

**EXAMEN PROFESSIONNEL D'AVANCEMENT DE GRADE  
ADJOINT TECHNIQUE TERRITORIAL PRINCIPAL DE 2<sup>ème</sup> CLASSE**

**SESSION 2020**

**QUESTIONS**

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Une épreuve écrite à caractère professionnel, portant sur la spécialité choisie par le candidat lors de son inscription. Cette épreuve consiste, à partir de documents succincts remis au candidat, en trois à cinq questions appelant des réponses brèves ou sous forme de tableaux et destinées à vérifier les connaissances et aptitudes techniques du candidat.

Durée : 1 heure 30

Coefficient : 2

<p><b>SPÉCIALITÉ CONDUITE DE VEHICULES</b></p>
--

**À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :**

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.  
Sauf indication contraire indiquée dans le sujet, toutes les réponses doivent figurer sur la copie. Tous croquis ou tableaux doivent être reportés sur votre copie.
- Les sujets et les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas ramassés.
- Seuls les documents comportant la mention :  
**« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE »** seront ramassés et agrafés à votre copie.  
Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif sur ce document (Nom, N°, etc.).
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

**Ce sujet comprend 13 pages.**

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend  
le nombre de pages indiqué.**

*S'il est incomplet, en avertir le surveillant.*

- Le candidat, s'il traite les questions dans un ordre différent, prendra le soin de préciser le numéro de la question avant d'y répondre.
- Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas ...
- L'utilisation d'une calculatrice électronique programmable ou non programmable sans dispositif de communication à distance est autorisée.  
En cas de calculs, ceux-ci devront être justifiés.

**Liste des documents :**

<b>Document 1</b>	« Le différentiel »
<b>Document 2</b>	« Rond-point et pneu »
<b>Document 3</b>	« Véhicules électriques »

**Liste des annexes :**

**Annexe A :** « à compléter et à joindre à la copie »

**Annexe B :** « à compléter et à joindre à la copie »

**Annexe C :** « à compléter et à joindre à la copie »

**Annexe D :** « à compléter et à joindre à la copie »

**La page 10 est une page blanche**

**Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.**

*Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents  
non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.*

### Question 1 : (5 points)

A l'aide des documents 1 et 2,

1.A Compléter le schéma repris en annexe A, à joindre avec votre copie, avec les chiffres correspondant. (minimum de 8 réponses correctes attendues)

1.B Dans un rond-point de 10 mètres de rayon, trouver la différence de nombre de tours que font les roues droites et gauches (en arrondissant au chiffre le plus proche) lorsque la voiture effectue un tour complet de ce rond-point.

Sachant que la voiture a un empattement de 1,5 mètre et qu'elle est équipée de pneus 205/45 R16. (Voir document 1).

On vous demande de détailler les calculs et d'arrondir chaque valeur au centième près.

### Question 2 : (3 points)

2.A Sur tout véhicule, de quelle couleur est le voyant qui indique une défaillance du système de freinage ?

2.B a) Qu'est-ce que l'aquaplanage ? Expliquez en détail le phénomène.

b) Quelle(s) peut(vent) être sa(ses) conséquence(s) ?

2.C A partir de quel taux d'alcoolémie, en période de permis probatoire, est-on en infraction ? Préciser les deux taux exprimés, par litre de sang et par litre d'air expiré.

2.D Quelle est l'utilité d'un limiteur de vitesse ?

### Question 3 : (4 points)

3.A Après l'obtention (hors diplômes professionnels) de votre premier permis de conduire du groupe lourd (permis D), quelle formation devez-vous effectuer avant de pouvoir conduire un car dans le cadre d'un transport interurbain de voyageurs ?

3.B En cas de panne du chronotachygraphe, quel est le délai maximal de remise en état de la panne ? Justifier votre réponse.

3.C Qu'aspire un moteur Diesel lors du premier temps appelé « admission » ?

3.D a) Pendant combien de temps les enregistrements des activités des conducteurs (données numériques ou disques) doivent-ils être conservés dans la collectivité ?

b) Pour quelles raisons ?

#### Question 4 : (4 points)

En vous référant au document 3,

4.A Compléter le tableau en annexe B à joindre avec votre copie, avec les phrases suivantes :

- 1 : Le moteur n'est plus alimenté et offre un couple résistif qui transforme l'énergie cinétique en chaleur.
- 2 : Idem au moteur thermique.
- 3 : A l'arrêt, le moteur ne consomme rien.
- 4 : Le moteur fournit l'énergie mécanique nécessaire au stockage de l'énergie cinétique et qui permet de vaincre les résistances à l'avancement
- 5 : Le moteur ne consomme rien
- 6 : Le moteur tourne au ralenti et consomme environ 5% de la consommation à puissance nominale.
- 7 : La majeure partie de l'énergie cinétique est transformée en électricité, le reste est dissipé par les disques de frein : l'ensemble est piloté par un calculateur électronique.
- 8 : L'énergie cinétique est transformée en chaleur par le système de freinage
- 9 : Le moteur devient générateur et transforme l'énergie potentielle en énergie électrique et la stocke dans la batterie
- 10 : Le moteur tourne à couple nul et consomme environ 5% de la consommation à puissance nominale.

4.B Les batteries ! Compléter les encadrés sur les schémas présentés en annexe C à joindre avec votre copie.

**Question 5 : (4 points)**

5.A Compléter le tableau des panneaux de signalisation en annexe D, à rendre avec votre copie, avec les mots suivants :

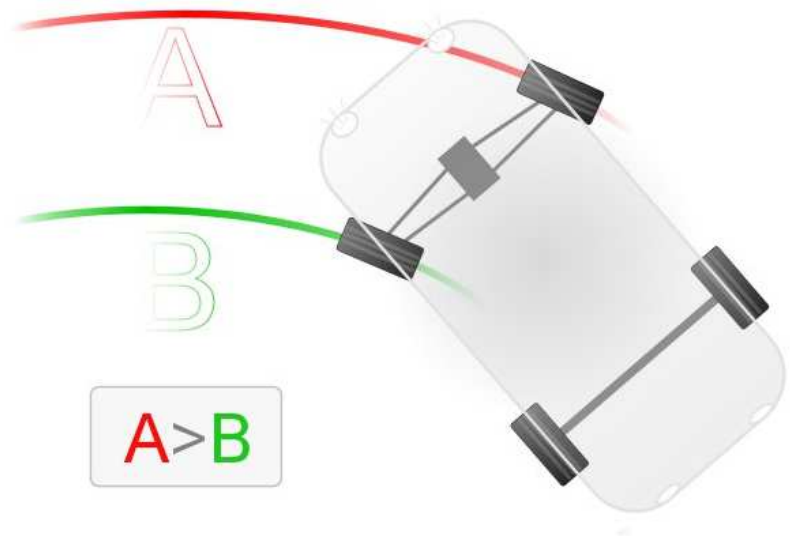
- Temporaire
- Interdiction
- Fin,
- Obligation
- Danger

5.B Compléter les encadrés en annexe E, à rendre avec votre copie, avec les lettres correspondantes aux phrases suivantes :

- A. Commence à... ;
- B. Tout véhicule dont la longueur, chargement compris, dépasse 10 m ;
- C. Tout véhicule dont le poids réel par essieu est supérieur à 2 tonnes ;
- D. Tout véhicule de marchandises ;
- E. Tout véhicule de marchandises au PTAC/PTRA > 5,5 t, même vide ! ;
- F. S'étend sur... ;
- G. Tout véhicule au PTAC/PTRA > 5,5 t, même vide !

## DOCUMENT 1

### « Le différentiel »

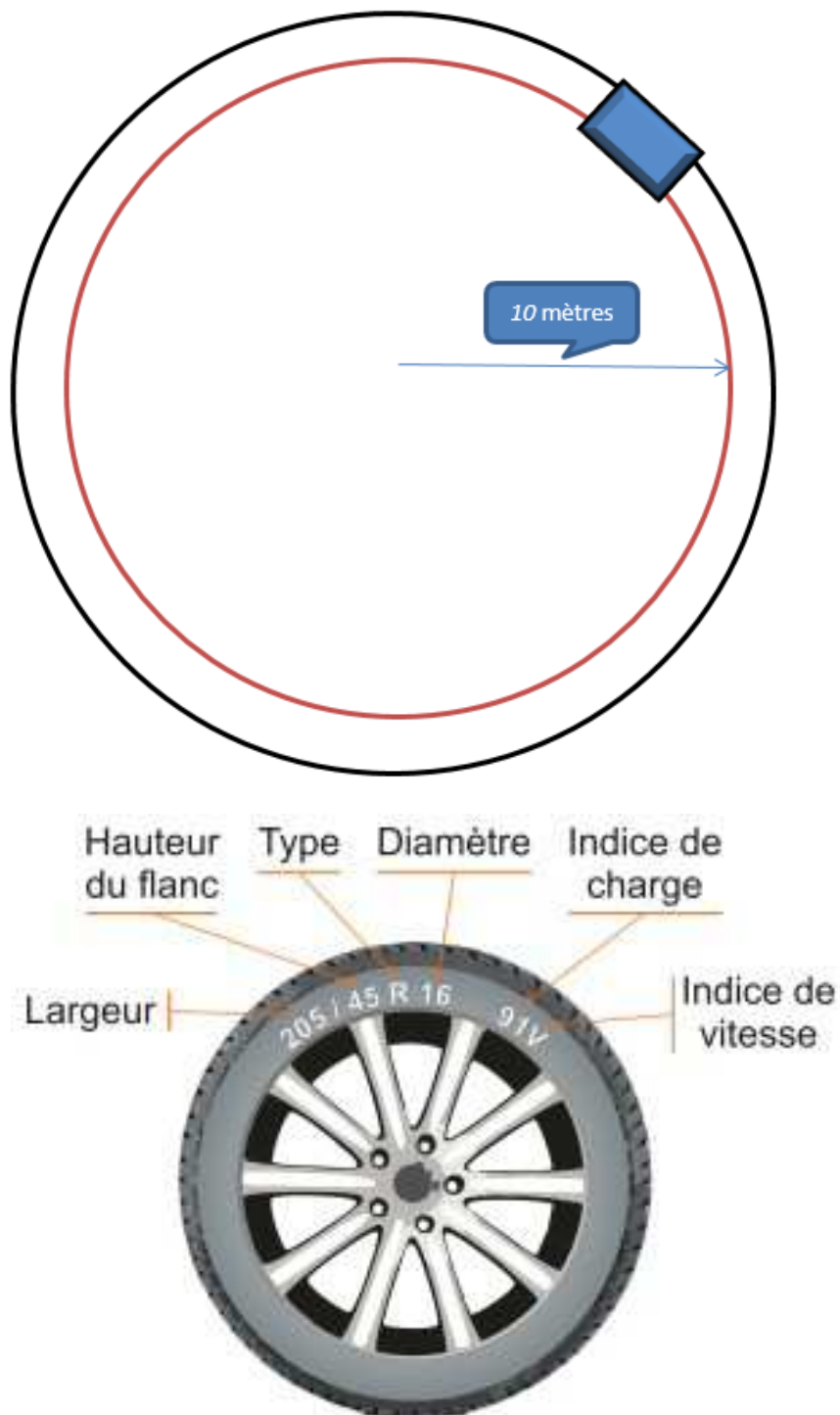


Parfois, on pourrait se dire qu'une auto ce n'est qu'un châssis sur lequel on greffe quatre roues dont deux mobiles pour pouvoir tourner. Et bien non, ce n'est hélas pas si simple car beaucoup d'éléments entrent en compte contrairement à ce que l'on pourrait croire au premier abord, et le différentiel en est un...

On n'y pense pas mais lorsque l'on entame un banal virage, un mécanisme ingénieux agit sur la vitesse de rotation des roues, car comme vous pouvez le voir ci-dessus, les roues de droite et de gauche ne vont pas parcourir la même distance ; ça paraît bête mais ça change tout ! Et ce n'est pas qu'une question de confort... Le système a donc pour rôle de gérer cette problématique.

## DOCUMENT 2

### « Rond-point et pneu »



Un pneu portant les inscriptions 205/45 R 16 a une largeur de 205 mm, une hauteur de flanc de 45% de 205 mm et un diamètre de jante de 16 pouces.

1 pouce = 2,54 cm.

## Historique

L'apparition de la motorisation électrique remonte au 29 avril 1899, une voiture électrique baptisée la « jamais contente » a atteint la vitesse de 105 Km/h, elle était équipée de 2 moteurs de 25 Kw et avait une autonomie de 85 Km, ses moteurs étaient alimentés par des batteries au plomb de 200V et 124A

La faible autonomie des voitures électriques, ainsi que leur masse importante ne leur permet pas de s'imposer face aux moteurs thermiques.

## Le comportement énergétique d'un véhicule électrique

De nombreuses pertes d'énergies potentielles et cinétiques sont constatées sur les véhicules thermiques.

La question se pose de savoir comment récupérer et stocker cette énergie mécanique.

2 possibilités :

- Le stockage mécanique qui fait appel à un volant d'inertie tournant à grande vitesse (baptisé KERS : Kinetic Energy Recovery System) utilisé en F1
- le stockage électrique, qui s'effectue au niveau de la batterie et utilise un générateur (convertisseur d'énergie mécanique en énergie électrique).



SREC par volant d'inertie  
(Système de Récupération de l'Energie Cinétique)



SREC par batterie



Seul le stockage électrique est utilisable sur les véhicules routiers.

La réversibilité des moteurs électriques permet au groupe motopropulseur d'être en fonction des phases de conduite, générateur pour le freinage ou moteur pour la traction.

### **Bilan des comportements énergétiques d'un véhicule**

L'utilisation de la motorisation électrique permet de réduire considérablement les pertes énergétiques

### **Le stockage électrochimique d'énergie électrique**

L'électricité ne peut pas être stockée directement. Il est donc indispensable de convertir l'énergie sous d'autres formes afin de la stocker.

L'utilisation de batteries permet de stocker l'énergie électrique sous forme électrochimique.

Les 3 grandeurs principales qui caractérisent les batteries sont :

- La tension ou différence de potentiel aux bornes de la batterie. Elle s'exprime en volts (V).

- La capacité de la batterie représente la quantité de charges électriques qu'elle peut stocker. Elle s'exprime en Coulombs (C) ou en Ampère-heure (Ah).  $1\text{Ah} = 3600\text{C}$ .

- La densité énergétique de la batterie est la quantité d'énergie stockée par unité de masse ou de volume. Elle s'exprime en Wh / kg ou en Wh / L.

### **Capacité d'une association de batteries**

La capacité représente la quantité de charges électriques stockées dans la batterie, mais pas la quantité d'énergie. Pour connaître cette quantité d'énergie (qui s'exprime en Watt-heure (Wh)), il faut multiplier la capacité par la tension de la batterie :  $\text{Ah} \times \text{V} = \text{Wh}$ . Il est important de ne pas confondre quantité de courant et quantité d'énergie.

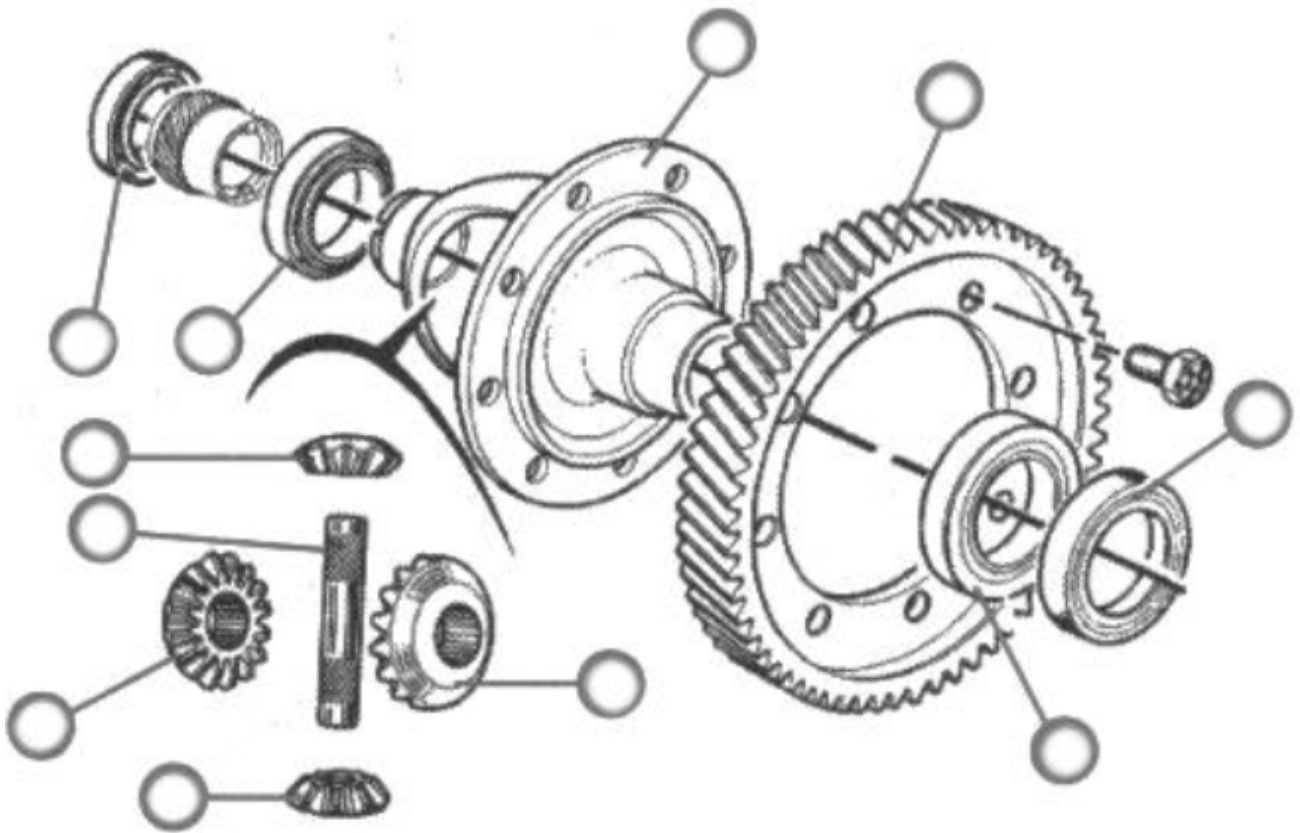
PAGE BLANCHE



PAGE BLANCHE

**ANNEXE A**  
« Le différentiel »

Document à compléter et à joindre à votre copie



Attention : ne pas utiliser de couleurs

N°	Nom des éléments
1	<b>Porte-satellites</b>
2	<b>Couronne</b>
3	<b>Planétaires</b>
4	<b>Boîtier de différentiel</b>
5	<b>Roulement à rouleaux coniques</b>
6	<b>Joint d'étanchéité à lèvre</b>
7	<b>Satellites</b>

## ANNEXE B

Documents à compléter et à joindre à votre copie

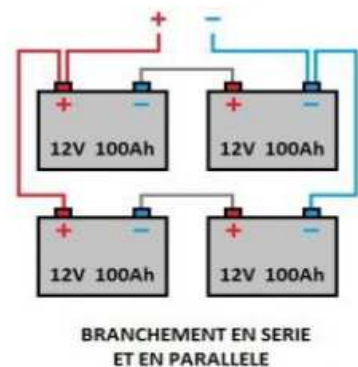
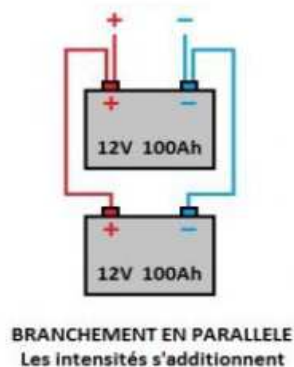
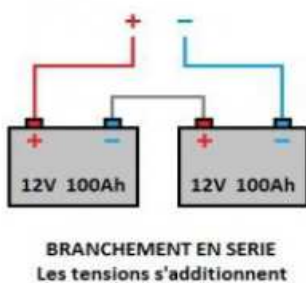
	THERMIQUE	ELECTRIQUE
Accélération		
Pente légère (puissance nulle)		
Pente forte (frein moteur)		
Frein moteur		
Arrêts momentanés (feux rouge.....)		

## ANNEXE C

\_\_\_V \_\_\_Ah \_\_\_Wh

\_\_\_V \_\_\_Ah \_\_\_Wh

\_\_\_V \_\_\_Ah \_\_\_Wh



Attention : ne pas utiliser de couleurs

## ANNEXE D







Documents à compléter et à joindre à votre copie

Attention : ne pas utiliser de couleurs

### — LES RÈGLES DE CIRCULATION ET DE SIGNALISATION ROUTIÈRES

#### Signalisation française

##### ● Formes et couleurs

## ANNEXE E

##### ● Silhouettes



5,5 t

5.5 t



◀ 10 m ▶

200m



↑ 200m ↓

