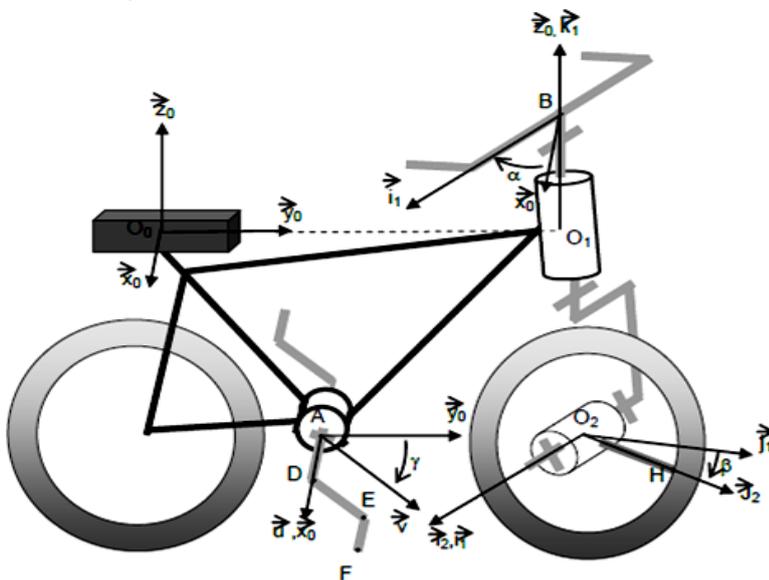


1 - VTT ROCKRIDER

Voici un VTT (modèle pour femme) de la marque Décathlon. Il est constitué de différents groupes de pièces assemblées entre elles. Ces groupes sont en mouvement les uns par rapport aux autres. On a donc associé à chacun d'entre eux un repère qui permet d'exprimer les coordonnées d'un vecteur reliant 2 points de ce solide.



Afin de simplifier notre étude, nous avons fait un schéma cinématique.



$$\begin{aligned} \overrightarrow{O_0 A} &= a \cdot \overrightarrow{y_0} - b \cdot \overrightarrow{z_0} \\ \|\overrightarrow{O_0 O_1}\| &= \ell \\ \|\overrightarrow{O_1 B}\| &= h \\ \|\overrightarrow{O_1 O_2}\| &= q \\ \|\overrightarrow{O_2 H}\| &= r \\ \|\overrightarrow{AD}\| &= d \\ \|\overrightarrow{DE}\| &= e \\ \|\overrightarrow{EF}\| &= f \end{aligned}$$

On associe au cadre du vélo le repère . $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$

On associe au pédalier le repère . $(A, \vec{u}, \vec{v}, \vec{w})$

$\gamma = (\vec{y}_0, \vec{v})$ est le paramètre qui caractérise la rotation autour de l'axe $\vec{x}_0 = \vec{u}$ entre le pédalier et le cadre.

On associe à la fourche le repère . $(B, \vec{i}_1, \vec{j}_1, \vec{k}_1)$

$\alpha = (\vec{x}_0, \vec{i}_1)$ est le paramètre qui caractérise la rotation autour de l'axe $\vec{z}_0 = \vec{k}_1$ entre la fourche et le cadre .

On associe à la roue avant le repère . $(O_2, \vec{i}_2, \vec{j}_2, \vec{k}_2)$

$\beta = (\vec{j}_1, \vec{j}_2)$ est le paramètre qui caractérise la rotation autour de l'axe $\vec{i}_1 = \vec{i}_2$ entre la roue et la fourche 12

Question 1 : Dessiner toutes les figures de changement de base.

Question 2 : Exprimer le vecteur . \overrightarrow{AF}

Question 3 : Déterminer le vecteur $\overrightarrow{V}_F = \overrightarrow{FA} \wedge \omega_p \cdot \vec{x}_0$

Question 4 : Déterminer le vecteur $\overrightarrow{V}_H = \overrightarrow{HO_2} \wedge (\omega_p \cdot \vec{z}_0 + \omega_r \cdot \vec{j}_1)$

2 - SUSPENSION ARRIERE DE VTT GIANT

Mise en situation :

Dans la gamme des VTT à suspension intégrale (amortissement avant et arrière), la marque GIANT propose un modèle élaborée en collaboration avec RENAULT Sport.

Cette architecture à pour but de limiter :

- les efforts au niveau de la liaison pivot entre le bras oscillant et le cadre
- la perte de puissance lors du pédalage (une partie de l'effort fourni par le cycliste est absorbée par l'amortisseur

Modèle XtC DS-1



Problème - Etude du modèle XtC DS-1 :

Il s'agit de déterminer, pour le modèle XtC DS-1, l'effort exercé sur l'amortisseur $\vec{F}_{4 \rightarrow 5}$ et dans la liaison pivot O_y entre le bras inférieur 2 et le cadre 1 $\vec{A}_{2 \rightarrow 1}$ lors de l'absorption d'un choc. Une étude de **statique graphique** est demandée.

Hypothèses :

- Les actions de pesanteur seront négligées
- Les liaisons seront supposées parfaites (sans jeu et sans frottement)
- Le système est considéré en équilibre (étude VTT à l'arrêt, cadre fixe)
- La résolution s'effectuera en 2D (problème plan (OXZ))

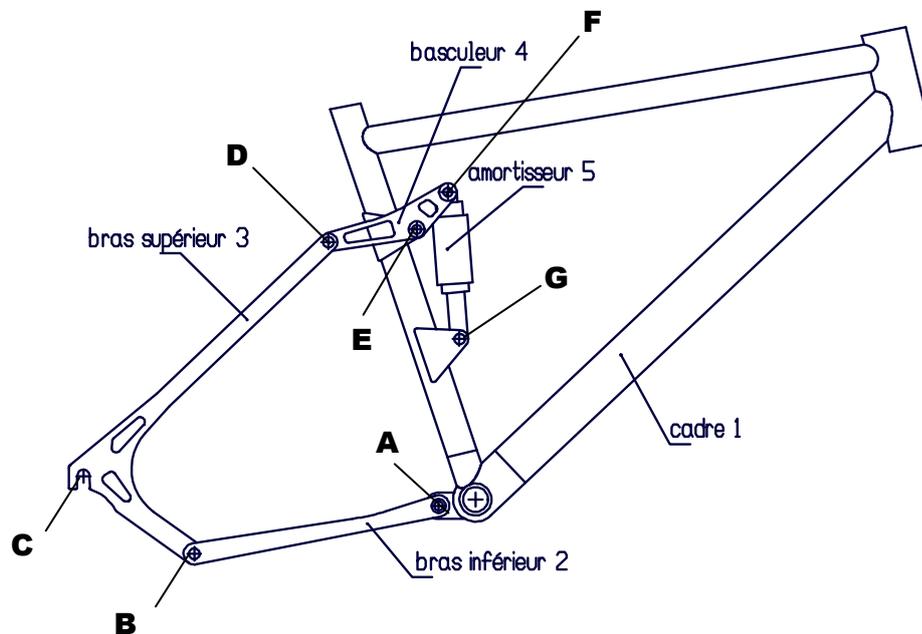
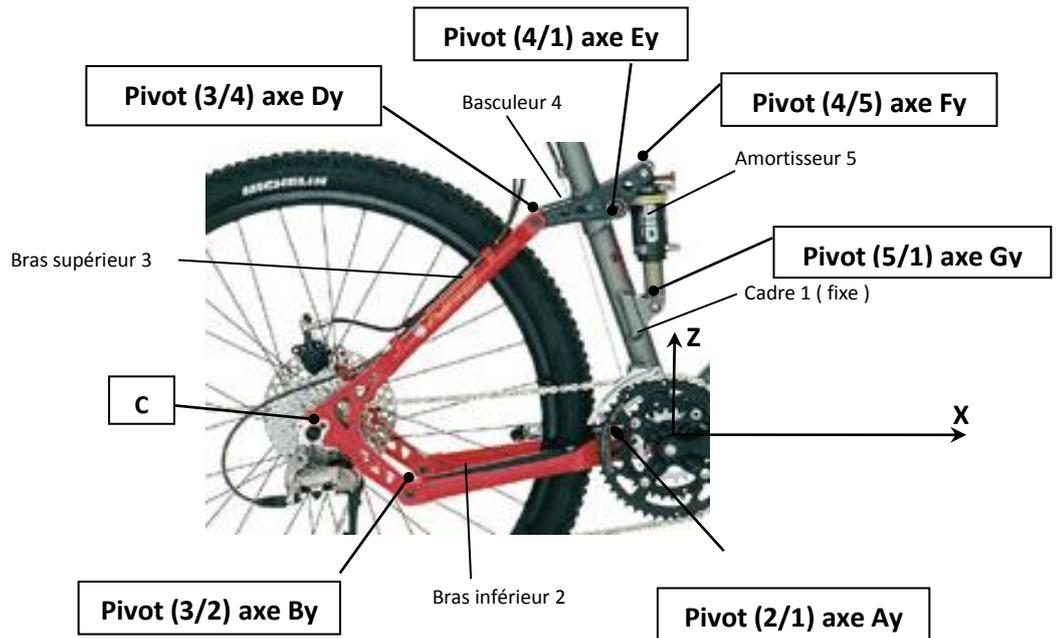
Données :

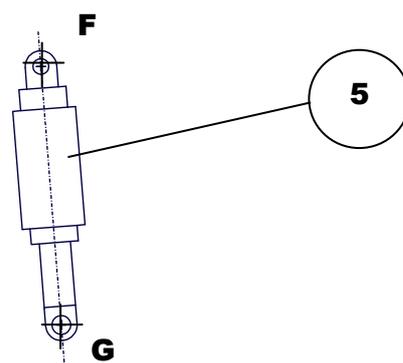
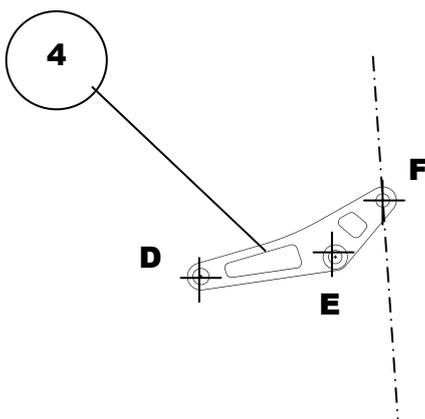
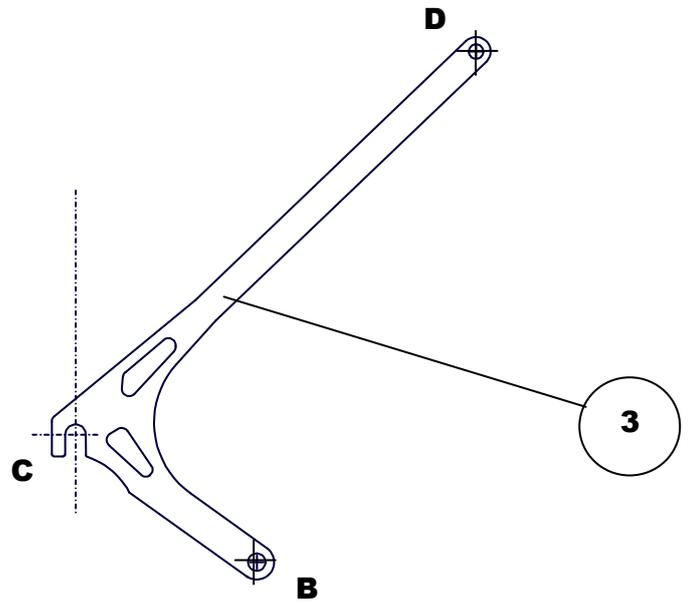
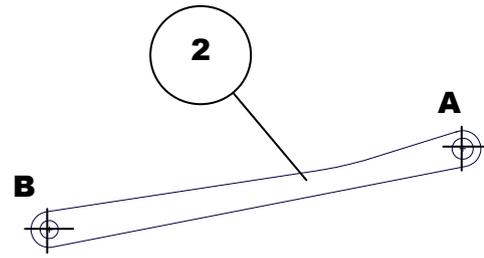
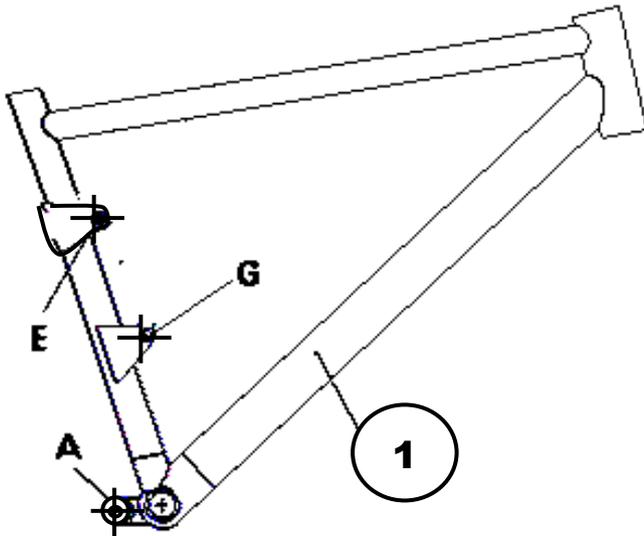
L'action mécanique exercée lors d'un **choc** sera modélisée par une **force verticale exercée par la**

roue arrière sur le bras supérieur : $\vec{C}_{\text{roue} \rightarrow 3}$

Cette force est appliquée au point **C** (au niveau de l'axe de la roue), dirigée **vers le haut**, et de norme **900 N**.

Pièces et liaisons :





Echelle des forces : 500 N/cm

2 - 1 On demande de **REPRESENTER** sur les dessins ci-après (à l'échelle **1 cm pour 500 N**) :
Pour les actions dont la norme est indéterminée , on indiquera la direction et le sens, la longueur du vecteur sera quelconque .

- L'action de la roue sur le bras supérieur (3) en C : $\vec{C}_{\text{roue} \rightarrow 3}$ (Norme : 900 N)

- L'action de l'amortisseur (5) sur le cadre (1) en G : $\vec{G}_{5 \rightarrow 1}$ (Norme indéterminée)

- L'action du cadre (1) sur l'amortisseur (5) en G : $\vec{G}_{1 \rightarrow 5}$ (Norme indéterminée)

- L'action de l'amortisseur (5) sur le basculeur (4) en F : $\vec{F}_{5 \rightarrow 4}$ (Norme indéterminée)

- L'action du basculeur (4) sur l'amortisseur (5) en F : $\vec{F}_{4 \rightarrow 5}$ (Norme indéterminée)

- L'action du bras inférieur (2) sur le cadre (1) en A : $\vec{A}_{2 \rightarrow 1}$ (Norme indéterminée)

- L'action du bras supérieur (3) sur le bras inférieur (2) en B : $\vec{B}_{3 \rightarrow 2}$ (Norme indéterminée)

2 - 2 Comment détermine-t-on les directions des forces en A , B , F et G ?

ECRIVEZ les relations que doivent respecter les forces appliquées en ces points en précisant chaque fois le solide isolé.

2 - 3 Quelle pièce faut-il isoler pour déterminer les caractéristiques des actions $\vec{D}_{4 \rightarrow 3}$ et $\vec{B}_{2 \rightarrow 3}$?

REALISEZ le bilan des forces appliquées à l'ensemble isolé.

2 - 4 Pour le solide isolé **ECRIVEZ** les toutes les relations que doivent respecter les forces.

2 - 5 **DETERMINEZ** graphiquement toutes les caractéristiques de $\vec{D}_{24 \rightarrow 3}$ et $\vec{B}_{2 \rightarrow 3}$

JUSTIFIEZ toutes les constructions réalisées.

Echelle : 1 cm pour 500 N

$$\|\vec{D}_{24 \rightarrow 3}\| = \dots\dots\dots \text{ N } \text{ et } \|\vec{B}_{2 \rightarrow 3}\| = \dots\dots\dots \text{ N }$$

2 - 6 **DETERMINEZ** toutes les caractéristiques de $\vec{A}_{2 \rightarrow 1}$ **JUSTIFIEZ** la démarche suivie.

2 - 7 Quelle pièce faut-il isoler pour déterminer les caractéristiques de l'action $\vec{F}_{5 \rightarrow 4}$?
REALISEZ le bilan des forces appliquées à l'ensemble isolé.

2 - 8 Pour le solide isolé **ECRIVEZ** les toutes les relations que doivent respecter les forces.