

## Mise en situation

Le véhicule D'CLIK développé par la société Midipile est un moyen de transport d'un nouveau genre, sorte d'hybride entre le vélo et la voiture électrique, qui permet une mobilité douce en ville (Fig.1).



Fig. 1 : véhicule D'CLIK dans un environnement urbain

Trois versions du véhicule sont développées en fonction de l'utilisation envisagée : un modèle « caisse » (Fig.2) pour transporter des colis et effectuer des livraisons, un modèle « pick-up » (Fig.3) pour transporter des charges type déchets verts ou autres et un modèle « duo » (Fig.4) pour transporter un passager en plus du conducteur.



Fig. 2 : D'CLIK caisse



Fig. 3 : D'CLIK pick-up



Fig. 4 : D'CLIK duo

Le véhicule (Fig.5) possède quatre roues pour la stabilité. Le conducteur est assis et pose ses pieds sur un pédalier ; il dirige le véhicule à l'aide d'une manette qui ressemble à un petit volant de jeu vidéo.

Le véhicule est caréné et fermé pour davantage de confort mais aussi de sécurité.

Le pédalier est couplé à une génératrice électrique à pédale (GAP) ; il permet au conducteur de gérer la vitesse de déplacement du véhicule en fonction de la fréquence de pédalage et de produire une partie de l'électricité utilisée par les moteurs situés dans les roues avant.

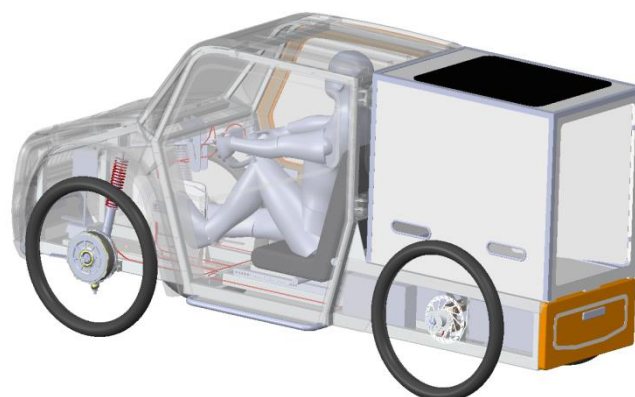


Fig. 5 : modèle 3D du véhicule D'CLIK

Des panneaux solaires sont implantés sur la carrosserie (capot avant et toit habitacle) afin d'augmenter l'autonomie du véhicule.

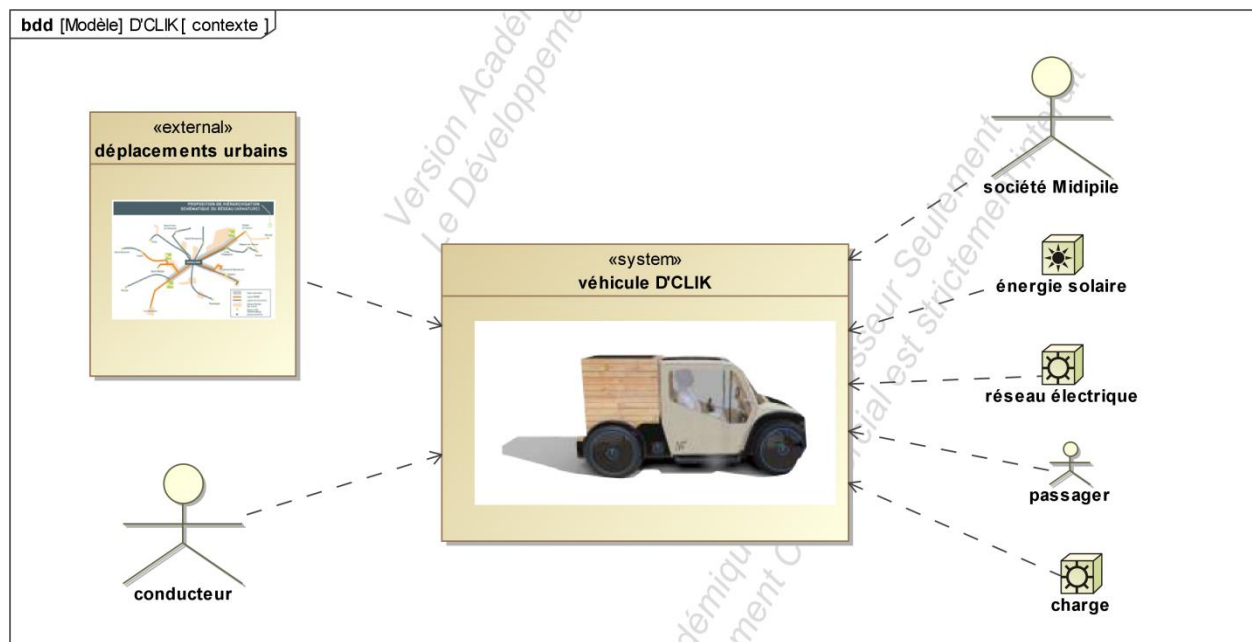
Ce véhicule est homologué pour rouler à 45 km·h<sup>-1</sup>. Dans un premier temps, seule la version caisse est développée pour viser le marché de la livraison.

Pour avoir la plus faible empreinte carbone possible, les matériaux envisagés lors de la conception sont soigneusement choisis : structure aluminium avec des "peaux" composites recyclables et si possible biosourcées, fibres naturelles (chanvre ou lin), résines biosourcées, matériaux sandwich à base de liège.

La société Midipile complète son offre en proposant un service de location du véhicule D'CLIK avec assurance et maintenance, ainsi qu'une application SaaS (Software as a Service) permettant de gérer et d'optimiser les trajets parcourus.

BTS CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	SESSION 2025
E4 : Étude préliminaire de produit U42 : Conception préliminaire	25CP42CP	Page 1/18

## Diagramme de contexte



## Diagramme de cas d'utilisation

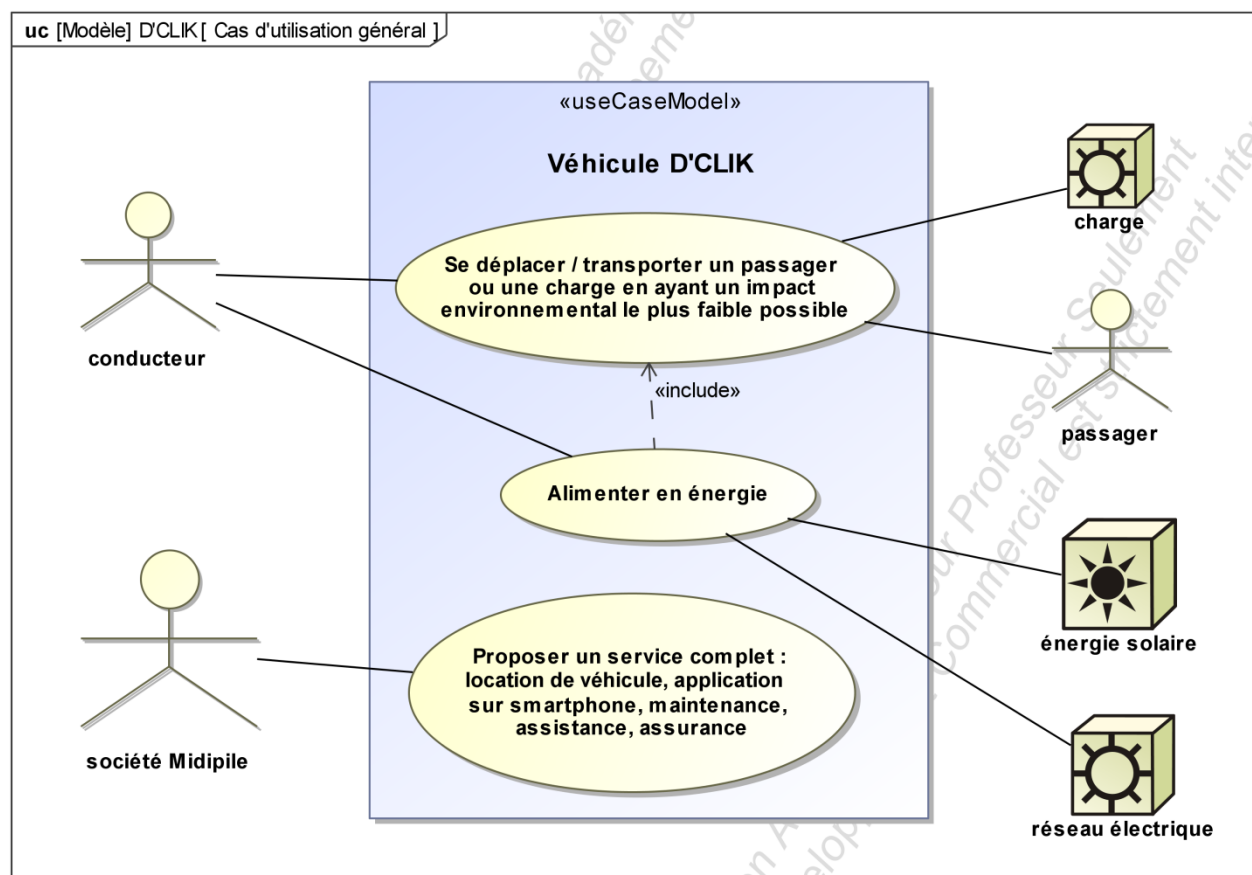
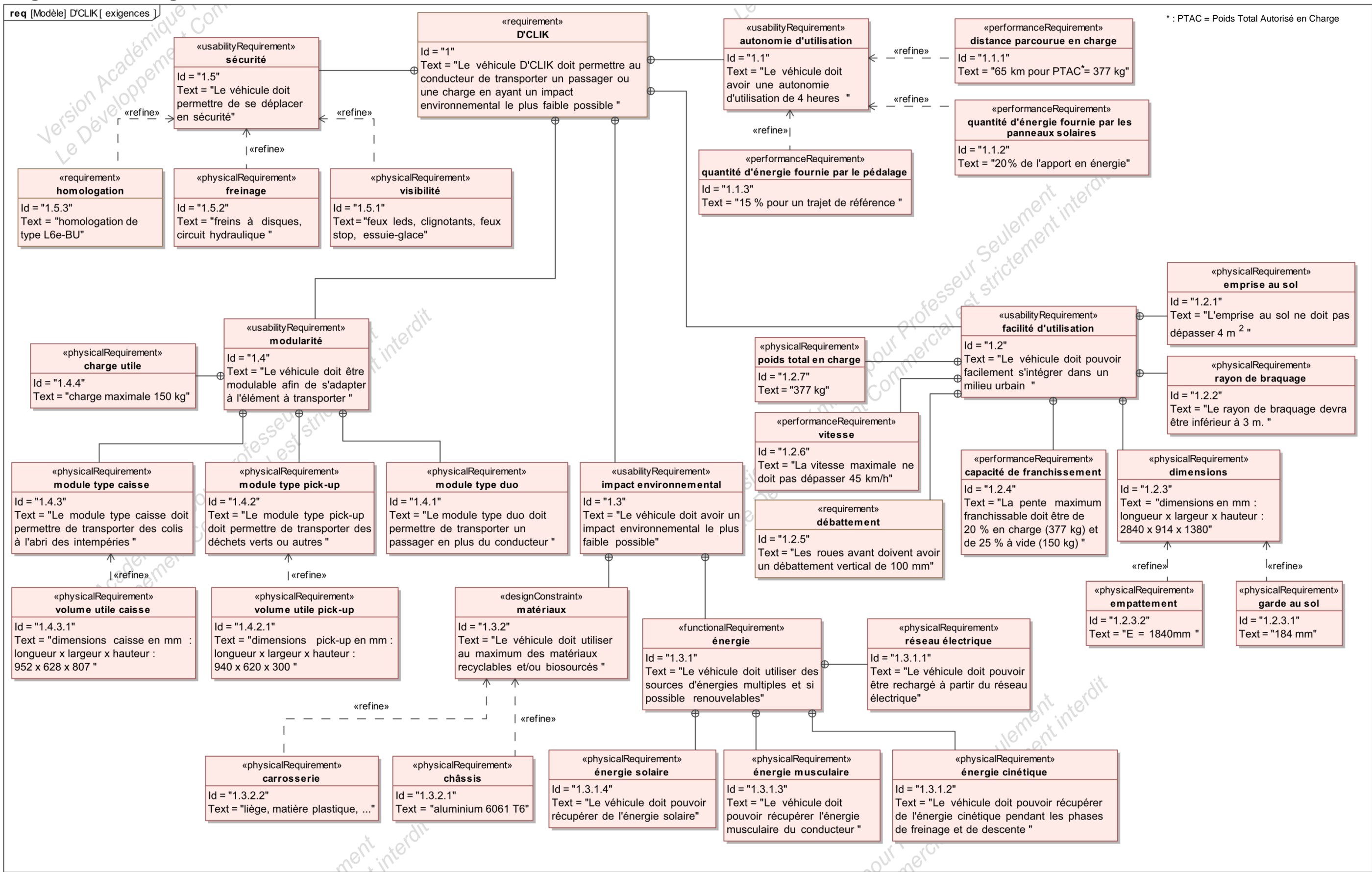
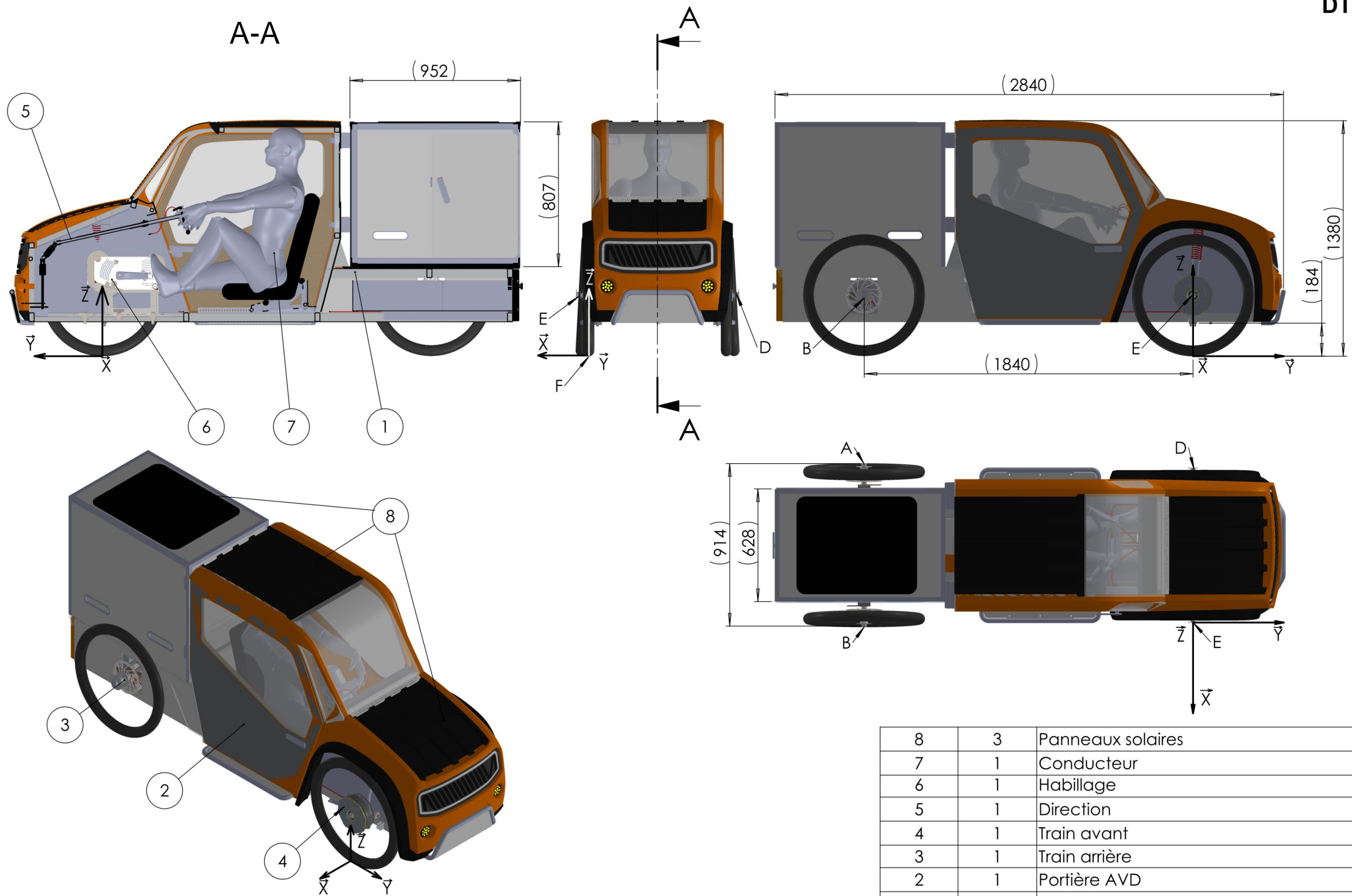


Diagramme des exigences



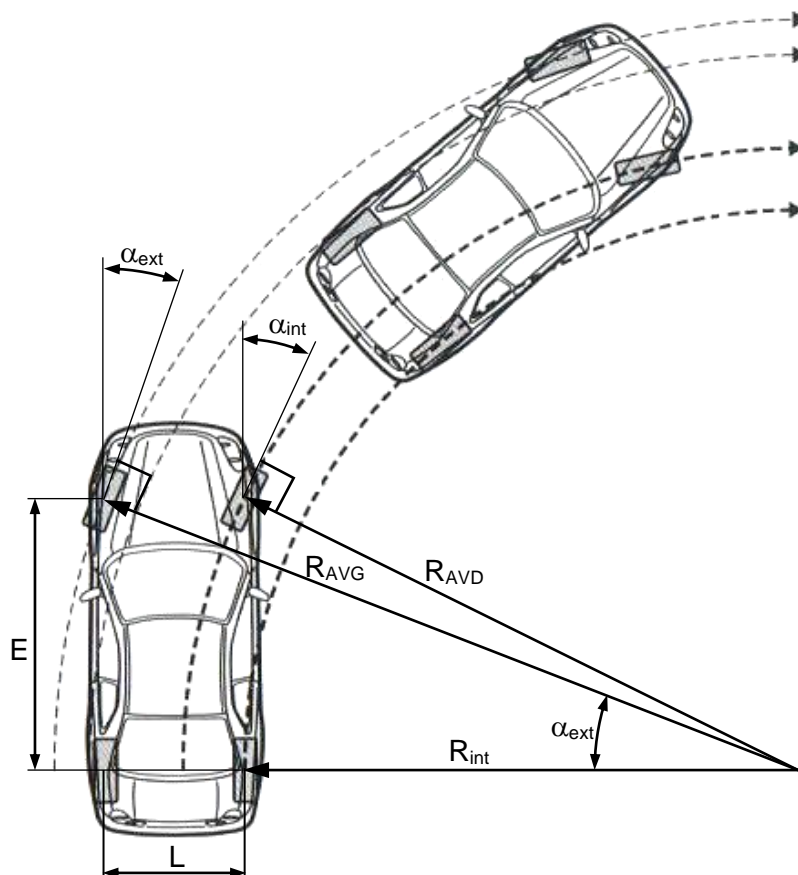




8	3	Panneaux solaires
7	1	Conducteur
6	1	Habillage
5	1	Direction
4	1	Train avant
3	1	Train arrière
2	1	Portière AVD
1	1	Châssis
Repères	Nombres	Désignations
Dessin d'ensemble du véhicule D'CLICK		

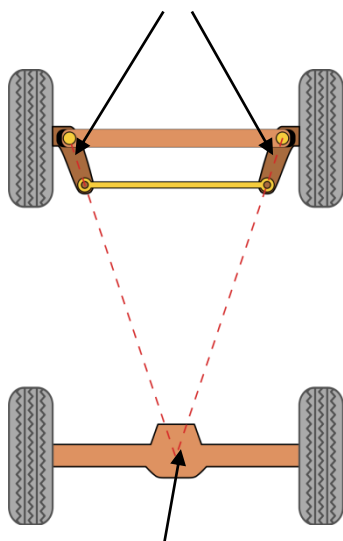


## Paramètres du rayon de braquage d'un véhicule



## Épure de Jeantaud

Biellettes de renvoi liées aux fusées de direction



Point de concours des axes des biellettes

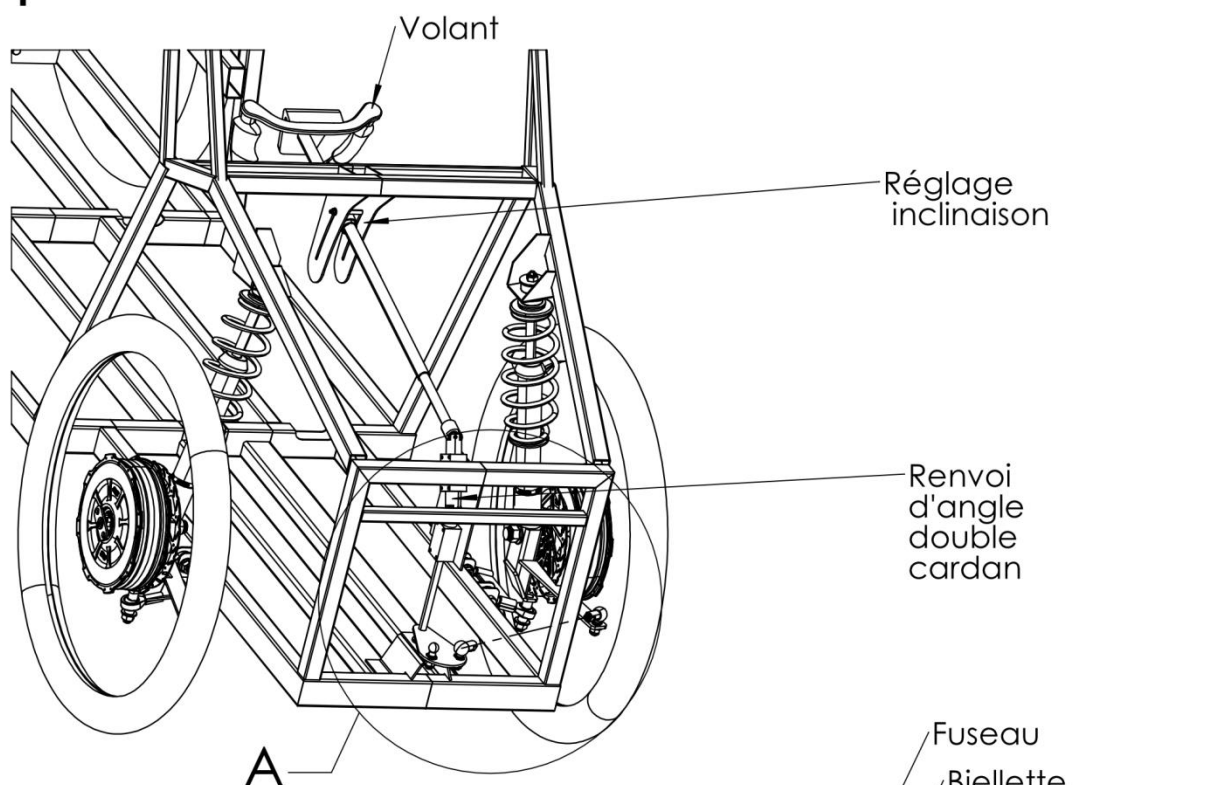
Les dispositions définies par l'épure de Jeantaud sont une base de référence pour vérifier qu'un véhicule possède une cinématique appropriée pour prendre un virage dans de bonnes conditions.

Les axes des biellettes de renvoi doivent être concourants en un point de l'axe de l'essieu arrière.

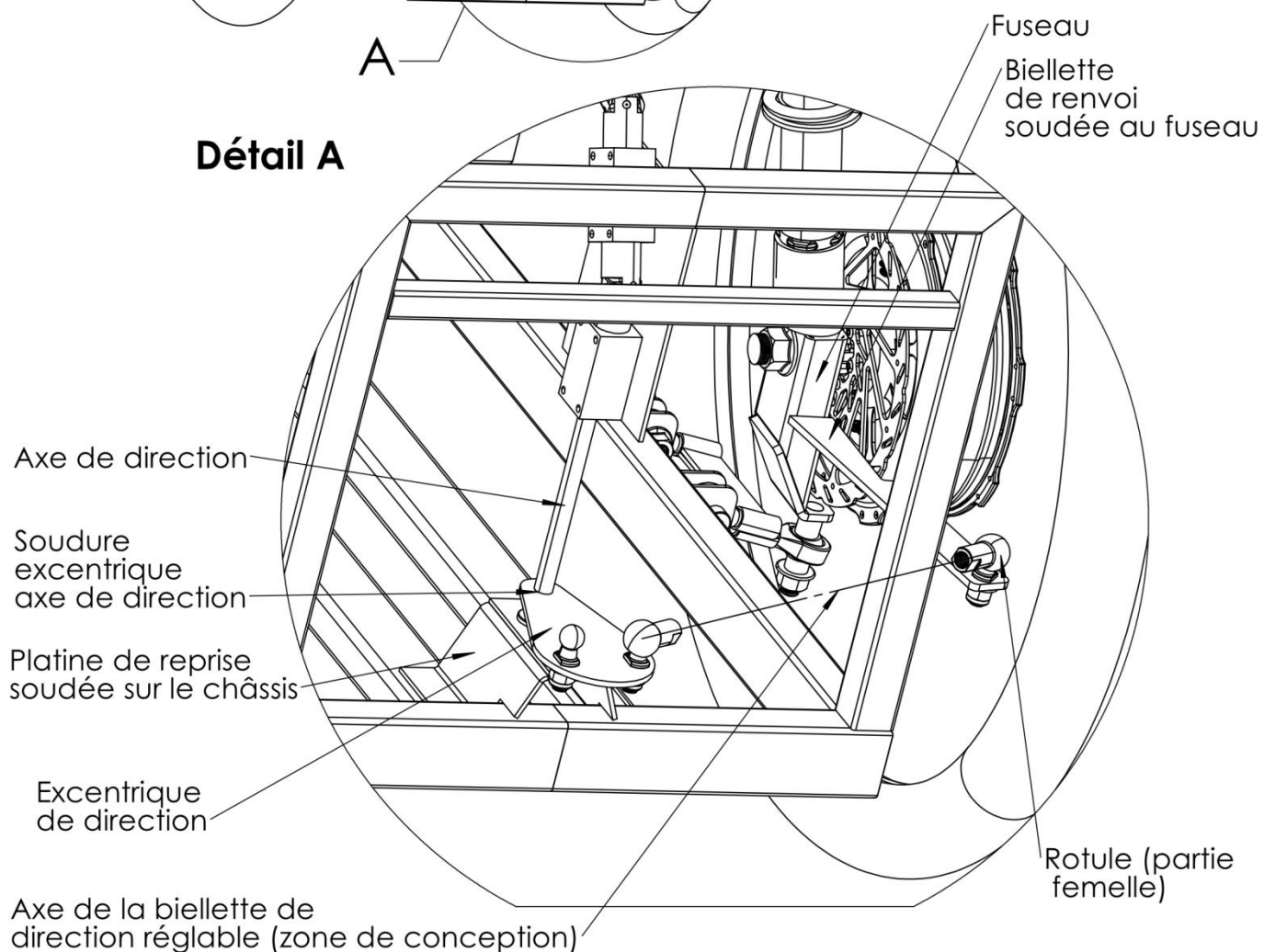
C'est de ce système que sont dérivées toutes les directions automobiles actuelles.

BTS CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	SESSION 2025
E4 : Étude préliminaire de produit U42 : Conception préliminaire	25CP42CP	Page 5/18

## Vue partielle avant



### Détail A



BTS CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	SESSION 2025
E4 : Étude préliminaire de produit U42 : Conception préliminaire	25CP42CP	Page 6/18

## 27665 Embout axial à rotule similaire à DIN 71802

## Description de l'article/illustrations du produit



## Description

## Matière :

Acier ou Inox 1.4305.

Joint néoprène pour la version Inox.

## Finition :

Zingué et passivé. Finition Inox naturel.

## Nota :

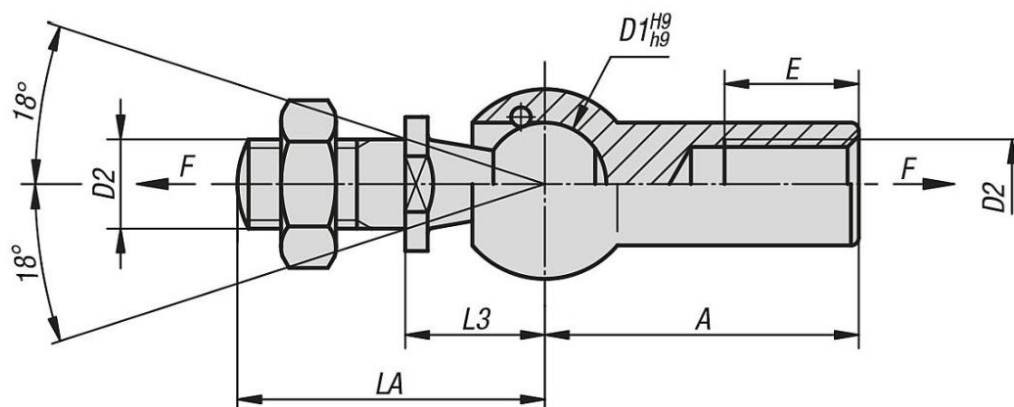
Version Inox :

Protection contre la poussière, la saleté, les projections d'eau, la vapeur. Utilisation dans une plage de température de -30 °C à +110 °C.

## Sur demande :

Joints axiaux à force d'extraction plus importante et filetage à gauche.

## Dessins



## Aperçu des articles

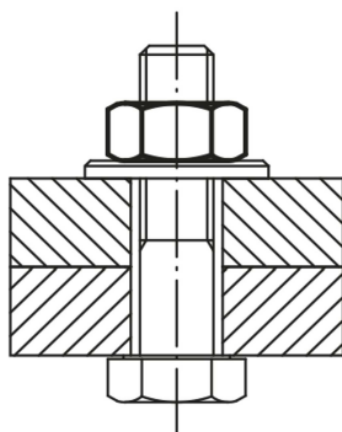
Référence	Matière du corps de base	D1	D2	A	LA	L3	E	Force d'extraction F en N
27665-08	acier	8	M5	22	19,2	9	10,2	30
27665-10	acier	10	M6	25	23,5	11	11,5	40
27665-13	acier	13	M8	30	29,5	13	14	60
27665-16	acier	16	M10	35	36	16	15,5	80
27665-19	acier	19	M14x1,5	45	48	20	21,5	100
27665-108	acier inoxydable	8	M5	22	19,2	9	10,2	30
27665-110	acier inoxydable	10	M6	25	23,5	11	11,5	40
27665-113	acier inoxydable	13	M8	30	29,5	13	14	60
27665-116	acier inoxydable	16	M10	35	36	16	15,5	80

BTS CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	SESSION 2025
E4 : Étude préliminaire de produit U42 : Conception préliminaire	25CP42CP	Page 7/18



## 07210 Ecrou H DIN 934 / DIN EN ISO 4032 / DIN EN 24032

## Description de l'article/illustrations du produit



## Description

## Matière :

Acier, inox A2 ou inox A4.

## Finition :

Acier classe de résistance 8, poli (noir) ou zingué.

Acier classe de résistance 10, poli (noir) ou zingué.

Acier classe de résistance 12, poli (noir).

Inox A 2-70, poli.

Inox A 4-70, poli.

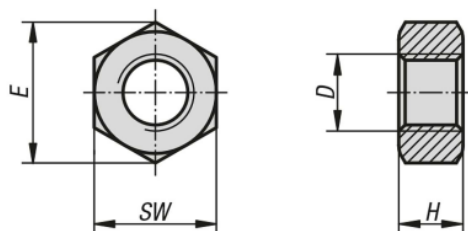
## Nota :

La classe de résistance d'un écrou devra toujours être égale ou supérieure à celle de la vis. Exemple : pour une vis classe de résistance 8.8, choisir systématiquement un écrou classe de résistance 8 (ou plus, mais jamais moins).

## Sur demande :

Largeurs de clé selon DIN ISO 272.

## Dessins



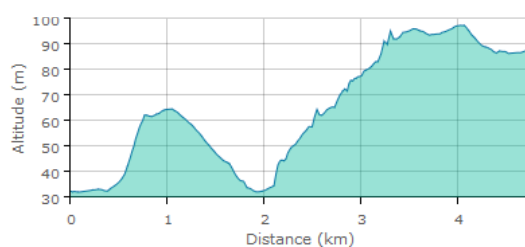
## Aperçu des articles

Référence	Matière	Classe de résistance	Surface corps	D	E	H	SW
07210-103	acier inoxydable A2	70	naturel	M3	6,01	2,4	5,5
07210-104	acier inoxydable A2	70	naturel	M4	7,66	3,2	7
07210-105	acier inoxydable A2	70	naturel	M5	8,79	4	8
07210-106	acier inoxydable A2	70	naturel	M6	11,05	5	10
07210-108	acier inoxydable A2	70	naturel	M8	14,38	6,5	13
07210-110	acier inoxydable A2	70	naturel	M10	18,9	8	17
07210-112	acier inoxydable A2	70	naturel	M12	21,1	10	19
07210-114	acier inoxydable A2	70	naturel	M14	23,9	11	22
07210-116	acier inoxydable A2	70	naturel	M16	26,76	13	24
07210-120	acier inoxydable A2	70	naturel	M20	32,95	16	30

BTS CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	SESSION 2025
E4 : Étude préliminaire de produit U42 : Conception préliminaire	25CP42CP	Page 8/18

## Paramètres du trajet « Aller »

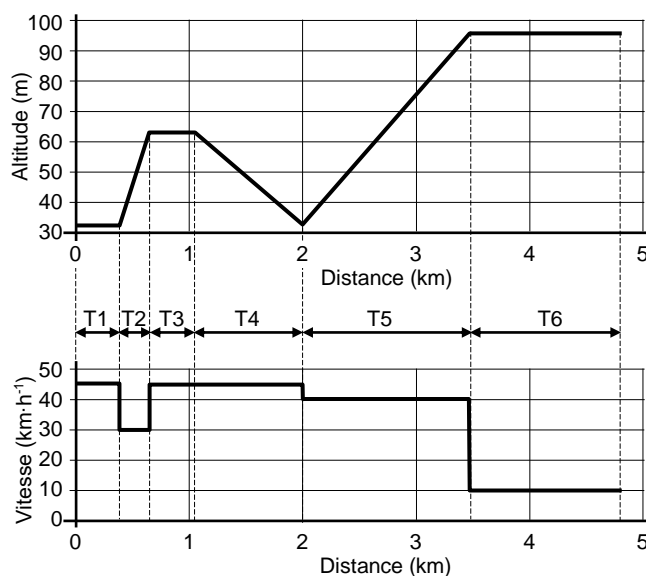
Profil altimétrique réel



Distance totale : 4 727 m    Dénivelé positif : 112,72 m  
 Dénivelé négatif : -57,1 m    Pente moyenne : 4 %  
 Plus forte pente : 22 %

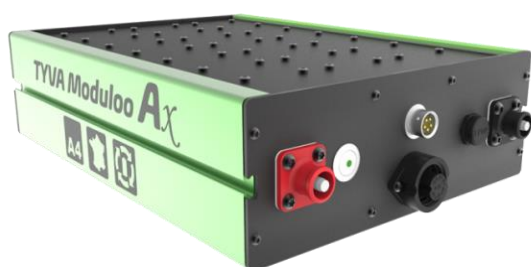
Hypothèse :  
 chaque tronçon est parcouru à une  
 vitesse constante.

Profil altimétrique modélisé



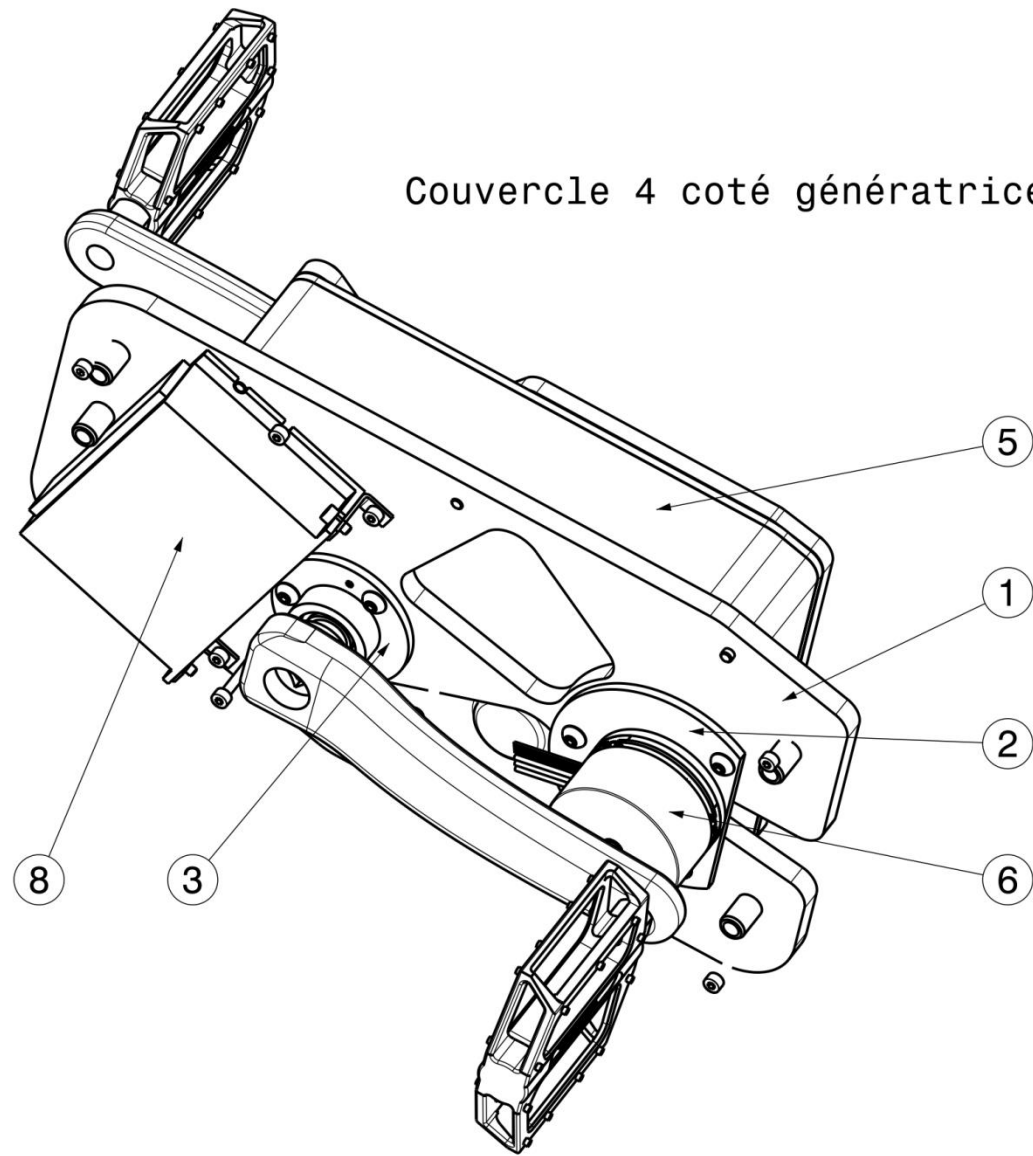
		Tronçon (voyage aller) <b>chargé</b>					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
Données par tronçon	Pente (%)	1	9	1	-4	4	1
	Pente (rad)	0,01	0,09	0,01	-0,04	0,04	0,01
	V (km·h <sup>-1</sup> )	45	30	45	45	40	10
	Longueur (m)	500	250	350	900	1300	1000
	Durée (s)	40	30	28	72	117	360
Énergie totale (J)		63457	89315	44420	-18127	275007	204639

## Caractéristiques de la batterie

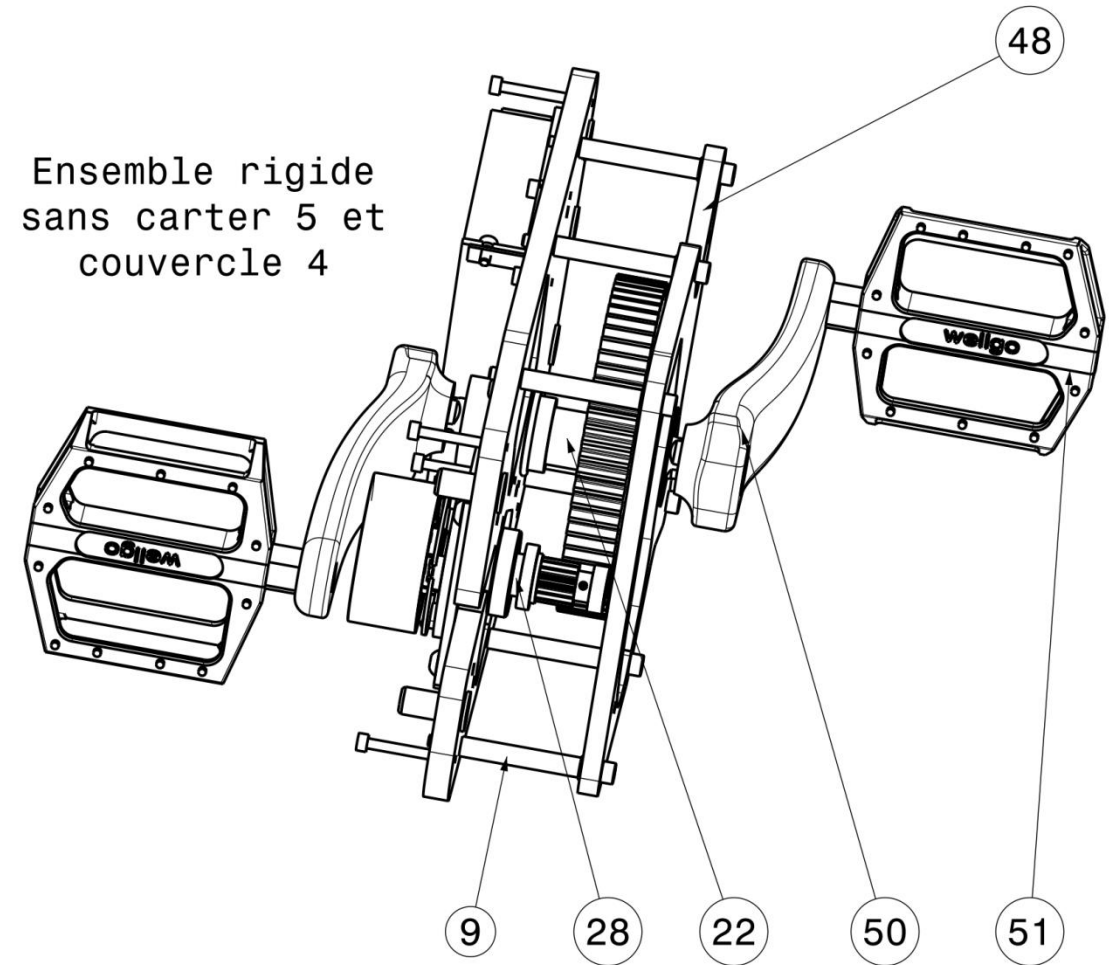
Type de module **Cellules Energy**Format **A4**Tension nominale **48.1 V (NMC)**Capacité nominale **35 Ah**Énergie nominale **1683.5 Wh**Chimie **Li-ion**Configuration des cellules **13S/10P**Façade **0 - 2 voies à visser**Courant de charge maximum **17 A**Courant de décharge continu maximum **80 A**BMS **BMS PRO**Dimensions (L x l x h) **325 x 220 x 80 mm**Poids **8.5 Kg**

BTS CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	SESSION 2025
E4 : Étude préliminaire de produit U42 : Conception préliminaire	25CP42CP	Page 9/18

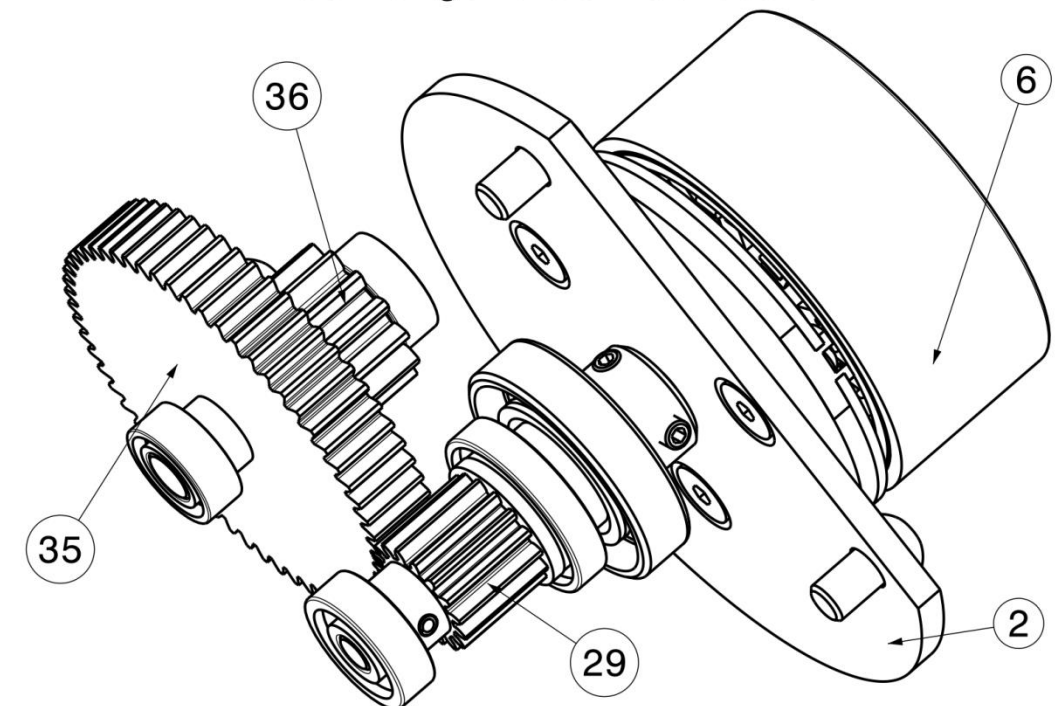
Couvercle 4 coté génératrice enlevé



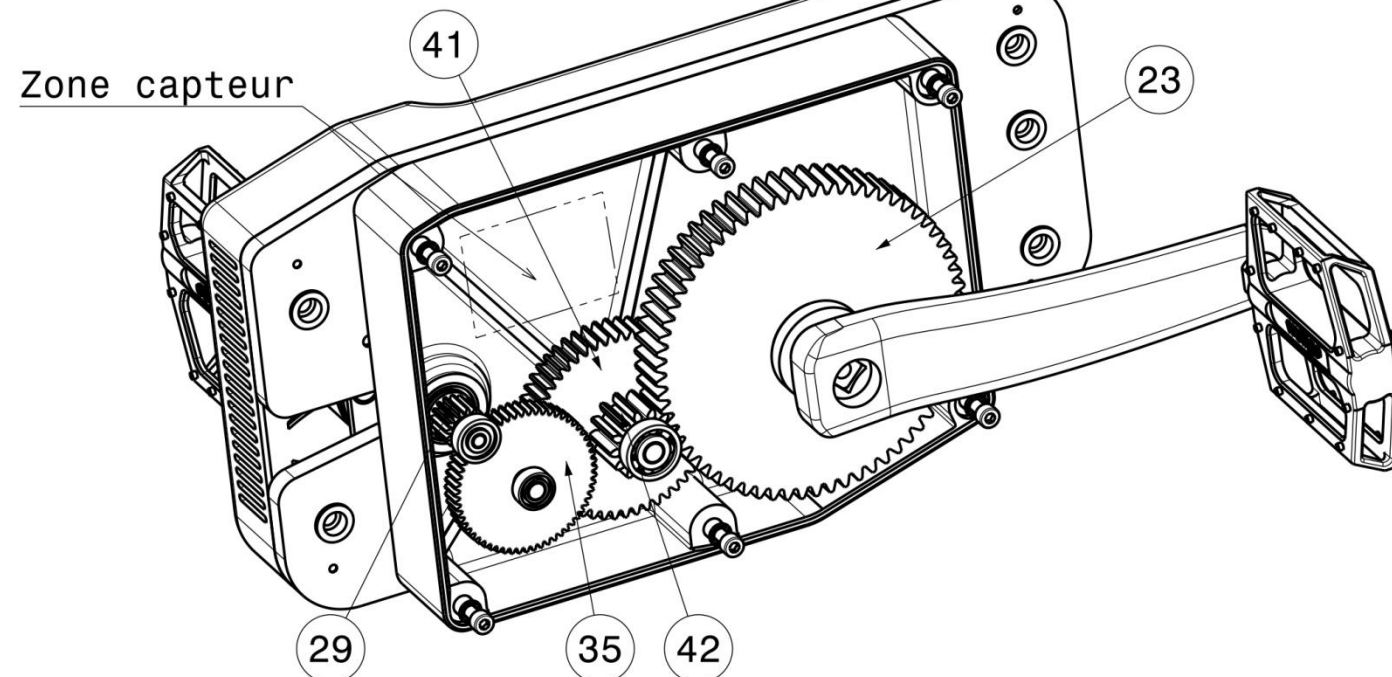
Ensemble rigide sans carter 5 et couvercle 4



Vue de la plaque de fixation 2 de la génératrice seule



Araignée 48 et couvercle GAP 20 cachés



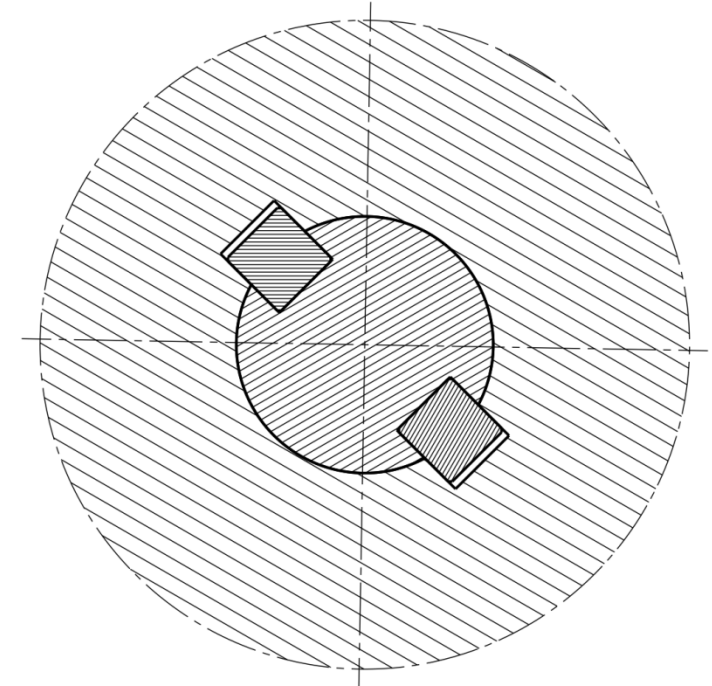
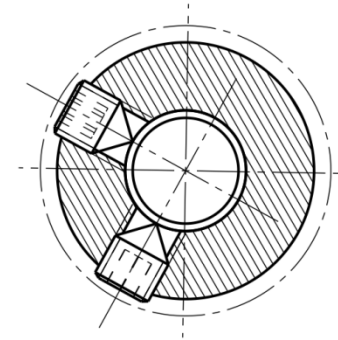
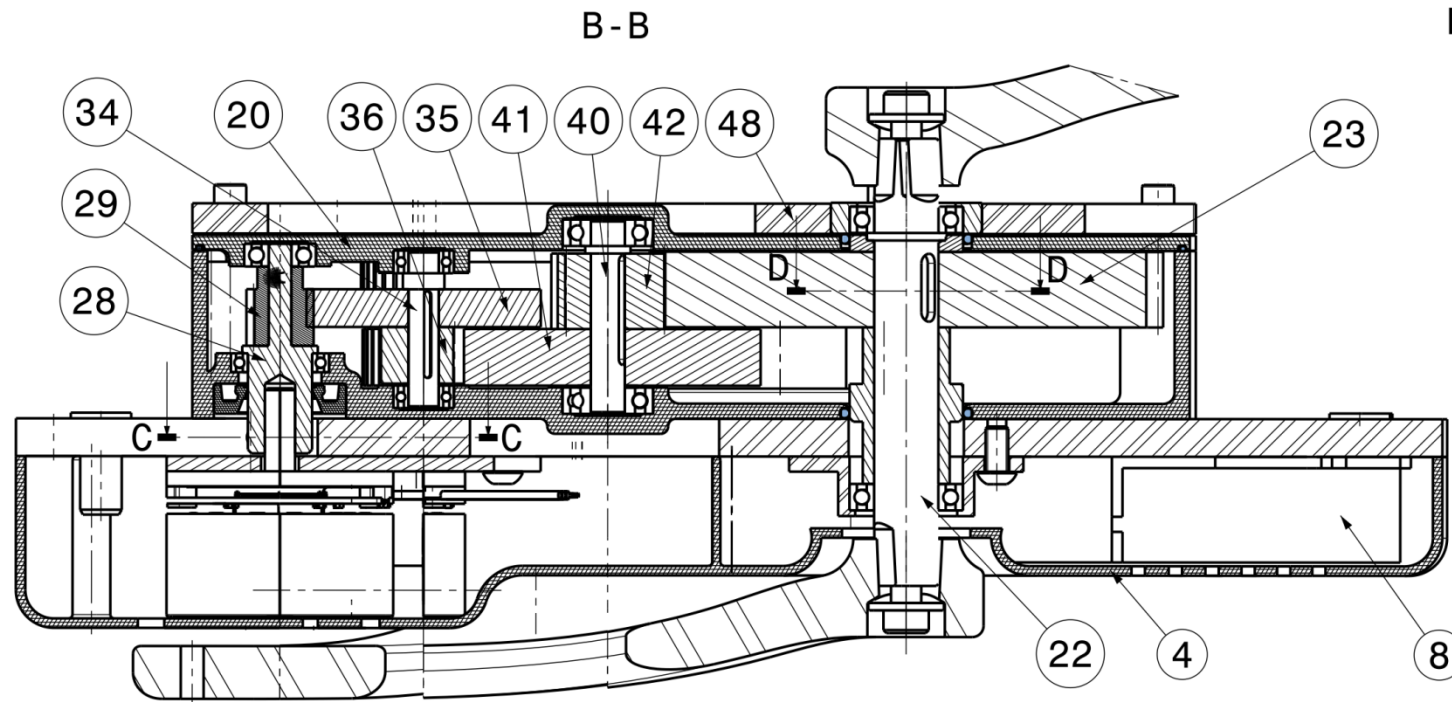
BTS CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	SESSION 2025
E4 : Étude préliminaire de produit	25CP42CP	Page 10/18
U42 : Conception préliminaire		

Taille A3H		Perspectives de la génératrice à pédales (GAP)	Folio Page 10/18
Echelle 1:3			

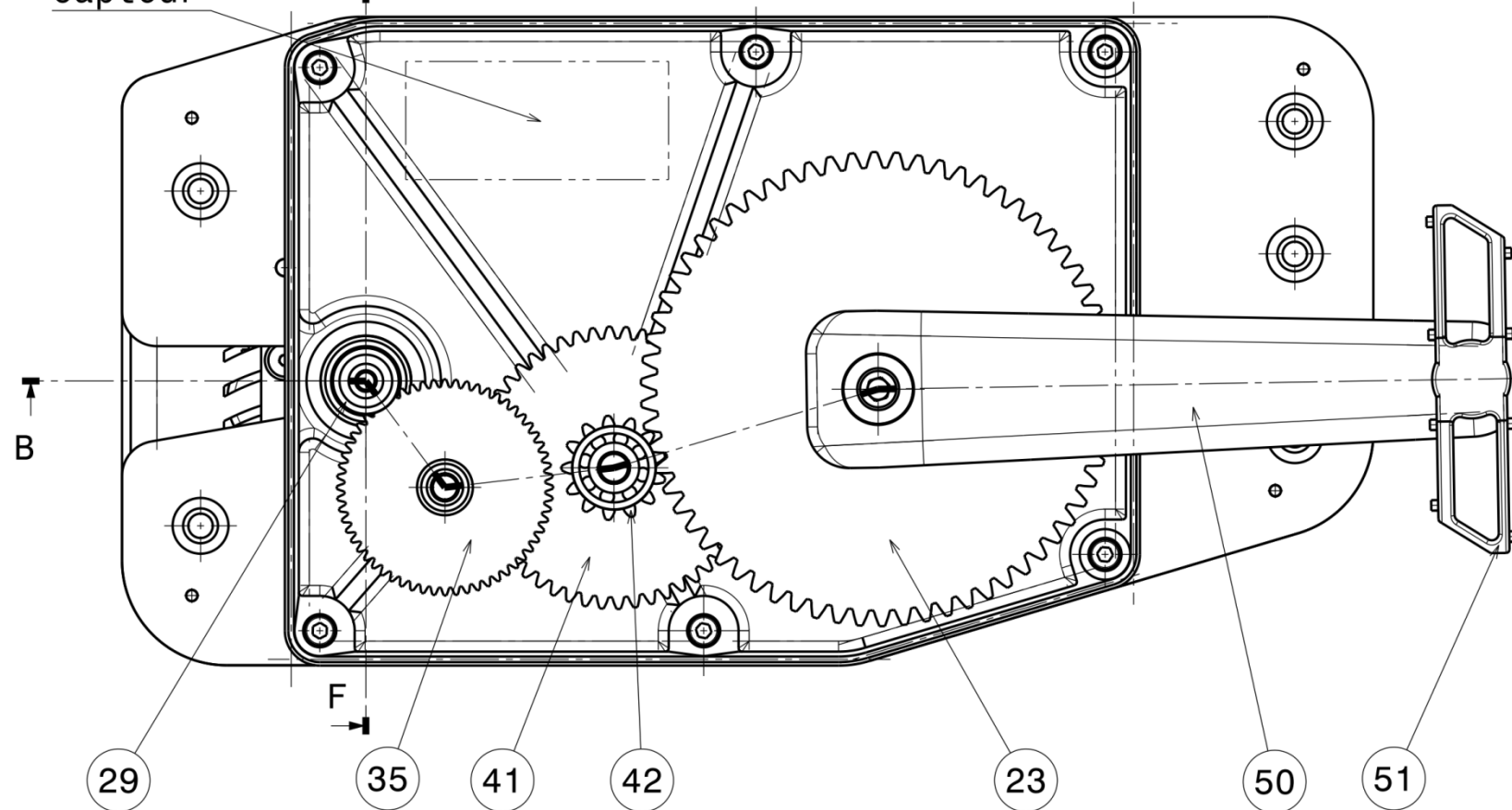


C-C Échelle: 2:1  
Liaison arbre génératrice 6  
arbre moteur 28

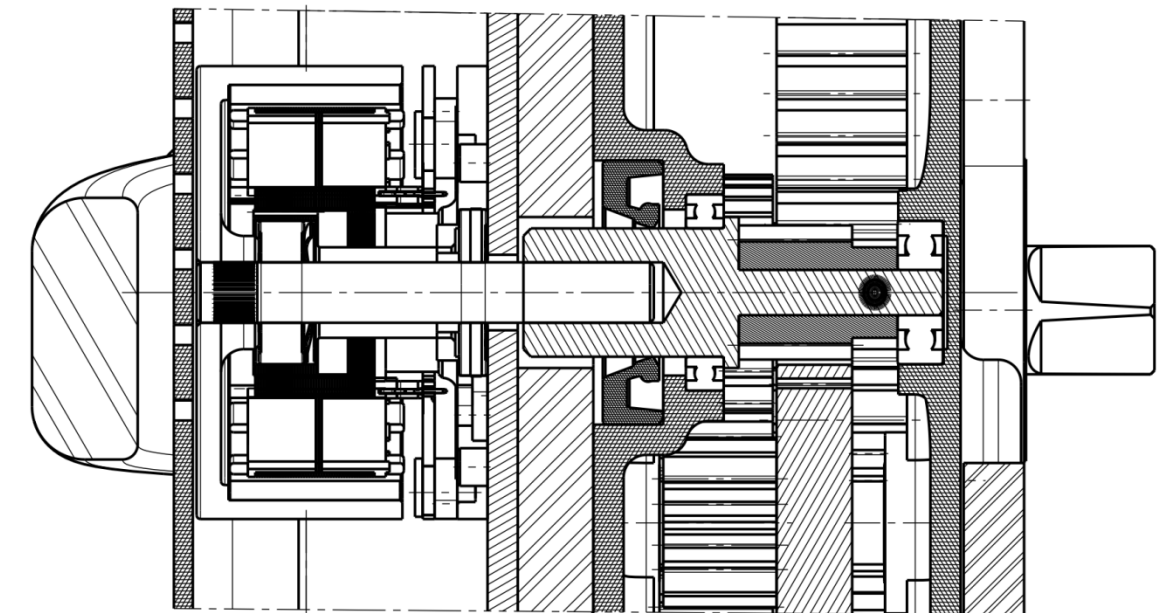
D-D Échelle : 2:1  
Liaison pignon 23  
arbre primaire 22



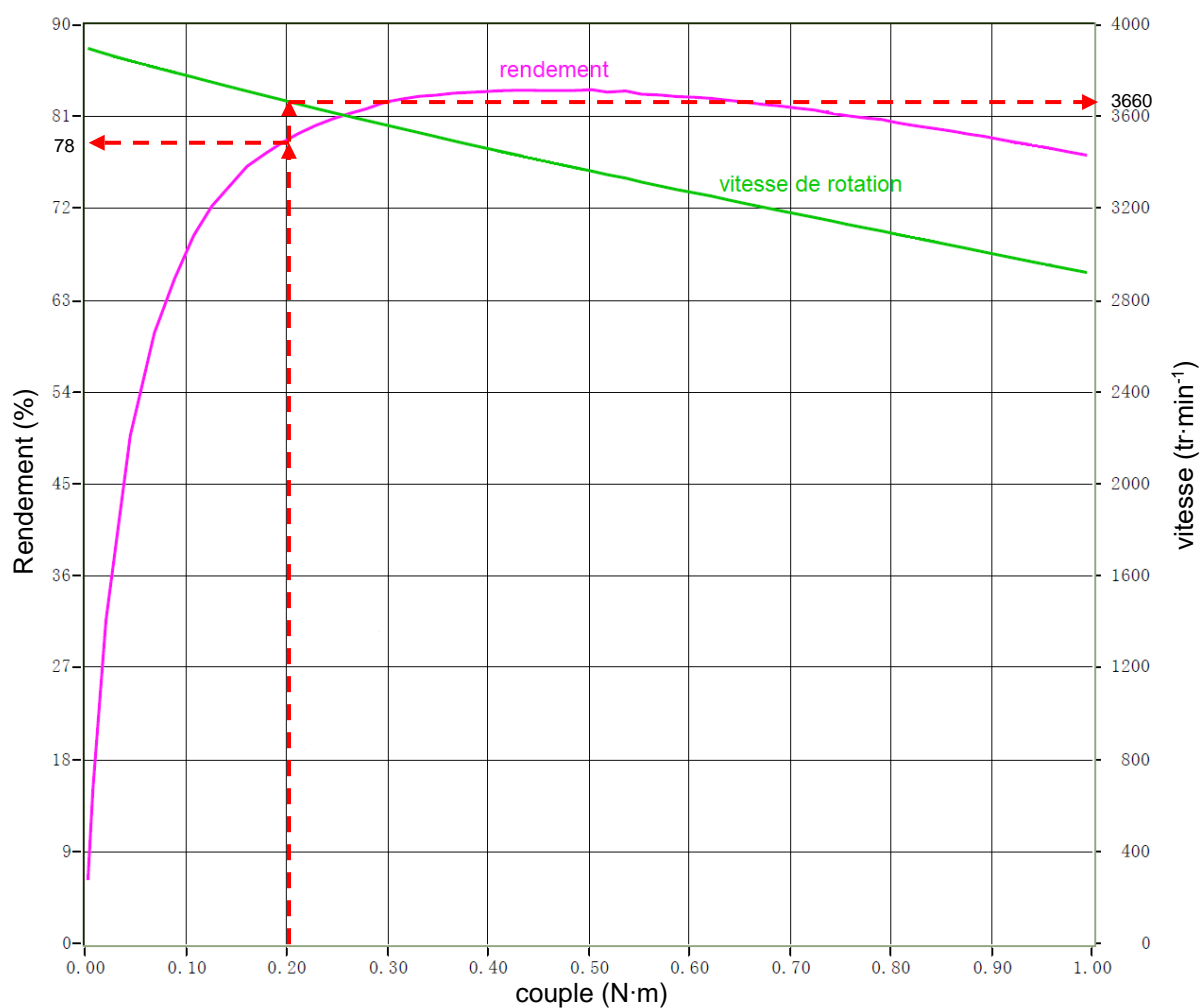
Zone capteur  
F  
Araignée 48 et couvercle GAP 20 enlevés



F-F Échelle 1:1  
Pédales et manivelles enlevées

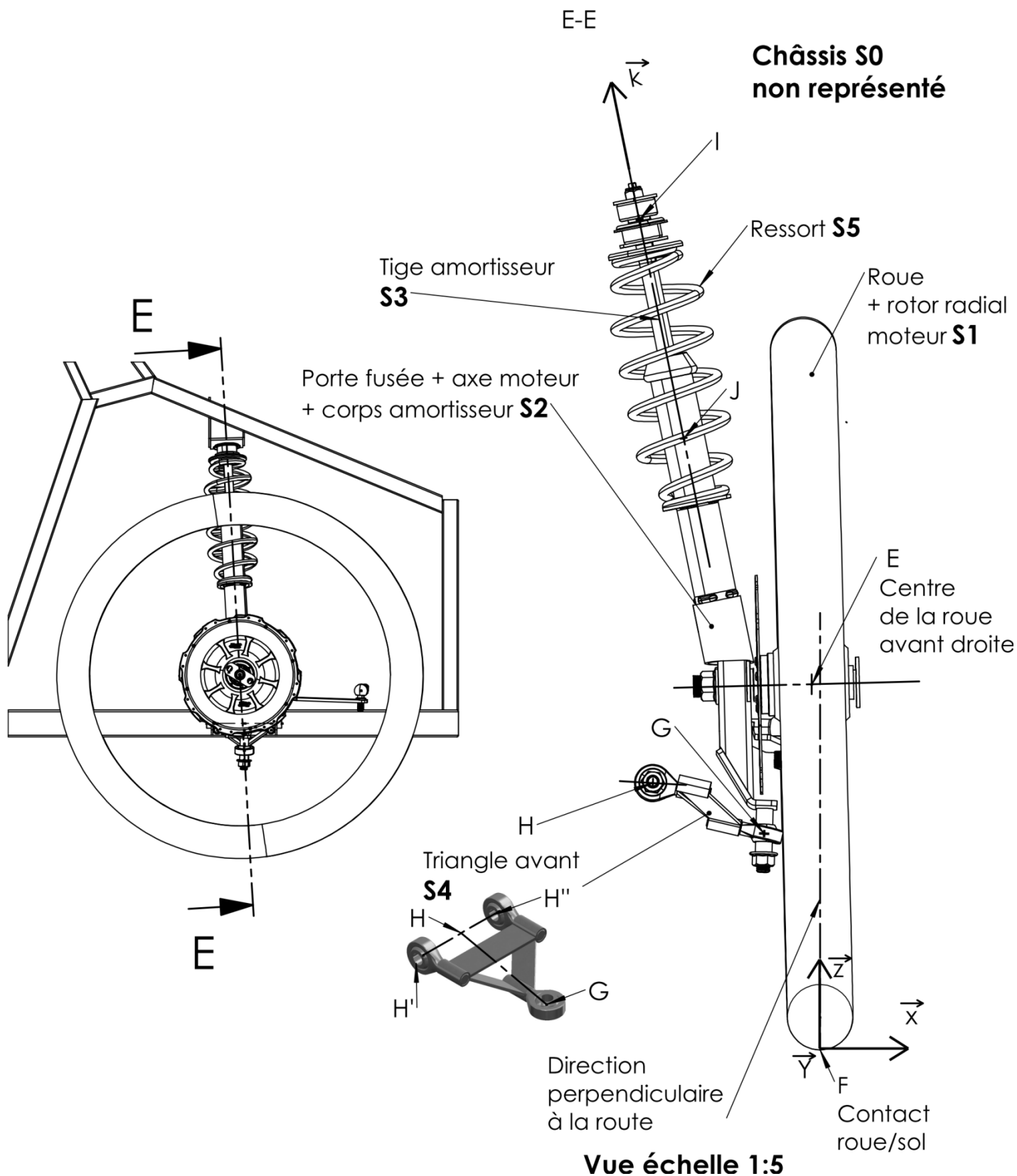


51	2	Pédale	EN AW 2017-T4
50	2	Manivelle 170 mm	EN AW 7075-T6
48	1	Araignée (plaque)	EN AW 2017-T4
42	1	Roue à denture droite $m = 2 \text{ mm}$ , $Z = 13$ dents	C45
41	1	Roue à denture droite $m = 1,5 \text{ mm}$ , $Z = 52$ dents	C45
40	1	Arbre intermédiaire B	25CrMo4
36	1	Roue à denture droite $m = 1,5 \text{ mm}$ , $Z = 13$ dents	C45
35	1	Roue à denture droite $m = 1 \text{ mm}$ , $Z = 60$ dents	C45
34	1	Arbre intermédiaire A	25CrMo4
29	1	Roue à denture droite $m = 1 \text{ mm}$ , $Z = 16$ dents	C45
28	1	Arbre moteur	25CrMo4
23	1	Roue à denture droite $m = 2 \text{ mm}$ , $Z = 66$ dents	C45
22	1	Arbre primaire	25CrMo4
20	1	Couvercle GAP	ABS
9	6	Tube contrôle serrage	X5CrNi17-12
8	1	Carte électronique GAP	
6	1	Génératrice 60BLWA38.000	
5	1	Carter vase fixe	ABS
4	1	Couvercle coté génératrice	ABS
3	1	Support roulement droit	EN AW 2017-T4
2	1	Plaque fixation moteur	EN AW 2017-T4
1	1	Plaque centrale bâti	EN AW 2017-T4
Repère	Nombre	Désignation	Matière

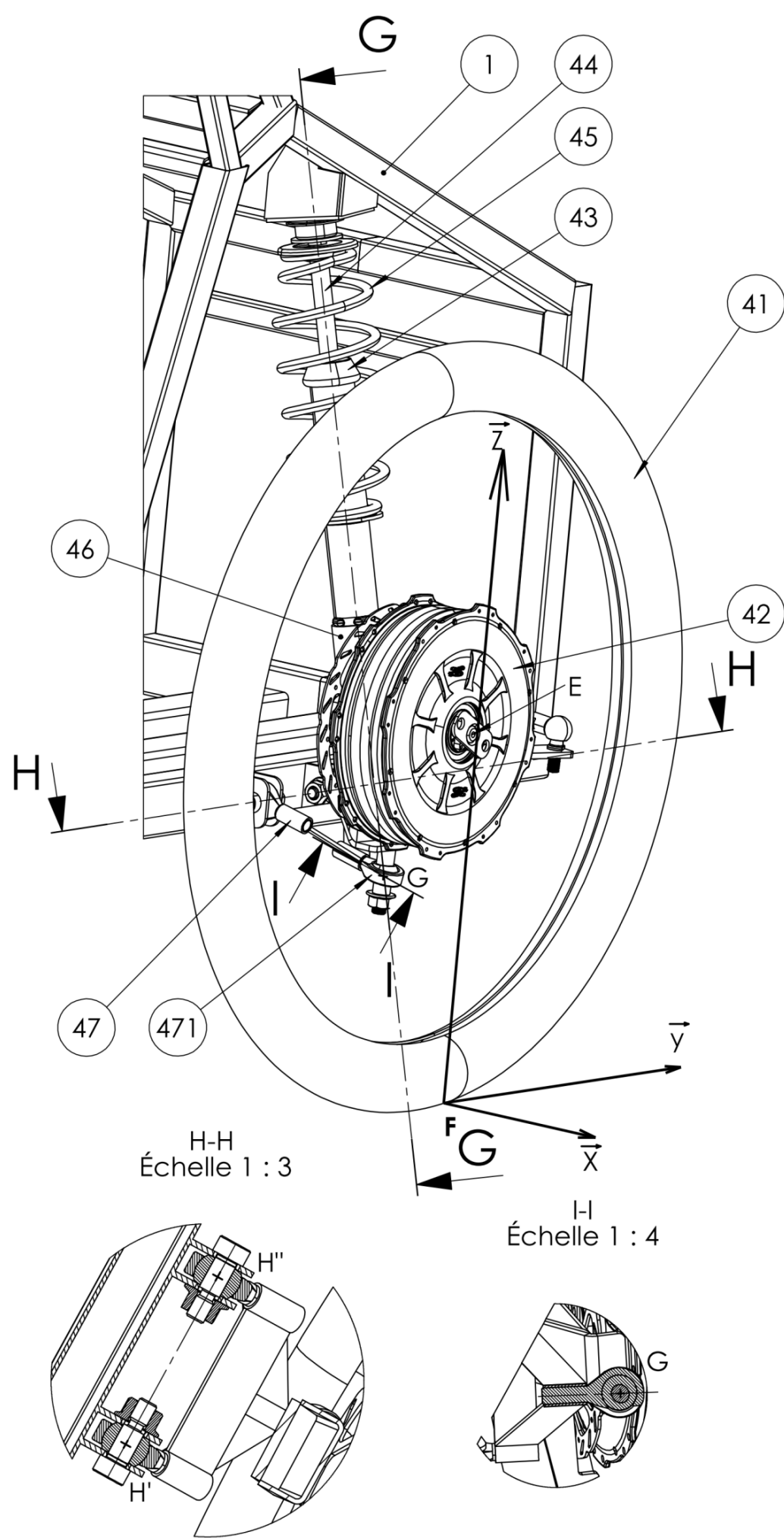


Exemple de lecture des courbes : pour un couple de 0,2 N·m, le rendement de la génératrice est de 78 % et sa vitesse de rotation est de 3660 tr·min<sup>-1</sup>.

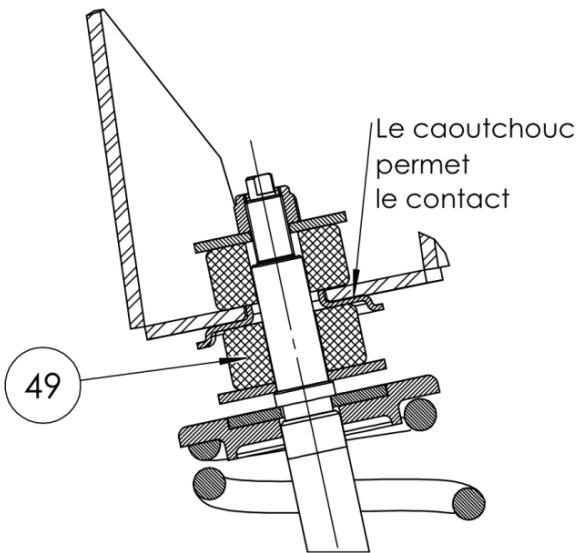




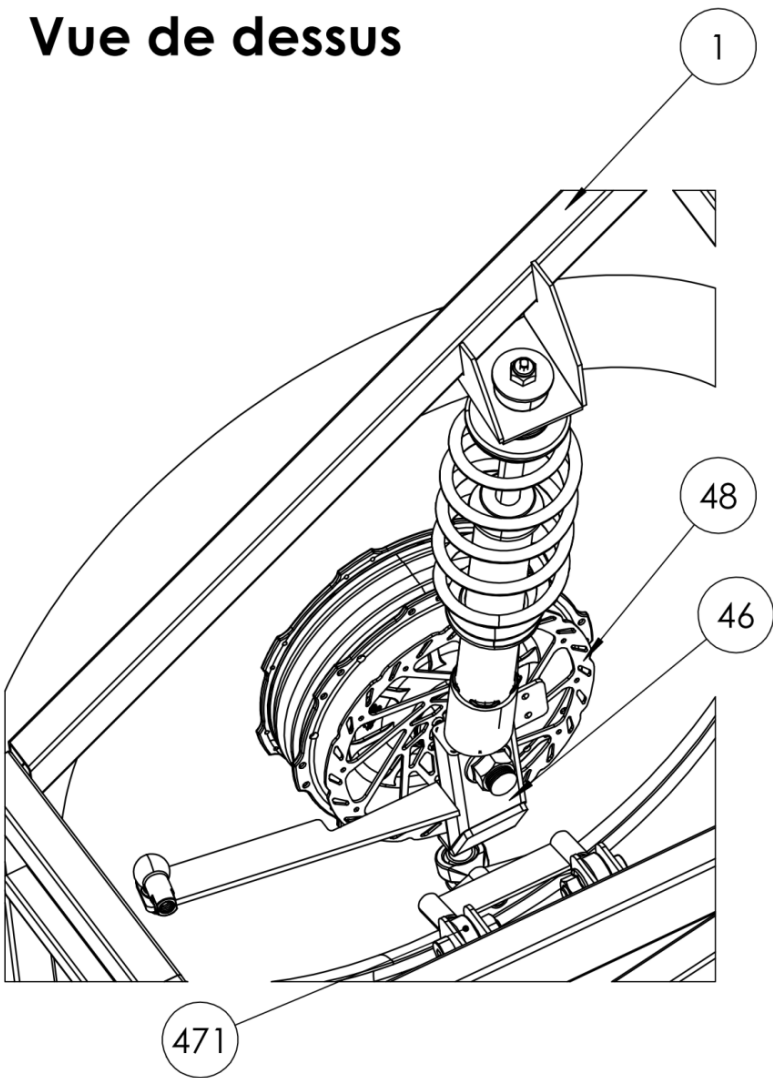
BTS CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	SESSION 2025
E4 : Étude préliminaire de produit U42 : Conception préliminaire	25CP42CP	Page 14/18



GG partielle  
Échelle 1 : 2

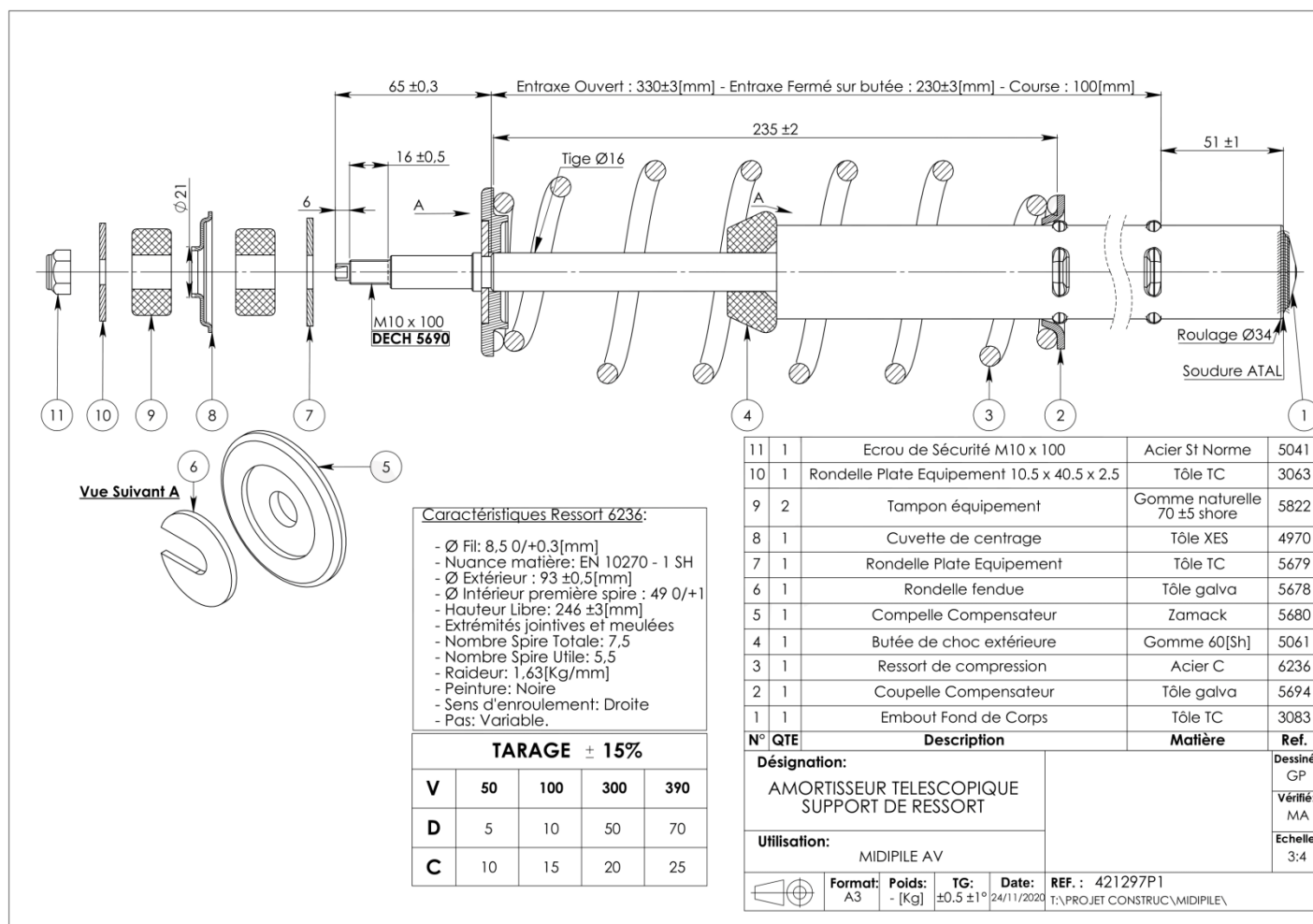


Vue de dessus



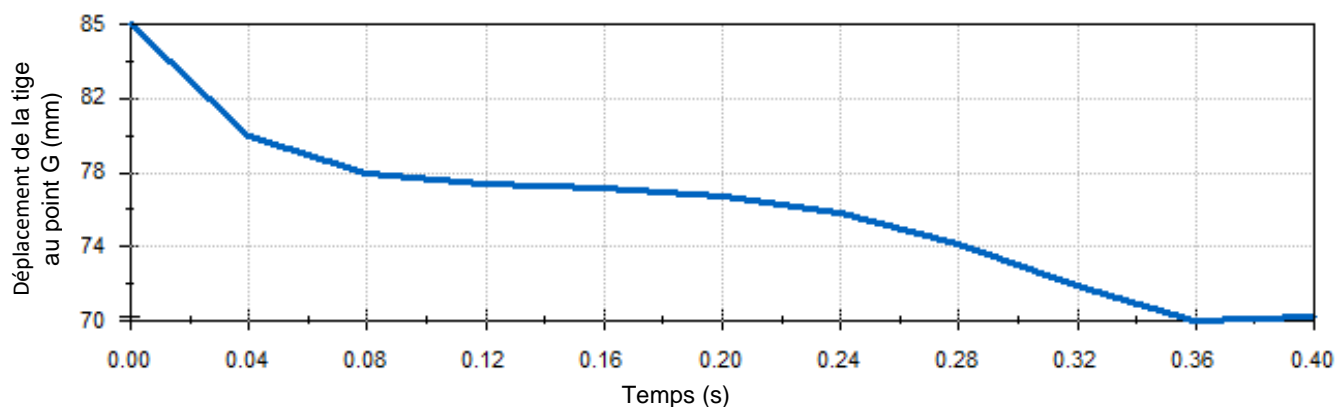
471	3	Rotule DIN M10	X5 Cr Ni 18-9	
49	1	Coupelle supérieure de suspension	Zamak	
48	1	Disque de frein		Diamètre 200mm
47	1	Triangle avant	S460	
46	1	Fuseau avant droit	S460	
45	1	Ressort 6236	EN 10270-1 SH	
44	1	Tige amortisseur télescopique		
43	1	Corps amortisseur télescopique		
42	1	Moteur GRIN all axle hub 48V		Slow 8T Wind
41	1	Pneumatique Fat Bike 26 x 4.00		
1	1	Châssis	EN AW 6061T6	
Repère	Nombre	Désignation	Matière	Observation
D'CLIK DEMI-TRAIN AVANT DROIT				

## Caractéristiques de l'amortisseur

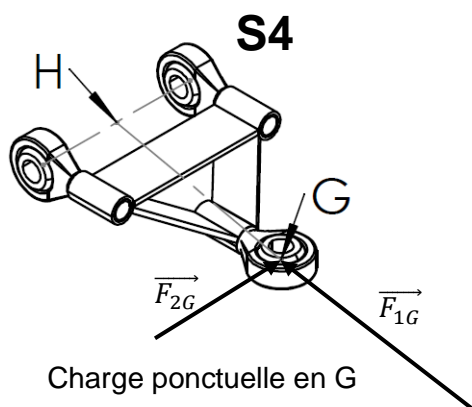
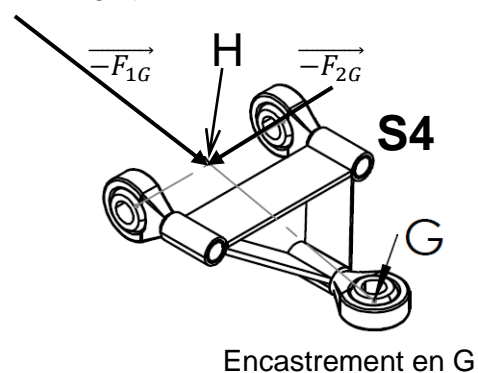
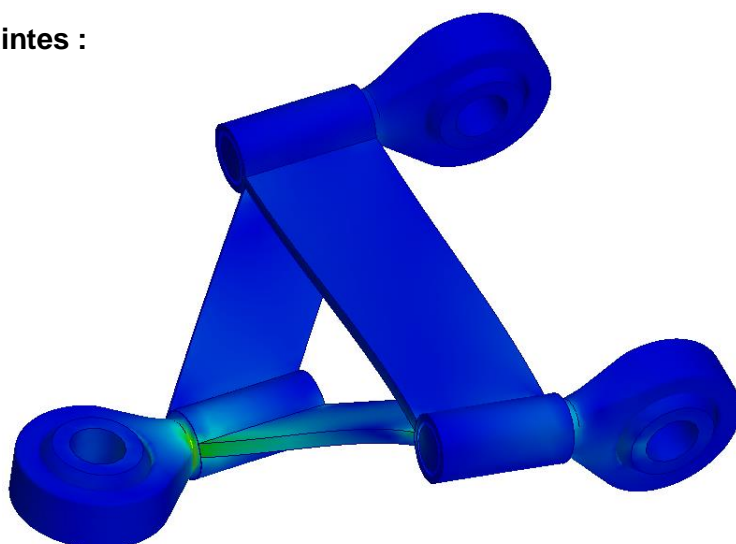
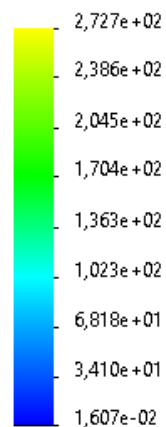
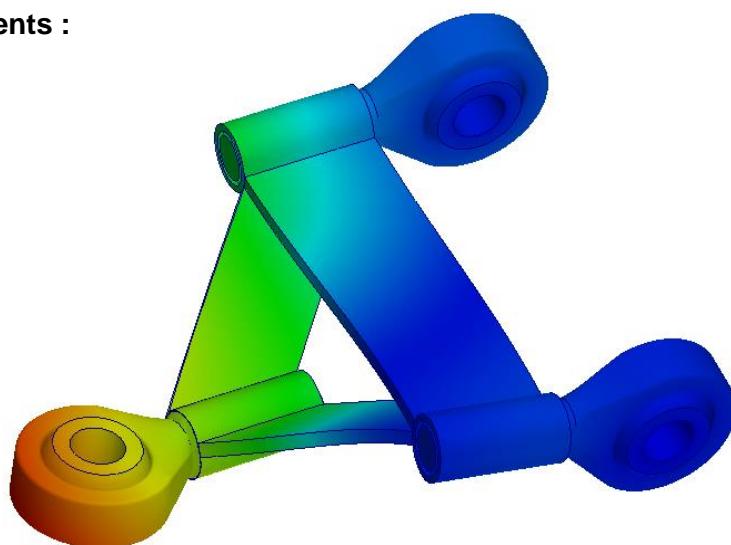


## Courbe « déplacement linéaire »

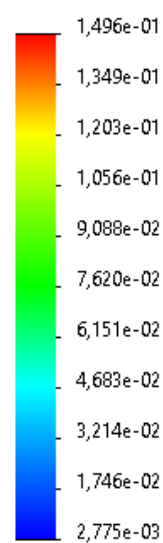
Courbe représentant le déplacement linéaire de la tige de l'amortisseur par rapport à son corps au cours du freinage.



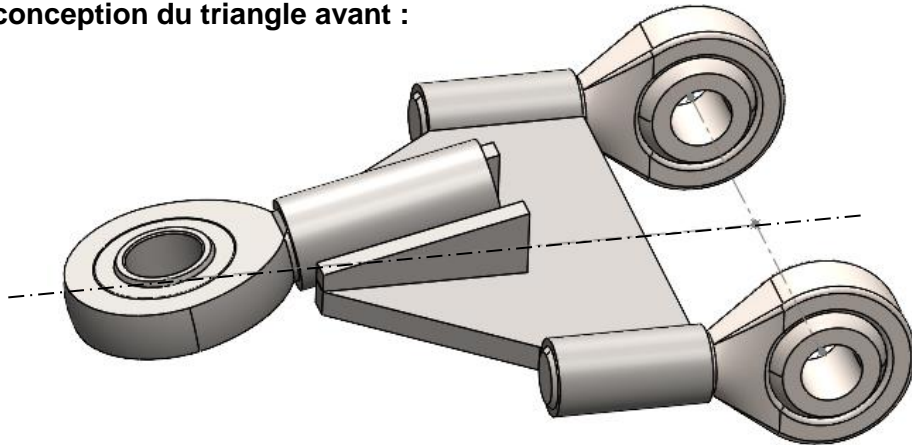
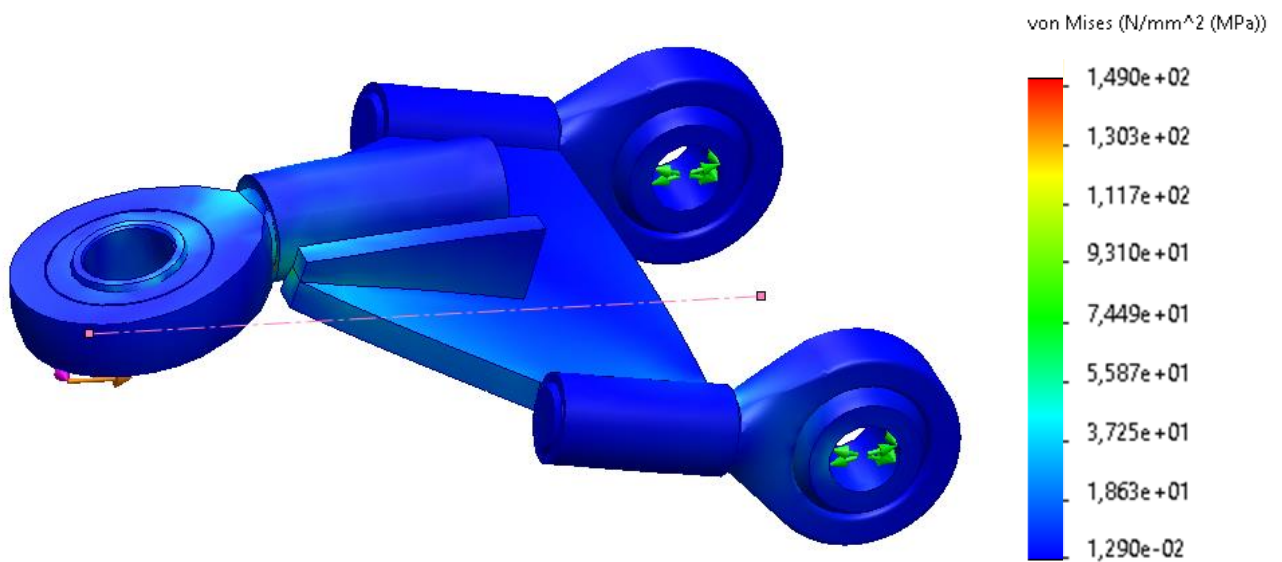


**Hypothèses de simulation :****proposition 1**  
Pivot en H**proposition 2**  
Charge ponctuelle en H**Contraintes :**von Mises (N/mm<sup>2</sup> (MPa))**Déplacements :**

URES (mm)



BTS CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	SESSION 2025
E4 : Étude préliminaire de produit U42 : Conception préliminaire	25CP42CP	Page 17/18

**Nouvelle conception du triangle avant :****Contraintes :****Déplacements :**