| **Binôme 1 :**  **Binôme 2 :**  **Nom du répertoire :** | | **COMPTE RENDU - TP N°4**  **- CORRECTION -** | | **Date**  **28/11/2013** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| DRAGON Document de référence : Manuel Utilisateur DRAGON-VERSION4  **Travaillez dans un dossier « dragon »** | | | | |
| 1/ jdd A – Contre-réactions du Cœur REP RZ (rep2D.d) | | | | |
| Consignes |  | | | |
| La commande de lancement de DRAGON est un alias : **« ./dragon.sh  <jddFile> », où « <jddFile >»** spécifie le nom du fichier de jdd à calculer qui doit être impérativement contenu dans un dossier nommé « data » dans le répertoire courant.  **Lancer le jdd « rep2D.d » situé ici :**   * ***~/projects/physor-smr-cnam/cours4/dragon/data/rep2D.d*** | | | | |
| Questions | | | Réponses | |
| Quel est le Keff obtenu ? | | | **Le keff vaut 0,96288** | |
| Dessinez la géométrie modélisée.  Indiquez en particulier sur le schéma :   * Les dimensions en faisant apparaitre le maillage * Le nom des milieux | | |  | |
| Consignes |  | | | |
| **Les milieux combustible et absorbant de ce cœur sont des milieux homogénéisés relatif à la cellule de rep900 étudiée aux TP n°2 et n°3.**    La densité du modérateur de la **cellule hétérogène** est donnée pour plusieurs températures :   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **T (°C)** | **(kg/m3)** | **Concentrations (1024at/cm3)** | | | **[H]** | **[O]** | | 308 | 710 | 4,7508E-02 | 2,3754E-02 | | 318 | 685 | 4,5835E-02 | 2,2918E-02 |   La densité du modérateur du jdd fourni correspond à la température de 308°C.  **Afin d’étudier la contre – réaction Modérateur du cœur, il est nécessaire de faire varier la concentration du modérateur du milieu homogénéisé.**  Les fractions volumiques des milieux sont   * **Pour le milieu combustible:**  |  |  | | --- | --- | |  | **fraction volumique** | | Pastille | 33,26% | | Gaine | 11,02% | | Eau (308°C) | 54,41% |  * **Pour le milieu absorbant:**  |  |  | | --- | --- | |  | **fraction volumique** | | B4C | 27,62% | | Eau (308°C) | 72,38% |   Créez un jdd identiques au jdd A à l’exception de la température (et donc de la densité) du modérateur:   * **avec une température de modérateur à 318°C (nommez le rep2D.mod\_318.d)**   **ATTENTION : la concentration de [O16] cumule les atomes d’oxygène issus du combustible et ceux issus du modérateur.** | | | | |
| Questions | | | Réponses | |
| Ecrivez les formules régissant les concentrations en atome d’oxygène et d’hydrogène **dans le milieu homogénéisé combustible** | | | [O]hom=Sommerégion i([O]région i . FVrégion i)=[O]comb.FVcomb+[O]eau.FVeau  [H]hom=Sommerégion i([H]région i . FVrégion i) = [H]eau.FVeau  (FV : fraction volumique) | |
| Renseignez les valeurs de concentrations en atome d’oxygène et d’hydrogène dans **le milieu homogénéisé combustible** | | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **T (°C)** | **(kg/m3)** | **Concentrations (1024at/cm3)** | | | **[H]** | **[O]** | | 318 | 685 | 2,4938E-02 | 2,7814E-02 | | 308 | 710 | 2,5848E-02 | 2,8269E-02 | | |
| Ecrivez les formules régissant les concentrations en atome d’oxygène et d’hydrogène **dans le milieu homogénéisé absorbant** | | | [O]hom= [O]eau.FVeau  [H]hom= [H]eau.FVeau | |
| Renseignez les valeurs de concentrations en atome d’oxygène et d’hydrogène dans **le milieu homogénéisé absorbant** | | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **T (°C)** | **(kg/m3)** | **Concentrations (1024at/cm3)** | | | **[H]** | **[O]** | | 318 | 685 | 3,3175E-02 | 1,6588E-02 | | 308 | 710 | 3,4386E-02 | 1,7193E-02 | | |
| Quels sont les Keff obtenus ? | | | |  |  | | --- | --- | | **Nom du fichier** | **Keff** | | **rep2D.mod\_318.d** | 0,95009 | | |
| Explicitez la formule de calcul et calculez le coefficient Modérateur du cœur dans les deux unités usuelles :   * (Δk/k)/(g/cm3) * pcm/°C   Comparez ce coefficient avec celui de la cellule combustible (cf. tp n°2) | | | CDM (pcm/°C) = (ρ318 - ρ308)/(ΔT°C)  CDM ((Δk/k)/(g/cm3)) = (k318 - k308)/ k308 / (ΔMasse Vol eau g/cm3)  **CDM = -139,8 pcm/°C**  **CDM = 0,53 (Δk/k)/(g/cm3)**  **Ce sont des résultats tout à fait comparables aux résultats obtenus sur les cellules.** | |
| Consignes |  | | | |
| **Efficacité du BORE**  Créez deux jdd identiques au jdd A à l’exception de la concentration en bore, enrichi à 20% en B10, dans le modérateur du **milieu combustible uniquement** :   * **de 10 ppm (nommez le rep2D.bore\_p10.d)**   Il n’est pas nécessaire de rajouter du bore dans le milieu absorbant car ce dernier en contient déjà une grande proportion.  **Pour rappel, 1 ppm de bore correspond à 1mg de bore pour 1kg d’eau.** | | | | |
| Questions | | | Réponses | |
| Ecrivez les formules régissant les concentrations en atome de B10 et de B11 **dans le milieu homogénéisé combustible** en fonction de la concentration en ppm de bore dans le modérateur de la cellule combustible hétérogène | | | [B]hom=Sommerégion i([B]région i . FVrégion i)=[B]eau.FVeau  [B10]hom=0,2[B]hom  [B11]hom=0,8[B]hom  Avec  [B]eau=Cb . [H2O].MH2O/MB.1E-6  Cb en ppm | |
| Renseignez les valeurs de concentrations en atome de B10 et de B11 dans **le milieu homogénéisé combustible** | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Concentration de bore dans le modérateur en ppm** | **Concentrations (1024at/cm3)** | | | **[B10]** | **[B11]** | | 10 | 4,2297E-08 | 1,6919E-07 | | |
| Quel est le Keff obtenu ? | | | |  |  | | --- | --- | | **Nom du fichier** | **Keff** | | **rep2D.bore\_p10.d** | 0,96223 | | |
| Explicitez la formule de calcul et calculez l’efficacité différentielle du bore dans la cellule en pcm/ppm.  Comparez ce coefficient avec celui de la cellule combustible (cf. tp n°2) | | | Eff (pcm/ppm) = (ρcb2 - ρcb1 pcm)/(Cb2-Cb1 ppm)  **CDM = -7,0 pcm/ppm**  **Ce sont des résultats tout à fait comparables aux résultats obtenus sur les cellules.** | |
| 2/ jdd B – Modélisation du cœur de SPX (spx2D.d) | | | | |
| Consignes |  | | | |
| **L’homogénéisation spatiale consiste à définir un milieu homogène dans lequel les quantités isotopiques sont respectées.** Pour chaque isotope, la « densité homogénéisée » équivalente est :  Ci-dessous la géométrie d’une cellule **combustible** SuperPhénix:   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Géo** | | | | | cellule hexagonale | coté | 0,56 | cm | | pastille | rayon | 0,3685 | cm | | gaine | rayon | 0,42926 | cm | |  |   Ci-dessous la composition d’une cellule **combustible** SuperPhénix simplifiée:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **isotope** | **GENERATION DRAGON FILE**  **(1024at/cm3)** | | | | **Pastille** | **Gaine** | **Sodium**(0°C) | | 'Pu239' | 2,5000E-03 |  |  | | 'U238' | 1,7000E-02 |  |  | | 'O16' | 3,9000E-02 |  |  | | 'Fe56' |  | 5,0000E-02 |  | | 'Na23' |  |  | 2,3096E-02 |   **Homogénéisez cette cellule combustible** | | | | |
| Questions | | | Réponses | |
| Quel sont les fractions volumiques de chaque région ? | | | |  |  | | --- | --- | | **Région** | **Fraction volumique** | | Pastille | 52,360% | | Gaine | 18,690% | | Sodium (0°C) | 28,950% | | |
| Quel sont les concentrations des isotopes de la cellule homogénéisée ? | | | |  |  | | --- | --- | | **isotope** | **GENERATION DRAGON FILE**  **(1024at/cm3)** | | **Milieu homogène** | | 'Pu239' | 1,3090E-03 | | 'U238' | 8,9011E-03 | | 'O16' | 2,0420E-02 | | 'Fe56' | 9,3451E-03 | | 'Na23' | 6,6863E-03 | | |
| Consignes |  | | | |
| Ci-dessous la géométrie d’une cellule **absorbante** de B4C:   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Géo** | | | | | cellule hexagonale | coté | 0,56 | cm | | Pastille B4C | rayon | 0,370 | cm | |  |   Ci-dessous la composition d’une cellule **absorbante** de B4C:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Milieu** | **isotope** | **Concentration**  **(1024at/cm3)** | | Pastille B4C | 'B10' | 1,5453E-02 | | 'B11' | 6,2200E-02 | | 'C0' | 1,9391E-02 | | Sodium | 'Na23' | 4,7508E-02 |   **Homogénéisez cette cellule absorbante** | | | | |
| Questions | | | Réponses | |
| Quel sont les fractions volumiques de chaque région ? | | | |  |  | | --- | --- | | **Région** | **Fraction volumique** | | Pastille B4C | 52,787% | | Sodium | 47,213% | | |
| Quel sont les concentrations des isotopes de la cellule homogénéisée ? | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | CELL. | ISOT. | COMPO (10^24at/cm3) | | POISON | 'B10' | 8,1571E-03 | | 'B11' | 3,2833E-02 | | 'C0' | 1,0236E-02 | | ‘Na23’ | 1,0904E-02 | | |
| Consignes |  | | | |
| En vous inspirant des jdd déjà étudiés auparavant, construisez un jdd dragon nommé **« spx2D.d »** dans lequel sont définis ces deux milieux homogénéisés.  **A l’aide du manuel Dragon, ajoutez dans ce jdd la définition de la géométrie suivante « grappes à mi-cœur »:**   |  |  | | --- | --- | |  |  |   **Enfin, ajoutez les éléments de résolution du flux selon une méthode SN** | | | | |
| Questions | | | Réponses | |
| Quel est le Keff obtenu ?   * Barres à mi-cœur (enfoncées de 50 cm) * Barres en haut du cœur | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Config.** | **Nom du fichier** | **Keff** | | Barres à mi-cœur (50cm) | **spx.50.d** | 0,94730 | | Barres à mi-cœur (40cm) |  | 0,96432 | | Barres extraites | **spx.TGE.d** | 0,99934 | | |
| 3/ Effets des grappes | | | | |
| Consignes |  | | | |
| Le **poids d’une barre** est défini par la différence de réactivité entre l’état « barre extraite » et l’état « barre insérée» :  **Faites varier la position des rideaux de barres.** | | | | |
| Questions | | | Réponses | |
| Quels sont les poids :   * Du rideau intérieur * Du rideau extérieur * Des deux rideaux | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Config.** | **Nom du fichier** | **Poids** | | Rideau int. | spx.int.d | 660 | | Rideau ext. | spx.ext.d | 7452 | | 2 rideaux | spx.TGI.d | 9057 | | |
| Commentez l’effet d’ombre. | | | **On observe que la somme du poids du rideau int. et du rideau ext. est bien plus faible que le poids des 2 rideaux enfoncés simultanément.** | |
| Quel est la courbe d’insertion en antiréactivité **du rideau intérieur lorsque le rideau extérieur est à mi-hauteur** (enfoncé de 50 cm) ?  Tracez-la et commentez-là. | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **z (cm)** | **Nom du fichier** |  | | 0. | spx.0.d | 4838 | | 10. |  |  | | 20. | spx.20.d | 4944 | | 30. |  |  | | 40. | spx.40.d | 5330 | | 50. | spx.50.d | 5563 | | 60. |  |  | | 70. | spx.70.d | 5904 | | 80. |  |  | | 90. | spx.90.d | 5977 | | |