**3.Suite de l’exercice**

**3.1.Décharge de la structure. Etat résiduel**

On effectue une décharge de la structure à partir de la charge limite ***Ql*** , immédiatement avant

que ne se produise l'écoulement plastique libre de la structure. Adoptant l'hypothèse que cette

décharge est *élastique*, et raisonnant en acroissements en posant



il apparaît immédiatement que les accroissements (algébriques) **δi, q**sont donnés par

les équations de la statique (2.4) et (2.5) dans lesquelles ***Q*** est remplacé par ***Q*.** D'où immédiatement



L'état ***résiduel*** de la structure, repéré par l’exposant ( )*r* \* , est obtenu dans le cas de la ***décharge totale*** : **Δ*Q* = -*Ql* = -2*L***. Il vient alors compte tenu de (2.22)



L'hypothèse de décharge élastique est bien vérifiée, les efforts dans les barres restant toujours à l'intérieur du domaine d'élasticité. On remarque bien évidemment que les ***efforts résiduels*** *r*

*i N* forment un système ***auto-équilibré*** (c'est-à-dire satisfaisant les équations d'équilibre (2.1) **avec *Q*=0)**, tandis que les ***allongements résiduels*** respectent la condition de compatibilité

géométrique (2.3). Par contre les ***allongements plastiques*** acquis par les barres au cours de laphase de chargement valent



Ils ne sont donc pas géométriquement compatibles, et c'est précisément cette ***incompatibilité géométrique*** qui est à l'origine de l'apparition d'***efforts résiduels.*** En effet, intégrant surl'ensemble du cycle charge-décharge la loi de comportement de chacune des barres :





Cette dernière relation fait clairement apparaître que ce sont les ***déformations*** (allongements)

***élastiques dues aux efforts résiduels*** qui, en se superposant aux ***allongements plastiques, rétablissent la compatibilité géométrique*** de la structure (voir figure 6).



