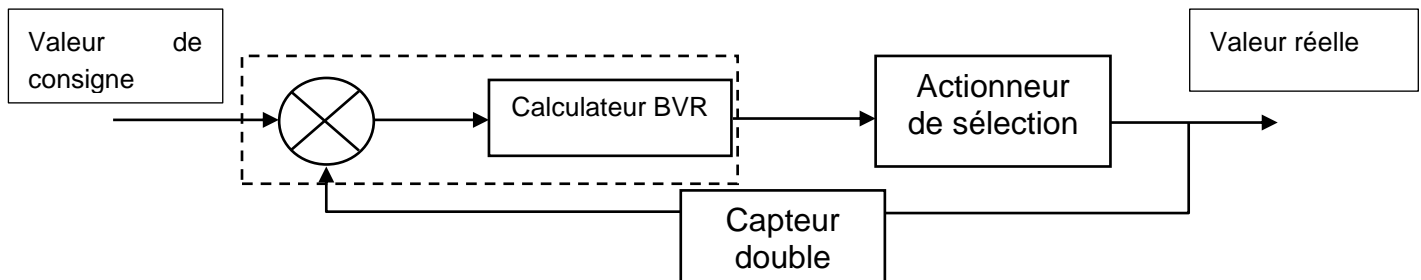


Q4.4 voir DR6

DR6 (Q4.4)	Synthèse de l'évaluation des compétences et relation avec la note semestrielle en atelier							
	Calcul : Poids compétence>> note/20			Exemple : élève XY				
				Evaluation des compétences				Note /20
Séquence BVR « Diagnostic simple »	Compétence	Poids de la compétence	Note /20	0	1/3	2/3	3/3	
	C22	30%	6			X		4
	C34	20%	4				X	4
	C23	20%	4	X				0
	C32	15%	3		X			1
	C33	15%	3		X			1
	Total	100%	20/20	50% des compétences acquises				10

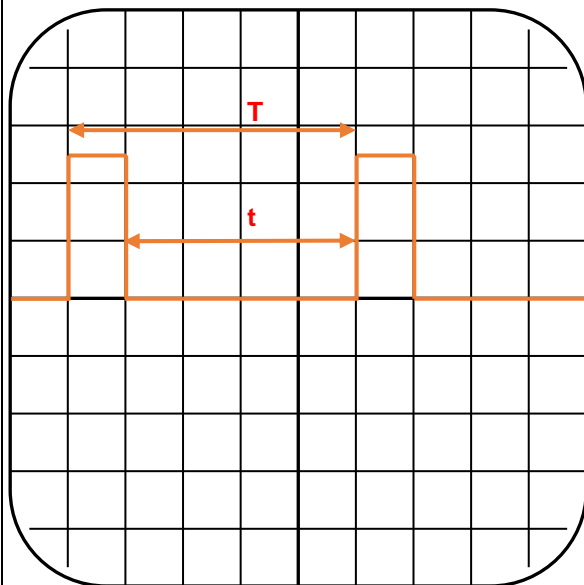
Q4.5

Éléments de correction supplémentaires du TPB : La boucle de régulation :



Le double capteur de rotation de l'actionneur, à effet hall, permet au calculateur de déterminer précisément la position, la vitesse et le sens de déplacement de la tige de poussée.

Tracé du signal RCO d'un actuateur :



5V/ div

2ms / div

Le signal RCO ci-contre possède les caractéristiques suivantes :

Période : $T = 10 \text{ ms}$ Fréquence : $f = 1/T = 1/0,01 = 100 \text{ Hz}$

Temps d'alimentation (par mise à la masse pour une rotation horaire) :

 $t = 8 \text{ ms}$ RCO en % = $(8/10) * 100 = 80\%$ de RCO

Q4.6

La synthèse sera co-construite avec les élèves à partir des éléments de correction. Des démonstrations pourront se dérouler sur le plateau technique. Les principales recommandations figureront sur un document partagé. Les éléments principaux y figurant concerneront les cinq compétences évaluées durant cette séquence.

Partie 5 : Prise en compte de la formation en milieu professionnel

Q5.1

La voie scolaire, la voie de l'apprentissage et la formation continue.

Q5.2

Période de formation en milieu professionnel, 22 semaines. La durée minimale de formation en entreprise pour les candidats(es) positionnés par décision du recteur est de 10 semaines pour les candidats(es) issus de la voie scolaire (art. D 337-65 du Code de l'éducation).

Q5.3

L'équipe pédagogique, dans son ensemble, est concernée par les périodes de formation en milieu professionnel. La recherche et le choix des entreprises d'accueil relèvent de la responsabilité de l'équipe pédagogique de l'établissement de formation comme le précise la circulaire n° 2000-095 du 26 juin 2000 parue au B.O.E.N. n° 25 du 29 juin 2000.

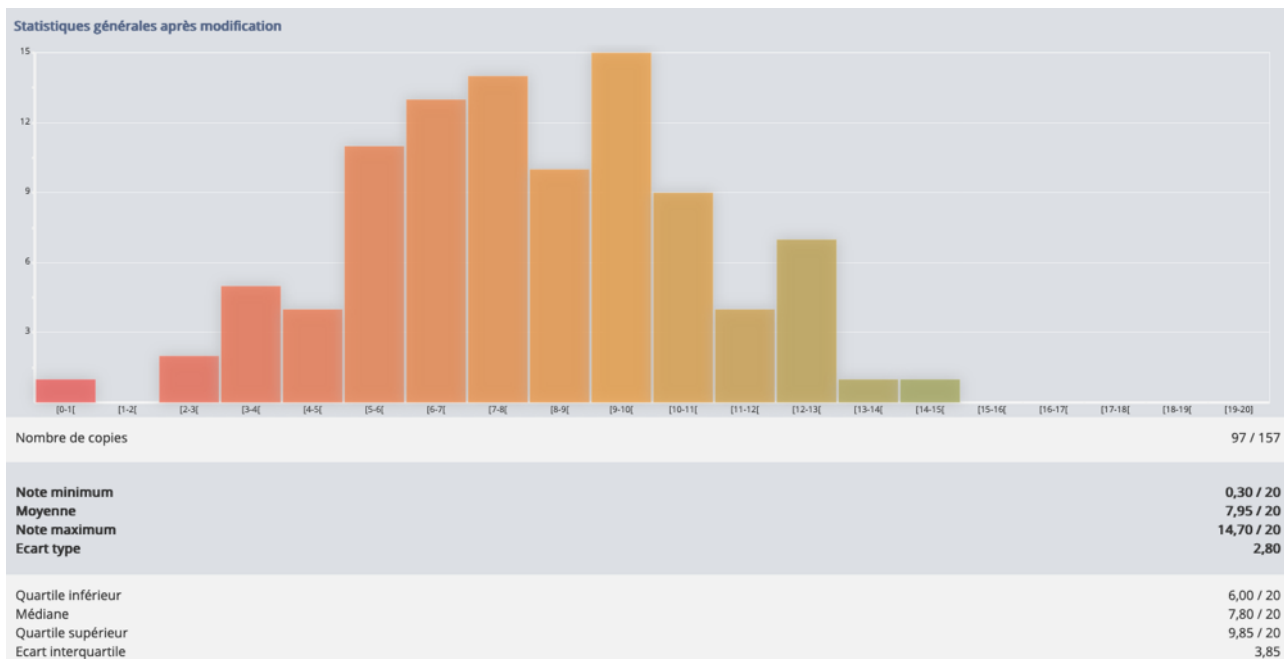
Q5.4

DR8 (Q5.4)		Carnet de liaison école entreprise (<i>Prendre en compte uniquement la séquence sur la BVR</i>)													
Interventions abordées en établissement scolaire				Niveau de maîtrise				Proposition de tâches à aborder en entreprise				Niveau de maîtrise			
1 : Non abordée				1	2	3	4					1	2	3	4
2 : Découverte															
3 : Autonomie partielle															
4 : Autonomie totale															
Exemple : Apprentissage, télécodage calculateur BVR						X		Exemple : Remplacement calculateur BVR						X	
Purge de l'actionneur d'embrayage BVR							X	Remplacement récepteur d'embrayage BVR						X	
Dépose/Repose/contrôle actuateur embrayage BVR							X	Remplacement kit embrayage BVR						X	
Remplacement calculateur BVR					X			Diagnostic/essai BVR mauvaises performances						X	

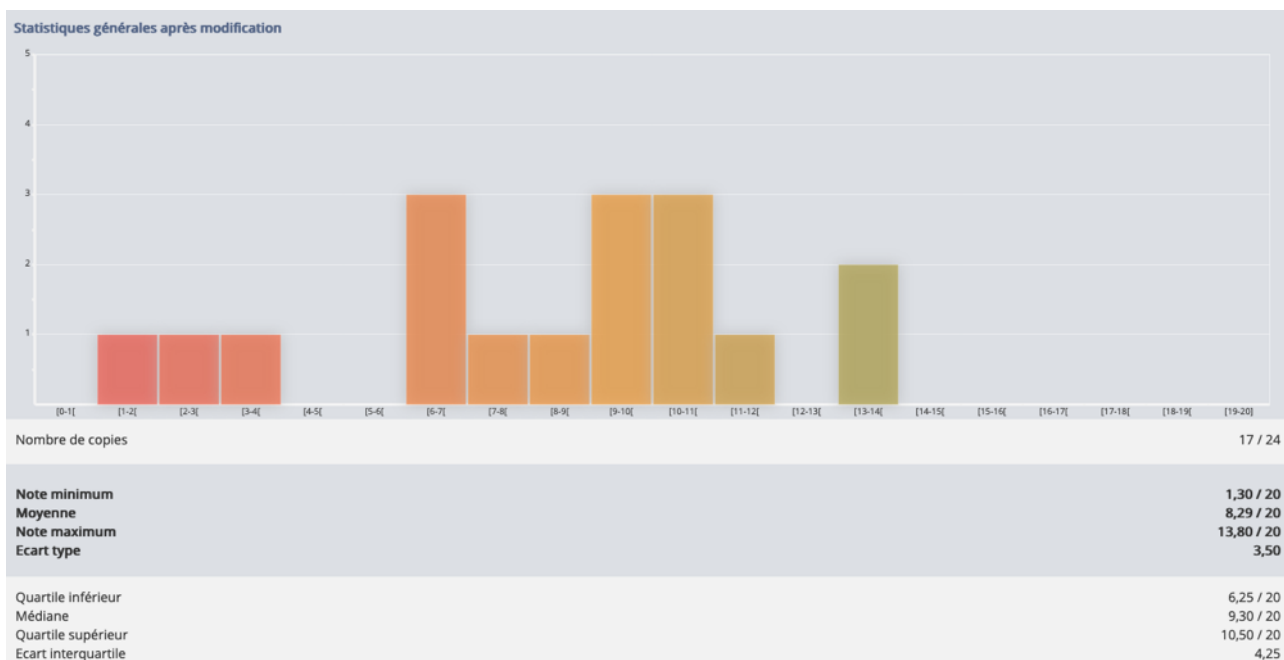
F. Résultats

Les statistiques générales pour cette épreuve sont données ci-dessous.

- CAPLP public :



- CAFEP CAPLP (privé) :



Rapport sur la transmission des valeurs et principes de la République

Lors des épreuves d'admission, le jury évalue la capacité du candidat à agir en agent du service public d'éducation, en vérifiant qu'il intègre dans l'organisation de son enseignement :

- la conception des apprentissages des élèves en fonction de leurs besoins personnels ;
- la prise en compte de la diversité des conditions d'exercice du métier et la connaissance réfléchie des contextes associés ;
- le fonctionnement des différentes entités éducatives existant au sein de la société et d'un EPLE (institution scolaire, établissement, classe, équipe éducative...) ;
- les valeurs portées par l'Éducation nationale, dont celles de la République.

Le candidat doit prendre en compte ces exigences dans la conception des séquences pédagogiques présentées au jury. Il s'agit de faire acquérir, à l'élève, des compétences alliant des connaissances scientifiques et technologiques et des savoir-faire associés, mais également d'installer des comportements responsables et respectueux des valeurs républicaines.

Cet objectif exigeant induit une posture réflexive du candidat lors de la préparation et de la présentation d'une séquence pédagogique. En particulier, les stratégies pédagogiques proposées devront permettre d'atteindre l'objectif de formation visé dans le cadre de « l'école inclusive ». Il est indispensable de donner du sens aux enseignements en ne les déconnectant pas d'un contexte sociétal identifiable. Cela doit contribuer à convaincre les élèves du bien-fondé des valeurs républicaines et à se les approprier.

L'éducation aux valeurs républicaines doit conduire à adopter des démarches pédagogiques spécifiques, variées et adaptées. Il s'agit en particulier de doter chaque futur citoyen d'une culture faisant de lui un acteur éclairé et responsable de l'usage des technologies et des enjeux éthiques associés. À dessein, il est nécessaire de lui faire acquérir des comportements fondateurs de sa réussite personnelle et le conduire à penser et construire son rapport au monde. Les modalités pédagogiques, déployées en sciences industrielles de l'ingénieur, sont nombreuses et sont autant d'opportunités offertes à l'enseignant pour apprendre aux élèves :

- à travailler en équipe et coopérer à la réussite d'un projet ;
- à assumer une responsabilité individuelle et collective ;
- à travailler en groupe à l'émergence et à la sélection d'idées issues d'un débat et donc favoriser le respect de l'altérité ;
- à développer des compétences relationnelles en lui permettant de savoir communiquer une idée personnelle ou porter la parole d'un groupe ;
- à comprendre les références et besoins divers qui ont conduit à la création d'objets ou de systèmes à partir de l'analyse des « modes », des normes, des lois... ;
- à différencier, par le déploiement de démarches rigoureuses, ce qui relève des sciences et de la connaissance de ce qui relève des opinions et des croyances. L'observation de systèmes réels, l'analyse de leur comportement, de la construction ou de l'utilisation de modèles multi physiques participent à cet objectif ;
- à observer les faits et situations divers suivant une approche systémique et rationnelle ;
- à adopter un positionnement citoyen assumé au sein de la société en ayant une connaissance approfondie de ses enjeux au sens du développement durable. L'impact environnemental, les coûts énergétiques, de transformation et de transport, la durée de vie des produits et leur recyclage, sont des marqueurs associés à privilégier ;
- à réfléchir collectivement à son environnement, aux usages sociaux des objets et aux conséquences induites ;
- à comprendre les enjeux sociétaux liés au respect de l'égalité républicaine entre hommes et femmes ;
- ...

Ces différentes approches permettent d'évaluer la posture du candidat par rapport au besoin de transmettre les valeurs et les principes de la République à l'école. La dimension civique de l'enseignement doit être explicite.

Ressources pour une préparation au concours

Pour prendre en compte la dimension du métier d'enseignant et développer ses compétences pédagogiques, les candidats peuvent s'appuyer sur différents textes réglementaires et ressources disponibles :

- le référentiel de compétences des métiers du professorat et de l'éducation <http://www.education.gouv.fr/cid73215/le-referentiel-de-competences-des-enseignants-au-bo-du-25-juillet-2013.html>
- le réseau de création et d'accompagnement pédagogiques CANOPÉ – éducation et société <https://www.reseau-canope.fr/>
- le MOOC de formation « apprendre et enseigner avec les sciences cognitives » <http://sciences-cognitives.fr/>
- les ressources pédagogiques du portail national de ressources, Eduscol STI, dans le domaine de la maintenance des véhicules et des matériels http://eduscol.education.fr/sti/ressources_pedagogiques
- le parcours citoyen et les valeurs républicaines à l'école <http://eduscol.education.fr/cid46702/les-valeurs-de-la-republique.html>
- les programmes d'enseignement moral et civique <http://eduscol.education.fr/cid92403/l-emc-principes-et-objectifs.html>
- les ressources du portail national des professionnels de l'éducation – Eduscol – sur la laïcité <http://eduscol.education.fr/cid78495/la-laicite-a-l-ecole.html>
- le parcours avenir <http://eduscol.education.fr/cid46878/le-parcours-avenir.html>
- le socle commun de connaissances, de compétences et de culture <http://eduscol.education.fr/pid23410/le-socle-commun.html>
- les textes concernant la transformation de la voie professionnelle <https://eduscol.education.fr/cid133260/transformer-le-lycee-professionnel.html>
<https://www.education.gouv.fr/cid2573/la-voie-professionnelle-au-lycee.html>