

# TOP Pré-Dim





## Sommaire :

- **Modèles utilisés**
- **S0 : Invictus**
- **S1 : Châssis équipé**
- **S1 : Aérodynamique**
- **S2 : LAS**
- **S3 : Motorisation**
- **S4 : SEISM**



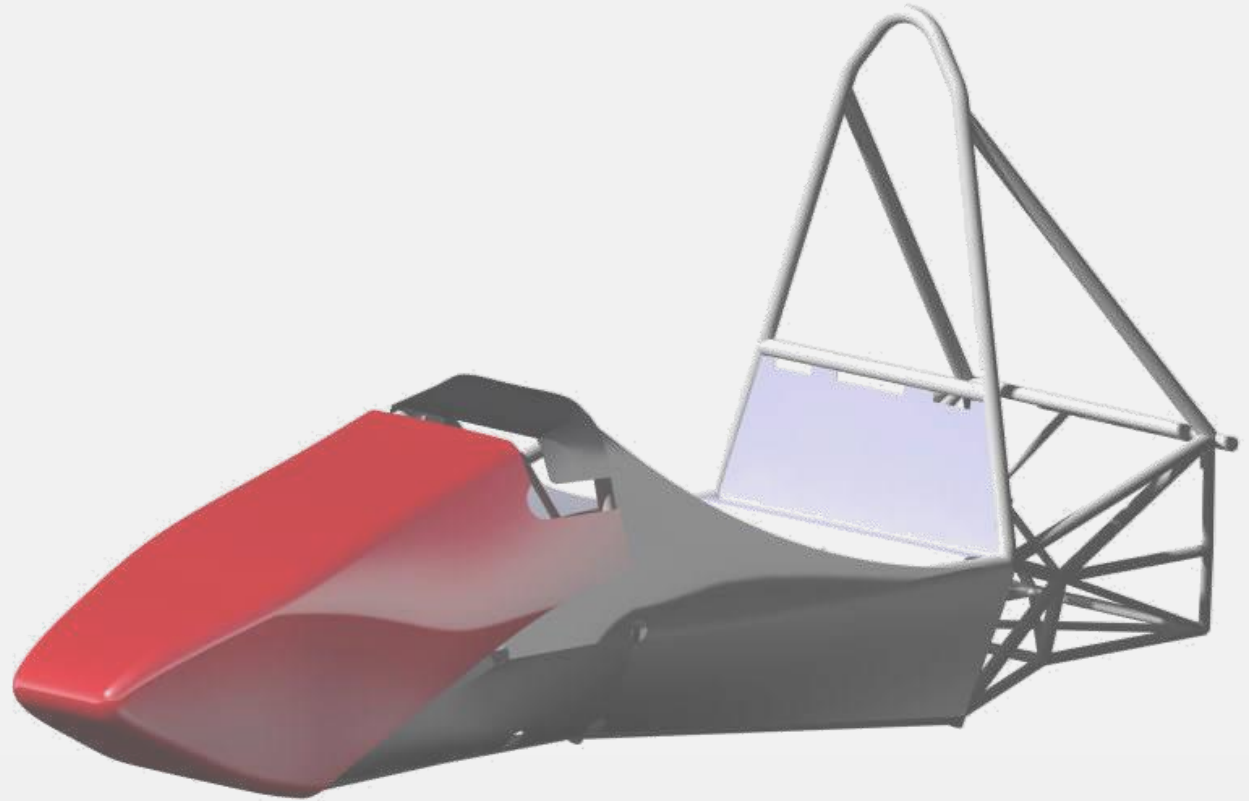
# TOP Pré-Dim

## Châssis équipé

CMI



- Châssis équipé
- Pare feu
- Fond plat
- Crash-box
- Support batterie
- Embrayage



# TOP Pré-Dim

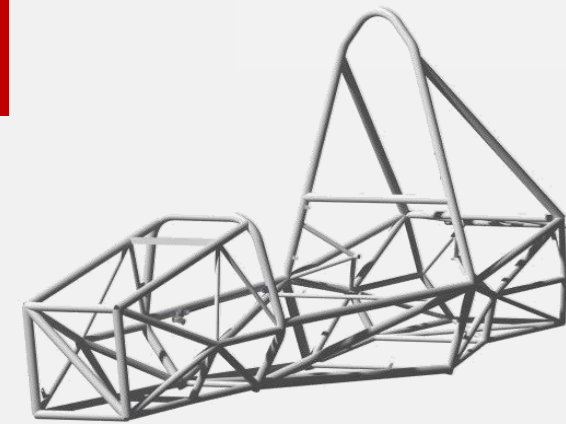
## Châssis équipé

TRI

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
FP1 :Supporter l'ensemble des sous-systèmes	FP1-1 : fournir les points de fixation	Enveloppe Volume cellule arrière ,			
	FP1-2 : assurer la position de ces points	Avoir un cockpit sécurisé et accessible	Ouverture, Présence de Pare-feu, Fond plat, Impact Structure, IA,...	0%	T.4
	FP1-3 : Habiller le véhicule	Carrosserie (Nez)	Supporter les stickers pour la compétition		IN 1.31.
FP2 : Supporter et protéger le pilote	FP2-1 : Permettre au pilote de se mouvoir sans gêne				
FP3 : Habiller le véhicule					
FC1 : Respecter le règlement					
FC2 : Respecter les attentes de Direction de Projet	FC2-1 : Budget Massique	kg	55kg	10%	
	FC2-2 : Budget Financier	€	20000-25000€	10%	
	FC2-3 : Budget horaire	h.h		10%	



Cas de charges	Accélération en Virage Freinage/Accélération
<b>Nominal:</b> virage en skid pad ou accélération en endurance à 30°C	1.5 g
<b>Limite:</b> virage en skid pad +50 % plus accélération à 40°C	2 g
<b>Ultime:</b> dérapage + freinage brutal à 40°C	2.5 g <sup>4</sup>

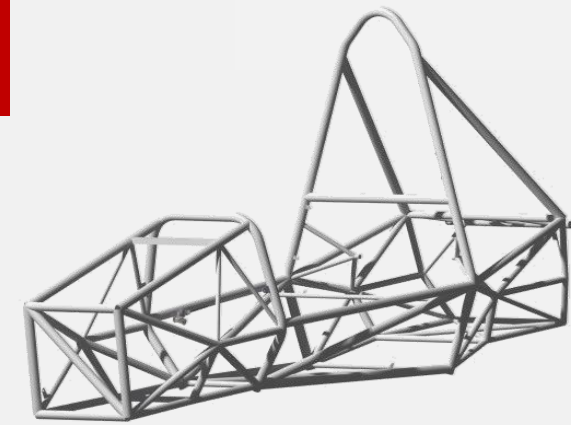


<b>Le Châssis Équipé</b>		
<b>Exigences et cas de charges</b> <b>Utilité d'après le règlement :</b> Supporter l'ensemble des sous-systèmes tout en étant un ensemble de structures soudés ou composites <b>Sollicitations :</b> Poids moteur, Poids Pilote, Poids autre Sous-Systèmes, Transfert de Charges, Torsion en virage, Accélération, Décélération		

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Respect du règlement</b>	FS1.1 : Doit disposer d'un Main Hoop, Front Hoop, Front Bulkhead et Side Impact Structure	Sécurité	x	0%	T3.1.1
	FS1.2 : Pouvoir déplacer le véhicule lors de la compétition : pushbar	Sécurité	x	0%	T.13.1.1
	FS1.3 : Permettre au pilote de sortir en moins de 5 sec	Sécurité/Compétition	Volume du cockpit dédié au pilote	0%	T.4.11.1
	FS1.4 : Protéger le Pilote en cas de retournement de la voiture	Sécurité	Droite entre Front et Main Hoop : >5cm au dessus du casque	0%	T.4.3.4
<b>FP2 : Respecter les Cas de Charges</b>	FS2.1 : LAS	Rigidité en torsion	Nm/deg	20%	
	FS2.1 : Motorisation	Rigidité en flexion (surtout la transmission secondaire)	40000 N	10%	
<b>FP4 : Attentes de la Direction de Projet</b>	Budget Financier	Ne pas dépasser le budget	environ 10000€	20 %	x
	Budget Massique	Peint et équipée	35kg	20%	x
	Délais	Pas de retard	3 mois de production, de décembre à mi février	10%	x
<b>FP5 : Déplacement</b>	Invictus doit pouvoir rentrer dans la remorque	Largeur véhicule	<1.2 m	0%	5 x

# TOP Pré-Dim : Châssis équipé

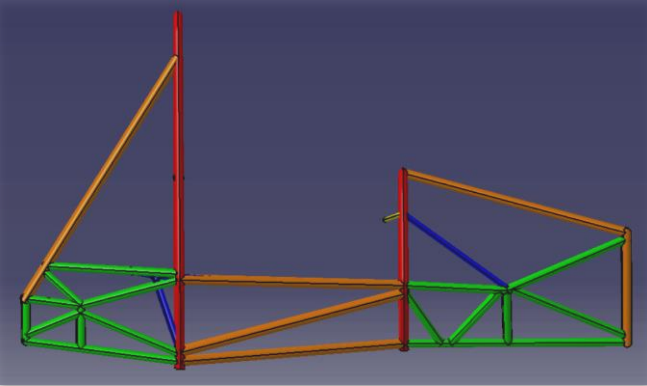
TRI



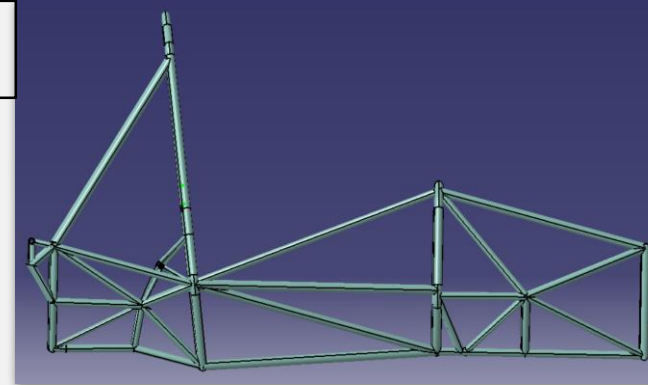
Le Châssis Équipé

Etat de l'Art chez l'EPSA

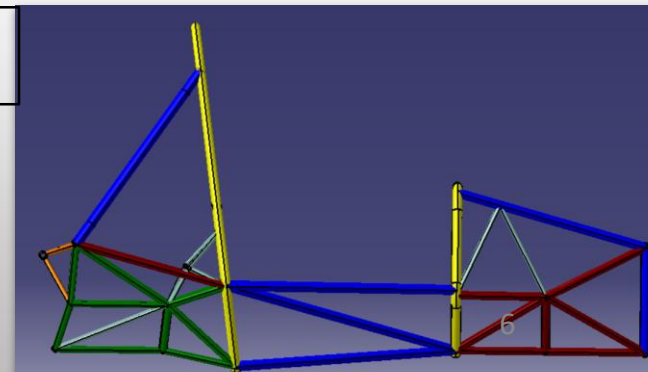
STUF 2016 - Kinétix



STUF 2018- Vulcanix



STUF 2019- Optimus



## Paroi Pare-feu

## Exigences et cas de charges

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Respect du règlement</b>	FS1.1 : Séparer le pilote de tous les composants alimentés en carburant, huile moteur, systèmes de refroidissement liquide et batterie.	Surface recouverte	La pare feu doit couvrir n'importe quelle ligne de vue entre ces composants et le conducteur jusqu'à un plan allant 10cm au dessus du casque du plus grand pilote conduisant le véhicule	0%	T.4.8
	FS1.2 : Résister	Choix des matériaux	Une couche d'aluminium de 0.5mm faisant face à la traction et la deuxième couche, faisant face au conducteur, doit être faite d'un matériau isolant électrique et ignifuge (L'épaisseur de la deuxième couche doit être suffisante pour empêcher la pénétration de cette couche avec un tournevis de 4 mm de largeur et 250 N de force)		T.4.8



Pas de pb d'étanchéité de la pare feu dans le règlement ??

Fond-plat			Architecture		
Exigences et cas de charges					
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
FP1 : Respect du règlement	FS1.1 :Séparer le pilote du sol	Surface recouverte	Le fond plat doit aller du bulkhead jusqu'à la pare feu	0%	T1
	FS1.2 : Ne pas laisser d'espace libre	Espace libre	Si le fond plat est constitué de plusieurs plaques, il ne doit pas y avoir plus de 3mm entre chaque plaque	0%	T1
	FS1.3 : Résister	Solidité des matériaux utilisé	Pas de matériaux cassants	0%	T1



## Impact Attenuator (Crashbox)

## Exigences et cas de charges

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilit é	Article règlement
<b>FP1 : Respect du règlement</b>	FS1.1: Résister aux efforts	Energie dissipée	Arrêter une masse de 300kg allant à une vitesse de 7 m/s (Prévoir une marge)	0%	T.3.19
	FS1.2: Être suffisamment petit	Respecter les dimensions maximales imposées par le règlement	Longueur*Largeur*Hauteur en mm = 200*200*100	0%	T.3.19
	FS1.3: Limiter la variation de vitesse ressentie en cas d'accident du pilote	Décélération moyenne et pic maximum	Le véhicule doit avoir une décélération moyenne de plus de 20g et un pic max à 40 g dans le test de FC1	0%	T.3.19
<b>FP2 : Être adapté au châssis</b>	FS2.1: Respecter une forme	Entrer dans la carrosserie d'Invictus			
<b>FP3: Etre léger</b>	FS3.1: Être moins lourd que la version fournie par le règlement	Masse	450g		
<b>FP4 : Limiter le budget</b>	FS4.1: Ne pas coûter trop cher par rapport au prix de la boîte anti-choc fournie par la compétition	Prix	500 €		9

## Support de batterie

### Exigences et cas de charges

**Fonction :** Soutenir la batterie et la fixer de façon "rigide et robuste" au châssis

**Cas de charges :** Supporter l'accélération longitudinale et radiale de la batterie dans son support

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Respect du règlement</b>	FS1.1 : Permettre une attache sécuritaire			0%	T.11.7.2
	FS1.2 : Être rigide et robuste	Force latérale	20g à l'avant, 2g sur les côtés	0%	T11.7.4
<b>FP2: Supporter la batterie</b>	FS2.1: Être adaptée à la batterie	Dimensions et masse	120,5mm x 82,5 mm (surface inférieure) 1,2kg	0%	



Poignée d'embrayage	<b>Architecture</b> On en a plusieurs possible : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mote</li> <li>- #MJT</li> <li>- Embrayage motorisé ???</li> </ul>
Exigences et cas de charges	

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
FP1: résister aux contraintes	FS1.1 : Contraintes du pilote	Efforts pilote	200N	0%	
	FS2.1 : Contraintes imposées par les ressorts d'embrayage	Efforts de rappel de l'embrayage	300N	0%	
FP2: Etre léger	FS2.1 : Etre plus légère que l'année passée	Masse	20%	80%	
FP3 : Etre ergonomique	FS3.1: Rendre la conduite facile au pilote			0%	



Être ergonomique ie avoir une course suffisamment longue ??

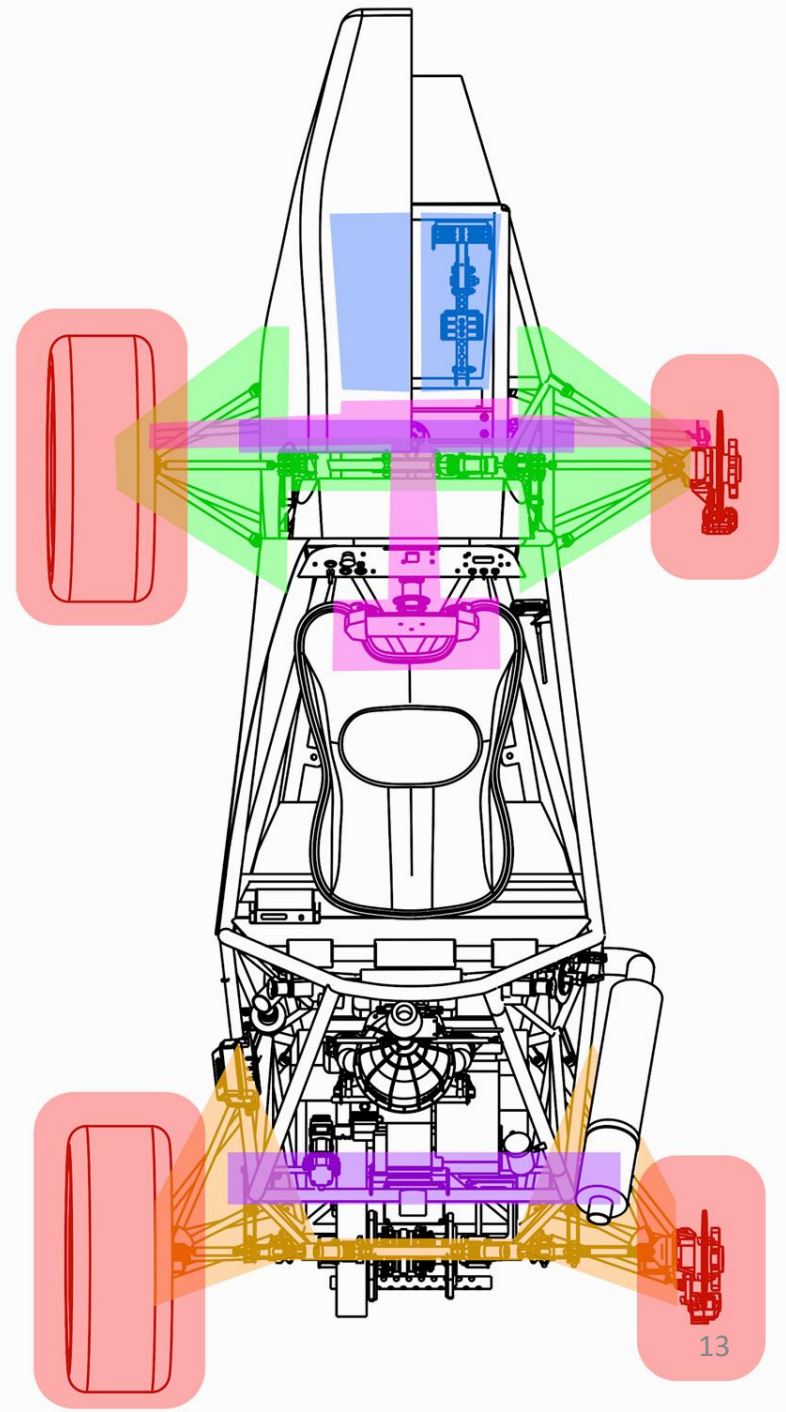
# TOP Pré-Dim Aérodynamique



## TOP Pré-Dim

### LAS

- LAS
- Roues équipées
- Triangles
- Suspension
- Direction
- Freinage



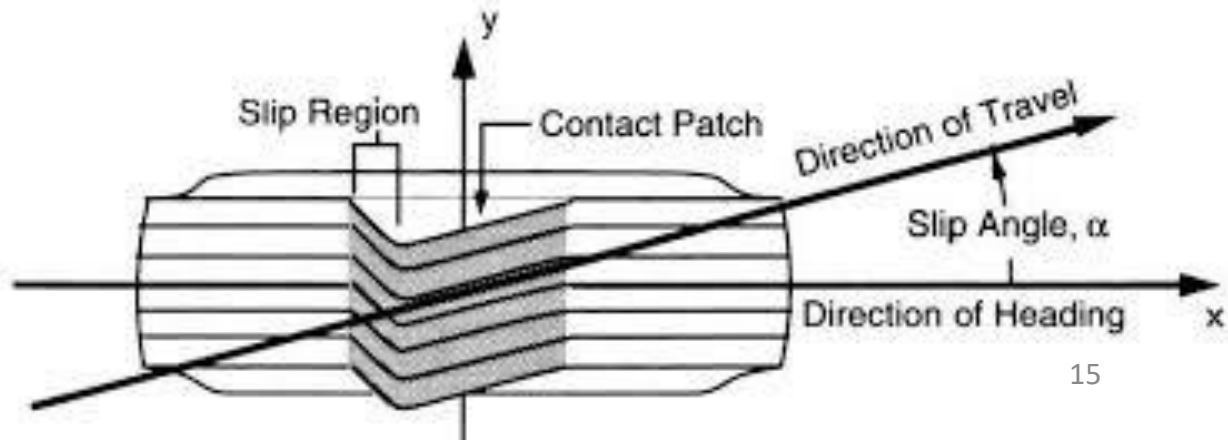
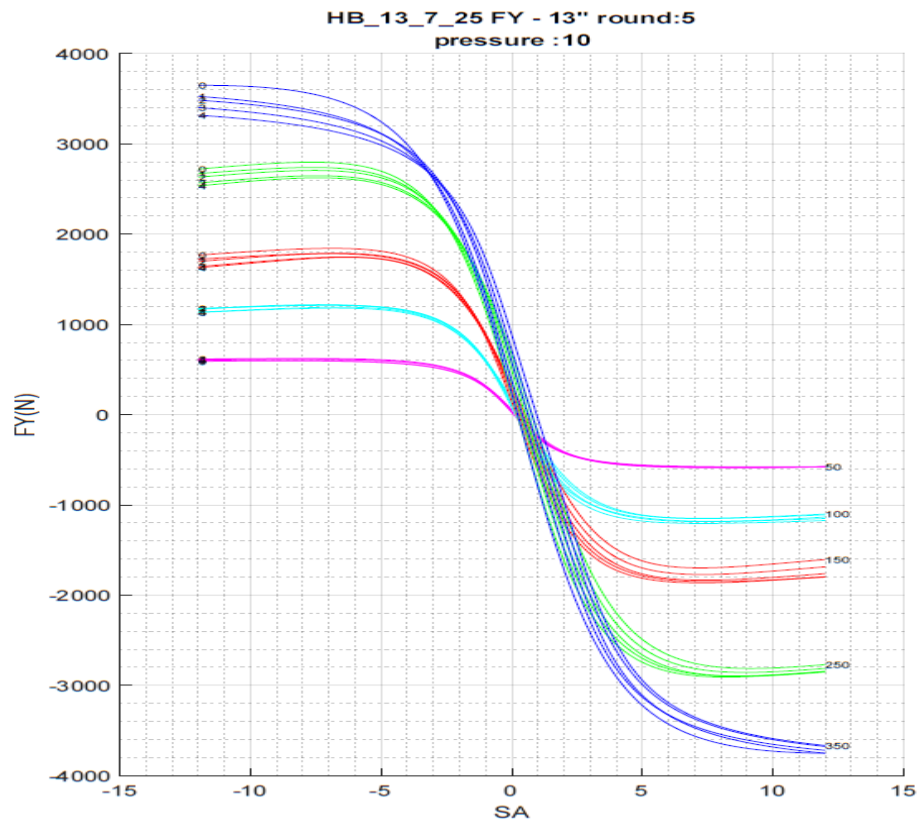
# TOP Pré-Dim

LAS

TRI

Cas de charges	Accélération en Virage Freinage/Accélération
<b>Nominal:</b> virage en skid pad ou accélération en endurance à 30°C	1.5 g
<b>Limite:</b> virage en skid pad +50 % plus accélération à 40°C	2 g
<b>Ultime:</b> dérapage + freinage brutal à 40°C	2.5 g

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article
FP1 : Assurer l'adhérence du véhicule	FP1-1 : Utiliser les pneus de manière optimale	Slip angle	5°	+/- 2°	
		Carrossage	2°	+/- 1°	
	FP1-2 : Passer tous les virages	Rayon de braquage	4.5 m	valeur maximum	
	FP1-3 : être réglable	Système de réglage des angles			
FP2 : Assurer la transmission de puissance	FP2-1 :				
FC1 : Respecter le règlement	FC1-1 : Avoir une longueur minimale	Empattement	>1525mm	Nulle	T2.7
	FC1-2 : Avoir des voies cohérentes	voie avant/arrière	compris entre ¾ et 4/3	Nulle	T2.8
	FC1-3 : Freiner correctement	Les 4 roues	En même temps	Nulle	IN11
	FC1-4 : Direction mécanique			Nulle	T2.6
	FC1-5 : Roues avant directrices			Nulle	
	FC1-6 : Amortisseurs à l'avant et à l'arrière			Nulle	T2.3
FC2 : Respecter les attentes de la Direction de projet	FC2-1 : Respecter le budget massique	kg	60	Borne supérieure	x
	FC2-2 : Respecter le budget financier	€		Borne supérieure	x
	FC2-3 : Respecter le budget horaire	h.h		Borne supérieure	x



Roues équipées					
Cas de charges		Accélération longitudinale		Accélération latérale	
<b>Nominal:</b> virage en skid pad ou accélération en endurance à 30°C		1.5 g		1.5 g	
<b>Limite:</b> virage en skid pad +50 % plus accélération à 40°C		2 g		2 g	
<b>Ultime:</b> dérapage + freinage brutal à 40°C		2.5 g		2.5 g	
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Intégrer le pneu et la jante (wheel and tire Vs roue AR)</b>	FP1-1: supporter les roulements sur le moyeu	g	280		
	FP1-2 : supporter le disque du frein au moyeu (frette)	g	182		
	FP1-3 : supporter le tripod	g	69		
	FP1-4 : supporter la roue au moyeu	g	7370		
<b>FP2 : Géométrie de la suspension et amortisseur (système suspension VS roue AR)</b>	FP2-1 : supporter l'étrier				
<b>FP3 : Système de freinage par rapport à la roue équipée arrière</b>	FP3-1 : Guider le disque de frein dans l'étrier		580		
<b>FC1 : Respect du règlement</b>	FC1-1 : intégrer un système de maintien en position des écrous qui fixent la jante	binaire	oui	aucune	T 2.4.1
	FC1-2 : utiliser visserie standard	binaire	oui	aucune	T 2.4.2
	FC1-3: les écrous en aluminium doivent être anodisés	binaire	oui	aucune	T 2.4.3
	FC1-4: les pneus sur le même axe doivent être du même taille, modèle et marque	binaire	oui	aucune	T 2.5.2



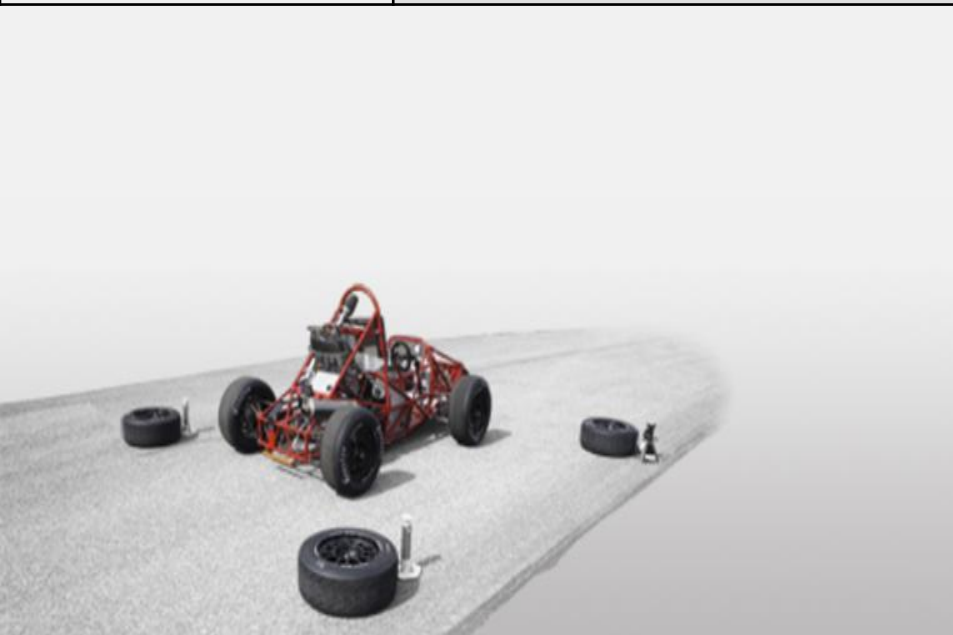


Triangles				Simulations		
Cas de charges	Accélération longitudinale	Accélération latérale	Température			
<b>Nominal:</b> virage en skid pad ou accélération en endurance à 30°C	1.5 g	1.5 g	30°C	Architecture / Sous systèmes		
<b>Limite:</b> virage en skid pad +50 % plus accélération à 40°C	2 g	2 g	30°C			
<b>Ultime:</b> dérapage + freinage brutal à 40°C	2.5 g	2.5 g	40°C			
Fonction primaire	Fonction secondaire		Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Relier la roue équipée et le châssis</b>	FP1-1 : Tenir les cas de charges		binaire	oui	aucune	
<b>FP1 : Respect du règlement</b>	FS1.1 : les points d'ancrage doivent être visibles		binaire	oui	aucune	T 2.3.3
	FS1.2: empattement minimal		mm	1525	aucune	T 2.7.1
	FS1.3: rapport minimal voie_min/voie_max		ratio	0.75	aucune	T 2.8.1



## Suspension

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Respect du règlement</b>	FS1.1 : fully operational front and rear suspension systems	binaire	oui	aucune	T 2.3.1
	FS1.2 : garde au sol minimale	mm	30	aucune	T 2.3.2
	FS1.3 : débattement minimale	débattement	50mm	valeur min	T2.2.2
<b>FP2: Répartir les efforts entre les roues</b>	FS2.1 : répartir les charges	Raideur			
	FS2.2 : Amortir les variations de charge	Amortissement			



### Architecture: amortisseur à ressort

- facilité de réglage
- maîtrise de la maquette CAO
- fiabilisé au cours des années précédentes
- maîtrise de l'approvisionnement

### Choix d'architecture suspensions :

#### Étude en cours :

- Prise en main de Lotus Shark Suspension par PAX et MSO ✓
- Reproduction des suspensions d'Optimus et Atomix avec BAR sur Lotus Shark Suspension ✓
- Prise en main d'Optimum Kinematics par PCK ✓
- Reproduction des suspensions d'Optimus et Atomix avec BAR sur Optimum Kinematics ✓
- Variation des points et détermination des grandeurs quantifiables par ces logiciels ✗
- Validation d'une architecture respectant au mieux le cahier des charges ✗



Direction				Simulations		
Cas de charges	Accélération longitudinale	Accélération latérale	Température			
<b>Nominal:</b> virage en skid pad ou accélération en endurance à 30°C	1.5 g	1.5 g	30°C	Architecture / Sous systèmes		
<b>Limite:</b> virage en skid pad +50 % plus accélération à 40°C	2 g	2 g	30°C			
<b>Ultime:</b> dérapage + freinage brutal à 40°C	2.5 g	2.5 g	40°C			
Fonction primaire	Fonction secondaire		Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Respect du règlement</b>	FS1.1 : le volant doit relier mécaniquement les roues sans utiliser ni cordes ni câbles		binaire	oui	aucune	T 2.6.1, T 2.6.2
	FS1.2 : positive steering stops		binaire	oui	aucune	T 2.6.3
	FS1.3: jeu maximal colonne de direction		deg	7	aucune	T 2.6.4
	FS1.4: quick-release pour le volant		binaire	oui	aucune	T 2.6.5



Couple maxi dans la direction ?  
Angles ?  
Rayon de virage minimum ?

Freinage				Simulations		
Cas de charges	Accélération longitudinale	Accélération latérale	Température			
<b>Nominal:</b> virage en skid pad ou accélération en endurance à 30°C	1.5 g	1.5 g	30°C	<b>Architecture / Sous systèmes</b>  Pédalier ? Pédale d'accel // pb Optimus Pédale frein : ou placer les maîtres cyl  En additif / Fonderie??		
<b>Limite:</b> virage en skid pad +50 % plus accélération à 40°C	2 g	2 g	30°C			
<b>Ultime:</b> dérapage + freinage brutal à 40°C	2.5 g	2.5 g	40°C			
Fonction primaire	Fonction secondaire		Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Respect du règlement</b>	FS1.1 : système de freinage hydraulique sur le 4 roues et actué par une commande unique		binaire	oui	aucune	T 6.1.1
	FS1.2 : deux circuits de freinage indépendants		binaire	oui	aucune	T 6.1.2
	FS1.3: cas de charge minimale pour le pédalier de frein		N	2000	aucune	T 6.1.8
	FS1.4: matériau du pédal de frein		matériau	acier / aluminium	aucune	T 6.1.9



## TOP Pré-Dim

### Motorisation

- **Motorisation**
- **Bride et guillotine**
- **Admission**
- **Moteur**
- **Circuit de carburant**
- **Refroidissement**
- **Récupérateurs de fluides**
- **Echappement**
- **Transmission secondaire**



Exigences et cas de charges

Simulations

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité
FP1 : Propulser le véhicule	FP1-1 : Puissance	hp	85	+10/-0
	FP1-2 : Autonomie	km	30	+5 / -3
	FP1-3 : Consommation	l / endurance	5	+0,3 / -2
FC1 : Respecter le règlement				
FC2 : Respecter les attentes de la direction	FC2-1 : Budget massique	kg		
	FC2-1 : Budget financier	€		
	FC2-1 : Budget horaire	h.h		

Architecture / Sous systèmes

Bride et guillotine	Simulations
Exigences et cas de charges	
<b>Architecture / Sous systèmes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guillotine</li> <li>- Papillon</li> </ul>	

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Amener l'air à l'admission</b>	FP1-1 : Empêcher des objets solides de rentrer	mm	2mm	+0/-1mm	
	FP1-2 : Minimiser les pertes de charge	<i>tba</i>	<i>tba</i>		
<b>FP2 : Réguler le débit d'air</b>	FP2-1 : Variation de l'ouverture	%	De 0 à 100	0	
	FP2-1 :				
<b>FC1 : Respecter le règlement</b>	FC1-1 : Section de dimension limitée	mm	20mm	+0/-0,5mm	
	FC1-2 : Ressors de rappel	nb	2	Minimum	
<b>FPN : KPI</b>	FSN.1 : Pertes de charges minimales				
	FSN.2 : Turbulences minimales				
	FSN.3 : Flux d'air réparti uniformément				
	FSN.4 : Masse				



Admission			Architecture / Sous systèmes <ul style="list-style-type: none"><li>- Admission classique avec dôme modifié</li><li>- Admission avec des jonctions</li><li>- Admission latérale ??</li><li>- Plenum circulaire / allongé ?</li></ul>		
Exigences et cas de charges					
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
FP1 : Amener l'air de la bride aux cylindres	FP1-1 : Absorber les variations de débit d'air (plenum)	L			
	FP1-2 : Répartir le flux de manière uniforme				
FP2 : Supporter les injecteurs	FP2-1 : Fixations de la rampe d'injecteurs	Binaire	oui		
	FP2-2 : Orientation des injecteurs par rapport au flux d'air	°			
	FP2-3 : Surface de mouillage	Mm²			
FC1 : Environnement	FC1-1 : Résister à la température moteur	°C	150	-5	
FPN : KPI	FSN.1 : Pertes de charges				
	FSN.2 : Masse				



Moteur					
Exigences et cas de charges					
Réduire l'espace non occupé engendré par l'orientation opposée du dossier du pilote et du moteur.					
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
FP1 : Donner de l'énergie à la transmission secondaire	FP1-1 : Puissance	hp	85		
FC1 : Respecter le règlement	FC1-1 : Cylindrée maximale	cm <sup>3</sup>	710	0	
	FS2.1 : Carburant		Sp98		
FC2 : Respecter le CdCF S4	FC2-1 : Masse maximale	kg			

### Simulations

### Architecture / Sous systèmes

Carburant à l'éthanol E85 / SP98  
 Rotation du moteur suivant l'axe de l'essieu  
 Rotation du moteur de 180° suivant l'axe vertical.



Refroidissement					
Exigences et cas de charges					
Dimensionner le radiateur précisément afin de perdre de la masse.					
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
FP1 : Réguler la température du moteur	FP1-1 : Maintenir le moteur à sa température de fonctionnement	°C	80 à 105		
	FS1.2 : Réguler la pression du circuit d'eau	bar			
FC1 :	FC1-1 : Liquide utilisé		Eau		
FPN : KPI	FSN.1 : Puissance thermique dissipée				
	FSN.2 : Masse				

### Simulations

#### Modèle de refroidissement :

- Hypothèses : stationnarité, tubulures carrées, pas de conduction dans les tubulures, flux simplifiés
- Problèmes : Modèle non vérifié, coefficient de transfert thermique de surface à déterminer précisément

### Architecture / Sous systèmes

- Un radiateur (configuration oreille d'éléphant comme par le passé)
- Un radiateurs de chaque côté (profiter des ouïes) **Y-aura-t-il des ouïes ??**



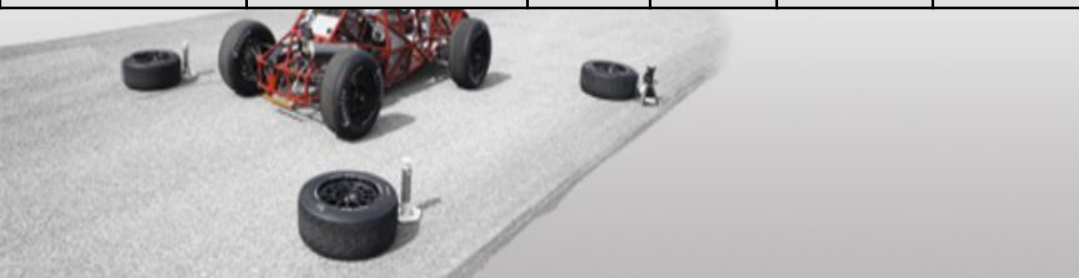
<b>Récupérateur de fluides</b> Récupérer les excès de fluide du circuit de refroidissement et d'huile moteur			<b>Architecture / Sous systèmes</b>  Forme : parallélépipède, cylindre, géométrie plus complexe pour minimiser l'encombrement  Architecture retenue : forme cylindrique en aluminium <b>pk ?</b>		
<b>Exigences et cas de charges</b> Performance : étanchéité Sollicitation : fluide à température élevée (>125°C)					
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
<b>FP1 : Respect du règlement</b>	FS1.1 : Récupérer et contenir les fluides sans fuites	Etanchéité	Doivent être soudés	Aucune	T7.3.2 T7.3.1
	FS1.2 : Résister aux températures des fluides	Tenue thermique	>125°C	Aucune	T7.3.4
	FS1.3: Le volume doit être suffisant	Volume	10% du volume total ou 900 ml	Aucune	T7.3.2
	FS1.4: S'insérer derrière le pare-feu, sous le niveau d'épaule du pilote	Encombrement	Fixés au châssis	Aucune	T7.3.5
<b>FP2 : Masse</b>	FS2.1 : La masse doit être faible	Masse	300g	10%	
<b>FP3 : Tuyaux de récupération</b>	FS3.1: Diamètre intérieur	Diamètre	3mm	Diamètre mini	
	FS3.2: Résistance thermique	Tenue thermique	>125°C	Aucune	28

Echappement					
Exigences et cas de charges					

Simulations

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
FP1 : Évacuer les gaz d'échappement	FC1-1 : Récupérer la sortie de chaque cylindre	binaire	oui	0	
	FS1.2 :				
FC1 : Respecter le règlement	FC1-1 : Bruit au ralenti	dB(C)	103	maximal	
	FC1-2 : Bruit à 11000 tr/min	dB(C)	110	maximal	
FPN : KPI	FSN.1 : Résonnance acoustique				
	FSN.2 : Réduction de bruit				
	FSN.3 : Masse				

Architecture / Sous systèmes

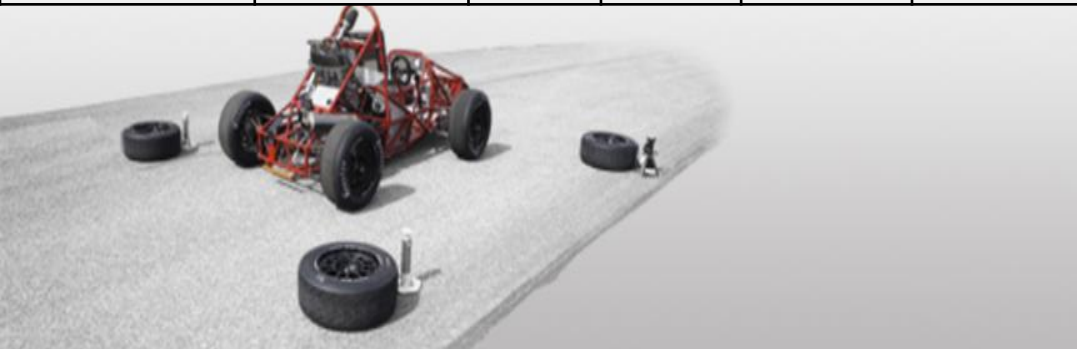


Transmission secondaire					
<b>Exigences et cas de charges</b> Si le 10 pouce est implémenté, redimensionnement de la transmission secondaire.  Différentiel dans ou hors châssis?					

**Simulations**

Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
FP1 : Transmettre l'énergie du moteur aux roues	FC1-1 : Minimiser les pertes	%		maximal	
	FC1-2 : Supporter le couple du moteur	N.m			
FP2 : Répartir la puissance entre roues droite/gauche					
FC1 : Respecter le règlement					

**Architecture / Sous systèmes**



## TOP Pré-Dim

### SEISM

- SEISM
- Faisceau
- Acquisition de données
- Tableau de bord
- Carte avant
- Commande de boîte




Exigences et cas de charges				
Architecture / Sous systèmes: Faisceau, passage de vitesse, tableau de bord, carte avant, télémétrie				
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité
FP1 : Assurer la communication entre les différents organes de la voiture	FS1.1 : Posséder une source d'énergie	Puissance, capacité		
	FS1.2 : Transmettre l'énergie à tous les systèmes	Pertes, échauffements		
	FS1.3 : Transmettre les informations	taux de transmission, dégradation		
FP2 : Assurer l'interface H/M	FS2.1 : Permettre au pilote d'agir sur le véhicule	Ergonomie, compréhension, rapidité		
	FS2.2 : Communiquer des infos au pilote	Visibilité, utilité, compréhension		
FP3 : Permettre de changer de vitesse	FS3.1 :			
FP4 : Acquérir des données	FS3.1 : Mesurer les données nécessaires aux modèles	capteurs, complexité		
	FS3.2 : Transmettre ces données	Quantité, rapidité de traitement		
FC1 : Respecter le CDCF de S0	FSN.1 : Respecter le règlement	Règlement FS	n/a	aucune
	FSN.2 : Avoir une masse limitée	Budget massique	10kg	5%
	FSN.3 : Avoir un prix raisonnable	Budget	5600€	
	FSN.4 : Avoir un encombrement minimal	Volume		



Faisceau				
Exigences et cas de charges				
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité
FC1: Respecter le CDCF du SEISM	FS1.1:: Avoir une masse la plus légère possible	Budget massique	7kg	20%
	FS1.2: Avoir un prix le plus bas possible	Budget	1500€	5%
	FS1.3: Avoir un encombrement minimal	volume		
FP2: Alimenter les différents éléments du véhicule	FS2.1: Contenir une source d'énergie	Capacité		
	FS2.2: Transmettre l'énergie	Intensité, taux de perte	<250A, <1V	10
FP3: Assurer la communication entre les différents équipements		taux de perte	<5%	5%
FP4: Intégrer le BSPD		Règlement FS	n/a	0%
FP5: Se protéger de l'environnement extérieur	FS5.1: être étanche	Niveau d'humidité	0	5%
	FS5.2: Résister aux chocs et aux projectiles			
	FS5.3: Protection contre la pollution électromagnétique	epaisseur de la couche protectrice		5%
	FS 5.4: Résister aux vibrations	Aucun fil ne se décroche	n/a	0%
FP6: être accessible	FS 6.1: être facilement compréhensible	Couleurs adaptées, schémas clairs, temps de cmpréhension	10 min	20%
	FS 6.2: être facilement démontable	Temps de démontage	15 min	20%

Acquisition de données		Architecture / Sous systèmes  RaceCapture je suppose ? Quels capteurs ? Quels objectifs ? Multiplexage CAN ?		
Exigences et cas de charges				
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité
FC1: Respecter le CDCF du SEISM	FS1.1: Avoir une masse la plus légère possible	Budget massique	1kg	20%
	FS1.2: Avoir un prix le plus bas possible	Budget	1 500 €	20%
	FS1.3: Avoir un encombrement minimal	volume	à définir	10%
FP2: Enregistrer les données importantes	FS2.1: Prendre des mesures	Capteurs bien choisis		
	FS2.2: Sauvegarder les données	espace de stockage	100Go	20%
	FS2.3: Transmettre les données rapidement	Temps de récupération	<5min	20%
FP3: Traiter les données	FS3.1: Traitement rapide	Temps d'obtention des données voulues	<5 min	20%
	FS3.2: Traitement facile	Interface logiciel facilement installable	<5 min	20%

Tableau de bord						Simulations
Exigences et cas de charges						
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement	Architecture / Sous systèmes
FP1 : Respect du règlement	FS1.1 :					
	FS1.2 :					
FP2 :	FS2.1 :					
	FS2.1 :					
FP3 :						
FP4 :						
FP5 :						
FPN : KPI	FSN.1 : Masse					
	FSN.2 :					
	FSN.3 :					
	FSN.4 :					
	FSN.5 :					
						

35

Carte avant					
Exigences et cas de charges					
Fonction primaire	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité	Article règlement
FP1 : Respect du règlement	FS1.1 :				
	FS1.2 :				
FP2 :	FS2.1 :				
	FS2.1 :				
FP3 :					
FP4 :					
FP5 :					
FPN : KPI	FSN.1 : Masse				
	FSN.2 :				
	FSN.3 :				
	FSN.4 :				
	FSN.5 :				

**Simulations**

**Architecture / Sous systèmes**

Volant équipé et carte dans le volant ?

Boîte quelque part et affichage sur le TdB ?

Commande de boîte			Architecture / Sous systèmes	
Exigences et cas de charges			Bruno a fait un bon travail, pk ne pas en parler ?? Palettes custom ?	
Fonction principale	Fonction secondaire	Critère	Niveau	Flexibilité
FC1: Respecter le CDCF du SEISM	FS1.1: Avoir une masse la plus légère possible	Budget massique	1kg	20%
	FS1.2: Avoir un prix le plus bas possible	Budget	1 000 €	20%
	FS1.3: Avoir un encombrement minimal	volume		
FP2: Permettre de changer de vitesse	FS2.1: Changer de vitesse rapidement	Temps de réponse	<150ms	10%
	FS2.2: Permettre au pilote de choisir sa vitesse	Facilité de changement (à la main ou avec un outil)		
FP3: Résoudre les problèmes	FS3.1: Informer le pilote des problèmes	rapidité de compréhension	<1s	20%
	FS3.2: Accéder facilement au programme	Ne pas avoir à démonter les boites , temps d'accès	10 min	20%
	FS3.3: Détecter la position d'une erreur dans le programme	Communication avec l'ordinateur	n/a	0%
FP4: Protéger le système de l'environnement	FS4.1: être étanche	Niveau d'humidité	0	0%
	FS4.2: Protéger les éléments sensibles des chocs et projectiles	Résistance mécanique		
	FS4.3: Protéger des perturbations électro-magnétiques	Epaisseur de la couche protectrice	>1mm	0%
FP5: Se raccorder au faisceau		compatibilité	n/a	0%
FC2: Respecter le règlement				37