

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MICROTECHNIQUES

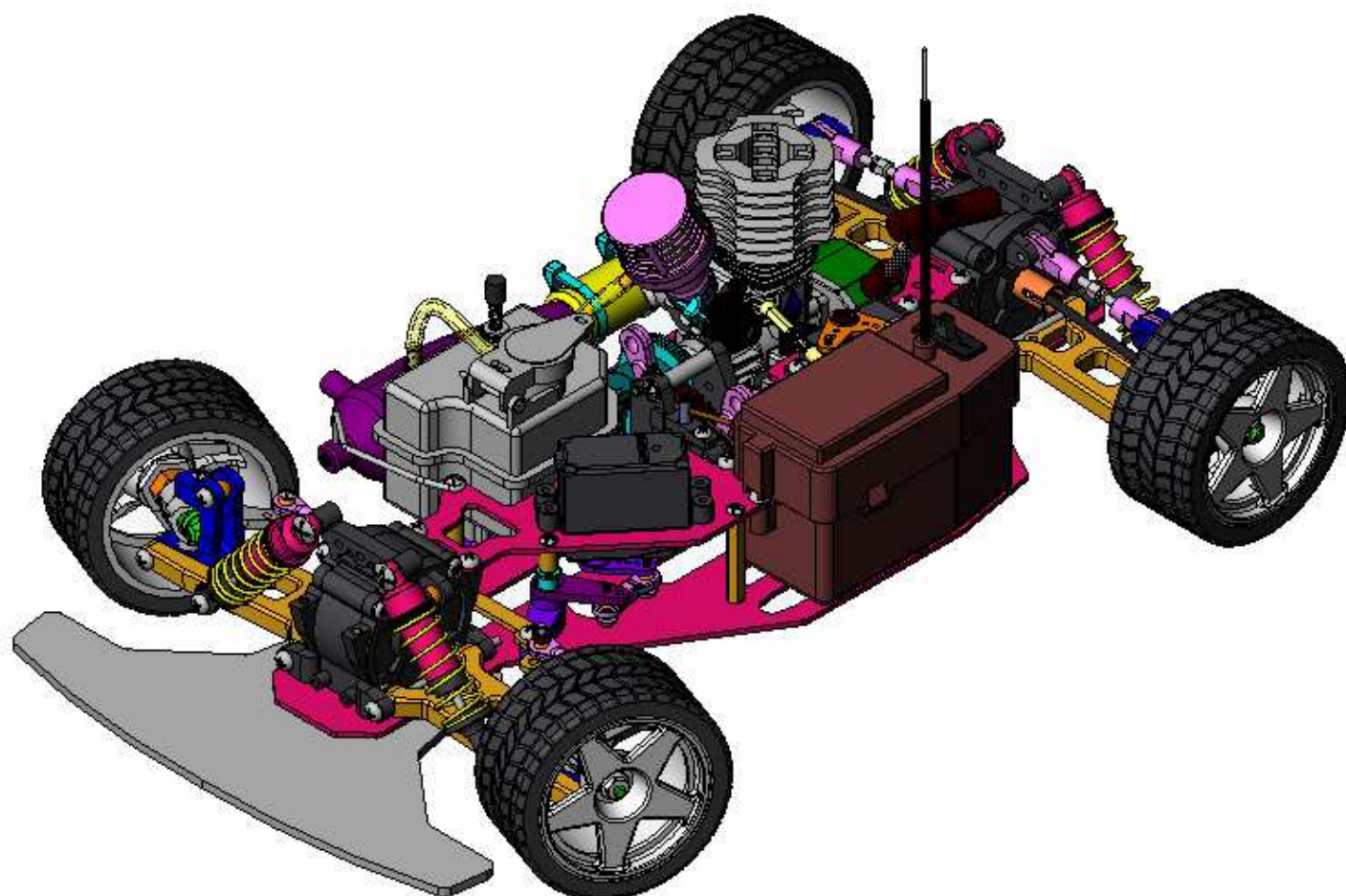
SESSION 2007

**E2 : ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE
PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION MICROTECHNIQUE**

Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	1/13

Thème d'étude :

La voiture radiocommandée



Disponible en 2 versions : 4 x 2 évolutif 4 x 4 ou 4 x 4.

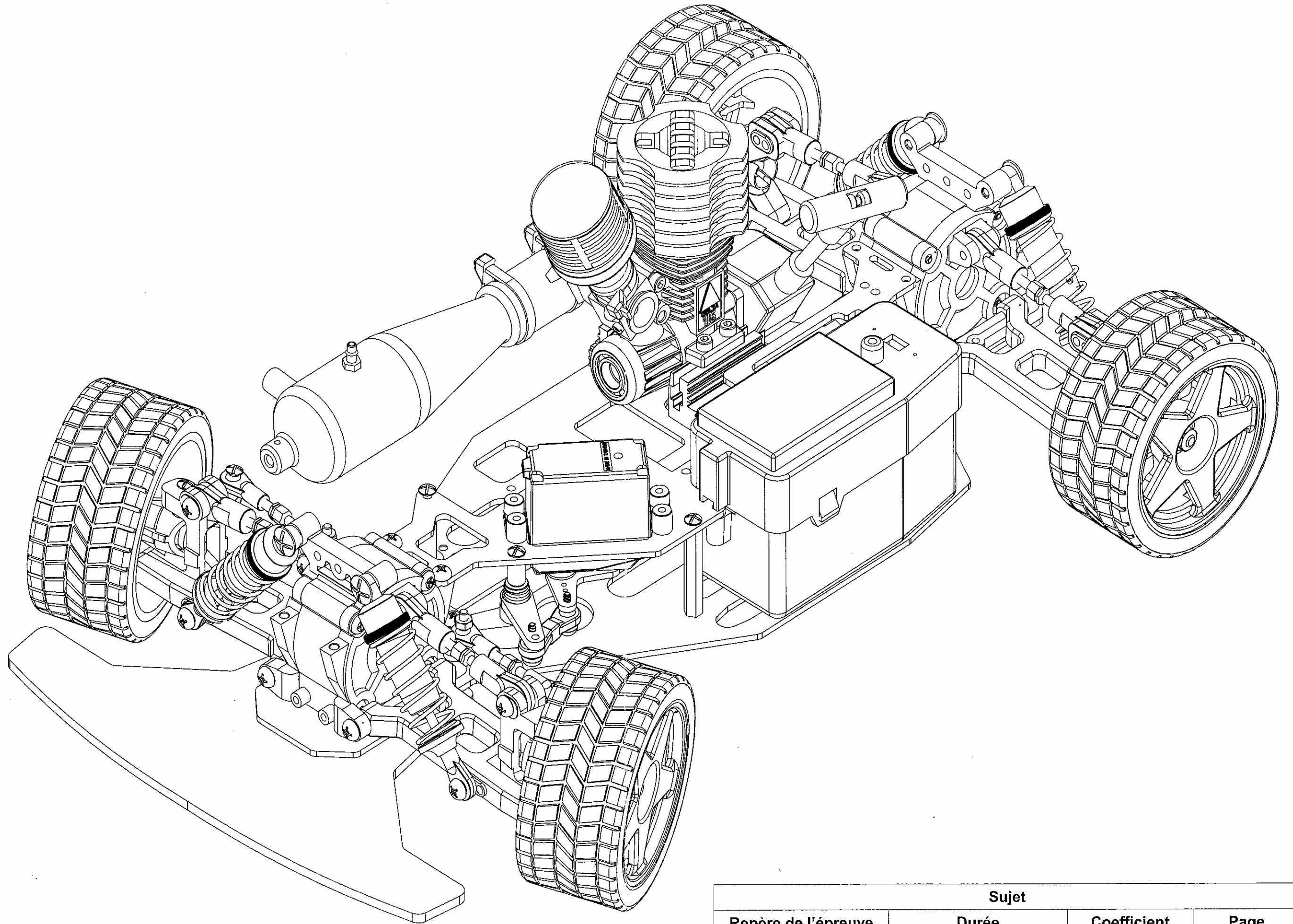
Équipée d'un moteur 2,5 cm³, Delta 15 ES.

Caractéristiques :

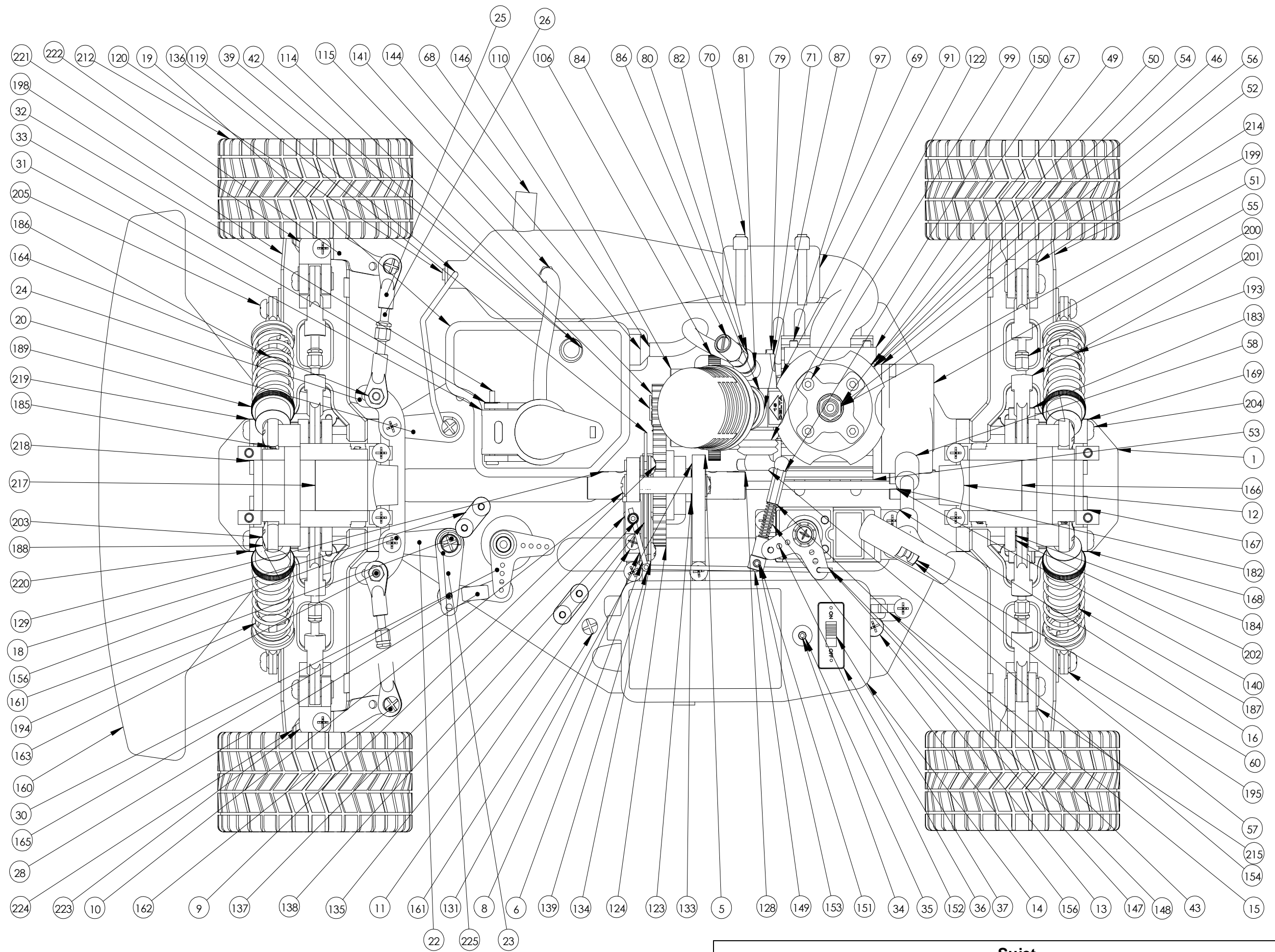
- ✓ Longueur châssis 380 mm
- ✓ Châssis aluminium anodisé
- ✓ Amortisseurs métal anodisés réglables
- ✓ Ressorts amortisseurs fluo
- ✓ Grands pare-chocs de protection
- ✓ Jantes étoiles 5 branches
- ✓ Pneumatiques taille basse
- ✓ Fusées avant en aluminium
- ✓ Réservoir grande capacité 85 cm³ équipé d'une pompe d'amorçage
- ✓ Frein à disque métal
- ✓ Transmission sur roulements
- ✓ Support carrosserie universel
- ✓ Bielles de réglage chromées, à pas inversé
- ✓ Garde au sol réglable
- ✓ Pignons couple coniques métal
- ✓ Cloche embrayage équipée de 2 roulements
- ✓ Pipe, silencieux métal et pressurisation installés
- ✓ Filtre à air mousse

Chaque voiture est livrée avec 1 radiocommande 2 voies FUTABA, 1 Glow starter, 1 pissette, décoration et carrosserie peinte.

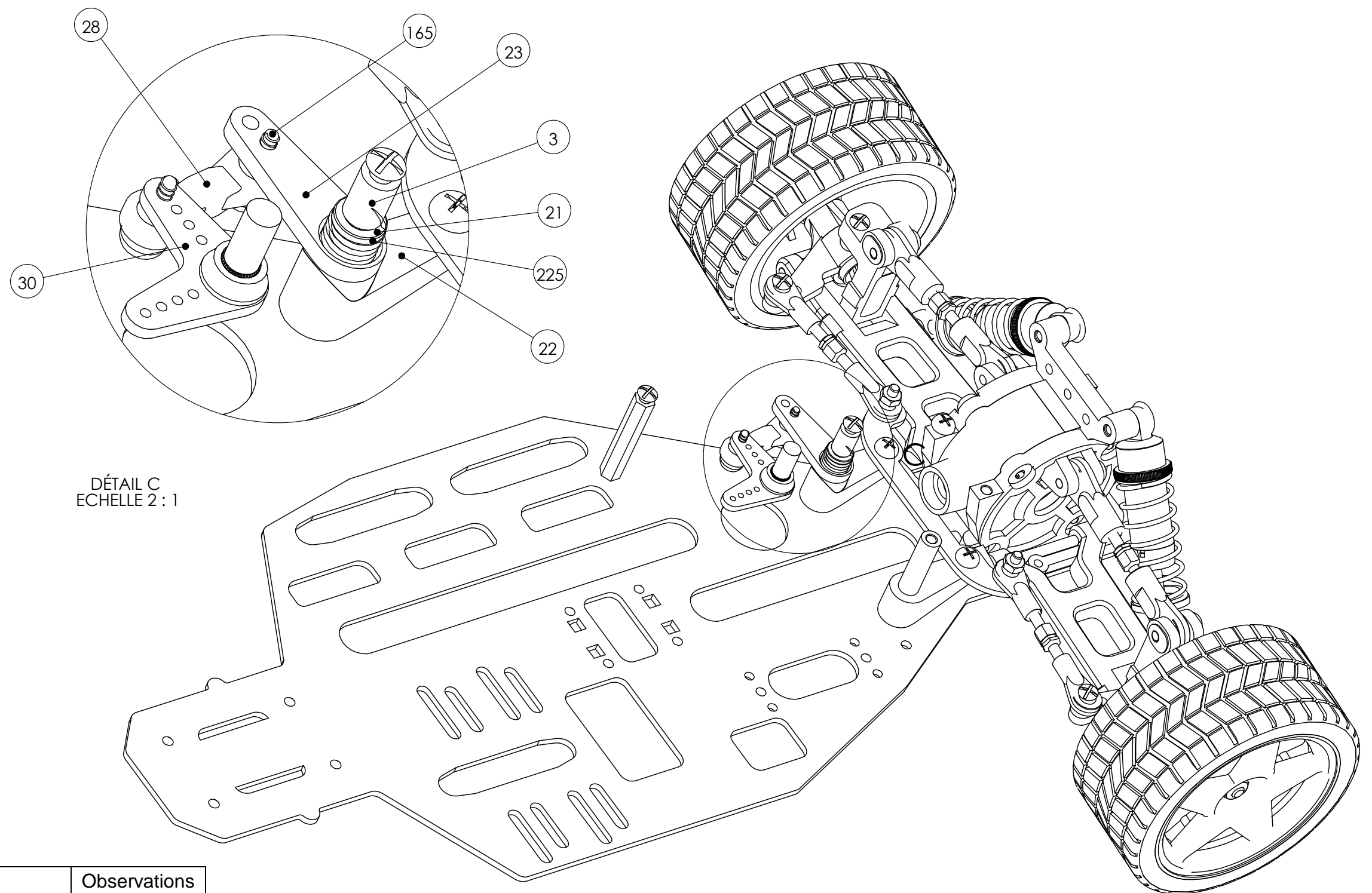
Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	2/13



Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	3/13



Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	4/13



Nomenclature partielle.

Rep	Nb	Désignation	Observations
3	1	Entretoise châssis palonnier gauche	
21	1	Axe du pivot gauche de palonnier	
22	1	Biellette gauche femelle de palonnier	
23	1	Biellette gauche male de palonnier	
28	1	Chape double de direction	
30	1	Biellette de servo direction	
165	2	Vis ST2-9 - 12	
225	1	Ressort	

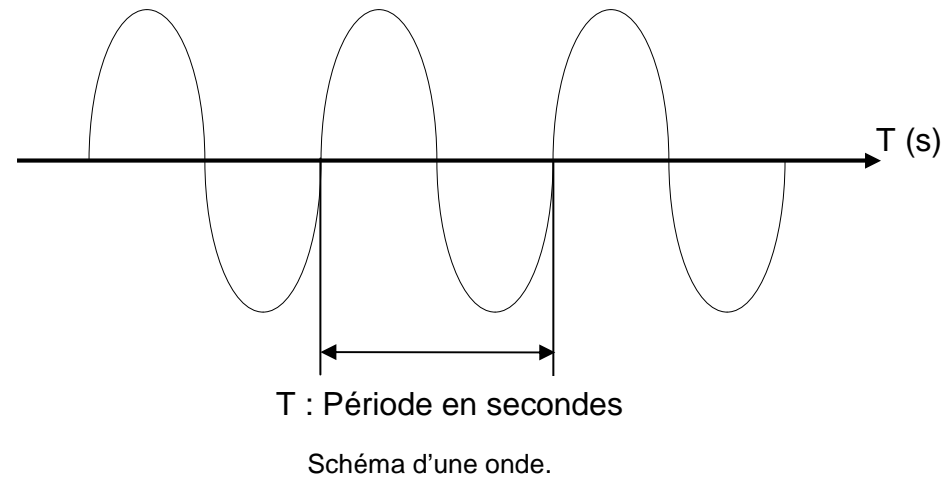
Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	5/13

Fonctionnement de la radiocommande

Généralités

La radiocommande est utilisée pour transmettre un signal (droite/gauche ; avant/arrière) à distance afin de ne pas avoir à courir derrière l'objet à piloter (voiture, avion, bateau,...). Pour cela on utilise l'antenne de la radiocommande.

En faisant passer un courant électrique dans l'antenne on produit un champ magnétique. En faisant varier ce courant on produit une onde magnétique qui se propage dans l'air à la vitesse de la lumière soit 300 000 km/s. Cette onde est définie par une fréquence f (Hz) et une longueur d'onde λ (m).



On peut mesurer la période du signal T (s) et en déduire la fréquence puis la longueur d'onde.

$$f = 1/T$$

$$\lambda = 300/f$$

La modulation.

La modulation est une modification du signal de départ à transmettre (signal modulant). On modifie la fréquence à l'aide d'un signal porteur. C'est un signal d'amplitude constante à très haute fréquence, de quelques kHz à plusieurs MHz.

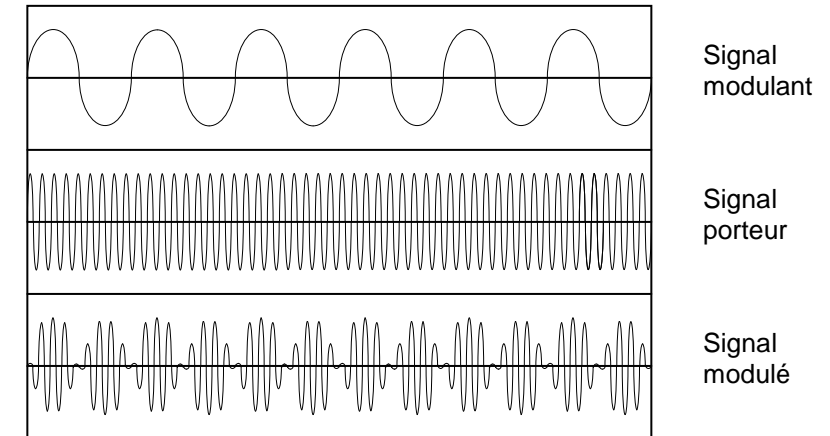
Pourquoi moduler un signal ?

La dimension des antennes émettrices et réceptrices dépend de la longueur d'onde du signal. Elle doit être égale à la moitié ou au quart de la longueur d'onde λ . Ainsi un signal de 30 MHz nécessitera une antenne de 3m au maximum, alors qu'un signal de 10 Hz demandera une antenne de 15km.

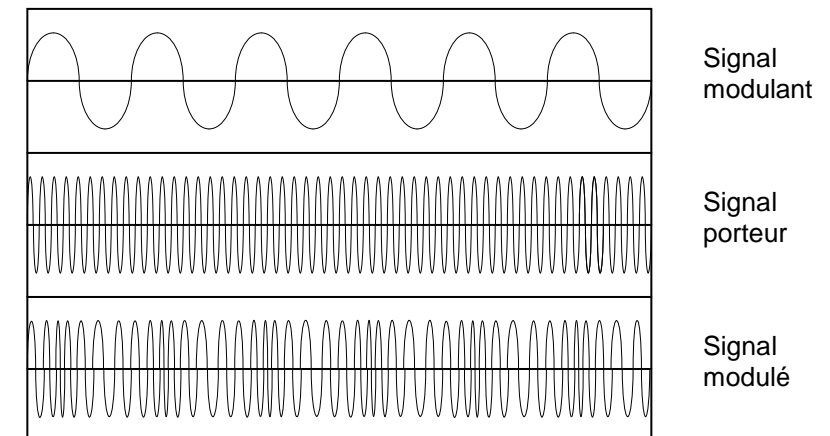
Il existe deux types de modulation :

- la modulation d'amplitude (AM : amplitude modulation)
- la modulation de fréquence (FM : frequency modulation).

Modulation d'amplitude. L'amplitude du signal transmis est modifiée par le signal modulant.

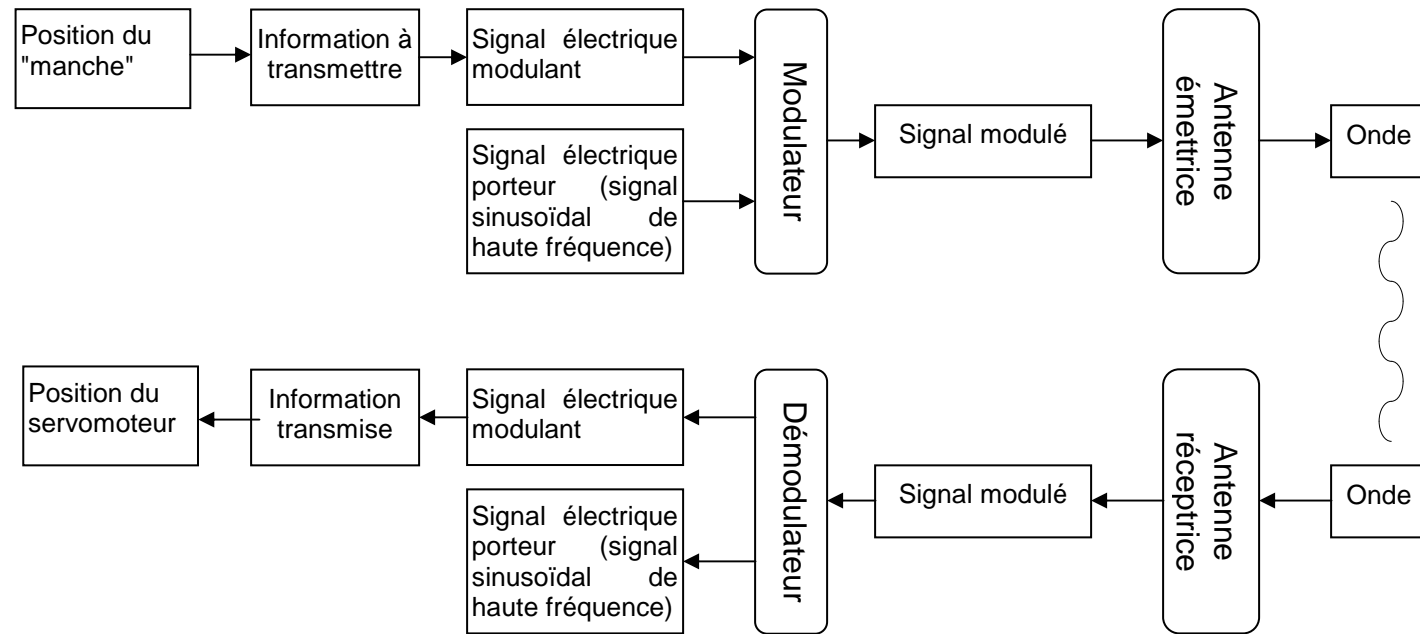


Modulation de fréquence. La fréquence du signal transmis est modifiée par le signal modulant.



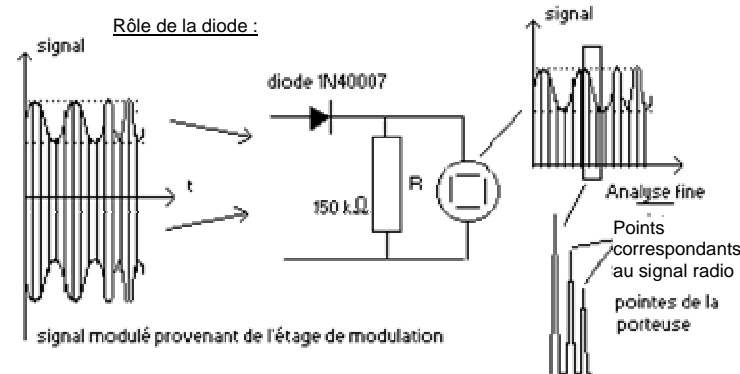
Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	6/13

Principe de la modulation-démodulation.



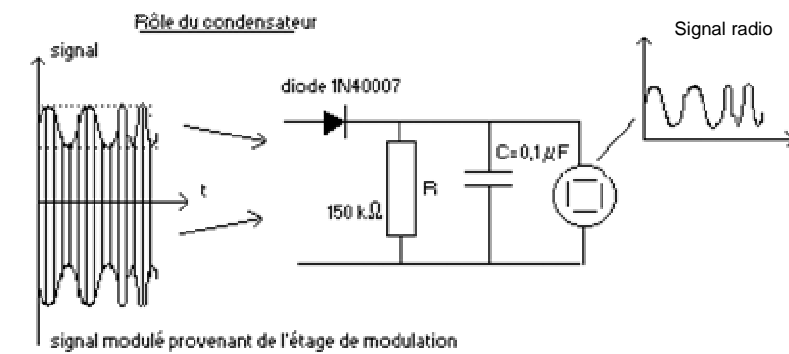
La démodulation.

Pour récupérer le signal sur la porteuse, il faut démoduler. On y parvient au moyen d'une diode et d'un condensateur. Le but est de "soustraire" la porteuse du signal modulé afin de retrouver le signal de départ.



La diode ne laisse passer le courant que dans un seul sens : les alternances négatives sont supprimées.

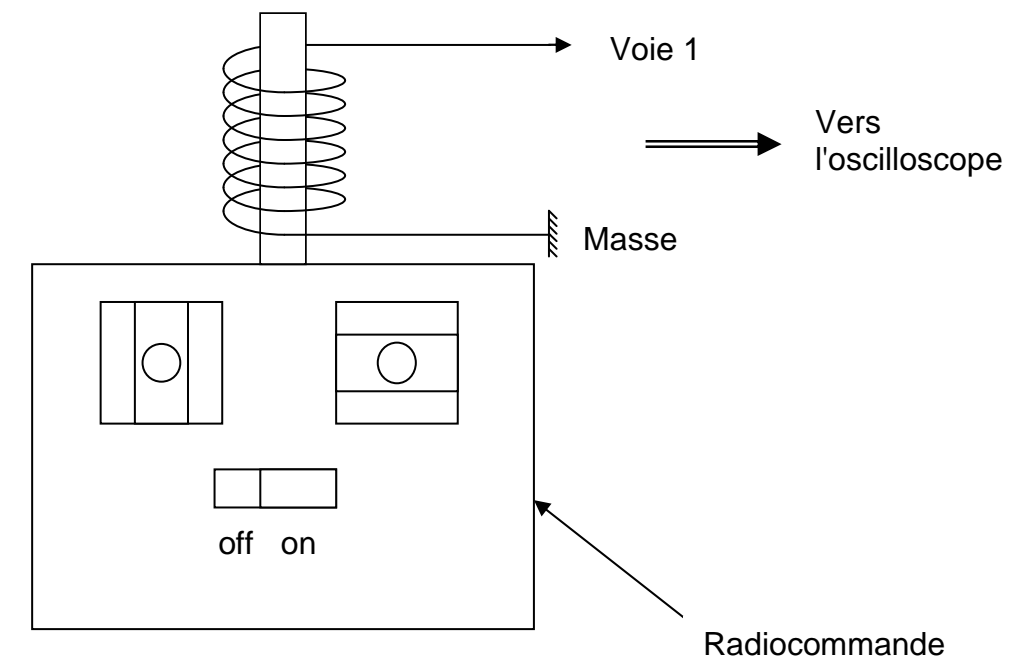
Néanmoins, une partie de la porteuse est encore présente. On l'élimine en plaçant en parallèle sur la résistance R un condensateur convenablement choisi. Entre deux pointes du signal, le condensateur n'a pas le temps de se décharger complètement et la tension aux bornes du condensateur donne le signal radio illustré ci-dessous.



Dans le schéma ci-contre on a rajouté le condensateur de 0,1 μ F en parallèle sur la résistance R.

Signaux envoyés par la télécommande de la voiture.

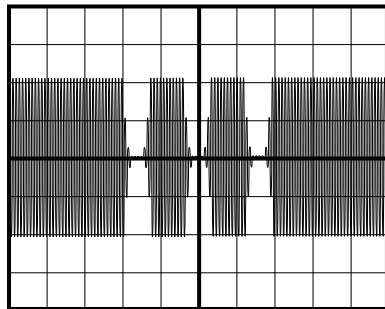
Pour visualiser le signal envoyé par la radiocommande, on utilise un oscilloscope. On réalise le montage suivant.



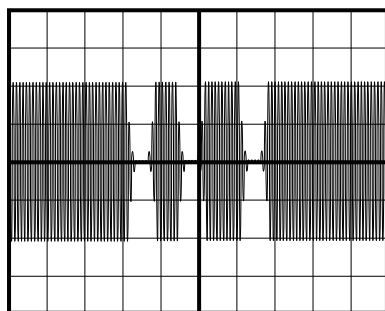
Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	7/13

On obtient les courbes suivantes (calibre horizontal 1carreau \Leftrightarrow 1ms).

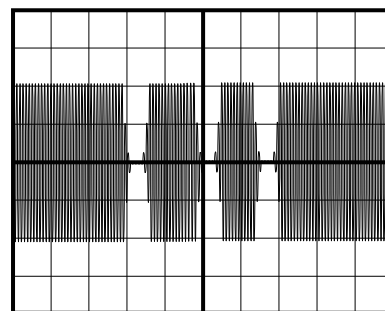
Cas n°1 : Accélération : neutre.
Direction : tout droit.



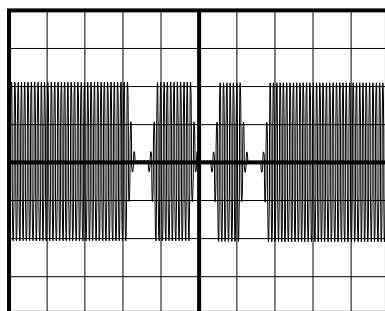
Cas n°2 : Accélération : neutre.
Direction : gauche.



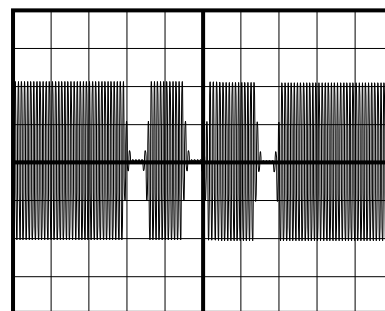
Cas n°3 : Accélération : neutre.
Direction : droite.



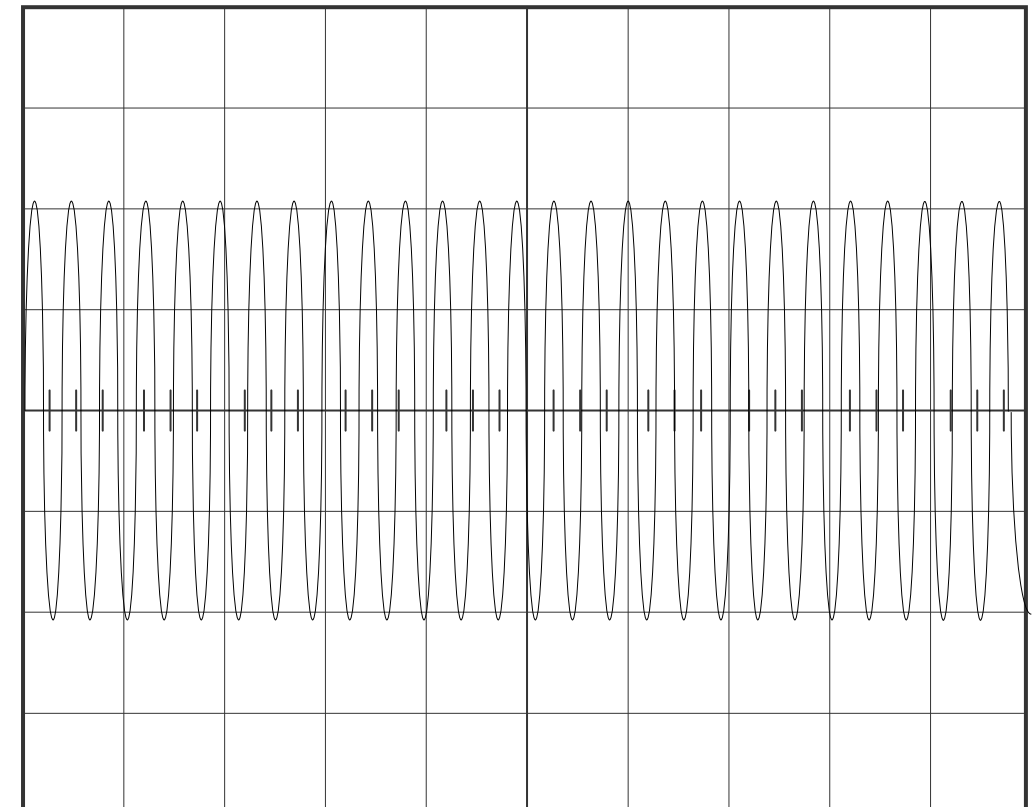
Cas n°4 : Accélération : minimale.
Direction : tout droit.



Cas n°5 : Accélération : maximale.
Direction : tout droit.



On obtient également la courbe suivante :



Courbe de la porteuse.

Calibre : 1 carreau \Leftrightarrow 100ns.

Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	8/13

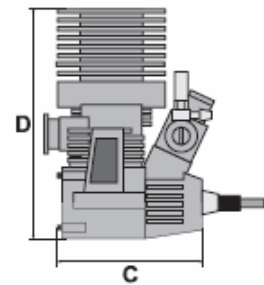
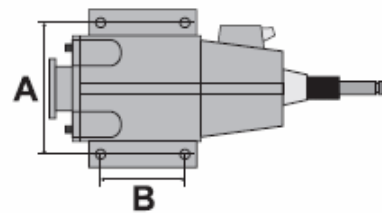
Données constructeurs du moteur thermique

Moteurs à combustion interne "Delta"

15 SZ	N° de commande 223253	PRO 21 SR	N° de commande 223265
M 15 ES	N° de commande 223259	M 21 ES	N° de commande 227074
15 ES	N° de commande 223254	PRO 21 SX	N° de commande 223266
PRO 15 SX	N° de commande 223260	25 SZ	N° de commande 223269
17 SZ	N° de commande 223256	21 SZ	N° de commande 2232 67
PRO 15 ST	N° de commande 223261	25 ES	N° de commande 227076
17 ES	N° de commande 223257	21 ES	N° de commande 2270 73
PRO 15 SR	N° de commande 223262	46 SZ	N° de commande 227075
M 15 SZ	N° de commande 223258	M 21 SZ	N° de commande 223268
PRO 21 ST	N° de commande 223264		

Données techniques

N° de commande:	Cylindrée kW (PS)	Puissance U/Min	Fréquence maxi Tr/min	Alésage mm	Levée g	Poids AxBxCxD	Dimensions
223253	2,49 ccm	0,88 (1,2)	29.000	15,0	13,60	262	31,4x11x74,7x86,3
223254	2,49 ccm	0,88 (1,2)	29.000	15,0	13,60	361	31,4x11x69,7x86,6
223256	2,76 ccm	1,10 (1,5)	30.000	16,0	13,70	262	31,4x11x74,7x83,5
223257	2,76 ccm	1,10 (1,5)	30.000	16,6	13,70	343	31,4x11x69,6x85,8
223258	2,49 ccm	0,88 (1,2)	29.000	15,0	13,60	252	31,4x11x74,7x71
223259	2,49 ccm	0,88 (1,2)	29.000	15,0	13,60	348	31,4x11x69,7x70,9
223260	2,49 ccm	0,88 (1,2)	28.000	15,0	14,10	283	37,9x16,1x62,9x96,6
223261	2,49 ccm	0,88 (1,2)	28.000	15,0	14,10	297	38,1x21x63x99,7
223262	2,49 ccm	0,88 (1,2)	28.000	15,0	14,10	297	38,1x21x63x97,3
223264	3,46 ccm	1,69 (2,3)	30.000	16,6	16,00	418	37,8x16x81,9x114,9
223265	3,46 ccm	1,69 (2,3)	30.000	16,6	16,00	373	37,8x16x81,9x102
223266	3,46 ccm	1,40 (1,9)	30.000	16,6	16,00	330	37,8x16x66,6x99,3
223267	3,46 ccm	1,40 (1,9)	30.000	16,6	16,00	457	37,8x16x85x112,8
223268	3,46 ccm	1,40 (1,9)	30.000	16,6	16,00	433	37,8x16x84,8x76,8
227073	3,46 ccm	1,40 (1,9)	30.000	16,6	16,00	457	37,8x16x85x112,8
227074	3,49 ccm	1,40 (1,9)	30.000	16,6	16,00	526	37,8x16x84,8x76,8
227075	7,50 ccm	2,10 (2,9)	27.000	22,0	19,60	490	44,2x17,6x96,5x129,2
227076	4,10 ccm	1,85 (2,5)	29.000	20,5	18,02	462	37,8x20,8x84,7x111,9



MOTEURS ÉLECTRIQUES

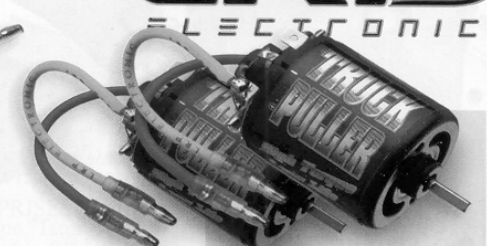


Réf.	Nom	Trs/mn
270058261	Runner Spécial	21800



Réf.	Nom	Trs/mn
270057800	Big Block Special	32000

Application: Modèle de grands taille ou Monster Truck
- Couple-moteur (torque) important



Réf.	Nom	Trs/mn
270057360	TRUCK Puller 7,2Volts	6500
270057460	TRUCK Puller 12Volts	6100



GT3 TURBO

Réf.	Bob.	Trs/mn
270058113	10x2	42800
270058123	12x2	38000
270058143	14x2	33500
270058173	17x2	28100
270058193	19x2	25300
270058213	21x2	23200

Application: Loisir
- Bobinage machine
- 6 types de bobinage double
- Paliers laiton fritté
- Rotor équilibré
- Cage compétition
- Livré câblé



V10 SPEC 4

Réf.	Bob.	Trs/mn
270057093	9x2	46900
270057103	10x2	45100
270057123	12x2	41100
270057143	14x2	36500
270057173	17x2	29200
270057193	19x2	26900
270057192	19x4	26900

Application: Compétition
- Bobinage machine
- 6 types de bobinage quadruple
- 2 Roulements
- Rotor équilibré
- Cage compétition démontable
- Livré câblé
- Avance réglable



TOURING CAR "Spécial" 2

Réf.	Nom	Tours	Trs/mn
270057181	Touring Car Spécial 2	18	27300



BUGGY "Spécial" 2

Réf.	Nom	Trs/mn
270058271	Buggy Spécial 2	21500



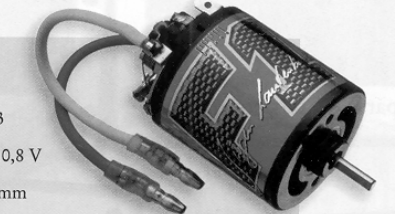
RALLY "Spécial" 2

Réf.	Nom	Tours	Trs/mn
270057671	Rallye Spécial 2	17	28500

Application: Touring
Ex: HPI RS4 Rally
- Bobinage 17 x 4
- 28500 trs/mn
- Tension: 4,8 à 10,8 V
- Poids: 170 g
- Couple: 212 Nmm
- Livré câblé
Réf. 27005767

F1 "Spécial"

Application: F1
Ex: HPI F1
- Bobinage 16 x 3
- 29500 trs/mn
- Tension: 4,8 à 10,8 V
- Poids: 170 g
- Couple: 207 Nmm
- Livré câblé
Réf. 27005716



Réf.	Nom	Tours	Trs/mn
270057160	F1 Spécial	16	31300



Moteur imposé pour l'HPI Tour

Réf.	Nom	Trs/mn
270057772	HPI 17T Challenge	31000

Tous les moteurs sont livrés avec des câbles et connecteurs de haute qualité. Ils sont également disponibles seuls :



CONNECTEURS MOTEURS
Réf. 27006263
(S10 paires)

Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	9/13

Mise en situation

Dans un magasin de modélisme, un microtechnicien est chargé de préparer, de vérifier l'état des voitures achetées et commandées et éventuellement de les modifier pour répondre à la demande du client.

Il doit donc vérifier que les véhicules prêts à être livrés sont opérationnels, les régler à la demande éventuelle des clients et archiver toutes les opérations de maintenance effectuées en liaison avec le fabricant.

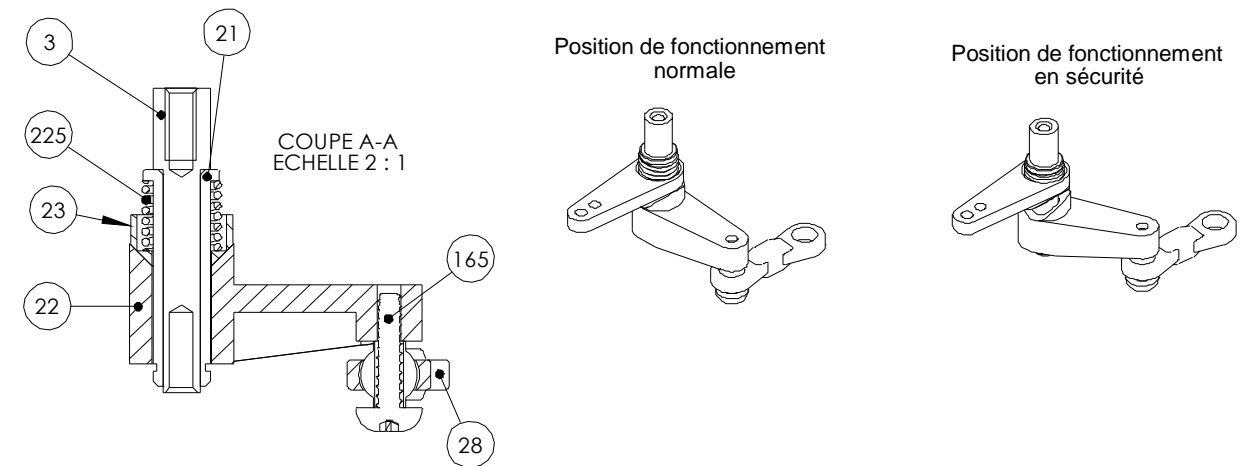
Dans ce contexte, il convient d'abord de régler la direction.

A Réglage de la direction

1 Au moyen des documents 4/13 et 5/13, déterminer les pièces participant à la direction de la voiture.

2 Donner la solution constructive nécessaire au réglage du parallélisme des roues, réalisé par les pièces 25 et 26. Notamment en ce qui concerne les parties filetées.

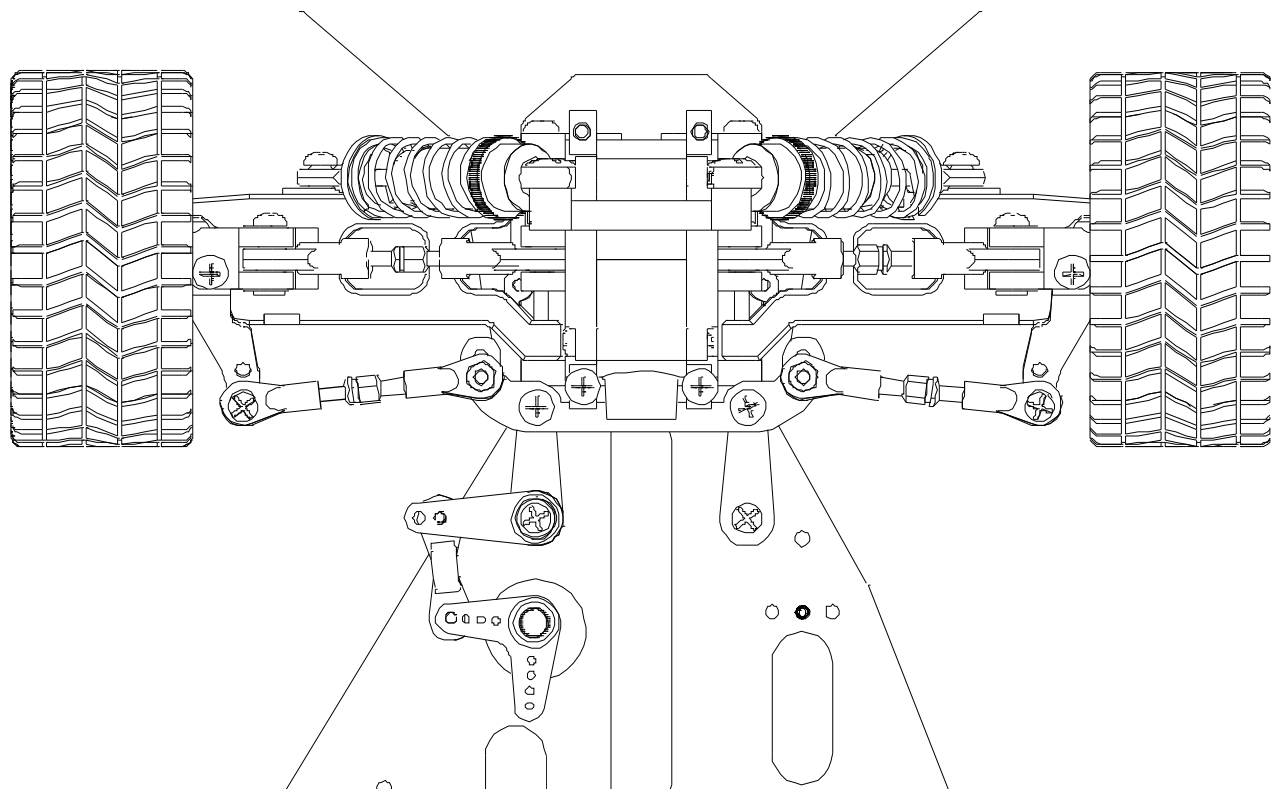
3 Définir la fonction principale du sous-ensemble constitué des pièces 3, 21, 22, 23, 28, 165 et 225 reproduit ci-dessous. Les composants 22, 23 et 225 assurent une fonction secondaire. Quelle est-elle ?



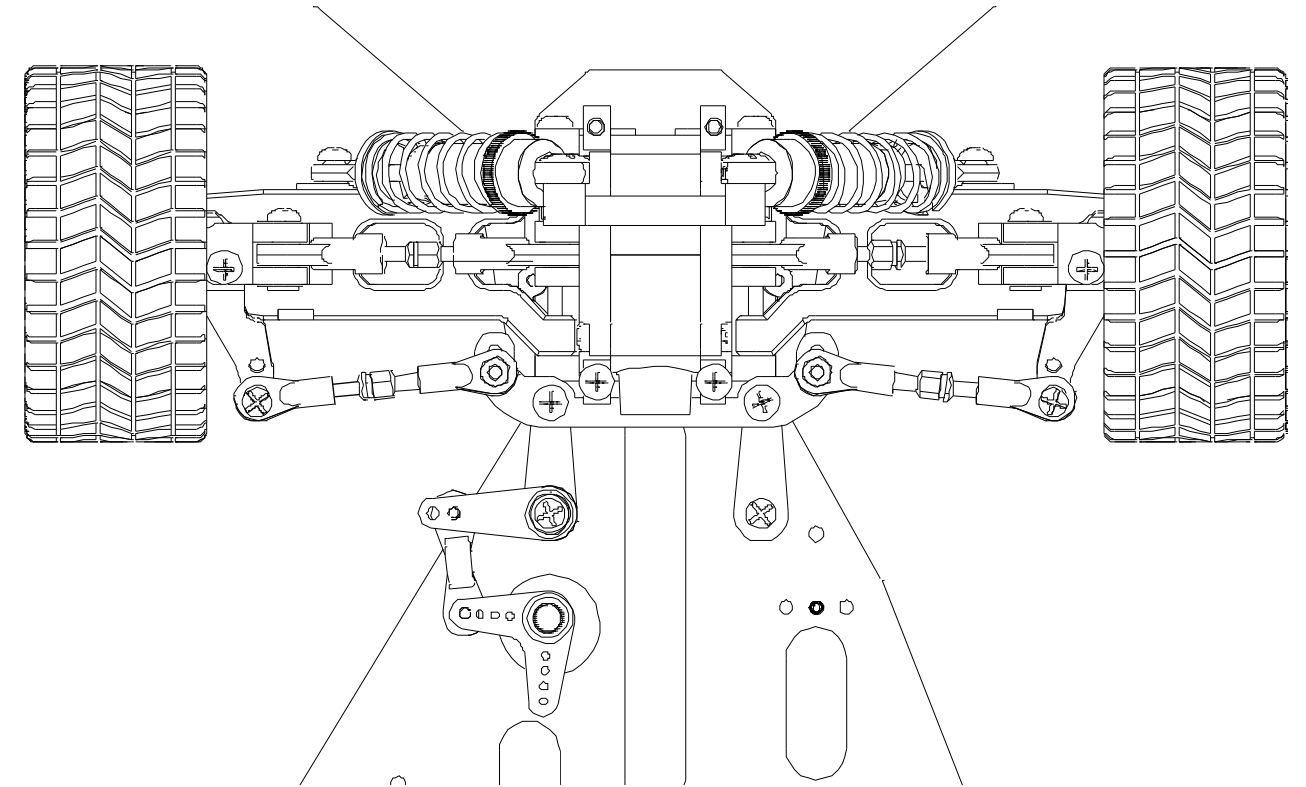
Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	10/13

Afin de répondre aux exigences des différents circuits de compétition et notamment des virages (nombreux et serrés ou rares et larges), il convient de régler le dispositif de braquage.

4 A partir des documents 4/13 et 5/13, identifier sur la figure ci-dessous les pièces participant au réglage du rayon de braquage, puis indiquer leur repère.



5 Le client demande un réglage pour utiliser sa voiture sur un circuit sinueux. En déduire la position de réglage pour satisfaire la demande du client et compléter la vue ci-dessous en indiquant en couleur les positions des vis de fixation des différents éléments.



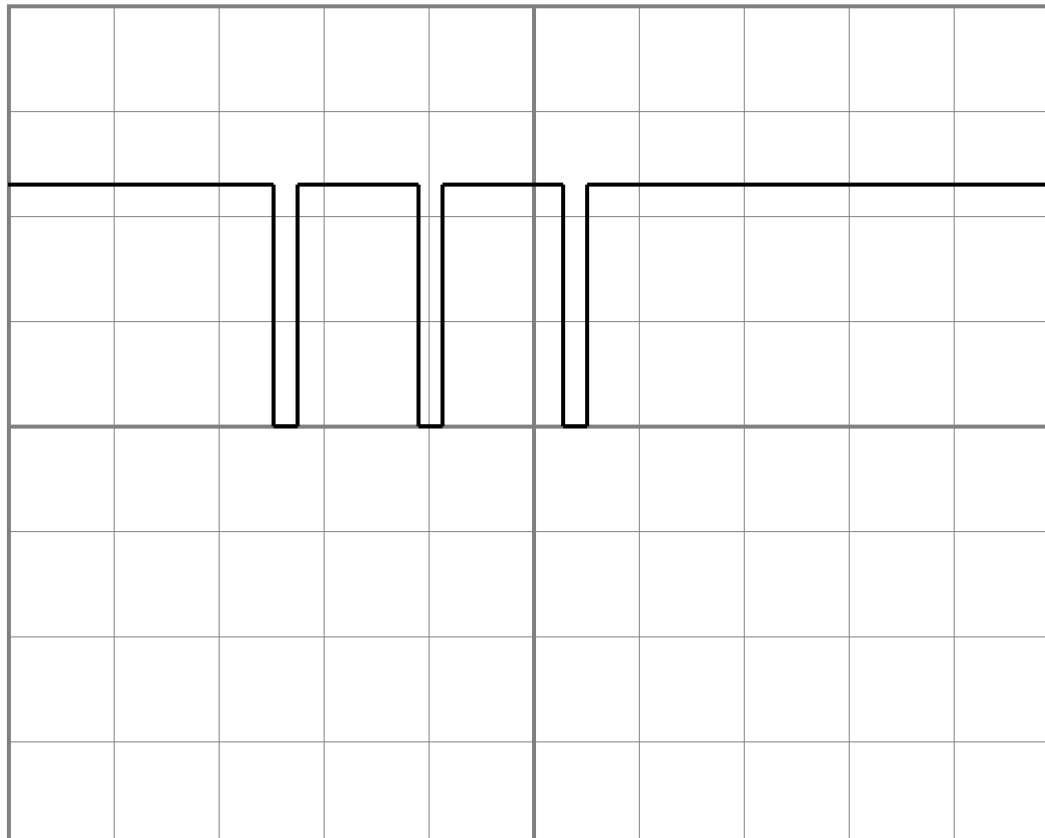
Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	11/13

B Modulation / démodulation

Après le réglage de la direction, on vérifie le fonctionnement général de la voiture. Il s'avère que le signal n'est pas transmis de manière correcte.

6 Identifier le type de modulation en comparant les signaux théoriques attendus (document 6/13) avec les signaux mesurés (cas n°1 à 5 document 8/13).

7 La courbe ci-dessous représente le signal de base avant modulation et avant transmission. En comparant avec les courbes des signaux mesurés (cas n°1 à 5 document 8/13), retrouver la portion de courbe qui représente la vitesse et celle qui représente la direction.



8 Au moyen du document 8/13, calculer la fréquence de la porteuse.

9 Il s'avère que le quartz situé sur la voiture a une fréquence de résonance de 27,275 MHz, retrouver la référence du quartz à commander dans le document constructeur.

Fréquence de résonance (MHz)	Référence	Prix
26.540	70.5925	2.9 €
26.625	70.4071	2.9 €
26.640	70.5935	2.9 €
26.665	70.6028	2.9 €
26.720	70.5943	2.9 €
26.770	70.5949	2.9 €
26.820	70.8735	2.9 €
27.025	70.5926	2.9 €
27.120	70.6021	2.9 €
27.145	70.5938	2.9 €
27.175	70.5942	2.9 €
27.225	70.5948	2.9 €
27.255	70.5950	2.9 €
27.275	70.8719	2.9 €

réf du quartz : _____

Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	12/13

C Modification de la motorisation

Le client désire piloter sa voiture en intérieur, il demande d'équiper sa voiture avec un moteur électrique.

Le pignon en sortie du moteur thermique possède 15 dents, la roue qui engraine avec, appartenant au différentiel central en possède 42.

10 Grâce aux caractéristiques du véhicule (page 2/13) et au document constructeur page 9/13, déterminer la fréquence de rotation du moteur thermique.

11 Le client choisit le moteur électrique de référence 270058113. Grâce au document constructeur page 9/13, déterminer la fréquence de rotation de ce moteur.

12 Déterminer le nombre de dents du pignon en sortie de moteur électrique pour conserver la même fréquence de rotation du différentiel central en prenant les valeurs suivantes :

$$n_{\text{moteur thermique}} = 30\,000 \text{ tr/min}$$

$$n_{\text{moteur électrique}} = 37\,500 \text{ tr/min}$$

Barème de correction	
Partie	barème
A Réglage de la direction	
Question 1	/2
Question 2	/2
Question 3	/2
Question 4	/3
Question 5	/2
B Modulation : démodulation	
Question 6	/1
Question 7	/1
Question 8	/2
Question 9	/1
C Modification de la motorisation	
Question 10	/1
Question 11	/1
Question 12	/2
TOTAL	/20

Sujet			
Repère de l'épreuve	Durée	Coefficient	Page
E2	2h00	3	13/13