

IV.1.22. La torsion :

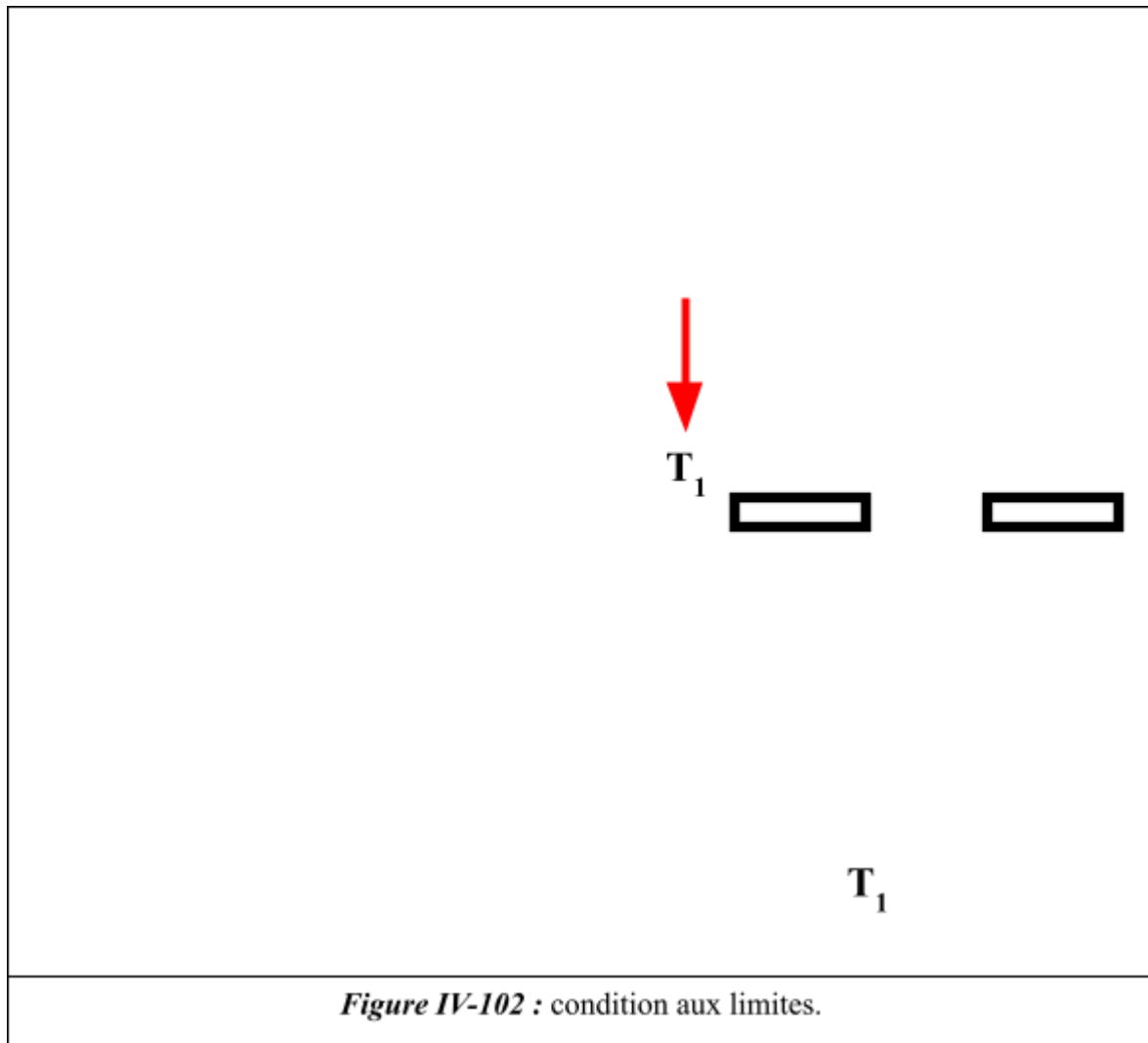


Figure IV- 103 : Modèle mécanique du rachis lombaire [la torsion].

IV.1.22.1. Explication du model mécanique : (voir schéma figure IV- 103)

Nous proposons dans cette section de dresser une étude approfondie des distributions des Contraintes de cisaillements et des déformations élastiques de cisaillements dans les disques intervertébraux en fonction des charges supportées. Une analyse quantitative a été réalisée, basée sur une échelle de couleurs visuelle progressive, prédéfinie par le logiciel utilisé (ANSYS Workbench), allant du bleu foncé au rouge.

Les valeurs des contraintes de cisaillement et déformation élastiques de cisaillement dans les DIV sont montrées dans le **tableau IV- 9**.

<i>Les disques</i>	<i>D1</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>D4</i>	<i>D5</i>	<i>D6</i>	<i>D7</i>
(τ_{xz}) max en MPa	1,5572	0,56362	1,6926	0,53073	1,3294	0,8166	1,6884
(τ_{xz}) min en MPa	-3,7167	-0,80438	-1,9804	-0,55194	-0,42354	-0,32496	-0,44204
(ξ_{xz}) max en mm/mm	1,0752	0,38917	1,1687	0,36646	0,91792	0,56384	1,1658
(ξ_{xz}) min en mm/mm	-2,5663	-0,55541	-1,3674	-0,3811	-0,29244	-0,22438	-0,30522

(a) - Charge de 5 kg.

<i>Les disques</i>	<i>D1</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>D4</i>	<i>D5</i>	<i>D6</i>	<i>D7</i>
(τ_{xz}) max en MPa	3,1143	1,1272	3,3853	1,0615	2,6588	1,6332	3,3768
(τ_{xz}) min en MPa	-7,4334	-1,6088	-3,9608	-1,1039	-0,84707	-0,64993	-0,88409
(ξ_{xz}) max en mm/mm	2,1504	0,77834	2,3374	0,73292	1,8358	1,1277	2,3316
(ξ_{xz}) min en mm/mm	-5,1326	-1,1108	-2,7348	-0,7622	-0,58488	-0,44876	-0,61044

(b) - Charge de 10 kg.

Tableau IV-9 : valeurs des contraintes de cisaillement et déformation élastiques de cisaillement dans les DIV (adulte).

Tableau IV.1. Les valeurs des contraintes de cisaillements est déformation élastiques élastique de cisaillements dans les DIV (adulte).

IV.1.22.2. Contraintes de cisaillements dans les DIV :



Figure IV-103 : histogramme des contraintes de cisaillements dans les DIV pour différentes charges.

(a) : 5 kg. (b) : 10 kg.



IV.1.22.3. Contraintes de cisaillement dans le disque D_1 :

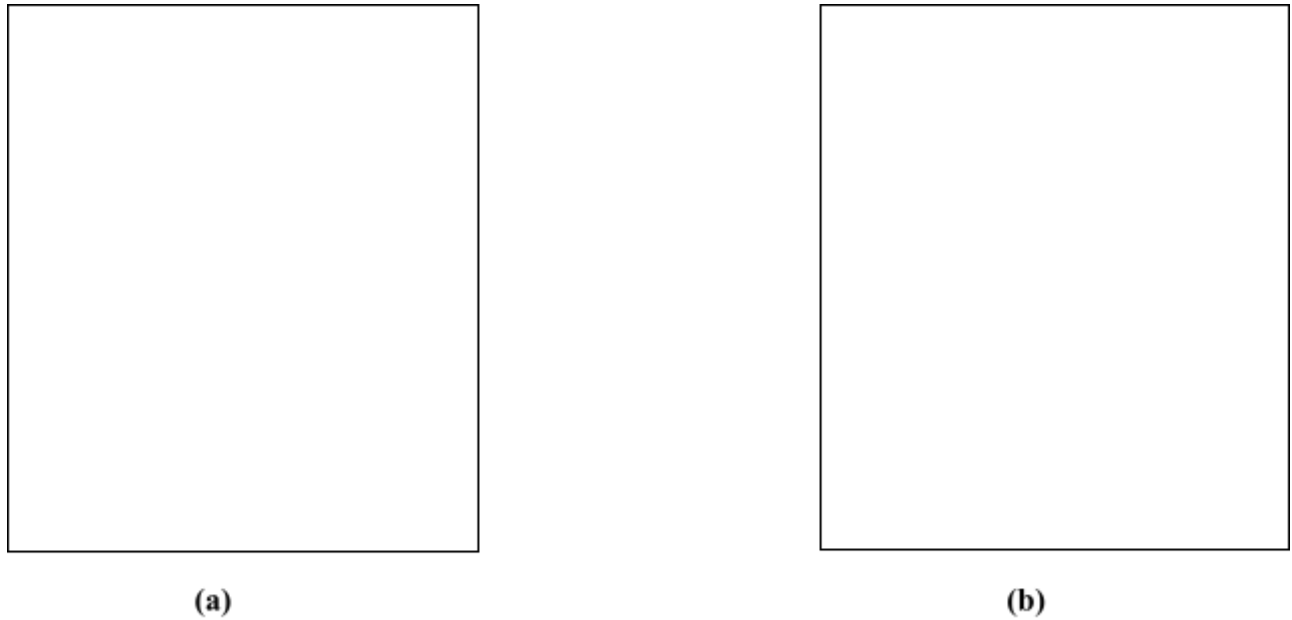
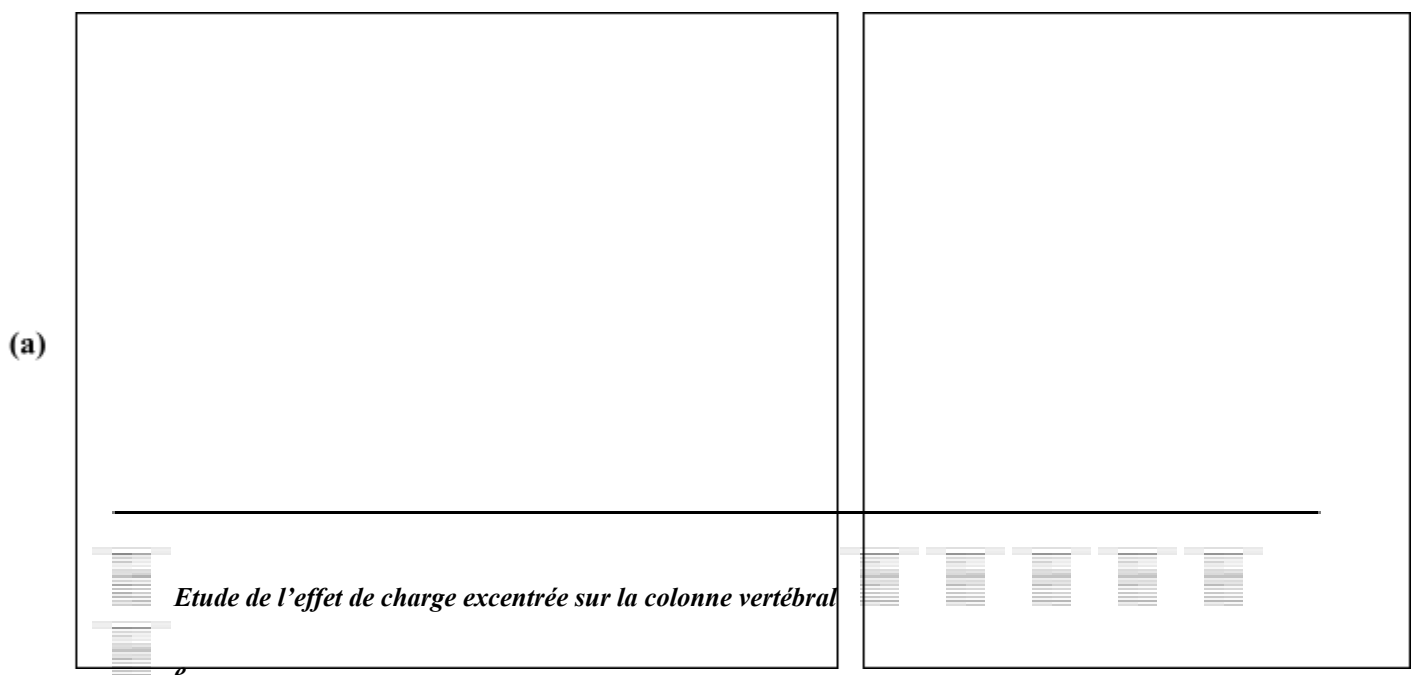


Figure IV- 104 : distributions des contraintes de cisaillement dans le disque D_1 pour différentes charges.

(a) : 5 kg. (b) : 15 kg.

IV.1.22.4. Déformations élastiques de cisaillements dans les DIV :



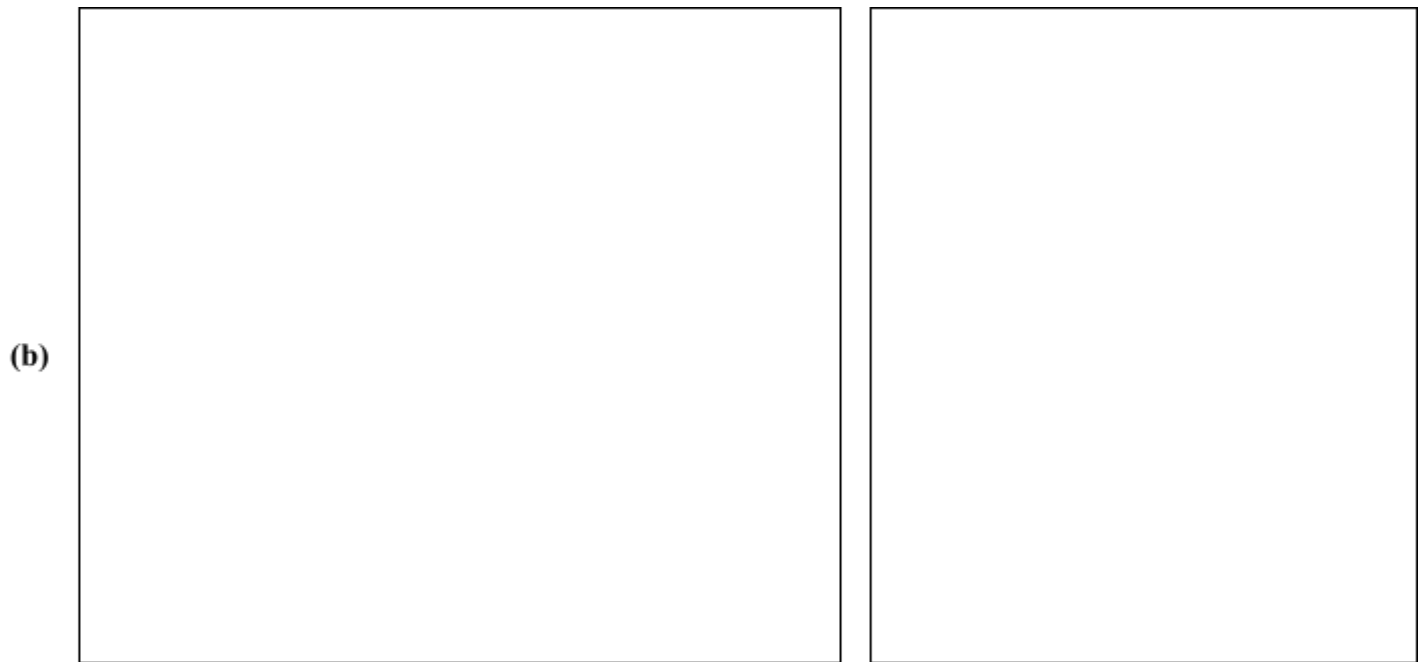


Figure IV- 105 : histogramme des contraintes de cisaillements dans les DIV pour différentes charges.

(a) : 5 kg. (b) : 10 kg.

IV.1.22.5. Déformations élastique de cisaillement dans le disque D_1 :

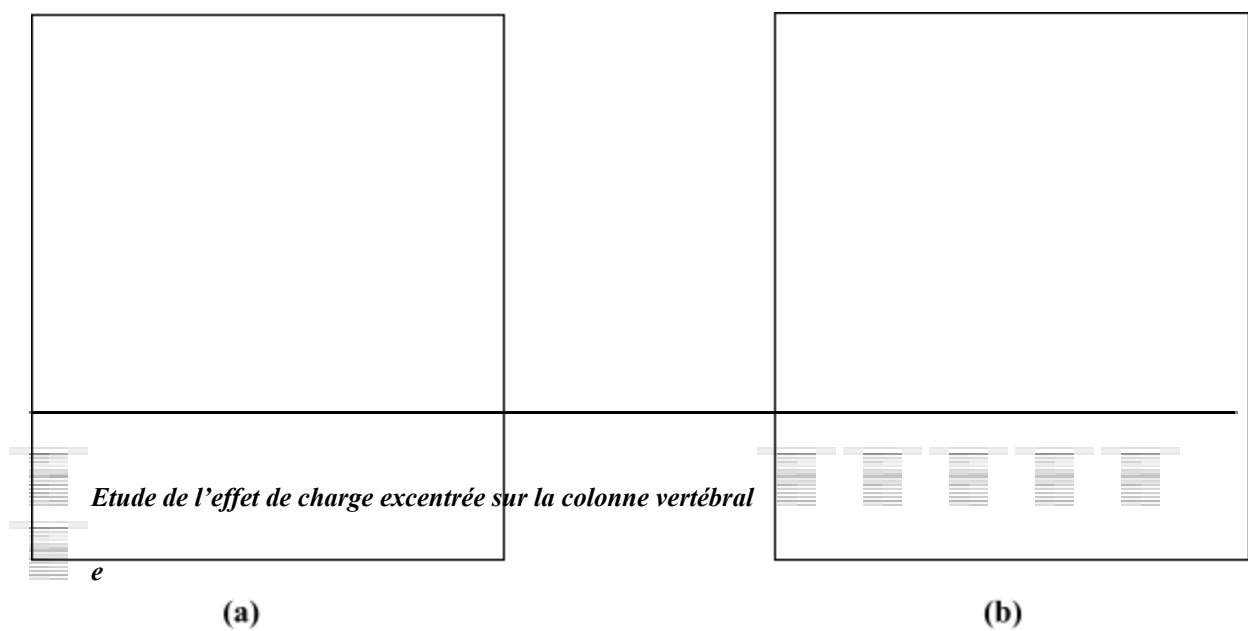


Figure IV- 106 : distributions des contraintes de cisaillements dans le disque D_1 pour différentes charges.

(a) : 5 kg. (b) : 15 kg.

Un chargement appliqué sur la surface supérieure de la vertèbre thoracique TH_{12} de la colonne vertébrale entraîne une forte concentration de contraintes de cisaillements maximales dans la partie antérieure du disque D_1 (partie en bleu) ceci est mentionné dans la (**Figure IV-103**).

D'autre part, la Figure (IV-104) montre que les contraintes sont minimales à la partie postérieure du disque intervertébral D_1 (contour rouge) par rapport aux autres composantes du système de la colonne vertébrale.

La Figure (IV- 105) montre que le chargement de torsion présente une déformation plus grande dans Le disque intervertébral D_1 , ce qui veut dire que le dit disque est le plus sollicité en cas de torsion.

Le chargement de torsion présente un niveau de déformation de cisaillement maximal dans la zone antérieure du disque intervertébral D_1 (partie en bleu). (**Figure IV- 106**).

IV.1.22.6. Conclusion

L'étude statique réalisée sur un modèle en 3D non linéaire a donné lieu à des résultats très satisfaisant, que ça soit du côté de la vérification de la résistance, ou bien du côté de la comparaison avec les résultats des travaux antérieurs.