

SESSION 2003	Page : 1/2
Examen : Diplôme d'Expert Automobile	Coef : 1
Epreuve : Langue vivante étrangère : ANGLAIS	Durée : 2h00

L'usage du dictionnaire bilingue est autorisé

A parental Black Box For Young Drivers

By REBECCA FAIRLEY RANEY

CAMARILLO, Calif.

LARRY SELDITZ flew missions in Vietnam, served as a test pilot for the Army and worked as chief operating officer for the Andy Granatelli auto racing organization. His current venture, selling black boxes to ambulance companies and police departments to monitor driving habits, is a natural extension of his experience with aircraft and fast driving. But his next step comes from a different type of experience. His son, Jeff, will turn 16 in January, and this fall¹⁾ Mr. Selditz's company will start selling black boxes to monitor the driving habits of teenagers. The devices not only track how fast they go, how hard they turn and how fast they stop — information that parents can review later — but they also emit loud beeps when the driving gets out of hand. The device plugs into the connector on cars that mechanics use to diagnose problems. Those connectors are standard on models from 1996 or later, and parents can install the boxes without the help of mechanics. In older vehicles, technicians must install the system.

The company has tried out the system on eight teenage road testers this summer.

One of them, Nickki Gibeaut, 18, demonstrated how the system works at Road Safety International's headquarters here. The company installed the system in her Chevy²⁾ pickup four months ago, and her driving habits have already changed so much that she had trouble getting the box to beep. "It's kind of like having a parent in the car," she said. "I compare it to my mother. Usually when she's in the car, she's correcting me." She took a hard turn, then sped to a stop sign and pounded on the brakes.

The box, bolted under the passenger seat, sounded a warning tone that was barely audible, like the tapping of a pencil on a desk. The warning will continue if the driving does not improve, and eventually it gets louder.

Driving faster than 70 miles an hour will cause beeps, which get louder and longer if the driver does not slow down. Not long into the road testing, the company added a setting that Mr. Selditz calls the "Limp Bizkit mode" that increases the volume of the beeps when the noise level rises inside the car. One young man had simply turned up his radio to tune it out.

The software compiles the data to give drivers a single score for their skills, from Level 1, the lowest, to Level 10. Emergency service agencies ask drivers to reach Level 5, which equates with driving eight miles without a beep.

The company plans to introduce a product next year with Global Positioning System technology that will allow parents to check a Web site to find out where the car is.

Adapted and abridged from The New York Times Company 2002

- 1) fall (American English) = autumn (British English)
- 2) Chevy = Short form for Chevrolet

SESSION 2003	Page : 2/2
Examen : Diplôme d'Expert Automobile	Coef : 1
Epreuve : Langue vivante étrangère : ANGLAIS	Durée : 2h00

I) COMPREHENSION (10 points)

Faire un compte-rendu en français de l'article « A Parental Black Box for Young Drivers » en 150 mots environ.

II) EXPRESSION (10 points)

Répondre aux 2 questions en anglais :

- a) What reasons can motivate the installation of a « black box » in a car?
(approximately 80 words)
(/6)
- b) Give your opinion about the role and importance of mechanical and technological features as regards road safety.
(about 60 words)
(/4)

Examen : DIPLOME D'EXPERT EN AUTOMOBILE	Session : 2003	
Epreuve : SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES	Durée : 4h	Coef : 1

DIPLOME D'EXPERT EN AUTOMOBILE

SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES

MOTRICITE VEHICULES 2 Roues Motrices et 4 Roues Motrices

L'étude porte sur :

- La comparaison des performances d'un véhicule en version 2RM et 4 RM.
- L'étude des avantages d'une transmission 4 R M 'permanente'.
- L'utilité d'un différentiel inter-ponts.

Le dossier est constitué :

- du texte du sujet : pages 1/6 à 4/6
- des documents réponses (documents 1 et 2) pages 5/6 et 6/6 à joindre à la feuille de copie en fin d'épreuve.

Barème : sur 200

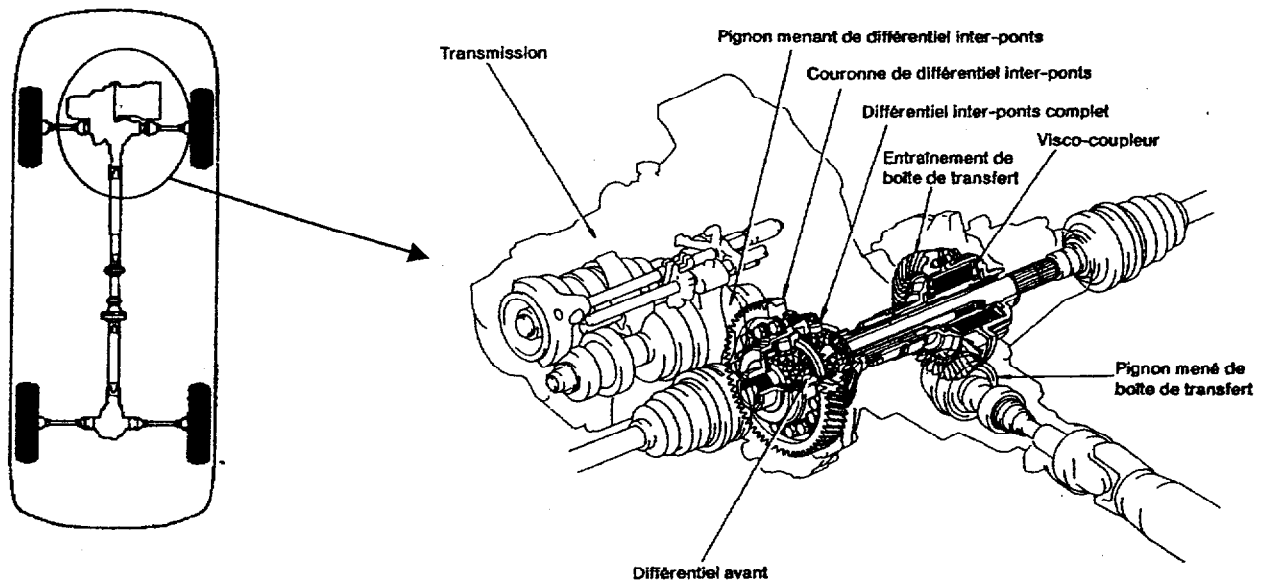
N°	I	II-1.1	II-1.2	II-2	II-3.1	II-3.2	II-3.3	II-4	III-1
Points	20	10	5	5	20	10	10	10	10
N°	III-2	III-3	III-4	IV-1.1	IV-1.2	IV-2.1	IV-2.2	IV-2.3	
Points	10	10	10	20	10	10	10	20	

Aucun document n'est autorisé

Présentation de l'étude.

Certains constructeurs automobiles proposent des véhicules équipés d'une transmission intégrale « non permanente » ou des véhicules adoptant une transmission intégrale « permanente ».

L'objectif de cette étude est de vérifier certaines caractéristiques de ces véhicules et de les comparer afin d'en tirer des conclusions relatives au comportement et aux possibilités du véhicule.



Caractéristiques du véhicule.

Masse : $m = 1700$ kg

Empattement : $L = 2860$ mm.

Répartition de la masse à vide : 2/5 AR, 3/5 AV.

Cylindrée : 2494 cm³.

Puissance maxi : 75 kW.

Roues motrices : « arrière » ou « avant et arrière ».

Places assises : 2.

Vitesse maxi : 150 km/h.

Position du centre de gravité : $\overline{AG} = a.\overline{x} + h.\overline{y}$ avec $h = 700$ mm (voir figure 1 page 5/6).

Travail demandé :**Hypothèses.**

- Le véhicule évolue à vitesse constante.
- Le véhicule admet un plan de symétrie $(O, \bar{x}_1, \bar{y}_1)$.
- Les résistances de l'air et au roulement sont négligées.

I Position du centre de gravité G.

Exprimer la cote a définissant la position du centre de gravité en fonction de l'empattement L , du poids $\|\vec{P}\|$ et de l'action du sol sur la roue avant $\|\vec{N}_B\|$. Voir la figure 1 page 5/6.

Calculer la valeur de la cote a .

Pour la suite du problème on prendra $a = 1720 \text{ mm}$

II Etude du véhicule dans sa version 2 RM propulsion.

Le véhicule est sur une pente (figure 2 page 5/6).

II 1) Modélisation du contact roues / sol.

On notera $\tan\phi$ le coefficient d'adhérence roues/sol.

II 1.1) Montrer que les actions du sol sur la roue avant se réduisent en B à :

$$TB_{(\text{Sol} \rightarrow \text{roues AV})} \rightarrow \left. \begin{array}{c} 0 \\ N_B \\ 0 \end{array} \right\} \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} \Big|_{O\bar{x}_1\bar{y}_1\bar{z}_1}$$

II 1.2) Ecrire, dans le repère $(O, \bar{x}_1, \bar{y}_1, \bar{z}_1)$ le torseur des actions mécaniques du sol sur la roue AR réduit au point A.

Donner la relation entre les composantes normale et tangentielle en limite de glissement.

II 2) Modélisation du poids

Exprimer, dans le repère $(O, \bar{x}_1, \bar{y}_1, \bar{z}_1)$ le torseur des actions de la terre sur le véhicule réduit au point G (poids du véhicule). On le notera $TG_{(\text{pesanteur} \rightarrow \text{Veh})}$.

II 3) Résolution

On considère que les roues motrices sont en limite de glissement.

II 3.1) Ecrire dans le repère $(O, \bar{x}_1, \bar{y}_1, \bar{z}_1)$ les trois équations issues du principe fondamental de la dynamique. On rappelle que la vitesse du véhicule est constante, donc :

$$\sum \vec{F}_{\text{Ext} \rightarrow \text{V}} = \vec{0} \quad \text{et} \quad \sum \vec{M}_{B, \text{Ext} \rightarrow \text{V}} = \vec{0}$$

II 3.2) Exprimer T_A en fonction de m, g, α puis N_A en fonction de a, L, h, m, g, α .

II 3.3) En utilisant les équations précédentes montrer que $\tan\phi \geq \frac{L \cdot \tan\alpha}{L - a + h \cdot \tan\alpha}$ pour que le véhicule puisse gravir la pente.

II 4) Motricité du véhicule

Le véhicule se trouve sur une pente telle que :

- l'angle α par rapport à l'horizontale : $\alpha = 9^\circ$.
- la chaussée est glissante, le coefficient d'adhérence $\tan\varphi = 0,16$.

Le véhicule peut-il gravir cette pente ?

III Etude du véhicule dans sa version 4 RM

On admet :

- qu'il y a équiadhérence entre le sol et les roues avant et arrière,
- que la position du centre de gravité est la même.

III 1) Modélisation

Représenter, sur la figure 3 du document 1, les actions mécaniques extérieures appliquées au véhicule. Ecrire les torseurs correspondant à ces actions.

III 2) Résolution

Ecrire dans le repère $(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ les équations issues du principe fondamental de la dynamique appliqué au point G (figure 3), la vitesse du véhicule est constante.

III 3) Motricité

Le véhicule se trouve sur une pente telle que :

- l'angle α par rapport à l'horizontale est : $\alpha = 9^\circ$,
- la chaussée est glissante, le coefficient d'adhérence $\tan\varphi = 0,16$.

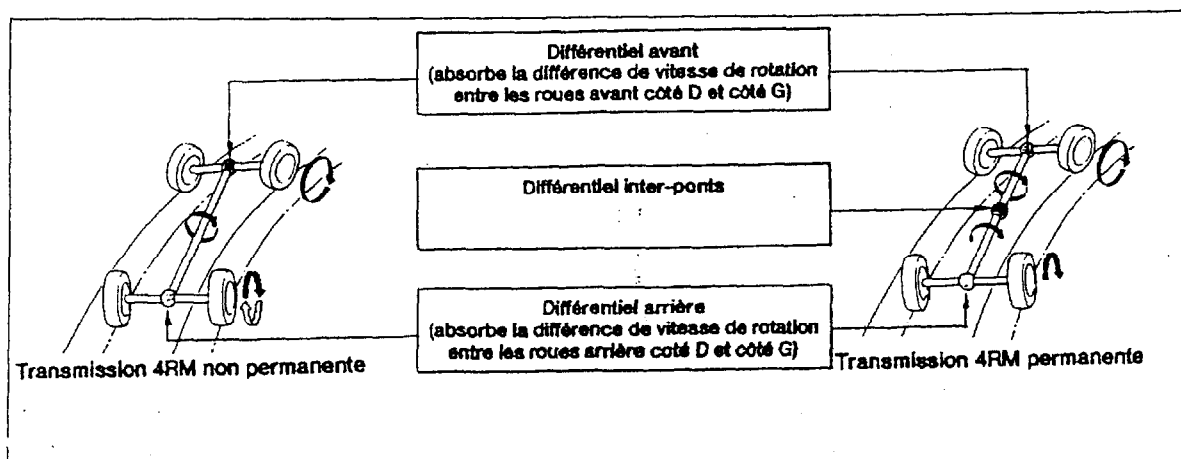
Le véhicule peut-il gravir cette pente ?

III 4) Conclusion

Quelle est votre conclusion concernant l'utilisation d'un véhicule 4 RM ?

IV Etude de la différence entre un véhicule 4 RM « permanent » et 4 RM « non permanent ».

La principale différence entre ces 2 types de véhicules concerne l'ajout d'un différentiel inter-pont pour la transmission 4 RM « permanente ».



IV 1) Etude d'un différentiel classique,

La figure 4 du document 2, page 6/6, représente schématiquement un différentiel classique.

- 0 : châssis du véhicule.
- 1 : pignon d'attaque.
- 2 : boîtier du différentiel
- 3 : satellite.
- 4 et 4' : planétaires vers les roues.

IV 1.1) Montrer que la relation entre $\omega_{4/0}$, $\omega_{4'/0}$ et $\omega_{2/0}$ est : $\omega_{4/0} + \omega_{4'/0} = 2 \cdot \omega_{2/0}$.

IV 1.2) On considère le véhicule en ligne droite, chaussée parfaitement plane et pression des pneumatiques identique. Quelle est alors la valeur de $\omega_{3/2}$?

IV 2) Etude de la nécessité du différentiel inter-ponts.

Dans les courbes, les roues avant et arrière parcourent des trajectoires différentes (voir figure 5 document 2).

IV 2.1) On donne $\overrightarrow{OA} = R \cdot \vec{u}$, $\overrightarrow{AA'} = e \cdot \vec{u}$. Exprimer $\overrightarrow{V(A, \text{véh}/\text{route})}$ et $\overrightarrow{V(A', \text{véh}/\text{route})}$ dans le repère (O, \vec{u}, \vec{v}) , puis $\overrightarrow{V(B, \text{véh}/\text{route})}$ dans le repère $(O, \vec{u}_1, \vec{v}_1)$ et $\overrightarrow{V(B', \text{véh}/\text{route})}$ dans le repère $(O, \vec{u}_2, \vec{v}_2)$, en fonction d'un ou des paramètres suivant : R , $\omega_{(\text{Véh}/\text{Route})}$, e , ΔR et Δe .

IV 2.2) On admet qu'il y a roulement sans glissement au contact roue/sol et que les quatre roues ont le même rayon de roulement r . Comparer les vitesses de rotation de chacune des roues et conclure sur la nécessité des divers différentiels.

IV 2.3) Enumérer les avantages et les inconvénients d'un différentiel. Citer au moins une solution permettant de supprimer ces inconvénients.

Figure 1

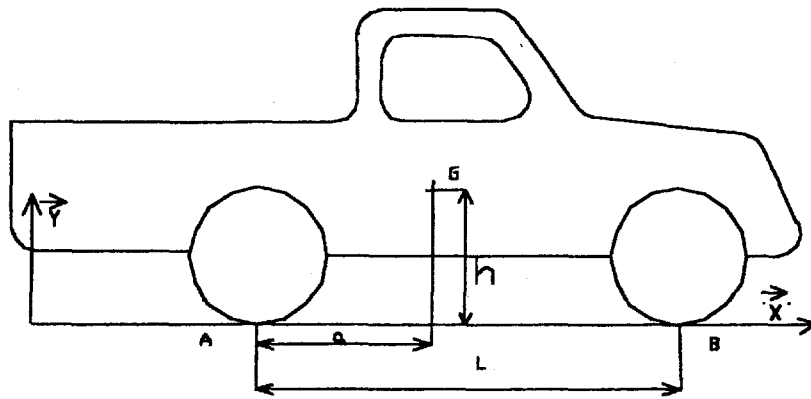


Figure 2

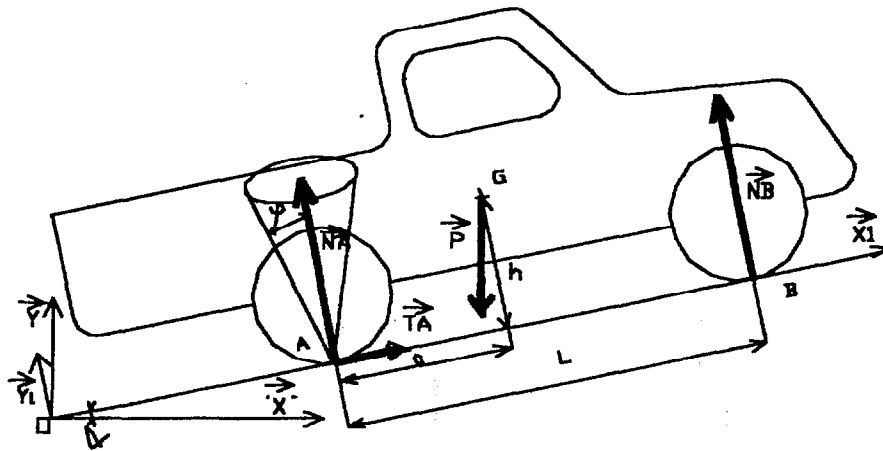


Figure 3

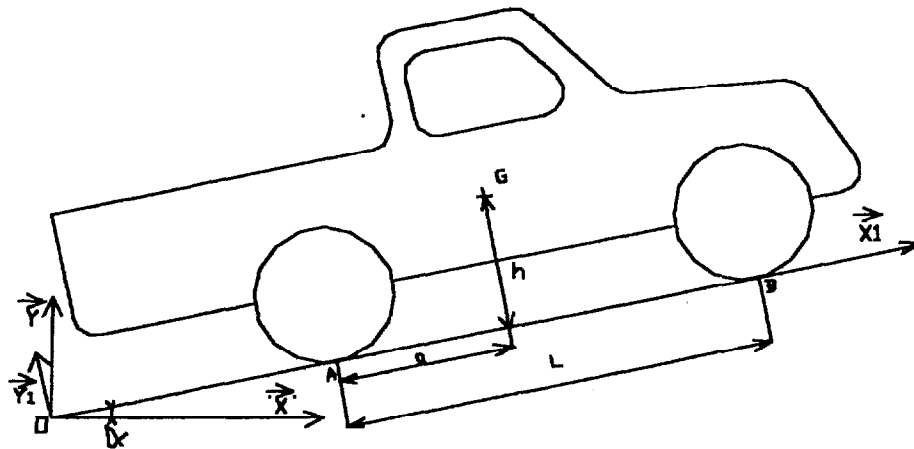


Figure 4

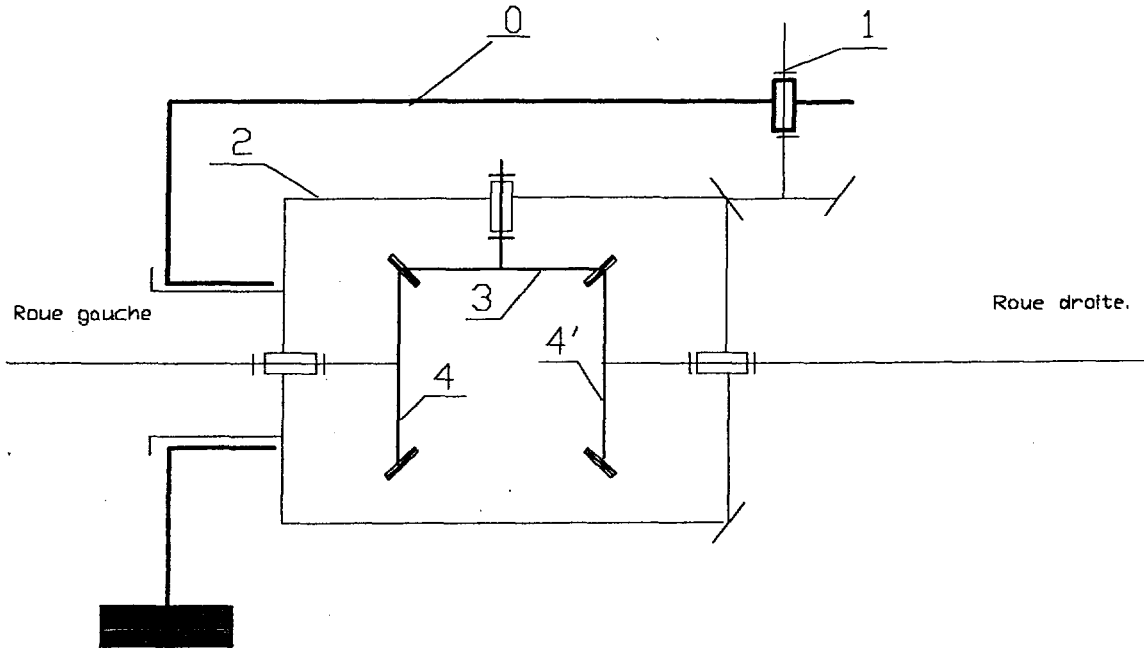


Figure 5.

