

2025 - Pflichtenheft Kategorie PRO



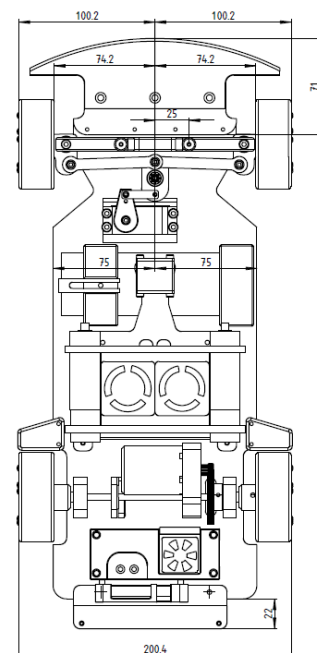
Rennen für RC-Cars 1/10 H₂
10. Mai 2025 - Halle Bicubic
Romont

Änderungen im Vergleich zu früheren Versionen sind gelb markiert.



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

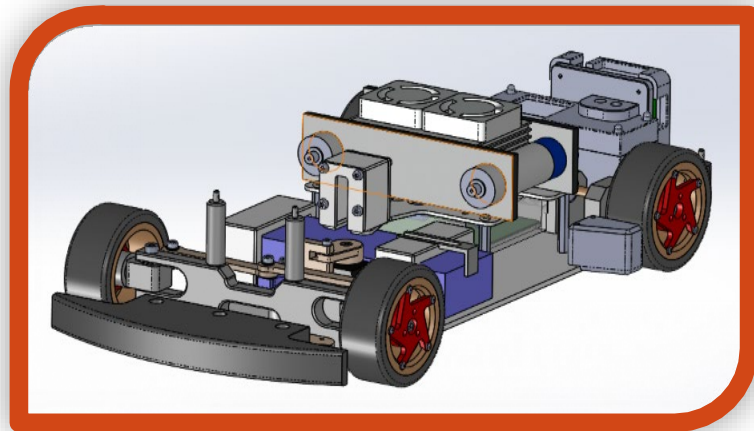
EMF – Fribourg / Freiburg
Ecole des Métiers / Berufsfachschule
Technique / Technik



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 der heutigen Welt angepasst sind.



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

Da dieses Projekt im Team durchgeführt wird, wäre es gut, Schülerinnen und Schüler aus verschiedenen Berufen einzubeziehen, um die Interdisziplinarität und damit den branchenübergreifenden Austausch zu fördern. Gruppeninteresse, Solidarität, Zusammenhalt, Akzeptanz des anderen und gegenseitige Hilfe sind fächerübergreifende Werte und Kompetenzen, die durch die Vorbereitung des Projekts und die Teilnahme entwickelt werden.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	1
1 HAUPTREGELN DES FAHRZEUGS	3
2 MECHANIK	4
2.1 FAHRGESTELL	
2.2 RÄDER	4
2.3 REIFEN	4
2.4 STOSSSTANGEN	4
2.5 STOSSDÄMPFER	5
2.6 ANGETRIEBENE RÄDER	5
2.7 ÜBERTRAGUNGEN	5
3 KAROSSERIE	5
3.1 SPOILER	6
4 TRAKTION-ENERGIE	6
4.1 MOTOR	6
4.2 DREHSTROMREGLER	7
4.3 BATTERIEN	7
4.4 FUEL-CELL	7
4.5 HYDROSTIK	7
5 ELEKTRONIK	8
5.1 BELEUCHTUNG	8
5.2 TELEMETRIE	8
5.3 FUNKSTEUERUNGSSYSTEM	8
6 ABMESSUNGSPARAMETER	9
7 REFERENZEN	10
ANHÄNGE	11

1 HAUPTREGELN DES FAHRZEUGS

Es ist jederzeit möglich, alle Regeln zu klären, indem man vor der Veranstaltung eine E-Mail an die Rennleitung (infos@6hdeFribourg.ch) schickt.

- Alle Fahrzeuge müssen den in dieser Regelung 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 10 Personen bestehen (8 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 **14.04.2025**.

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 Schaumstoff) 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 oder durch 3D-Druck hergestellt werden.

2.3 Reifen

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

Die Behandlung von Reifen (Additive) ist verboten.

2.4 Stossstangen

- Stossstangen sind notwendig, sie müssen Schocks absorbieren und nicht aus Metall sein und dürfen keine scharfen Kanten haben. Aus Sicherheitsgründen sind starre Stossstangen, z. B. aus Glasfaser oder Verbundwerkstoffen, nicht erlaubt.
- Die vordere Stossstange muss mindestens 1/3" (8 mm) hoch sein. Die Stossstange darf nicht über die Vorderseite der Karosserie oder die Aussenseite des Reifens hinausragen.

- Die hintere Stossstange ist erlaubt und muss aus einem stossdämpfenden Material mit abgerundeten Kanten bestehen. 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 mithilfe von **2 Hinterradantrieben** angetrieben werden. Die Verwendung eines Differenzials ist erlaubt.

Der Antrieb über die Vorder- und Hinterräder (4x4) ist verboten.

2.7 Übertragungen

Keine Einschränkungen.

3 KAROSSERIE

- Alle Fahrzeuge müssen eine leicht abnehmbare Karosserie haben. Die Karosserie und das Fahrgestell müssen jederzeit fest miteinander verbunden sein, wenn sich das Fahrzeug auf der Rennbahn befindet. Gummibänder sind zu diesem Zweck 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 wenden 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 Tabelle mit den Abmessungen).

3.1 Spoiler

Definition:

- Ein Spoiler ist eine flache Platte, die an einer Karosserie oder an der Hinterkante eines Flügels befestigt ist, um die Übertragung von Kräften auf den Boden zu erhöhen, wenn ein Fahrzeug mit hoher Geschwindigkeit fährt.
- Kotflügel sind aerodynamische Vorrichtungen, die an Fahrzeugen angebracht werden, um die Auftriebskraft zu erhöhen, wenn ein Fahrzeug mit hoher Geschwindigkeit fährt.

Spoiler dürfen nicht über die Breite der Karosserie hinausragen.

4 TRAKTION-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

Die **maximalen** Einstellungen des Drehstromreglers sind: **FWD continuous: 160A / BurstCurrent: 1200A**

4.3 Batterien

- Jedes Team darf für das gesamte Rennen über Batterien (LIPO oder NiMh) mit einer Kapazität von max. **16660 mAh (max. 120Wh)** verfügen.

*Für das Weltfinale beträgt die maximale Energie in den Batterien für das 6-Stunden-Rennen **82Wh**, um die durch Wasserstoff gelieferte Energie zu bevorzugen.*

*Watt Hour is calculated by Nominal Voltage multiplied by the Battery Capacity

Wh = V x Ah,

example: 55

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

- **Nur 2S-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 Hydrosticks 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/Hybrid PRO und Standard Hydrostiks mit einem Wasserstoffgehalt von 1 Gramm der Marke HORIZON FUEL CELL TECHNOLOGIE.
- Ihre Anzahl ist auf **22** pro Auto begrenzt.
- Jedes Team muss seine eigenen voll aufgeladenen Hydrostiks zum Rennen mitbringen und vor dem Rennen in der TechZone abgeben.
- **Das Nachfüllen von Hydrostiks während des Rennens ist strengstens untersagt.**

5 ELEKTRONIK

5.1 Beleuchtung

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

5.2 Telemetrie

- Die Verwendung von Telemetrie ist unter Verwendung von Bluetooth, XBee oder anderen Technologien erlaubt. Die verwendete Technologie muss im Inspektionsblatt angegeben werden.
- Die Häufigkeit der Telemetrie sollte auf dem Inspektionsblatt 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 hochladen möchten: Bitte nehmen Sie Kontakt mit der Organisation der 6HF auf, um das Austauschprotokoll zu erhalten.

5.3 Funkfernsteuerungssystem

- Funksteuerungssysteme sind auf FHSS-Standardübertragungssysteme im 2,4-GHz-Band beschränkt.
- Die Fernbedienung muss mit dem Empfänger "koppelbar" sein.
- Die Sender sind auf die vom Hersteller empfohlene Spannung beschränkt.
- **Ein Kanal auf dem Empfänger muss frei sein, um den Renntransponder (Rundenzähler) 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 Abmessungsparameter ist in der folgenden Tabelle in Millimetern angegeben.

Eigenschaften des energiefreien Autos (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 2025

<https://www.h2grandprix.com>

HORIZON Automotive Challenge

ANHÄNGE

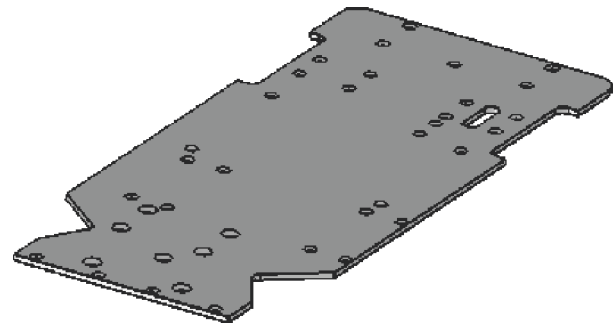
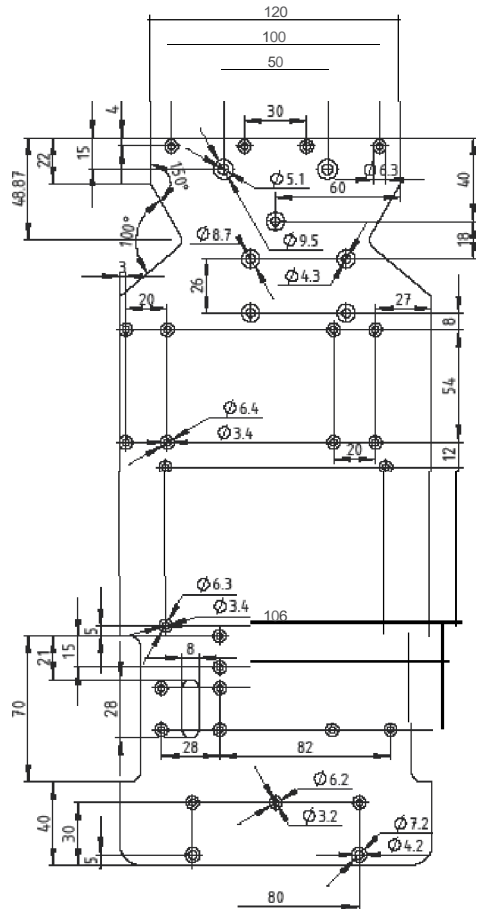
Verschiedene Pläne für die Herstellung des EMF-Fahrzeugs 2019

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

The drawing includes a front view with dimensions: 100.2 (width), 74.2 (width of top section), 71 (height), 25 (width of central opening), 75 (width of middle section), and 200.4 (total width). A side view shows a wheel with a diameter of 66 and a distance of 16.5 from the bottom. A perspective view shows the car with a blue chassis and red wheels. A smaller perspective view shows the car from a different angle.

E — Ecole des Mériers M — Berufsfachschule F — Industrie	Echelle		—					
	1:2		Matière		Fournisseur			
A3		Tolérances générales: ISO 2768-m						
Date		Nom		Ecart en mm				
Dessiné	19.03.2018	LOR	f (fin)	>+0.5 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400
Contrôlé			m (moyen)	+/- 0.05	+/- 0.05	+/- 0.1	+/- 0.15	+/- 0.2
Révision	13.01.2019	LOR	c (grossier)	+/- 0.1	+/- 0.1	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5
			v (très grossier)	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5	+/- 0.8	+/- 1.2
				-	+/- 0.5	+/- 1	+/- 1.5	+/- 2
Audi RS5 St jo 2019				1470				

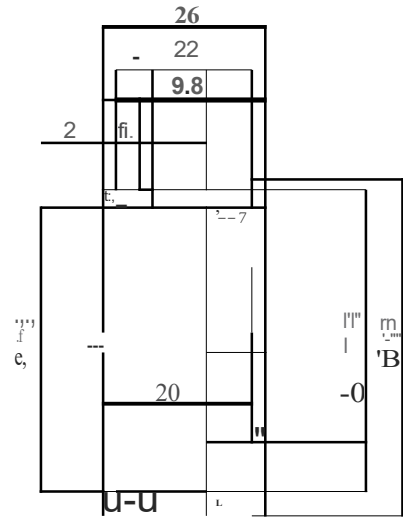
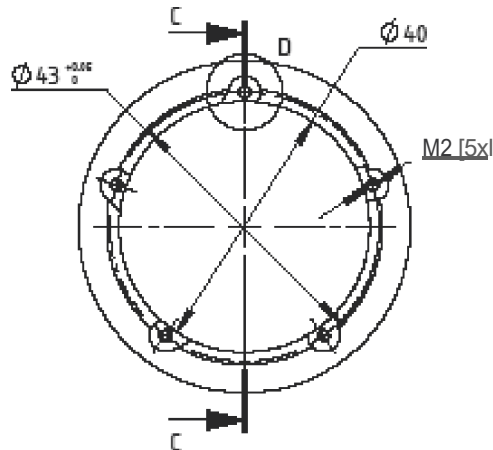
Produit d'éducation SOLIDWORKS. A titre éducatif uniquement.



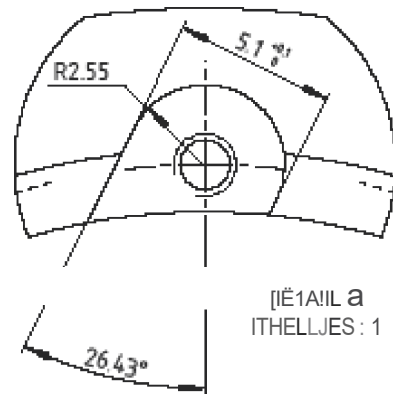
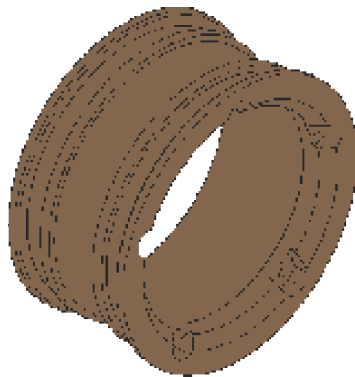
$\sqrt{Ra\ 3.2}$ (✓)


Produit d'éducation SOUOWORKS -A titre édi>G1tif uniquement.

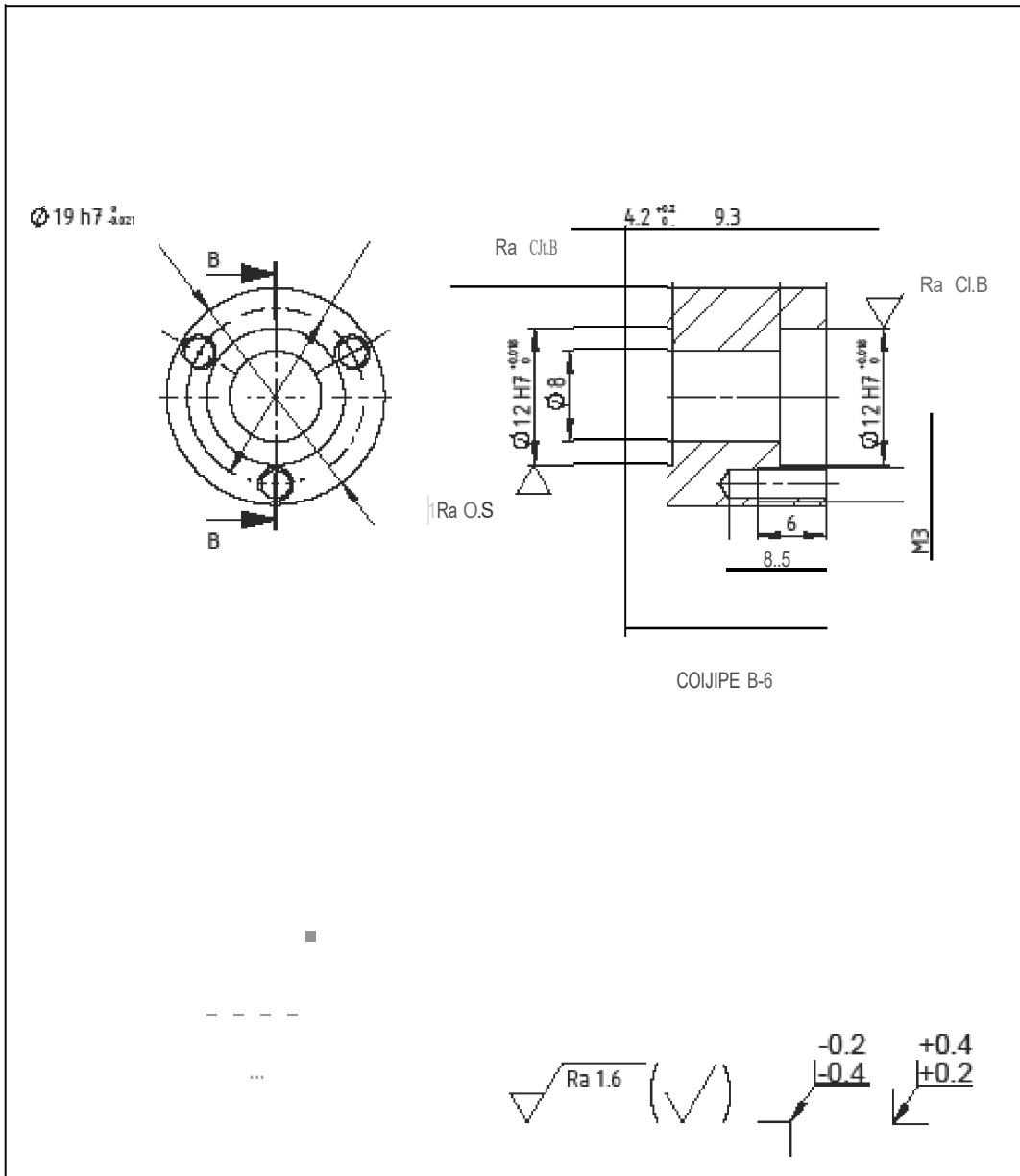
	ECHÉL 1-E		Conrad					
	1:2	H.a.tihe 150x350x		Foumissillir				
		Tolétcmogéné;il		ISO2168-m				
A3	ECc1rtnr.i	>9,5 _3	>3 _6	>6 _30	>30 _120	>120 _1,00		
	Date	Nom	f[finl	+/- 0.05 _3	+/- 0.05 _6	+/-0.1 _30	/-0.15 _120	+/-02
Dessiné	19°.o32018	BroF	m [moyen]	+/-0-1	+/-0.1	+/-0.2	+/-03	+/-0.5
Contrôlé	1&0,2018	LOR	c [grossierJ	-/-0.2	-/-03	+/-0.5	+/-0.8	+/-12
llévision			+ltràs grossi@rl	-/-0.5	+/-1	+/-1.5	+/-2	
Chassis Gauche				1472				



COUPE(-)



 CER; mlg; mil; TR; li F-IF ibourg / Fraiburg Emie Miti.,.,/ cmm 17fm'it1>elT<.<nÚL. EUF- u57ie		EOIELIE	T.al'éraçoes s an ISO: 8015/ 14:4:05/ 2168-mi									
		1:1	11'atière: EN AW-6.(i26 W Hg iPb) N"du faumil.:seur:Et1EF51111107									
D iné Can i)1é RIII'ision		A4	B:rut: lléO:d!..O Fau isseur:EHF									
		Eralfs enmm		<table border="1"> <tr> <td>..11.5</td> <td>>3,</td> <td>..,é</td> <td>..,311</td> <td>;>1211</td> </tr> <tr> <td>..3</td> <td>..,é</td> <td>..30</td> <td>..120</td> <td>.. O</td> </tr> </table>	..11.5	>3,	..,é	..,311	;>1211	..3	..,é	..30
..11.5	>3,	..,é	..,311	;>1211								
..3	..,é	..30	..120	.. O								
Date,	18..11)..2019	Nom	f (fin)	+/-1.(1S	+/(UIIi	+/-0.1	/-11..15	+/-0.2				
	22.03.2019	LOR	m (moyen)	+/-11..1	+/-11..1	-1-0.2	+/-0.3	+/-0..i				
	21..1)1..2019	LOR	c [grésie,t	+/-11.2	+f-113	+/-0.S	+/-o.EI	+/-1.2				
		LAF	" [t.rè:.,grosi		+/-11.5	+/-1	+/-1..li	+/-:t.5				
		Jante S_0		1411 ,gauche		A,						



EMF - IF Ecolod... / B=miclmh Tdolit...JT... B.lif- lulunie	EOIELLE 2:1		T.aléramoes slllan ISO- ISO 21e.g...m l'iatie e: EN AW-6©60 !A1 H!!iSil l'® du fuumis9!!ur:Et1EF51111105 B:rut: !!20x500 Faumissair:EHF				
	A4		El:arts enmmi ;:1),5 ;:3 ;:5 ;:311 ;:12,1 _:3 _:11 _:30 _:120 _:J-00				
Date, Dessiné	18..0 2018	Nom LOR	f (fin) m (moyen) c (grossier)	+/- CUJS +/- II.1 +/- II.2	"/- U5 "/- II.1 +/-113	+/-II.1 +/-0.2 +/-0.S	/-11.15 +/-0.3 +/-OJI +/-1.2
RI!!!lision 8\$	11.1)3.2019	LOR	w (l'Ésgro:ssier-)	+/-II.5 +/-1	+/-1.5 +/-1.5	+/-2.5	B
Support roulement avant			1481	B			



CONTROL, E

Equipe N° : **#04**

Et.a.Misseme nit :

Re.spons.able :

CAIFGOB:IE : | P_1R_o_ - - - -



■ ~~comp~~ n s a b . f e de i e h a , q m : ' é q u i p e d e i t s e p r é s e n t e t à p a r t i r d e 1 0 h 0 0 l e , s a m e d i 2 - 4 a 1 1 i l 2 0 2 1 1 1 1 1 s t a m l a m t m r e t e c h n i q u e .

Attention M: des contrôles nan--an'ioncés seront eJje,crué:s il,t,mr.n'l't la ,txJuffe_

	Tolérance	Contrôle 1	Contrôle 2
Matériau : <u>absorban'tis non é alfiqes</u>			
Ne doit'ent pa!: d'asser de la u_rie.			
Radioommande			
2: A-G_ f_ Appariable			
3 X: Ac:ous LIPO 8500mAh 25 7.401.11-117.>"			
Moteurs			
Moteur rccou Brushless			
Indiquer le num-éro:			
Edair!lce			
Avant : 2 il: leds Sie. s fue			
Arrière : 2 x Leds Rouges f = 0.5Hz + 1 x Leds Rouges fixe au milieu			
!l: aract'ériStique_ dimension1eiltes			
!!onguemMa!lCi	4C.0mm		
Largeur Mini - Ma!lCi	18.5-235 mm		
Haute !Ma!lCi	150 mm		
Garde illi sol lMini- lMa:;i	41-!l.Omm		
Poids			
Poid'sminimum	1800!l;		
Ailer on/Spoiter			
Ne doit'o'ent pa5 d'as.ser la largeur de la ,carros.serie			
Jantes			
Fabriquées en atia,ilie d' aluminium			
PneuUj			
Traitement et mous.se interd/s/ Ploi:ots, sculpté-s ou .511ih			
BmeAv:amt			
Largeur Mini - Ma!lCi	t:4-30 mm		
Diamètre Maxii	füimm		
Roue Anrière			
Largeur Mini - Ma!lCi	26 - 53 mm		
DiamètreMa:xii	!lilimm		

ira:rism:s-i□nli			
Dem mues molirioes AR			
Différemiel / courroie ou a;e rigide			
:suspensions indépe:nd:antes interdites			
IFuel Ciell			
IH-œll 2..0 H rizo:n			
11.2 > Hydro.sillics			
iéliém& ie			
Tech:nlr□gie utilisée:		
R:emargues			



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.horizeducational.com/hydrostik-pro/p1222?isList=1>



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

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

