

Règlement de construction d'une voiture à pédales

Fédération Française des Clubs de Voitures à Pédales
12 rue Saint Eloi
50 760 Réville
02.33.43.96.34 – 06.23.44.18.39
ffcvp@sfr.fr

Sommaire

➤ Règlement de construction	2
➤ Principe des voitures à pédales	2
➤ Règlement de construction	2
➤ Caractéristiques mécaniques	2
➤ Caractéristiques de la carrosserie	3
➤ Autres caractéristiques	3
➤ Châssis basique	4
➤ Vue d'ensemble du châssis	4
➤ Nomenclature	5
➤ Le châssis	7
➤ Les fourches avant	8
➤ Les pivots de direction	9
➤ La direction	10
➤ L'arbre de transmission	11
➤ Les fourches arrières	12
➤ Le siège	13
➤ Le tendeur de chaîne	14
➤ Châssis performant	15
➤ Vue d'ensemble du châssis	15
➤ Arbre intermédiaire	16
➤ Bague de translation AU4G	17
➤ Axe de roue arrière droit	18
➤ Axe de roue arrière gauche	19
➤ Axe de roue avant	20
➤ Barre de parallélisme	21
➤ Crabot	22
➤ Manette de direction	23
➤ Moyeu de roue monobloc	24
➤ Rondelle AU4G	25
➤ Pivot de direction	26
➤ Rondelle téflon	27
➤ Plat alu	28
➤ Support pignon n°1	29
➤ Support pignon n°2	30
➤ Entretoise téflon	31
➤ Tirand de direction	32
➤ Châssis	33
➤ Kit visserie inox	34
➤ Construire une carrosserie en matériaux composites ...	35
➤ Introduction	35
➤ Les matériaux nécessaires	36
➤ L'outillage nécessaire	36
➤ La fabrication du moule	37
➤ La carrosserie	38

Règlement de construction

Tout ce qui n'est pas réglementé est de ce fait autorisé

Principe des voitures à pédales

- Chaque voiture représente un club
- Les voitures sont des véhicules à 4 roues, monoplaces, propulsées uniquement à la force des jambes
- Roues directrices à l'avant, roues propulsives à l'arrière

Règlement de construction

- Longueur hors tout : 3 mètres
- Largeur hors tout : 1 mètre

Caractéristiques mécaniques

- Diamètre maximum des roues : 500mm. (Les pneus de 500 et de 20 pouces sont autorisés)
- Ecartement des roues sur un même essieu : 500mm
- Roues de même diamètre sur un même essieu
- Niveau (hauteur) du pédalier à plus ou moins 100mm du fond du siège, coussins mousse compressée, toile laçage tendue
- Un système de freinage obligatoire et efficace

Règlement de construction

Caractéristiques de la carrosserie

- La carrosserie obligatoire est un carénage ou habillage recouvrant la partie cycle de la voiture dans la totalité AV-AR résistant aux intempéries et à l'usure
- La carrosserie doit répondre à un souci d'originalité
- Les matériaux ajourés sont interdits (grillage, treillage, barreaux) mais ils peuvent servir de support à un matériau plus souple
- Des dérogations sont autorisées dans le cas où le matériel ajouré entrerait dans l'esthétique de la voiture
- Les roues, le dossier du siège et le volant ou guidon peuvent être apparents ou ressortir de la carrosserie
- La hauteur minimum de la carrosserie est de 200mm
- La carrosserie doit être d'un seul tenant de l'avant à l'arrière
- L'ouverture pour accéder au siège de la voiture ne doit pas excéder 1 mètre

Autres caractéristiques

- Eclairage, casque et arceau de sécurité facultatifs mais vivement conseillés
- Les pare-chocs AV et AR au gré des constructeurs, mais si présence ne doivent pas dépasser sur les côtés
- Trois emplacement de numéros sont prévus sur la voiture dans des cercles de 150mm de diamètre de couleur blanche (un devant et un de chaque côté). Les concurrents doivent prévoir que le numéro de leur voiture peut être changé avant le départ de la course
- Les couleurs des chiffres ne sont pas imposées mais elles doivent être le plus lisible possible
- Deux emplacements de 400 x 300mm doivent être prévus de chaque côté de la voiture pour recevoir la publicité du sponsor
- Dans le cas où une voiture se présenterait sur une course sans être conforme aux normes précisées, elle se verrait déclassée voire même disqualifiée dans la catégorie concernée (vitesse, esthétique)

Châssis basique

Vue d'ensemble du châssis



Châssis basique

Nomenclature

MATERIAUX DU COMMERCE				
type	section	longueur	quantité	remarque
arbre plein (STUB)	Ø15	365		
carré plein	25x25	160		pivot de direction
cornière	15x20x2	120		fixations boîte du pédalier
équerre	30x30x4	96		
feuillard	70x15		1	
flasque polycarbonate	Ø110-18	3	2	côté roue libre
plat	15x2	220		
plat	16x4	500		
plat	20x4	200		
plat	35x5	640		support siège
plat	100x5	210		
plat		150	1	2 déviements
plat	35x6	728		
support pignon acier	Ø60-15	10	2	avec épaulement de 4
tige filetée	M6	70		
tige filetée	M8	1225		
tube carré	16x16x1,5	1429		
tube carré	20x20x2	3106		
tube carré	20x40x2	2886		
tube carré	30x50x2	940		
tube rond	Ø22-18	560		

QUINCAILLERIE ET FOURNITURES SPECIALES				
type	section	longueur	quantité	remarque
vis CHC	M10	60	2	
vis CHC	M10	20	2	
vis CHC	M4	25	3	
vis CHC	M4	15	2	
vis CHC	M5	20	1	
vis CHC	M6	20	1	
vis CHC	M8	70	2	
vis pollers	M6	25	6	filetée sur 42 (au moins)
vis pollers	M8	22	4	
vis tête fraisée	M6	30	4	
vis tête H	M14	120	2	filetée sur 34
vis tête H	M8	50	2	filetée sur 45 (au moins)
écrou	M6		1	
écrou NYLSTOP	M10		4	
écrou NYLSTOP	M14		2	
écrou NYLSTOP	M4		5	
écrou NYLSTOP	M5		1	
écrou NYLSTOP	M6		13	
écrou NYLSTOP	M8		10	
rondelle	pour vis M4		6	
rondelle	pour vis M6		3	
rondelle laiton	Ø15-8	3	8	
rondelle laiton	Ø24-15	3	4	
manchon fileté	Ø10-M8	30	6	
goupille			4	
goupille fendue	20x2,5		2	
bague METAFRAM	Ø19-15	6	4	
bague METAFRAM	Ø19-15	20	4	épaulée
palier INA PBV 15			2	

Châssis basique

Nomenclature

MATERIELS CYCLE				
type	section	longueur	quantité	remarque
galet de dérailleur			1	
patte de dérailleur			1	arrière interne à droite
pignon 19 dents			1	
pignon 21 dents			1	côté roue libre
pédalier			1	au choix : 2 ou 3 plateaux (1 seul suffit), attention à la compatibilité avec le boîtier de pédalier (autres matériels)
pédales			1 paire	au choix : classiques ou automatiques
cassettes de 8 pignons			1	généralement de 25 ou 27 dents à 14 ou 12 dents
dérailleur arrière			1	adapté pour le nbre de pignons de la cassette
boîtier de pédalier			1	attention au pas à gauche du côté droit du cadre 50 cm ou 20 pouces, largeur de gante au choix.
roue libre			3	1 sera la roue de rechange tailles identiques aux roues libres.
roue motrice			3	La cassette de pignon sera montée sur l'une des 2. 1 sera la roue de rechange
pneu			6	adapté à la taille des gantes. Profil route ou VTT
chambre à air			6	adaptée au profil de pneus
mâchoire de freins			3	privilégier mâchoire aux V-brakes. Adapter au profil de pneus
câble de dérailleur			1	
câble de frein			2	
gaine de dérailleur			1	
gaine de frein			2	
poignée de frein			2	
poignée changement de vitesses			1	adaptée au nbre de pignons et à la marque de la cassette
poignée caoutchouc			2	

AUTRES MATERIELS				
type	section	longueur	quantité	remarque
coulisse double			1	type siège auto Super 5, R9, R11
siège baquet			1	fibres de verre et résine polyester "fabrication maison" avec mousse type tapis de SOP

- Toutes les dimensions sont exprimées en millimètres
- Les longueurs de tube données dans la nomenclature ne prennent pas en compte les chutes dues aux découpes

Châssis basique

Le châssis



- **1 tube 940-933 x 50 x 30 x 2**
1 coupe de 13° à l'arrière
1 perçage Ø8 à 200 de l'avant et à 6 du dessus pour le tendeur de chaîne
1 perçage Ø6 à 335 de l'avant et à 5 du dessous pour le tendeur de chaîne
- **2 tubes 820 x 40 x 20 x 2 (longerons)**
1 perçage Ø10 à 355 de l'avant et à 7 du dessous sur les 2 tubes pour les supports de manettes
2 perçages Ø 10 verticaux à 381 et 449 de l'avant et à 7 de la gauche sur un tube pour pallier gauche
- **2 tubes 500 x 40 x 20 x 2 (traverses)**
- **2 tubes 86 x 40 x 20 x 2 (renforts fourches arrières)**
- **1 tube 74-69 x 40 x 20 x 2**
1 coupe de 13° pour la liaison du support entre le pédalier et le châssis
- **1 boîtier de pédalier**
attention au pas à gauche du côté droit
- **2 cornières 60 x 20 x 15 x2 (fixation boîtier de pédalier)**
- **2 plats 180 x 35 x5 (support siège)**
2 perçages Ø6,5 entraxe 149 et 175 sur la longueur
- **2 carrés pleins 80 x 25 x 25 (pivot de direction)**
1 perçage Ø19 sur la longueur
- **1 plat 100 x 50 x 5**
2 perçages Ø10 entraxe 68 à 15 du bord
- **2 plats 80 x 73-90 x 5 (support palier central)**

Châssis basique

Les fourches avant



- 2 tubes 300 x 20 x 20 x 2
- 2 tubes 427 x 20 x 20 x 2
- 2 tubes 96 x 20 x 20 x 2
- 4 pattes 35 x 35 x 5
- 2 plats 77 x 35 x 6
- 1 perçage Ø10 au centre + découpe
- 2 plats 122 x 35 x 6
- 1 perçage Ø19 à 60 du bout
- 2 plats 170-160 x 35 x 6 (angle 107,5°)
- 1 perçage Ø19 à 60 du bout et 1 perçage Ø8 à 105 du bout
- 4 vis poliers Ø8 x 22
- 1 perçage Ø1,5 à 3 du bout pour goupille



Châssis basique

Les pivots de direction

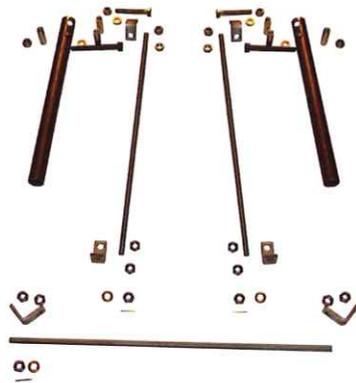


- 2 pièces longueur totale 137
- Lisse Ø 14,8 sur 97
- Fileté M14 sur 20
- Perçage Ø2,5 pour la goupille à 4 du bas
- 4 rondelles laiton Øext24-Øint15 x 3
- 4 bagues METAFARM Øext19-Øint15 x 6
- 4 bagues METAFARM Øext19-Øint15 x 20 avec épaulement
- 2 écrous M14 NYLSTOP
- 2 goupilles fendues Ø2;5 x 20



Châssis basique

La direction



- 2 manettes Øext22-Øint18 x 280
- 2 perçages Ø10 à 12 et 35 du bas
- 6 manchons filetés Ø10 x 30 M8 soudés par points
- 2 sur le châssis
- 4 sur les manettes (les 2 du haut lisse : perçage Ø 7,9 après soudure)
- 6 équerres 30 x 30 x 16 x 4
- 2 perçages Ø8 à 8 de chaque bout
- Tiges filetées M8
- 2 de 360 et 1 de 405
- 2 vis hexagonales M8 x 50 filetées sur 45
- 2 vis CMC M8 x 70 filetées sur 42
- 8 rondelles laiton Øext15-Øint8 x 3
- 14 écrous M8 NYLSTOP
- 6 écrous M8
- 4 goupilles



Châssis basique

L'arbre de transmission



- 1 arbre en STUB Ø 15 x 365
- 2 paliers INA PBY 15
- 2 vis BTR M10 x 60
- 2 vis BTR M10 x 20
- 4 écrous NYLSTOP M10
- 1 pignon 21 dents (côté roue libre)
- 1 pignon 19 dents
- 2 supports pignon acier ép. 10 Øext60-Øint15 épaulement de 4
- 2 flasques polycarbonate ép. 3 Øext110- Øint18 avec 3 perçages Ø4,5 (côté roue libre)
- 3 vis BTR M4 x 25 avec écrous NYLSTOP et rondelles d'écartement
- Maintien des pignons sur les supports et des supports sur l'arbre par soudure

Châssis basique

Les fourches arrières



- 4 tubes 300 x 20 x 20 x 2
- 2 tubes 130 x 20 x 20 x 2
- 1 perçage Ø6 à 55 du bout
- 4 plats 35 x 35 x 5
- 1 perçage Ø10 au centre + découpe
- 1 patte de dérailleur
- Arrière interne à droite

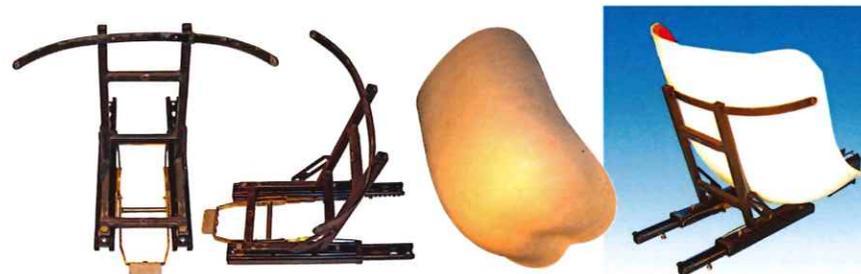


Châssis basique

Le siège



- 2 tubes 300 x 16 x 16 x 1,5
- 1 coupe à 108°
- 2 tubes 215 x 16 x 16 x 1,5
- 1 trou Ø6 fraisé à 10 de chaque bout
- 3 tubes 133 x 16 x 16 x 1,5
- 1 trou Ø6 au centre
- 2 tubes 86 x 40 x 20 x 2
- (renforts fourches arrières)
- 2 plats 110 x 15 x 2 (renfort de l'angle)
- 6 vis poliers M6 x 25
- 4 vis tête fraisée M6 x 30
- 2 vis M4 x 15
- 10 écrous NYLSTOP M6
- 2 écrous NYLSTOP M4
- 1 baquet en fibres de verre et résine polyester
- 1 coulisse double de siège auto type Super 5, R9, R11



Châssis basique

Le tendeur de chaîne



- 1 plat 200 x 20 x 4
1 perçage Ø8 à 10 du bout
1 perçage Ø6 à 85 du bout
1 perçage Ø5 à 185 du bout
- 1 plat 150 avec trous oblongs Ø6 et 2 dévoiements
- 1 tige filetée Ø8 x 100 avec 4 écrous NYLSTOP
- 1 tige filetée Ø6 x 70 avec 3 écrous dont 2 NYLSTOP et 2 rondelles
- 1 vis BTR M6 x 20 avec un écrou NYLSTOP et 1 rondelle
- 1 galet de dérailleur
- 1 vis BTR M5 x 20 avec 1 écrou NYLSTOP
- 1 feuillard 70 x 15 avec 1 perçage Ø5 à chaque bout et pliage



Châssis compétitif

Vue d'ensemble du châssis



Construire une carrosserie en matériaux composites

La fabrication du moule

- Le moule sert de support pour déposer la fibre. Il définit donc la forme de la carrosserie.
- Deux types de moules sont possibles :
 - moule intérieur : le moule est en contact avec les faces intérieures de la carrosserie. Ce type de moule est adapté aux formes complexes.
 - moule extérieur : le moule est en contact avec les faces extérieures de la carrosserie (les faces visibles), ce qui permet si le moule est bien lisse d'avoir une carrosserie avec un bel aspect dès le démoulage
- Comment fabriquer son moule ?
 - pour les formes simples (cubique ou légèrement arrondies) : il est conseillé d'utiliser des tôles ou des planches d'isorel (panneaux de bois de faible épaisseur) qui permettent d'obtenir un aspect lisse dès le démoulage
 - pour les formes complexes : il est préférable d'utiliser soit une armature en grillage avec du papier mâché dessus, soit utiliser une préforme en polystyrène expansé recouverte de plâtre pour donner la forme voulue



Moule intérieur fabriqué en polystyrène expansé recouvert de plâtre



Construire une carrosserie en matériaux composites

La fabrication de la carrosserie

- Préparation du moule : bien poncer le moule, en effet, c'est lui qui donnera l'aspect de la carrosserie lors du démoulage. Ensuite, appliquer de la cire de démoulage sur l'ensemble de la surface pour faciliter le démoulage une fois la carrosserie sèche.
- Fabrication de la carrosserie : une fois la cire de démoulage appliquée, mettre une première couche de résine sur le moule. Mettre ensuite une première couche de fibre. Faire coller la fibre au moule à l'aide du pinceau imbibé de résine. Appliquer ainsi 2 à 4 couches de fibres selon l'épaisseur voulue en prenant soin à chaque fois de chasser toutes les bulles d'air présentes entre les couches. Laisser sécher 24h minimum avant de démouler.
- Application du gel-coat : le gel-coat permet d'avoir un meilleur aspect de surface. Pour les moules extérieurs il doit être appliqué après la cire de démoulage, pour les moules intérieurs, une fois la carrosserie démoulée. Le gel-coat s'applique à l'aide d'un pinceau : une fine couche sur l'ensemble de la carrosserie.



Carrosserie fabriquée avec un moule extérieur en tôles. Gel-coat appliqué directement sur le moule avant la résine et la fibre

Construire une carrosserie en matériaux composites

Introduction

- Qu'est-ce qu'est-ce que les matériaux composites ?
Ce sont des matériaux composés d'un renfort en fibres qui va assurer la rigidité et d'une matrice en résine qui servira à lier les fibres entre elles.



- Quels sont les avantages de fabriquer une carrosserie en composites ?
 - Tout d'abord le poids, en effet les matériaux composites ont des densités faibles (<2)
 - La liberté de mise en forme : le travail des fibres permet de leur donner la forme que l'on souhaite en fonction du moule fabriqué.



Construire une carrosserie en matériaux composites

Les matériaux nécessaires

- Fibres :
 - tissu de fibres de verre
 - mât de verre
 - tissu de fibres de carbone (plus léger que les fibres de verre, mais également plus cher)
 - fibre de lin (matériau issu d'une plante)
 - Résine + durcisseur*
 - résine polyester
 - résine époxy
 - Gel-coat
 - Cire de démoulage ou cire à parquet
- *le durcisseur est directement fourni avec la résine lors de l'achat



L'outillage nécessaire

- Ciseaux : pour découper la fibre
- Gants jetables : pour éviter d'avoir de la résine plein les doigts
- Récipient : pour préparer le mélange de résine et durcisseur
- Doseur : pour doser le durcisseur
- Outil pour mélanger la résine et le durcisseur
- Pinceaux : pour appliquer la résine sur la fibre
- Rouleau ébulleur : pour chasser les bulles d'air entre les couches de fibres
- Spatule(s) ou cale(s) de démoulage : pour démouler la carrosserie après séchage
- Papier de verre : pour poncer le moule et la carrosserie

