



Innovations

Technologiques et

Eco-**C**onception



Terminale

TP 3-8.2a

Conception des mécanismes

Analyse topologique – Bielle de suspension de VTT

Données pédagogiques

Centre d'intérêt :

CI 3 : Structure, matériaux, protection, transmission de mouvement et de puissance d'un système.

Objectifs pédagogiques : Savoirs associés
enseignement de spécialité :

Comportement d'un mécanisme et/ou d'une pièce

Compétences traitées :

CO8.itec2. Interpréter les résultats d'une simulation mécanique pour valider une solution ou modifier une pièce ou un mécanisme

Conditions de formation

Prérequis :

- **Modification d'un mécanisme : définition volumique et numérique (CAO 3D) des modifications d'un mécanisme à partir de contraintes fonctionnelles**
- **Définition volumique et numérique (CAO3D) des formes et dimensions d'une pièce, prise en compte des contraintes fonctionnelles**
- **Résistance des matériaux : hypothèses et modèle poutre, types de sollicitations simples, notion de contrainte et de déformation, loi de Hooke et module d'Young, limite élastique, étude d'une sollicitation simple**
- **Équilibre des solides : modélisation des liaisons, actions mécaniques, principe fondamental de la statique, résolution d'un problème de statique plane.**

Poste :

- **Poste informatique**

Situation de formation :

- **Étude de dossier - Étude de cas**

Dossier technique :

- **Dossier technique**

Dossier ressource :

- **Aide INSPIRE**

Analyse topologique – Bielle de suspension de VTT

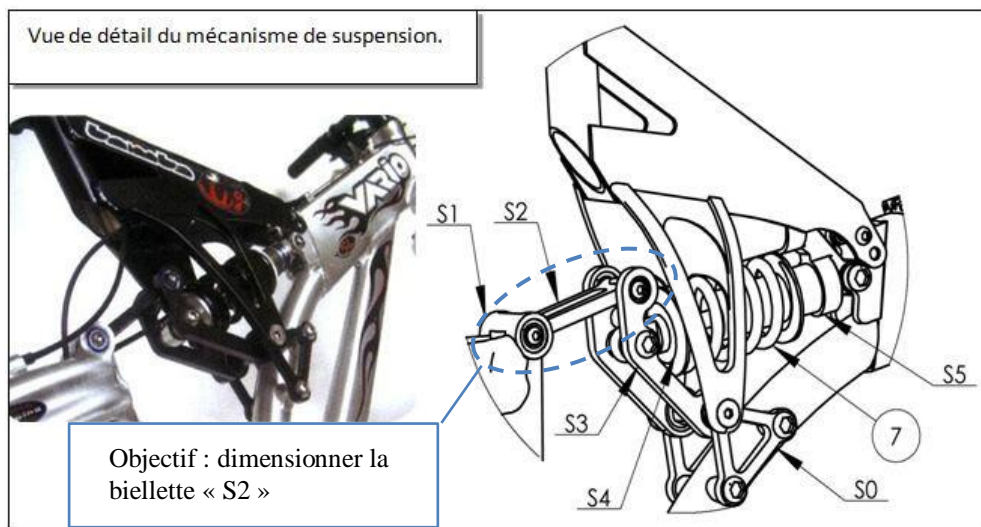
1- Présentation de l'étude:

1-1- Mise en situation du système étudié :

Conçu pour s'exprimer en « Freeride » et dans les descentes marathon, ce VTT est doté d'une suspension à triangle unifié assurant un fonctionnement optimal de la transmission et une grande robustesse.

Technique, stable et confortable, sa suspension arrière se veut progressive.

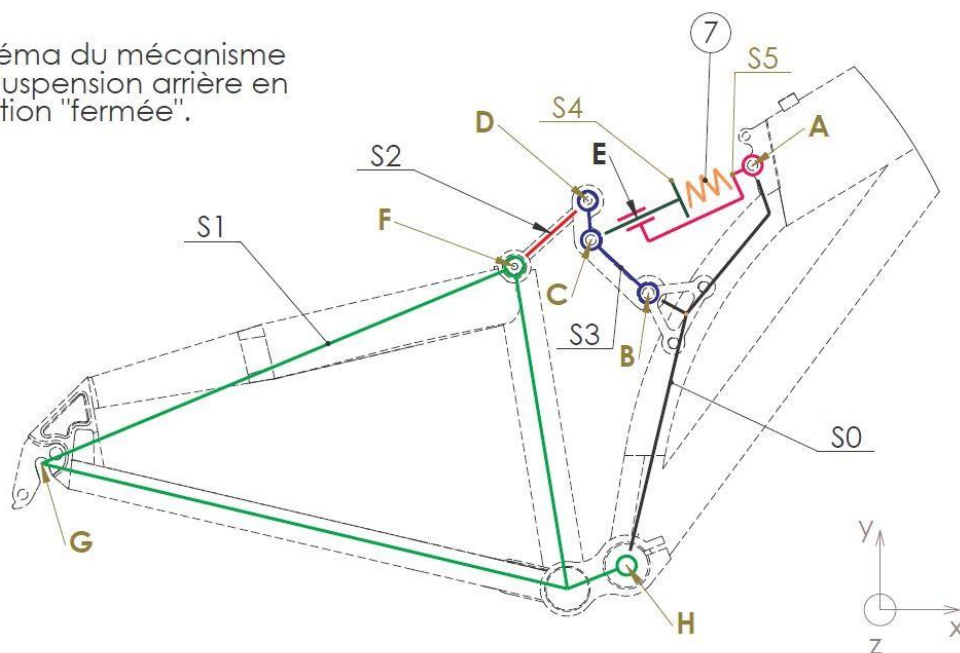
Le bras oscillant et les biellettes de suspension sont montés sur des roulements étanches surdimensionnés.



1-1-1- Fonctionnement du système de suspension

Le mécanisme de suspension est modélisé sur l'image du dessus. On peut distinguer 6 classes d'équivalence : le cadre S0, le bras oscillant S1, la biellette S2, le levier S3, la partie tige S4 de l'amortisseur et la partie corps S5 de l'amortisseur. Le ressort 7 étant un solide déformable, il n'est pas répertorié dans ce bilan.

Schéma du mécanisme de suspension arrière en position "fermée".

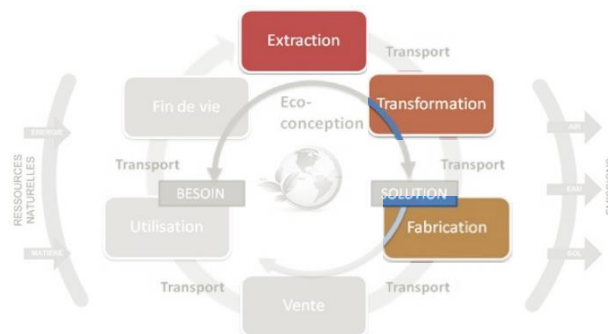


Analyse topologique – Bielle de suspension de VTT

1-2- Objectif de l'étude :

Dans le cadre de la reconception de la bielle S2, l'étude sera orientée vers une minimisation de la masse de la pièce, ce qui aura trois conséquences :

- Participation à l'allègement du poids du VTT sans altérer sa solidité.
- Réduire le coût matière
- Réduire l'impact environnemental dans les phases d'extraction, de transformation et de fabrication.

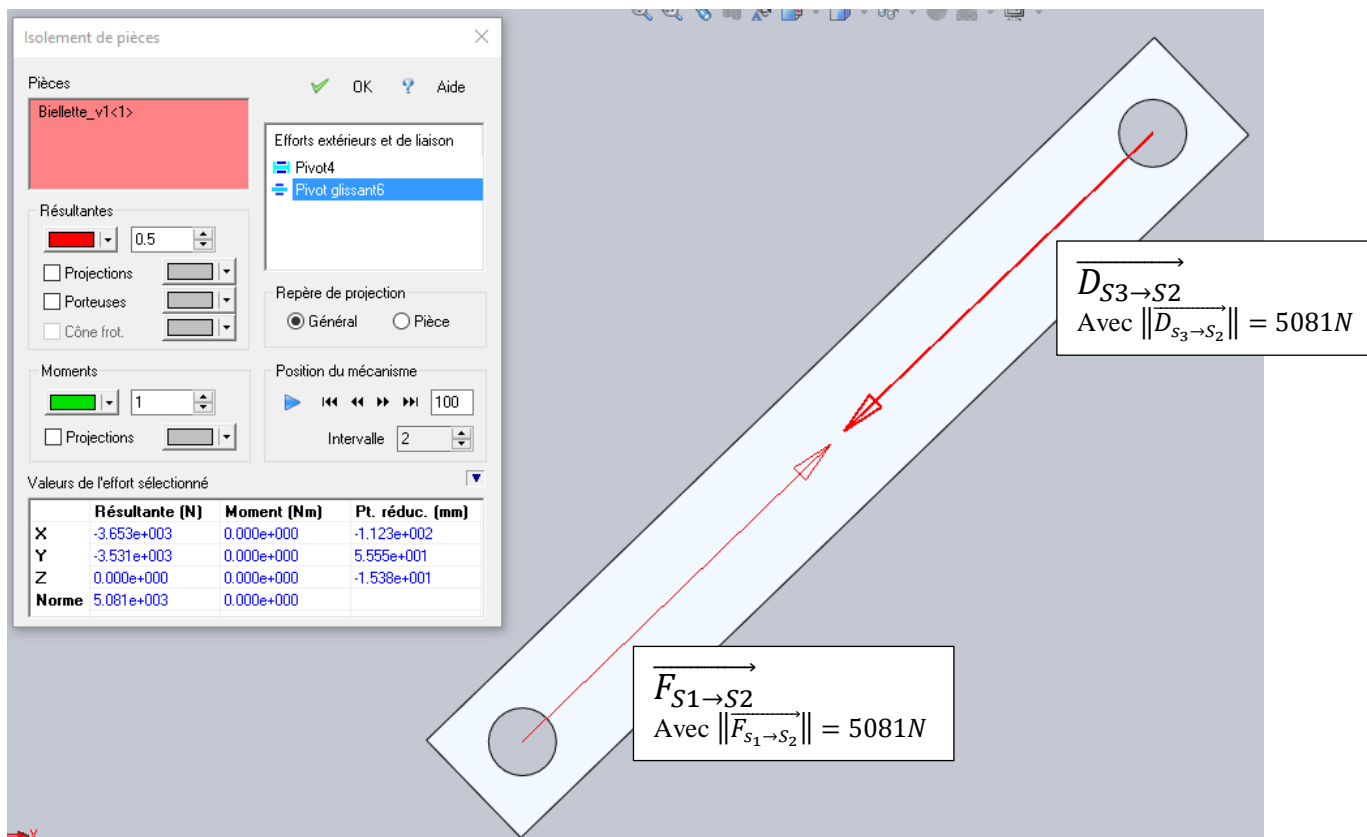


1-3- Cahier des charges :

Une étude préliminaire a permis de choisir pour matière de l'aluminium ALSi10MG pour une fabrication par fusion laser (SLM). Les caractéristiques mécaniques de cette matière sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Caractéristiques mécaniques	Valeurs
Module de Young	70 GPa
Limite élastique	350 Mpa
Coefficient de poisson	0.33
Densité	2670 kg/m ³
Coefficient d'expansion thermique	173 W/m°C

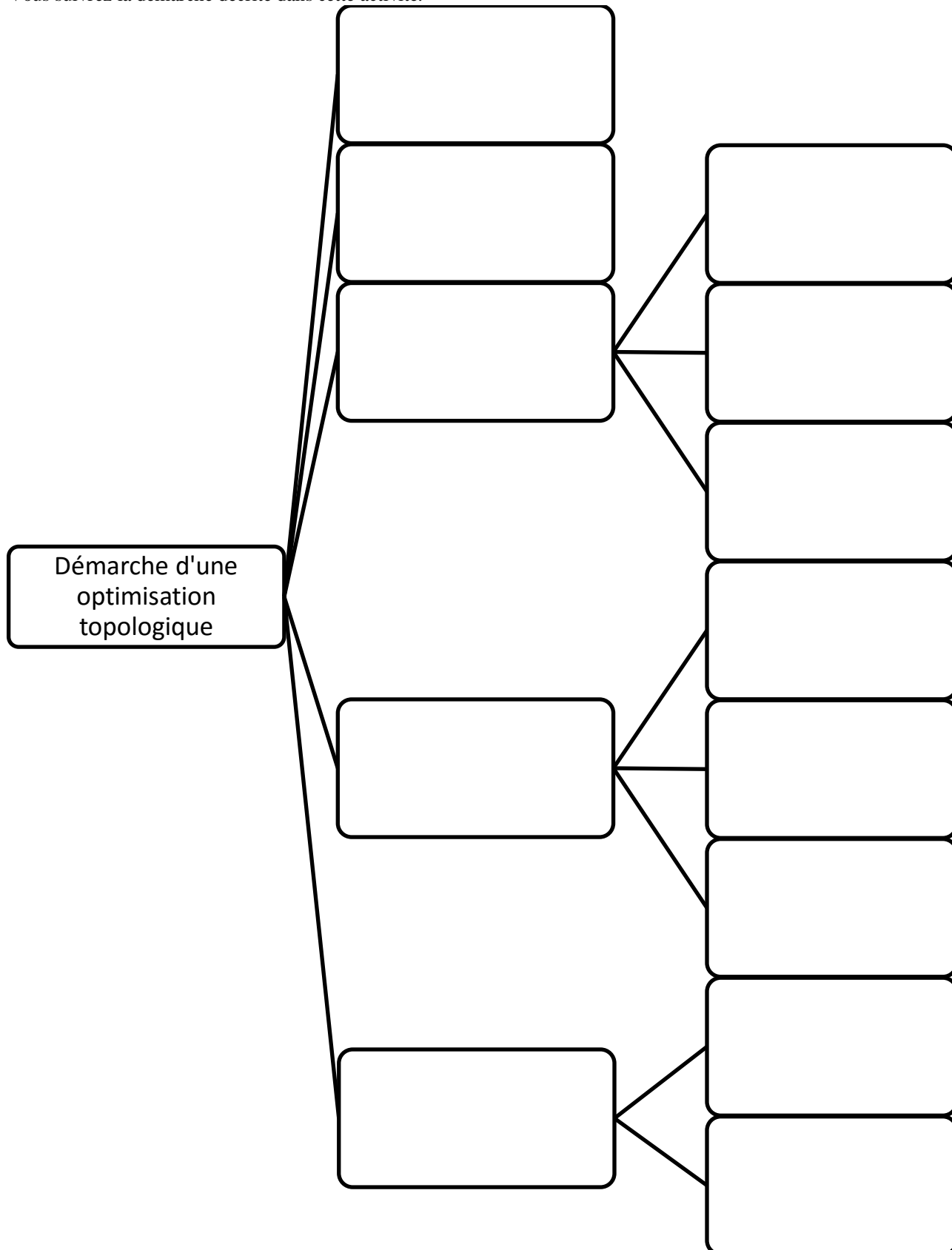
Une étude statique a permis de déterminer les efforts maximums auxquels la pièce peut être soumise.



Analyse topologique – Bielle de suspension de VTT

2- Démarche « analyse topologique d'une pièce mécanique » :

Compléter l'organigramme correspondant à la démarche conduisant à une étude d'analyse topologique d'une pièce mécanique :
Vous suivrez la démarche décrite dans cette activité.





Analyse topologique – Biellette de suspension de VTT

3- Questionnement :

Q -1) Calculer la valeur de l'effort à appliquer sur chaque vis de l'extrémité à gauche de l'écran.

Q -2) Relever la valeur maximum de la contrainte et la comparer avec la limite élastique du matériau. Conclure sur la résistance mécanique de la pièce.

Q -3) Relever le volume de la biellette de départ, et celui de la biellette optimisée.

Q -4) Une version déjà optimisée de manière arbitraire est disponible dans le fichier "Biellette_V2.CATPart", déterminer le volume de matière de cette version.

Q -5) Comparer les trois pièces en calculant le pourcentage de matière économisée entre les différentes versions.

Comparaison Biellette_V1 / Biellette_Optimisée

Comparaison Biellette_V2 / Biellette Optimisée

Q -6) Conclure sur l'intérêt de l'utilisation d'un logiciel d'optimisation topologique
