Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

# BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
# Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

## INGÉNIERIE, INNOVATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Coefficient 16

Durée : 20 minutes -1 heure de préparation

Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

### Constitution du sujet :


- **Dossier de Présentation**..... Pages 2 à 3
- **Dossier de Travail Demandé**..... Pages 4 à 5
  - Partie relative aux enseignements communs ..... Page 4
  - Partie relative à l'enseignement spécifique..... Page 5
- **Dossier Technique et Ressource** ..... Pages 6 à 9


**Rappel du règlement de l'épreuve**

L'épreuve s'appuie sur une étude de cas issue d'un dossier fourni au candidat par l'examinateur et présentant un produit pluri-technologique.

Un questionnaire est remis au candidat avec le dossier en début de la préparation de l'épreuve. Il permet de résoudreune problématique technologique (sans entraîner le développement de calculs mathématiques importants) afin d'évaluer des compétences et connaissances associées, de la partie relative aux enseignements communs et propres à l'enseignement spécifique choisi par le candidat lors de son inscription.

Pendant l'interrogation, le candidat dispose de 10 minutes pour exposer les conclusions de sa préparation avant de répondre aux questions de l'examinateur, relatives à la résolution du problème posé.

## DOSSIER DE PRÉSENTATION

# Suspension E:I Shock Auto

### Mise en situation



**Figure 1** : Amortisseur avec levier de bocage

Sur les VTT, les suspensions permettent de filtrer les irrégularités du sol, mais elles diminuent l'efficacité du pédalage dans les portions de chemin propre ou goudronnées. C'est pourquoi elles peuvent être bloquées.Ce fonctionnement est simple : en actionnant le levier de blocage, la circulation de l'huile dans l'amortisseur est empêchée.

Sur les systèmes traditionnels, pour activer ce blocage, il faut tourner un levier qui est positionné sur le sommet de l'amortisseur. Cependant, la manipulation de ce levier est risquée car il faut lâcher le guidon.

Afin de palier ce problème, la société Lapierre a développé, conjointement avec la société Rock Shox, un système électronique de pilotage automatique du blocage de suspension : **E:I·Stock·Auto.**




**Figure 2** : VTT Lapierre équipé de l'amortisseur E:I Shock Auto



**Figure 3** : Amortisseur seul

**Regarder** la vidéo de présentation de l'amortisseur intelligent E:IShock Auto : **2021-21-ITEC_Animation1.mp4.**

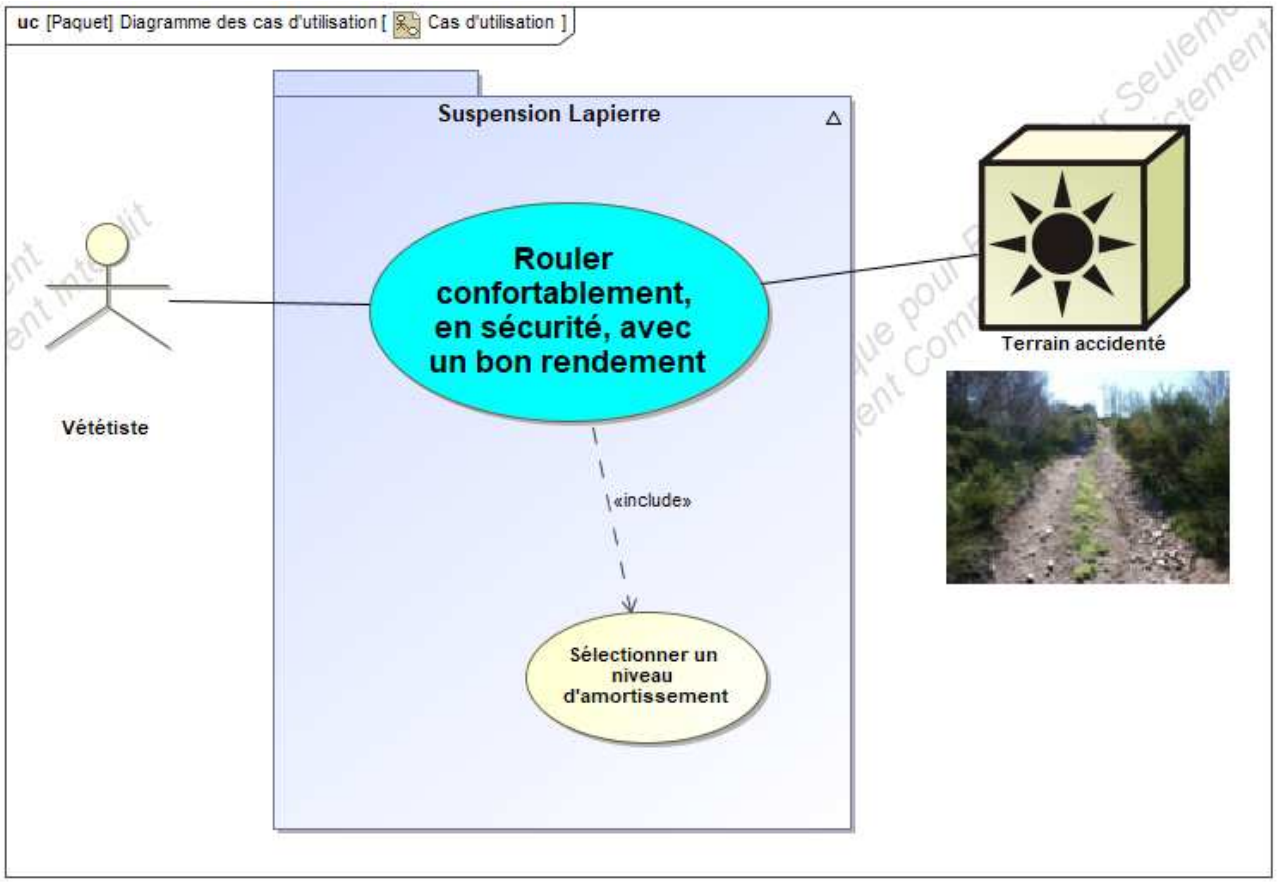



**Figure 4** : Diagramme des cas d'utilisation de la suspension

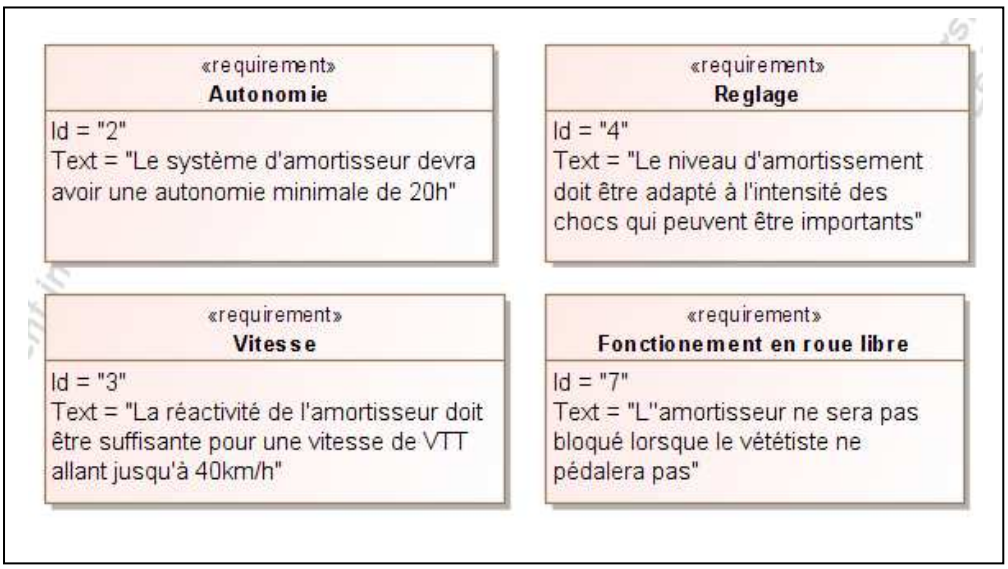



**Figure 5** : Extrait du diagramme des exigences fonctionnelles

## DOSSIER DE TRAVAIL DEMANDE

**L'objectif de la première partie du sujet est de vérifier si ce nouvel amortisseur peut répondre aux exigences du vététiste en termes de réactivité et d'autonomie. La deuxième partie permettra de valider le choix de matériau de ce VTT aux regards de critères mécaniques et de contraintes environnementales.**

### Partie relative aux enseignements communs

| | |
|---|---|
| Question 1<br>Dossier de présentation | **Indiquer** en quoi l'innovation Lapierre, E:I Shock Auto, contribue à la sécurité du vététiste. |

| | |
|---|---|
| Question 2<br>Vidéo<br>DTR1 | A partir de la vidéo de présentation de l'amortisseur, **indiquer** les éléments numérotésde 1 à 4 sur le diagramme BDD de nomenclature du système E:IShock Auto. **Préciser** s'ils appartiennent à la chaîne d'information ou d'énergie et **donner** leurs fonctions dans celles-ci. |

L'amortisseur a un fonctionnement différent en fonction de la typologie du terrain et suivant la fréquence de pédalage du cycliste.

| | |
|---|---|
| Question 3<br>DTR3 | **Indiquer** la position de l'amortisseur (ouvert/ fermé/ médium) pour les intervalles de fonctionnement t1 à t7en fonctionnement automatique. |

Le temps de réaction de l'amortisseur est de 0.1 s. Quand un obstacle est détecté au niveau de la fourche avant, l'amortisseur doit réagir avant que la roue arrière soit sur cet obstacle.




**Figure 6** : Temps de réaction de l'amortisseur

La géométrie du cadre est donnée DTR2.

| | |
|---|---|
| Question 4<br>DTR2 | **Calculer** l'entraxe AC des deux roues pour un cadre taille L.<br>**Calculer** la vitesse maximale du VTT (en $m \cdot s^{-1}$ puis en $km \cdot h^{-1}$) correspondant au temps de réaction de l'amortisseur. |

La batterie au lithium du système EI Shock à une capacité de 2,5 Ah pour une tension de 3,7 V.
La puissance moyenne nécessaire au système d'amortisseur est de 0,4 W pour un parcours standard.

| | |
|---|---|
| Question 5<br>DTR3 | **Calculer** l'énergie stockée dans la batterie en Wh.<br>**En déduire** l'autonomie de la batterie en h. |

### Partie relative à l'enseignement spécifique

Une pré-étude statique de la suspension arrière a permis de déterminer une action complète ainsi qu'une direction de force s'exerçant sur la biellette 3. L'isolement de la pièce et le bilan des actions mécaniques sont donnés document DTR4.

Question 6
DTR4

**Donner** la démarche de résolution graphique pour ce système soumis à 3 forces.

Cette résolution permet de trouver les forces $\overrightarrow{B_{4/3}}$ et $\overrightarrow{F_{0/3}}$. Elle nous permet de réaliser une simulation sous charge maximale de la biellette 3 du cadre.

Question 7
DTR5

**Indiquer** la contrainte maximale que subit la pièce en $N \cdot m^{-2}$.

La limite d'élasticité du matériau étant donnée sur le relevé de simulation, **calculer** le coefficient de sécurité de cette pièce.

**Coefficient de sécurité**
Dans les systèmes mécaniques, les coefficients de sécurité sont généralement :

- pour le domaine de l'architecture : *s* = 1.5 ;
- pour le matériel routier et sportif : *s* = 3 ;
- pour les appareils de levage industriels :
  - levage par des chaînes de levage : *s* = 4,
  - levage par des câbles métalliques : *s* = 5,
  - levage par des sangles en tissus : *s* = 7 ;
- pour les engins de levage et appareils de levage lourds:
  - levage avec un pont roulant ou un portique : s = 1.6,
  - levage avec une grue : s = 1.3 ;
- ascenseur (transport du public) : s = 10.

Question 8

**Déterminer** le coefficient de sécurité le plus adapté et **conclure** sur la validation de la pièce étudiée par la simulation.

Le matériau utilisé pour l'ensemble des pièces du cadre du VTT a une limite d'élasticité de 350 $N \cdot mm^{-2}$ et sa masse volumique est de 2780 $kg \cdot m^{-3}$.

Question 9
DTR6
DTR7
Dossier de présentation

**Retrouver** les familles de matériaux utilisables sur le graphique Diagramme des matériaux du DTR6.

Parmi ces matériaux, **préciser** (à partir du DTR7)lequel est le moins compatible avec l'utilisation sportive en référence à l'exigence Id4.

### Synthèse

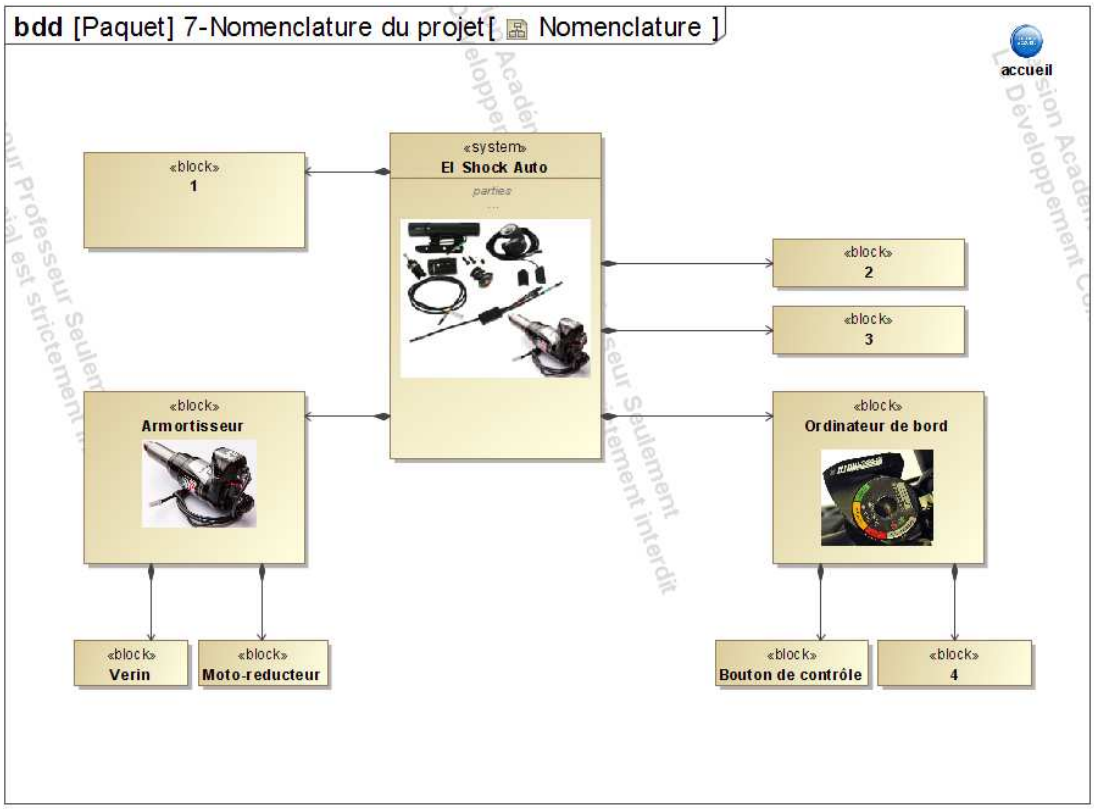
Question 10
DTR7
Dossier de présentation

**Choisir** finalement le matériau le plus performant du point de vue du développement durable.

En vous appuyant sur vos résultats**, conclure** sur le respect des exigences Id2 et Id3.

# DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCE

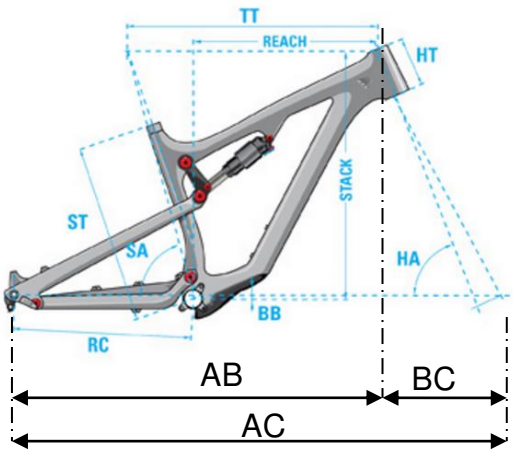
**DTR1:** Diagramme de définition des blocs - Nomenclature




**DTR2 :** Géométrie du cadre






| SIZE | S | M | L | XL |
|---|---|---|---|---|
| ST (cm) | 39 | 43 | 46 | 50 |
| TT (mm) | 585 | 610 | 630 | 655 |
| HA (°) | 66,5 | 66,5 | 66,5 | 66,5 |
| SA (°) | 74,5 | 74,5 | 74,5 | 74,5 |
| RC (mm) | 430 | 430 | 430 | 430 |
| HT (mm) | 110 | 120 | 130 | 140 |
| BB (mm) | -10 | -10 | -10 | -10 |
| REACH | 421 | 444 | 461 | 483 |
| STACK | 591 | 600 | 610 | 619 |

AB=RC+REACH
BC = 0.37 x STACK

**DTR3 :** Comportement de l'amortisseur

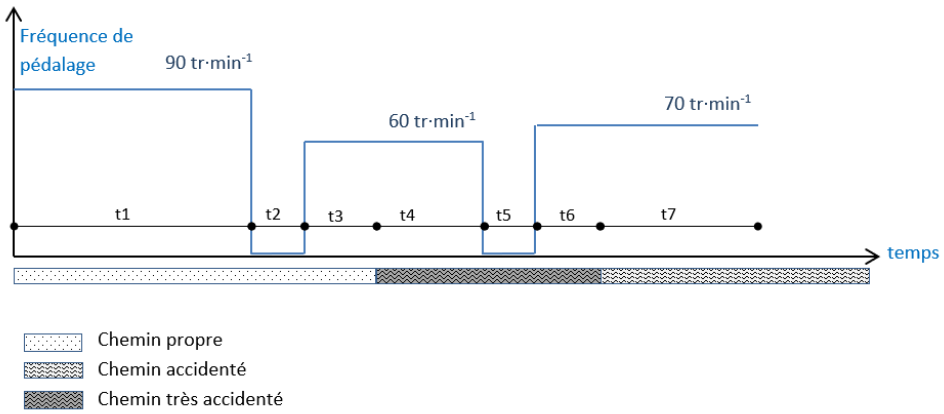


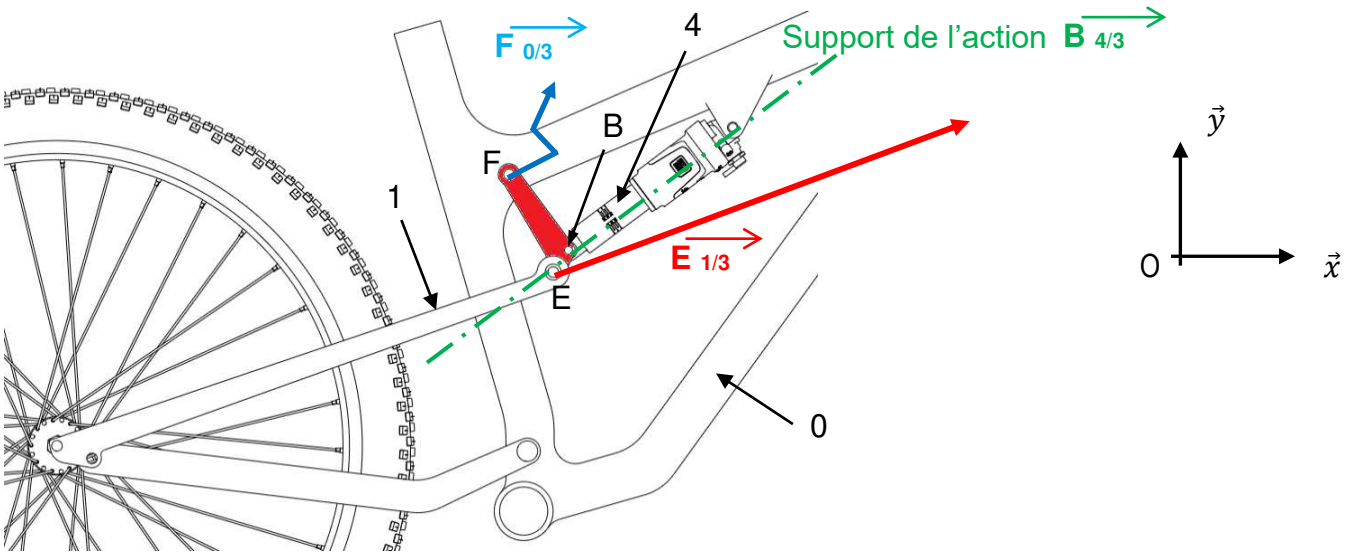

**Figure 7** : Évolution de la fréquence de pédalage en fonction de la typologie du terrain

| MODE | CONDITION DE PÉDALAGE | CONDITION DE TERRAIN | POSITION DE L'AMORTISSEUR | ETAT DE LA LED |
|---|---|---|---|---|
| AUTO | Pas de pédalage | | Ouvert | |
| | Pédalage | Gros chocs | Ouvert | |
| | Pédalage | Petits chocs | Medium | |
| | Pédalage | Aucun choc | Fermé | |
| MANUEL | | | Ouvert | |
| | | | Medium | |
| | | | Fermé | |
| BATTERIE FAIBLE | | | Ouvert | |

**Figure 8 :** Modes de fonctionnement de l'amortisseur

**DTR4** : Pré-étude statique

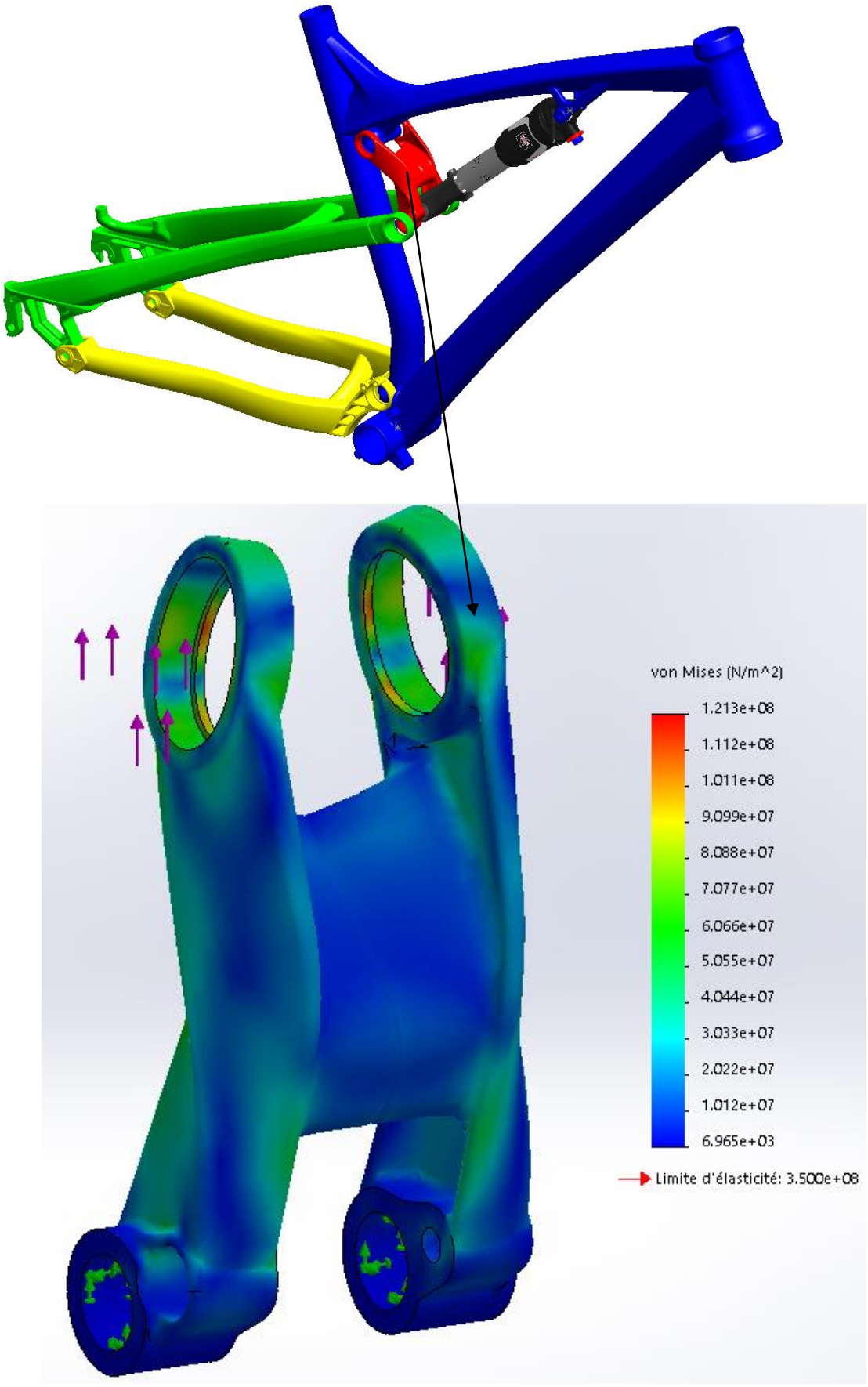
Isolons la biellette 3:



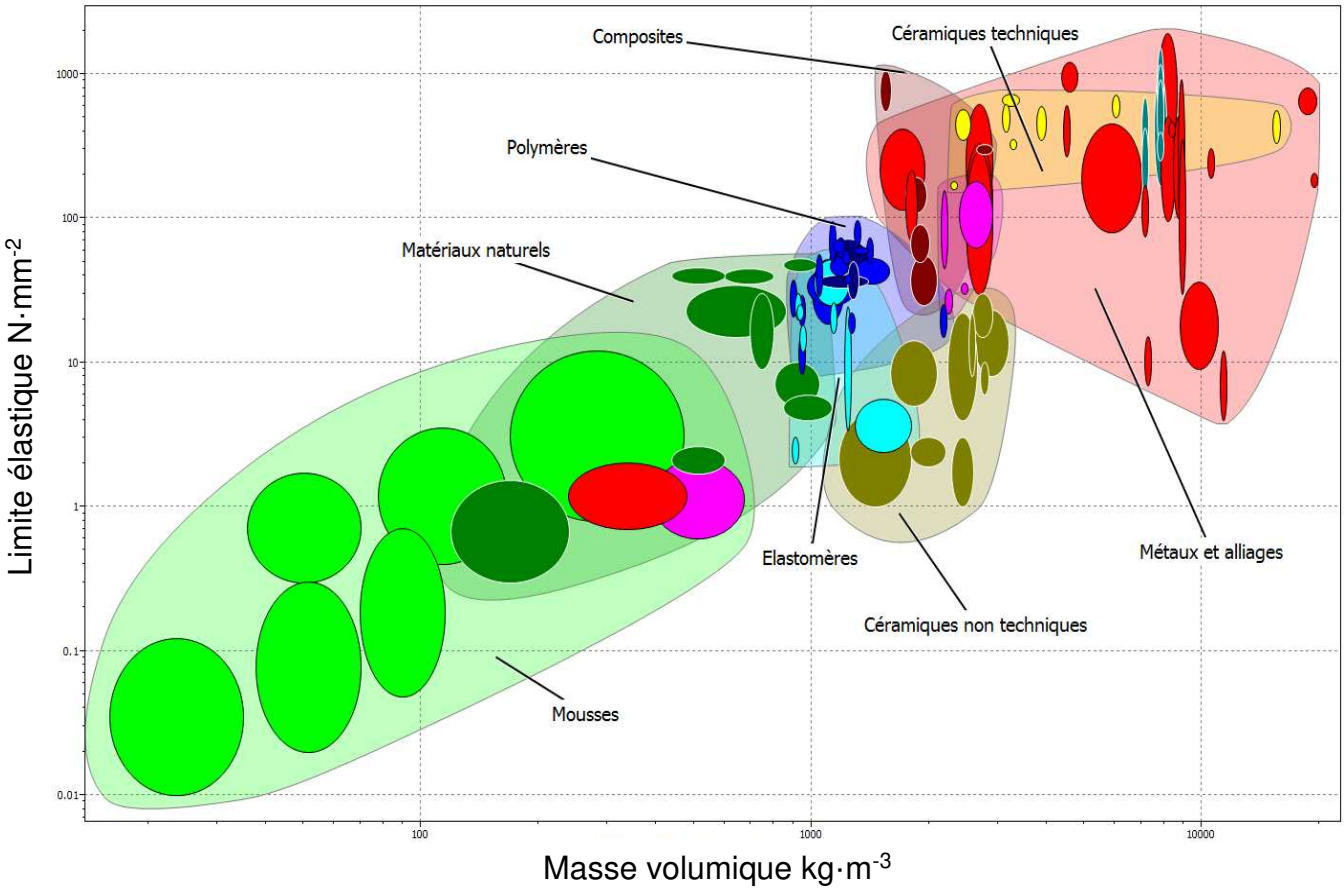

Bilan des actions mécaniques :

| Force | P.A. | Direction | Sens | Module |
|---|---|---|---|---|
| $\overrightarrow{B_{4/3}}$ | B | (AB) | ? | ? |
| $\overrightarrow{E_{1/3}}$ | E | (IE) | I vers E | 1440 N |
| $\overrightarrow{F_{0/3}}$ | F | ? | ? | ? |

**DTR5** : Simulation de RdM sur la biellette



**DTR6** : Diagramme de choix de matériaux




**DTR7** : Tableau de quelques propriétés de matériaux

| Matériau | Recyclage | Résistance aux chocs | Légèreté | Prix |
|---|---|---|---|---|
| Céramiques non techniques | -- | -- | - | + |
| Céramiques techniques | -- | -- | 0 | -- |
| Composites | -- | 0 | + | -- |
| Elastomères | 0 | ++ | 0 | + |
| Matériaux naturels | ++ | 0 | 0 | + |
| Métaux et alliages | ++ | + | + | + |
| Mousses | 0 | - | ++ | + |
| Polymères | + | 0 | ++ | + |

Légende :

-- très peu adapté, - peu adapté, 0 moyen, + bien adapté, ++ très bien adapté.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.