

2026 - Pflichtenheft

Kategorie PRO



Rennen für RC-Cars 1/10 H₂

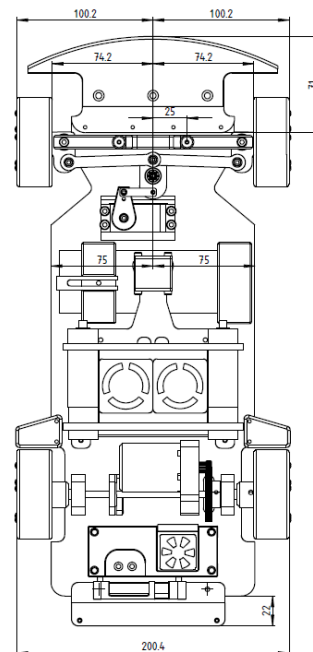
25. April 2026 - Halle Bicubic
Romont

Änderungen im Vergleich zu früheren Versionen sind gelb markiert.



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

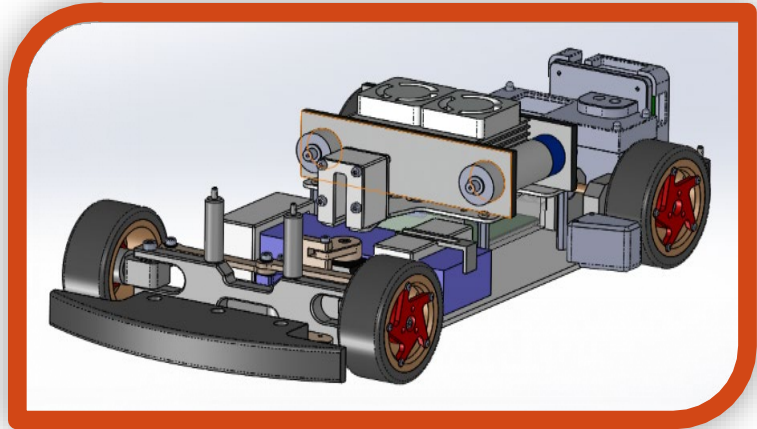
EMF – Fribourg / Freiburg
Ecole des Métiers / Berufsfachschule
Technique / Technik



Zusammenfassung

Die **6heuresdeFribourg** ist ein innovatives Bildungsprojekt zur Entwicklung von technischen und transversalen Kompetenzen. Die Schülerinnen und Schüler sind das ganze Jahr über die direkten Akteure des Projekts und profitieren von konkreten Lernerfahrungen.

Die Sensibilisierung der jungen Generation für Umwelt- und Technologieprobleme ist eine langfristige Bildungsarbeit. Durch den Bau ihrer Autos "rollen" die Teilnehmer zu Lösungen, die **an heutige** Welt angepasst sind.



Kreatives Schaffen und technologische Innovation stehen im Mittelpunkt des Unterrichts, vor allem aber **die** Teamarbeit, die sich aus der Zusammenarbeit zwischen **der Lehrerschaft** und Schülern **entsteht**.

Da dieses Projekt **wird** im Team durchgeführt. **Es wäre sinnvoll**, Schülerinnen und Schüler aus verschiedenen **Fachrichtungen** einzubeziehen, **um die** Interdisziplinarität und somit den Austausch zwischen den Berufen zu fördern. Das Interesse an der Gruppe, Solidarität, Zusammenhalt, die Akzeptanz des «Anderen» und gegenseitige Hilfe sind Werte und übergreifende Kompetenzen, die durch die Vorbereitung und die Teilnahme am Projekt entwickelt werden.“

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	2
Inhaltsverzeichnis	3
1 HAUPTREGELN DES FAHRZEUGS	4
2 MECHANIK	5
2.1 Fahrgestell	5
2.2 Räder	5
2.3 Reifen	5
2.4 Stossstangen	5
2.5 Stossdämpfer	6
2.6 Angetriebene Räder	6
2.7 Übertragungen	6
3 KAROSSERIE	6
3.1 Spoiler	7
4 TRAKTION-ENERGIE	7
4.1 Motor	7
4.2 Drehstromregler ESC (Electronic Speed Controller)	7
4.3 Batterien	8
4.4 Fuel-Cell	8
4.5 Hydrostik	8
5 ELEKTRONIK	9
5.1 Beleuchtung	9
5.2 Telemetrie	9
5.3 Funkfernsteuerungssystem	9
6 ABMESSUNGSPARAMETER	10
7 REFERENZEN	11

1 HAUPTREGELN DES FAHRZEUGS

Es ist jederzeit möglich, alle Regeln zu klären, indem man **jederzeit vor der Veranstaltung eine E-Mail an die Rennleitung (samuel.egli@edufr.ch) sendet.**

- Alle Fahrzeuge müssen den in **diesen Regelement** enthaltenen Massanforderungen entsprechen.
- Die Fahrzeuge müssen die von unserem Horizon-Partner H-Cell2.0 angebotene Wasserstoff-Brennstoffzelle sowie die Hydrostiks verwenden.
- Die Fahrzeuge, Batterien, Hydrostiks und die Wasserstoff-Brennstoffzelle müssen ordnungsgemäss zusammengebaut und am Fahrzeug befestigt werden.
- Telemetrie ist erlaubt, aber die Frequenz muss auf dem Inspektionsblatt vermerkt werden.
- Mehrere Fahrgestelle auf dem Renngelände sind strengstens untersagt. Jedes Team darf Ersatzteile für sein Fahrgestell mitbringen. Alle Teile des Fahrzeuges mit Ausnahme der Fahrgestellplatte dürfen während des Rennens ausgetauscht werden. Die Platte wird vom Veranstalter bei der Erstinspektion markiert.
- **Ein Team darf aus höchstens 8 Personen bestehen (6 Schülerinnen und Schüler und 2 Lehrpersonen).**
- Dieses Reglement gilt für alle Teams der Sekundarstufe 2. Der Beitritt in die Kategorie H2GP ist ausschliesslich Vorlehr- und OS-Klassen vorbehalten.
- **Fotos des Autos** (vorne, linke Seite, rechte Seite, oben und hinten) müssen mindestens 3 Wochen vor der Veranstaltung bei der Rennleitung **fabrice.mauroux@edufr.ch** eingehen. Der für diese Ausgabe gewählte Termin ist der **01.04.2026**.

2 MECHANIK

2.1 Fahrgestell

Das Fahrgestell muss vollständig (oder zumindest nur teilweise maschinell angefertigt) von der Schule entworfen worden sein. Es gibt keine Materialvorgaben (Aluminium, Kohlenstofffaser usw.).

2.2 Räder

Alle Räder müssen zwingend aus einer Felge und einem Reifen bestehen. Schaumstoffeinsätze sind erlaubt.

"Foam"-Reifen (aus Moosgummi) sind erlaubt!

Merkmale	MIN	MAX
Raddurchmesser Vorne	60 mm	66 mm
Breite der Räder Vorne	20 mm	30 mm
Raddurchmesser Hinten	60 mm	66 mm
Breite der Räder Hinten	20 mm	55 mm

Die Felgen des Autos können aus einer Aluminiumlegierung mithilfe eines CNC-Verfahrens in der Schule, durch 3D-Druck hergestellt oder auch gekauft werden.

2.3 Reifen

Alle Reifen (Noppen-/Skulptur-/Slick-/Moosgummireifen) sind erlaubt.

Die Behandlung von Reifen (mit Zusatzstoffen) ist verboten.

2.4 Stossstangen

- Stossstangen sind erforderlich, sie müssen stossdämpfend und nicht metallisch sowie ohne scharfe Kanten sein. Aus Sicherheitsgründen sind harte Stossstangen wie z.B. aus Glasfaser oder Verbundstoffen, nicht erlaubt.
- Die vordere Stossstange muss mindestens 1/3" (8 mm) hoch sein. Die Stossstange darf weder über die Vorderseite der Karosserie noch über die Aussenseite des Reifens hinausragen.

- Die hintere Stossstange ist erlaubt und muss aus einem stossdämpfenden Material mit abgerundeten Kanten **gefertigt sein**. Sie darf weder über die Aussenkanten der Reifen noch über den hinteren Teil der Karosserie hinausragen.

2.5 Stossdämpfer

Stossdämpfer sind erlaubt.

2.6 Angetriebene Räder

Die Autos müssen mit Hilfe von zwei Rädern vorne oder hinten angetrieben werden. Der Einsatz eines Differenzials ist erlaubt.“

Der Allradantrieb (4×4) ist verboten.

2.7 Übertragungen

Keine Einschränkungen.

3 KAROSSERIE

- Alle Fahrzeuge müssen **über** eine leicht abnehmbare Karosserie **verfügen**. Die Karosserie und das Fahrgestell müssen jederzeit fest miteinander verbunden sein, wenn sich das Fahrzeug auf der Rennbahn befindet. Gummibänder sind **hierfür** nicht erlaubt.
- Die Karosserie muss während der gesamten Dauer des Rennens fest mit dem Fahrgestell verbunden bleiben.
- Die Karosserie kann aus Lexan, Kunststoff oder einem anderen haltbaren Material hergestellt werden (bitte **kontaktieren** Sie sich an den Rennleiter, wenn Sie ein anderes Material als Lexan oder Kunststoff verwenden). Die Karosserie kann durch 3D-Druck, Spritzguss oder Vakuumformung geformt werden, muss aber alle Massanforderungen erfüllen. (Siehe **Masstabelle**).

3.1 Spoiler

Definition:

- Ein Spoiler ist eine flache Platte, die an **der** Karosserie oder an der Hinterkante eines Flügels befestigt **wird, um den Anpressdruck zu erhöhen, wenn ein Fahrzeug mit hoher Geschwindigkeit fährt.**
- Kotflügel sind aerodynamische Vorrichtungen, die an Fahrzeugen angebracht werden, um die **Anpressdruck** zu erhöhen, wenn ein Fahrzeug mit hoher Geschwindigkeit fährt.

Die Spoiler dürfen nicht breiter als die Karosserie sein.

4 ANTRIEB-ENERGIE

4.1 Motor

Motoren der Technologie: Gleichstrommotoren oder bürstenlose Motoren sind erlaubt.

Merkmale	MIN	MAX
Motorleistung	25.5 T	17.5T (~234W +/- 5%)
Länge	-	55 mm
Durchmesser	-	40 mm
Durchmesser der Drehachse	-	3.2 mm

4.2 Drehstromregler **ESC (Electronic Speed Controller)**

Keine Einschränkungen.

4.3 Batterien

- Jedes Team darf für das gesamte Rennen über Batterien (LIPO oder NiMh) mit einer Kapazität von max. **12'000 mAh (max. 82Wh)** verfügen.

*Es ist zu beachten, dass für das Weltfinale die maximal in den Batterien mitgeführte Energie für das 6- Stunden-Rennen **55Wh** beträgt, um die durch den Wasserstoff bereitgestellte Energie zu hervorzuheben.*

*Watt Hour is calculated by Nominal Voltage multiplied by the Batttery Capacity $Wh = V \times Ah$,

example: 55 Wh corresponds to 2S 7200 mAh or 2x 2S 3600 mAh LiPo/LiHV

- **1S-Batterien sind erlaubt, auch keine Batterien sind erlaubt.**

- ~~2S HV 7.8V Batterien sind erlaubt.~~

- Jedes Team muss seine Batterien vollständig aufgeladen zum Rennen mitbringen.
- **Das Aufladen von Batterien während des Rennens ist strengstens untersagt.**

Sowohl die Batterien als auch die Hydrostiks müssen vor dem Rennen aufgeladen und in der TechZone abgegeben werden.

4.4 Fuel-Cell

Aus Sicherheitsgründen sind in dieser Kategorie **nur Fuel-Cells (H-Cell 2.0 max 30W) der Marke HORIZON FUEL CELL TECHNOLOGIE** erlaubt.

4.5 Hydrostik

- Erlaubt sind Metall/Hydril PRO und Standard Hydrostiks mit einem Wasserstoffgehalt von 1 Gramm der Marke HORIZON FUEL CELL TECHNOLOGIE.
- Ihre Anzahl ist auf **22** pro **Fahrzeug** begrenzt.
- Jedes Team muss seine eigenen voll aufgeladenen Hydrostiks zum Rennen mitbringen und vor dem Rennen in der TechZone abgeben.
- **Das Aufladen der Hydrostiks während des Rennens ist strikt verboten.**

5 ELEKTRONIK

5.1 Beleuchtung

- Vorne: 2 farbige LEDs, die immer leuchten.
- Hinten:
 - 2 rote LEDs mit einer Blinkfrequenz von 0.5 Hz.
 - 1 rote LED in der Mitte leuchtet immer.

5.2 Telemetrie

- Die Nutzung der Telemetrie ist erlaubt, wobei Technologien wie Bluetooth, XBee oder andere verwendet werden können. Die verwendete Technologie muss im Prüfungsbogen angegeben werden.“
- Die Frequenz der Telemetrie muss im Prüfungsbogen vermerkt werden.
- Wir empfehlen, dass folgende Informationen vom Fahrzeug weitergeleitet werden:
 - Motor-/Batterietemperaturen
 - Spannung der Batterie
 - Beschleunigungen (Gx, Gy)
 - Weitere interessanten Messungen

Wenn Sie diese Informationen auf unsere Website **veröffentlichen** möchten: **Wenden Sie sich bitte an die Organisation von 6HF**, um das Austauschprotokoll zu erhalten.

5.3 Funkfernsteuerungssystem

- Die Fernsteuersysteme sind auf Standard FHSS-Übertragungssysteme im 2,4-GHz-Band beschränkt.
- Die Fernsteuerung muss mit dem Empfänger "koppelbar" (Bind- oder Pairing) sein.
- Die Sender sind auf die vom Hersteller empfohlene Spannung beschränkt.
- Ein Kanal am Empfänger muss frei sein, um den Renntransponder (Rundenzähler) mit Strom zu versorgen.

6 ABMESSUNGSPARAMETER

Bei der technischen Kontrolle wird das Auto in seiner Gesamtheit überprüft. Alle Parameter müssen während des gesamten Rennens unverändert bleiben. Die Liste der zulässigen Massparameter ist in Millimetern in der folgenden Tabelle angegeben.

Fahrzeugmerkmale ohne Energie (Batterie + 2 Hydrostiks)	MIN	MAX
Länge des Fahrzeugs	360 mm	470 mm
Breite des Fahrzeugs	185 mm	220 mm
Höhe	-	150 mm
Bodenfreiheit	4 mm	10 mm
Masse des Autos mit dem Antriebssystem	1000 g	2150 g
Radstand	<i>Hängt von der Karosserie ab</i>	

7 REFERENZEN

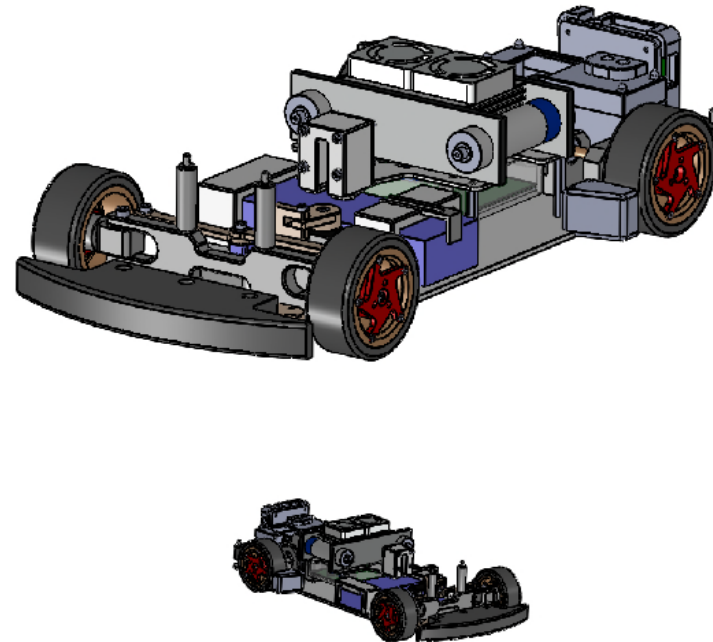
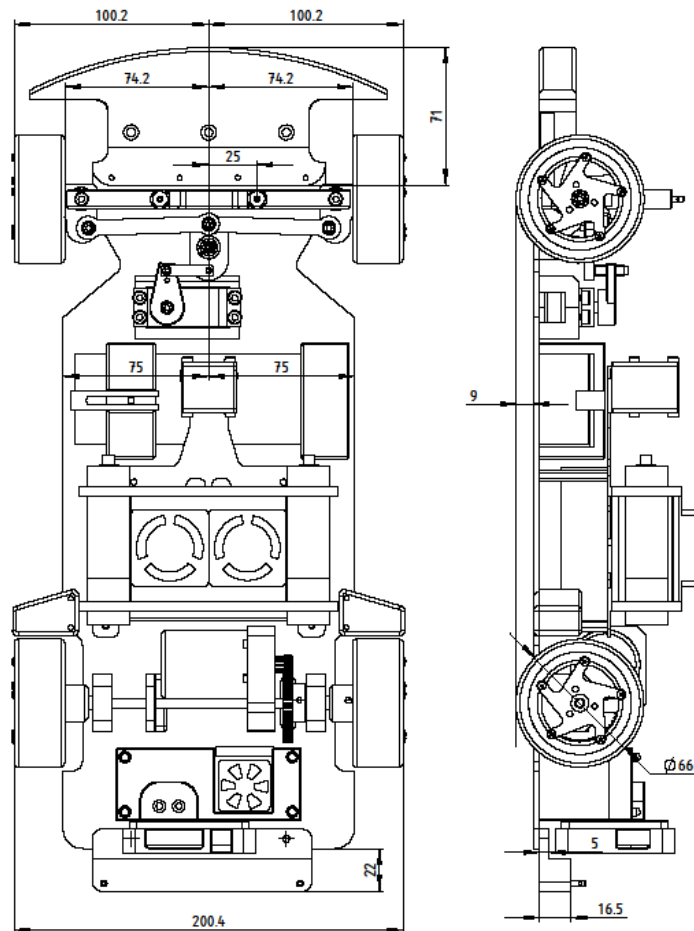
<https://www.6hdefribourg.ch> Die 6 Stunden von Freiburg 2026

<https://www.h2grandprix.com> HORIZON Automotive Challenge

ANHÄNGE

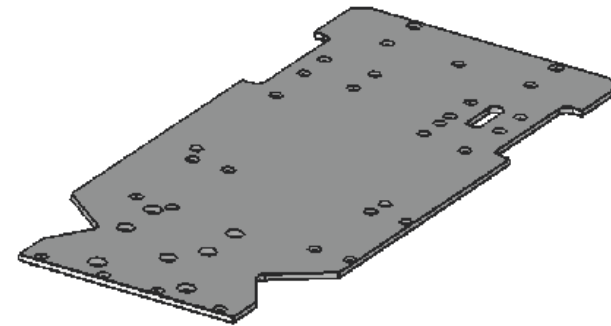
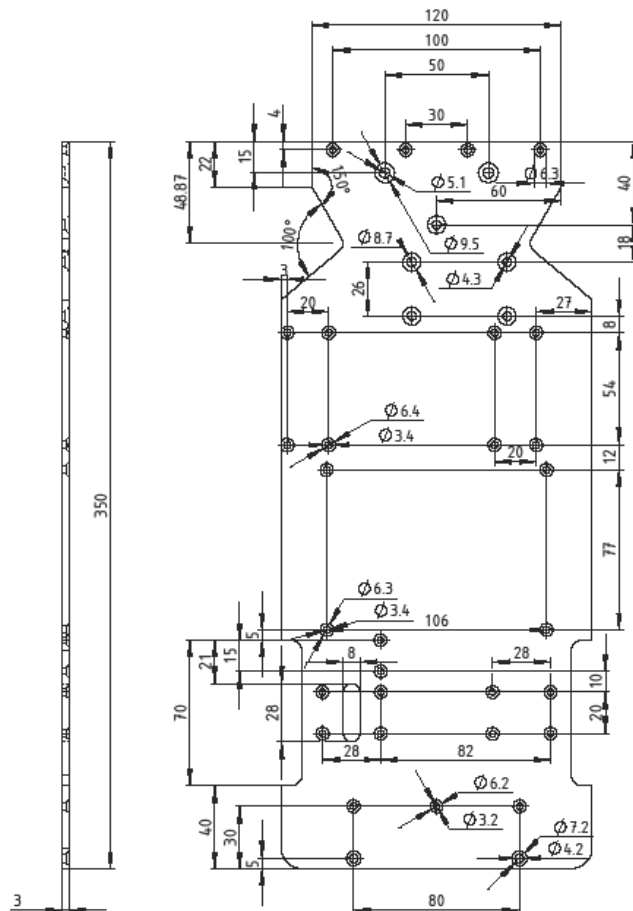
Verschiedene Pläne für die Herstellung des EMF-Fahrzeugs 2019

Vollständige Zeichnungen zum Herunterladen in den Formaten PDF / Inventor/ SolidWorks direkt auf der Website: <https://www.6hdefribourg.ch/telechargements>



E M F Ecole des Métiers Berufsfachschule Fribourg Industrie	Echelle		—				
	1:2		Matière		Fournisseur		
	A3		Tolérances générales:		ISO 2768-m		
	Ecart en mm		>0.5 ..3	>3 ..6	>6 ..30	>30 ..120	>120 ..400
Date	Nom	f (fin)	+/- 0.05	+/- 0.05	+/- 0.1	+/- 0.15	+/- 0.2
Dessiné 19.03.2018	LOR	m (moyen)	+/- 0.1	+/- 0.1	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5
Contrôlé		c (grossier)	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5	+/- 0.8	+/- 1.2
Révision 13.01.2019	LOR	v (très grossier)	-	+/- 0.5	+/- 1	+/- 1.5	+/- 2
Audi RS5 St jo 2019			14.70				

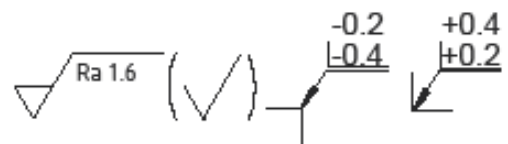
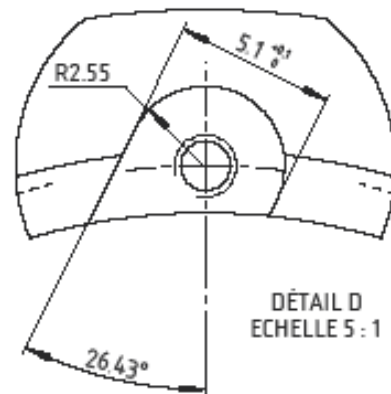
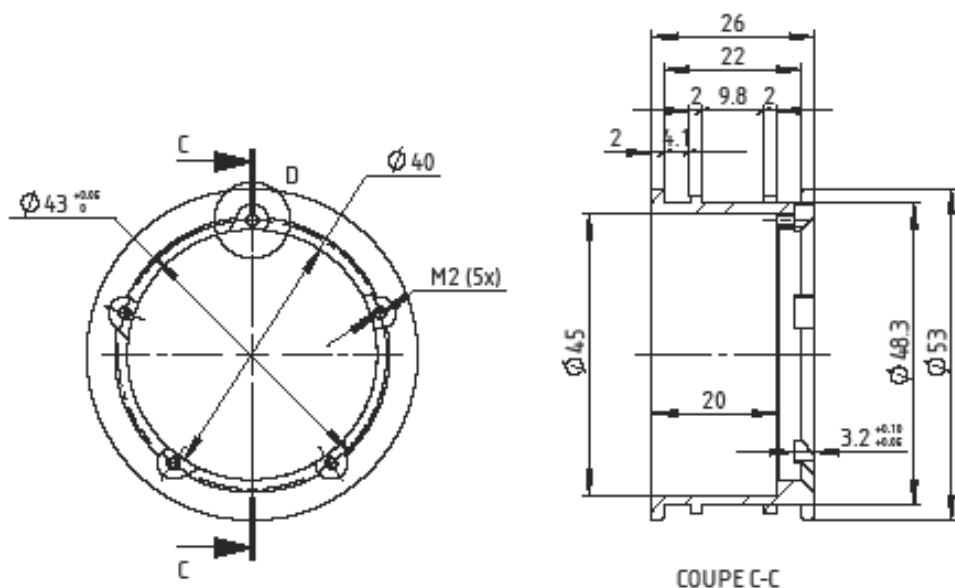
Produit d'éducation SOLIDWORKS. A titre éducatif uniquement.



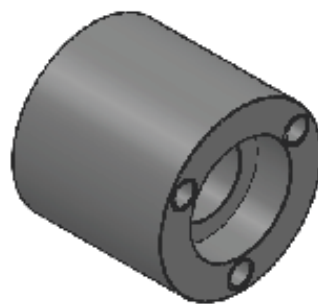
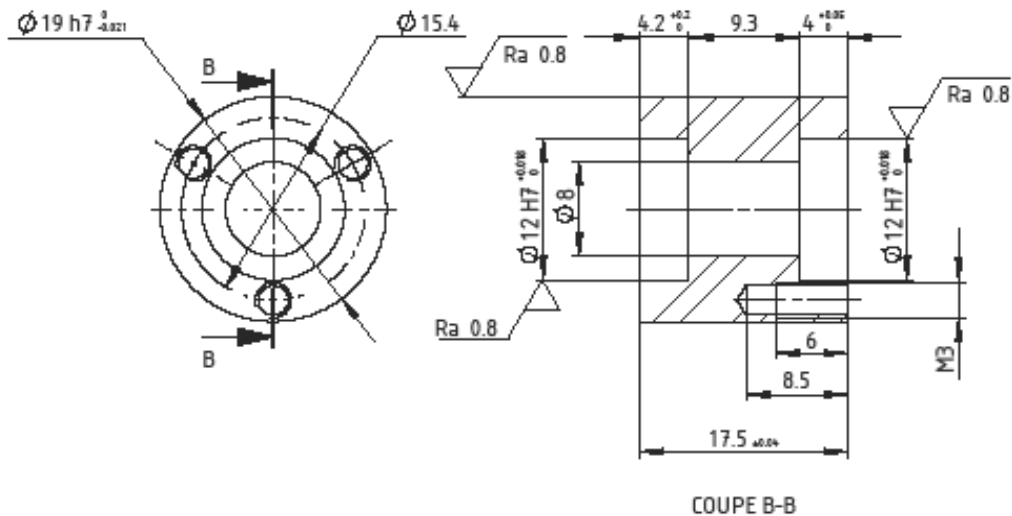
▽ Ra 3.2 (▽)

Produit d'éducation SOLIDWORKS – A titre éducatif uniquement.

E M F Ecole des Métiers Berufsfachschule Fribourg Industrie	ECHELLE		Conrad					
	1:2		Matière 150x350x3		Fournisseur			
	A3		Tolérances générales:				ISO 2768-m	
			Ecart en mm	>0,5 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400
	Date	Nom	f (fin)	+/- 0.05	+/- 0.05	+/- 0.1	+/- 0.15	+/- 0.2
Dessiné	19.03.2018	BroF	m (moyen)	+/- 0.1	+/- 0.1	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5
Contrôlé	18.04.2018	LOR	c (grossier)	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5	+/- 0.8	+/- 1.2
Révision			v (très grossier)	-	+/- 0.5	+/- 1	+/- 1.5	+/- 2
Chassis Gauche			1472					



 STAT DE FRIBOURG STAAT FREIBURG EMF - Fribourg / Freiburg Ecole des Métiers / Berufsschule Technique / Technik EMF - Industrie		ECHELLE	Tolérances selon ISO: 8015 / 14405 / 2768-m					
		1:1	Matière: EN AW-6026 (Al MgSiPb)			N° du fournisseur: EMEF 500107		
			Brut: Ø60x40			Fournisseur: EMF		
			Date	Nom	Ecart en mm	>0,5 ...3	>3 ...6	>6 ...30
Dessiné	18.01.2019	LOR	m (moyen)	+/- 0.1	+/- 0.1	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5
Contrôlé	22.03.2019	LOR	c (grossier)	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5	+/- 0.8	+/- 1.2
Révision	23.01.2019	LAF	v (très grossier)	-	+/- 0.5	+/- 1	+/- 1.5	+/- 2.5
Jante V5.0			1471 gauche					A



 EMF - Fribourg / Freiburg Ecole des Métiers / Berufsschule Technique / Technik EMF - Industrie		Echelle		Tolérances selon ISO: ISO 2768-m					
		2:1		Matière: EN AW-6060 (Al MgSi)			N° du fournisseur: EMEF 500105		
		A4		Brut: Ø20x500			Fournisseur: EMF		
				Ecart en mm	>0,5 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400
	Date	Nom	f (fin)	+/- 0.05	+/- 0.05	+/- 0.1	+/- 0.15	+/- 0.2	
Dessiné	18.04.2018	LOR	m (moyen)	+/- 0.1	+/- 0.1	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5	
Contrôlé			c (grossier)	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5	+/- 0.8	+/- 1.2	
Révision	11.03.2019	LOR	v (très grossier)	-	+/- 0.5	+/- 1	+/- 1.5	+/- 2.5	
		Support roulement avant			1487			B	



CONTRÔLE

Equipe N° : **#04**

Etablissement :

Responsable :

CATEGORIE : **PRO**



*Le responsable de chaque équipe doit se présenter à partir de 10h00
le samedi 24 avril 2021 au stand contrôle technique.*

Attention !!! : des contrôles non-annoncés seront effectués durant la course.

	Tolérance	Contrôle 1	Contrôle 2
<u>Pare-chocs</u>			
Matériaux absorbants et non-métalliques	-		
Ne doivent pas dépasser de la carrosserie			
<u>Radiocommande</u>			
2.4Ghz / Appairable	-		
<u>Batteries</u>			
3 X Accus LIPO 8500mAh 2S 7.4 ou HV 7.6V	-		
<u>Moteurs</u>			
Moteur CC ou Brushless	17.5 T - 200 W		
<u>Transpondeur</u>			
Indiquer le numéro : #01	-		
<u>Eclairage</u>			
Avant : 2 x Leds Bleus fixe			
Arrière : 2 x Leds Rouges f = 0.5Hz + 1 x Leds Rouges fixe au milieu			
<u>Caractéristiques dimensionnelles</u>			
Longueur Maxi			
Largeur Mini - Maxi	150 mm		
Hauteur Maxi	150 mm		
Garde au sol Mini - Maxi	4 - 10 mm		
<u>Poids</u>			
Poids minimum	1800 g		
<u>Autres</u>			
Longueur de la carrosserie			
Plage d'aluminium			
Traitement et mousse interdits / Piccots, Sculptés ou Sliks			
<u>Roue Avant</u>			
Largeur Mini - Maxi	24 - 30 mm		
Diamètre Maxi	66 mm		
<u>Roue Arrière</u>			
Largeur Mini - Maxi	26 - 53 mm		
Diamètre Maxi	66 mm		

Beispiel

<u>Transmissions</u>			
Deux roues motrices AR			
Différentiel / Courroie ou axe rigide			
Suspensions indépendantes interdites			
<u>Fuel Cell</u>			
H-cell 2.0 Horizon			
12 x Hydrosticks			
<u>Télémetrie</u>			
Technologie utilisée :			
<u>Remarques</u>			

Beispiel



Horizon Pro Pack

Wenn Sie Fragen haben, können Sie mich gerne über diese E-Mail kontaktieren:
sebastian@horizoneducational.com

Hydrofill Pro (*Elektrolyseur*): **Preis auf Anfrage**

<https://www.horizoneducational.com/hydrofil-pro/p1221?isList=1>



Horizon Educational Group

Národní 416/37, Praha 1, 110

00 Email:

Hydrostik Pro (*Wasserstoff Patrone*): **Preis auf Anfrage**

<https://www.horizoneducational.com/hydrostik-pro/p1222?isList=1>



H-Cell 2.0 (*Brennstoffzelle*): **Preis auf Anfrage**

<https://www.horizoneducational.com/horizon-h-cell-2-0/p1233?isList=1>

