

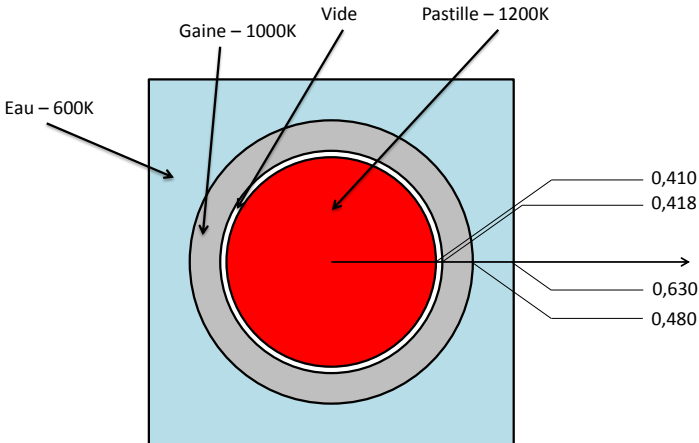
Binôme 1 :	COMPTE RENDU - TP N°2 Coef. de Contre-réaction Echelle Assemblage	Date
Binôme 2 :		12/11/2013
Nom du répertoire :		

DRAGON

Document de référence : Manuel Utilisateur DRAGON-VERSION4

Travaillez dans un dossier « dragon »

1/ jdd A – cellule REP 900MW (rep900.d)

Consignes							
<p>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.</p> <p>Lancer le jdd « rep900.d »</p>							
Questions	Réponses						
<p>Quel est le Keff obtenu ?</p> <p>Retrouvez le laplacien géométrique dans le jdd et indiquez la dimension caractéristique d'un cœur critique constitué d'un réseau de cette cellule.</p>	<p>Les résultats sont conservés dans le fichier rep900.d.result</p> <p>Le Keff obtenu est : 0,99999</p> <p>Le laplacien géométrique est nommé « buckling », il vaut : $B^2 = 4.57567E - 03$</p> <p>Ce qui correspond à un rayon caractéristique de 46 cm.</p>						
<p>Dessinez la géométrie modélisée.</p> <p>Indiquez en particulier sur le schéma :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les dimensions Le nom des milieux Les températures des milieux 							
<p>Quelle est la densité du modérateur ?</p>	<p>La densité du modérateur est de 710 kg/m3</p> $d_{mod} = \frac{[H_2O]}{N_a} M_{H_2O}$ <p>Avec $[H_2O] = 2.3754E-2$ en 10^{24}at/cm^3</p>						
<p>Calculez :</p> <ul style="list-style-type: none"> La fraction volumique de modérateur La fraction volumique de combustible 	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>fraction volumique</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>modérateur</td><td>54,408%</td></tr> <tr> <td>combustible</td><td>33,264%</td></tr> </tbody> </table>		fraction volumique	modérateur	54,408%	combustible	33,264%
	fraction volumique						
modérateur	54,408%						
combustible	33,264%						

Binôme 1 :	COMPTE RENDU - TP N°2 Coef. de Contre-réaction Echelle Assemblage	Date
Binôme 2 :		12/11/2013
Nom du répertoire :		

Consignes

Effet DOPPLER

Créez deux jdd identiques au jdd A à l'exception de la température du combustible (pastille + gaine):

- plus élevée de 10°C (nommez le rep900.dop_p10.d)
- moins élevée de 10°C (nommez le rep900.dop_m10.d)

Questions

Réponses

Quels sont les Keff obtenus ?

Nom du fichier	Keff
rep900.dop_p10.d	1,00023
rep900.dop_m10.d	0,99977

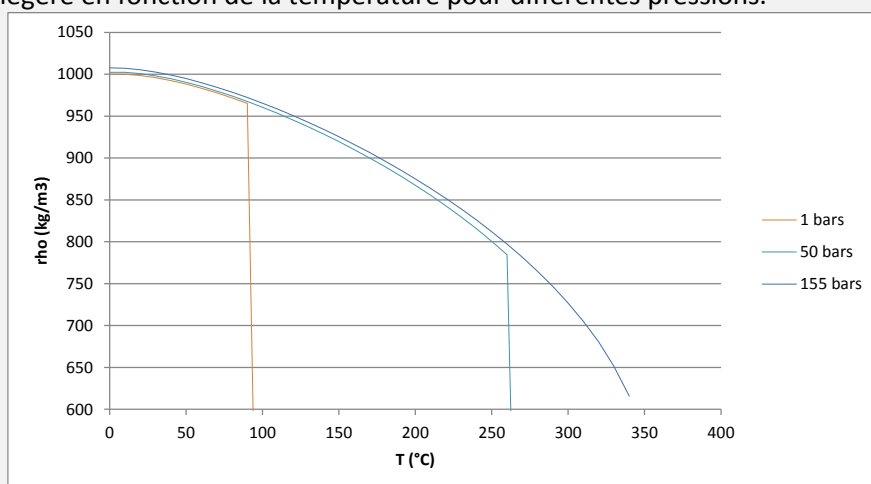
Calculez le coefficient Doppler de la cellule.

Le coefficient DOPPLER de la cellule vaut **-2,3 pcm/°C**

Consignes

Effet MODERATEUR

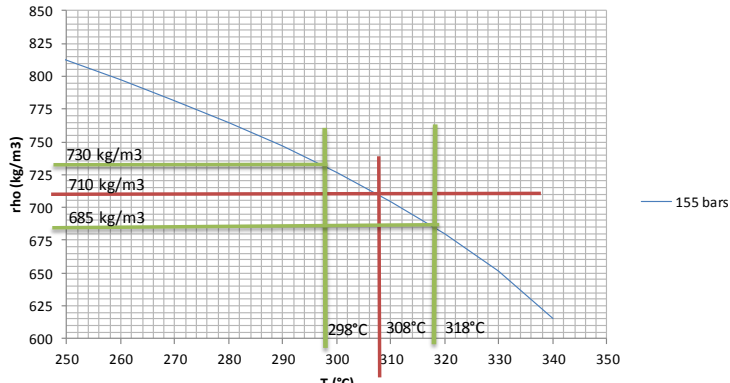
L'abaque fourni à l'adresse « [~jacquet/physor-smr-cnam/cours2/H2O_Tables/abaques.xlsx](http://jacquet/physor-smr-cnam/cours2/H2O_Tables/abaques.xlsx) » permet de calculer la densité de l'eau légère en fonction de la température pour différentes pressions.



Créez deux jdd identiques au jdd A à l'exception de la température (et donc de la densité) du modérateur, sachant que la pression dans le circuit primaire en fonctionnement est de 155 bars:

- plus élevée de 10°C (nommez le rep900.mod_p10.d)
- moins élevée de 10°C (nommez le rep900.mod_m10.d)

Binôme 1 :	COMPTE RENDU - TP N°2 Coef. de Contre-réaction Echelle Assemblage	Date
Binôme 2 :		12/11/2013
Nom du répertoire :		

Questions	Réponses														
Placez sur la courbe ci-contre les 3 points de fonctionnement et faites apparaitre les valeurs de densité de l'eau.	<div></div> <table><tr><th rowspan="2">d_{mod}</th><th colspan="2">Concentrations (DRAGON)</th></tr><tr><th>H</th><th>O</th></tr><tr><td>710</td><td>4,7508E-02</td><td>2,3754E-02</td></tr><tr><td>730</td><td>4,8846E-02</td><td>2,4423E-02</td></tr><tr><td>685</td><td>4,5835E-02</td><td>2,2918E-02</td></tr></table>	d _{mod}	Concentrations (DRAGON)		H	O	710	4,7508E-02	2,3754E-02	730	4,8846E-02	2,4423E-02	685	4,5835E-02	2,2918E-02
d _{mod}	Concentrations (DRAGON)														
	H	O													
710	4,7508E-02	2,3754E-02													
730	4,8846E-02	2,4423E-02													
685	4,5835E-02	2,2918E-02													
Quels sont les Keff obtenus ?	<table><tr><th>Nom du fichier</th><th>Keff</th></tr><tr><td>rep900.mod_p10.d</td><td>1,01155</td></tr><tr><td>rep900.mod_m10.d</td><td>0,98451</td></tr></table>	Nom du fichier	Keff	rep900.mod_p10.d	1,01155	rep900.mod_m10.d	0,98451								
Nom du fichier	Keff														
rep900.mod_p10.d	1,01155														
rep900.mod_m10.d	0,98451														
Calculez le coefficient Modérateur de la cellule dans les deux unités usuelles : <ul style="list-style-type: none">(Δk/k)/(g/cm³)pcm/°C	Le coefficient MODERATEUR de la cellule vaut <ul style="list-style-type: none">-132 pcm/°C-0,6 (Δk/k)/(g/cm³)														

<u>Consignes</u>							
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 : <ul style="list-style-type: none"> de 10 ppm (nommez le rep900.bore_p10.d) de 100 ppm (nommez le rep900.bore_p100.d) 							
<u>Questions</u>	<u>Réponses</u>						
Quels sont les Keff obtenus ?	<table border="1" data-bbox="821 1960 1343 2072"> <thead> <tr> <th>Nom du fichier</th><th>Keff</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rep900. bore_p10.d</td><td>0,99257</td></tr> <tr> <td>rep900. bore_p100.d</td><td>0,99925</td></tr> </tbody> </table>	Nom du fichier	Keff	rep900. bore_p10.d	0,99257	rep900. bore_p100.d	0,99925
Nom du fichier	Keff						
rep900. bore_p10.d	0,99257						
rep900. bore_p100.d	0,99925						

Binôme 1 :	<h1 style="text-align: center;">COMPTE RENDU - TP N°2</h1> <h2 style="text-align: center;">Coef. de Contre-réaction</h2> <h3 style="text-align: center;">Echelle Assemblage</h3>	Date
Binôme 2 :		12/11/2013
Nom du répertoire :		

Quel est le besoin en anti-réactivité pour amener le cœur d'une condition de fonctionnement à une condition d'arrêt à froid ultime ?	Il faut donc apporter au moins 14200pcm d'antiréactivité pour parvenir à rester sous-critique.
Recherchez la concentration en bore permettant d'avoir une marge d'antiréactivité de 1000 pcm dans cette cellule en condition d'arrêt à froid.	Il est nécessaire d'introduire 1650ppm de bore environ.

2/ jdd B – cellule SuperPhenix (spx.d)

<u>Consignes</u>	
Lancer le jdd « spx.d »	

<u>Questions</u>	<u>Réponses</u>						
Quel est le Keff obtenu ? Quelle est la dimension caractéristique d'un cœur critique constitué d'un réseau de cette cellule.	Les résultats sont conservés dans le fichier spx.d.result Le Keff obtenu est : 1.00000 Le laplacien géométrique correspond à un rayon caractéristique de 82 cm.						
Dessinez la géométrie modélisée. Indiquez en particulier sur le schéma : <ul style="list-style-type: none"> • Les dimensions • Le nom des milieux • Les températures des milieux 							
Calculez : <ul style="list-style-type: none"> • La fraction volumique de caloporteur • La fraction volumique de combustible 	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>fraction volumique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sodium</td> <td>28,950%</td> </tr> <tr> <td>combustible</td> <td>52,360%</td> </tr> </tbody> </table>		fraction volumique	sodium	28,950%	combustible	52,360%
	fraction volumique						
sodium	28,950%						
combustible	52,360%						

<u>Consignes</u>
Effet DOPPLER Créez deux jdd identiques au jdd B à l'exception de la température du combustible (pastille + gaine): <ul style="list-style-type: none"> • plus élevée de 10°C (nommez le spx.dop_p10.d) • moins élevée de 10°C (nommez le spx.dop_m10.d)

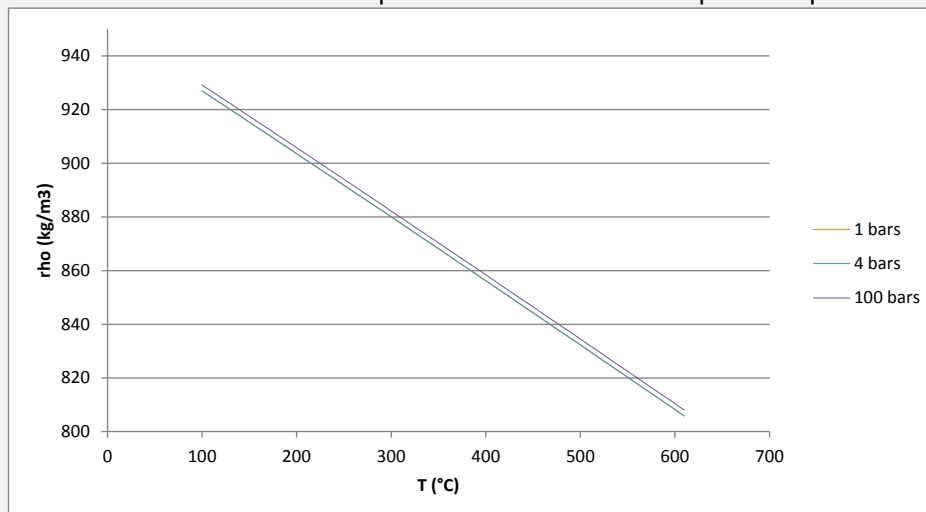
Binôme 1 :	COMPTE RENDU - TP N°2 Coef. de Contre-réaction Echelle Assemblage	Date
Binôme 2 :		12/11/2013
Nom du répertoire :		

<u>Questions</u>	<u>Réponses</u>						
Quels sont les Keff obtenus ?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nom du fichier</th><th>Keff</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>spx.dop_p10.d</td><td>1,00006</td></tr> <tr> <td>spx.dop_m10.d</td><td>0,99994</td></tr> </tbody> </table>	Nom du fichier	Keff	spx.dop_p10.d	1,00006	spx.dop_m10.d	0,99994
Nom du fichier	Keff						
spx.dop_p10.d	1,00006						
spx.dop_m10.d	0,99994						
Calculez le coefficient Doppler de la cellule.	Le coefficient DOPPLER de la cellule vaut -0,57 pcm/°C						

<u>Consignes</u>	
------------------	--

Effet de DILATATION SODIUM

L'abaque fourni à l'adresse « ~jacquet/physor-smr-cnam/cours2/Sodium_Tables/abaques.xlsx » permet de calculer le coefficient de dilatation du sodium liquide en fonction de la température pour différentes pressions.

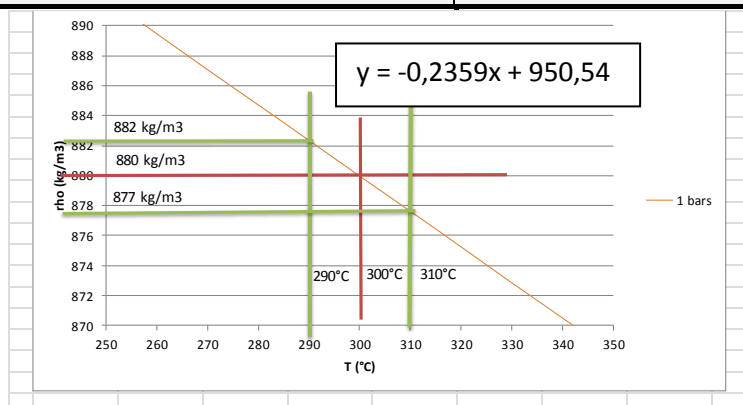


Créez deux jdd identiques au jdd B à l'exception de la température (et donc de la densité) du caloporteur, sachant que la pression dans le circuit primaire en fonctionnement est de 1 bar:

- Température sodium de 310°C (nommez le spx.nadil_p10.d)
- Température sodium de 290°C (nommez le spx.nadil_m10.d)

<u>Questions</u>	<u>Réponses</u>						
Placez sur la courbe ci-contre les 2 points de fonctionnement et faites apparaître les valeurs de densité de sodium	<table> <tr> <td>950,02 kg/m3</td><td>-> sodium à 0°C</td></tr> <tr> <td>882,129 kg/m3</td><td><- sodium à 290°C</td></tr> <tr> <td>877,411 kg/m3</td><td><- sodium à 310°C</td></tr> </table>	950,02 kg/m3	-> sodium à 0°C	882,129 kg/m3	<- sodium à 290°C	877,411 kg/m3	<- sodium à 310°C
950,02 kg/m3	-> sodium à 0°C						
882,129 kg/m3	<- sodium à 290°C						
877,411 kg/m3	<- sodium à 310°C						

Binôme 1 :	COMPTE RENDU - TP N°2 Coef. de Contre-réaction Echelle Assemblage	Date
Binôme 2 :		12/11/2013
Nom du répertoire :		



T°C	[Na] en 10 ²⁴ at/cm ³
290°C	2,3096E-02
310°C	2,2973E-02

Quels sont les Keff obtenus ? Quels sont les Kinf obtenus ?												
	<table><tr><th>Nom du fichier</th><th>Kinf</th><th>Keff</th></tr><tr><td>spx.nadil_p10.d</td><td>1,30910</td><td>1,00003</td></tr><tr><td>spx.nadil_m10.d</td><td>1,30939</td><td>1,00003</td></tr></table>	Nom du fichier	Kinf	Keff	spx.nadil_p10.d	1,30910	1,00003	spx.nadil_m10.d	1,30939	1,00003		
Nom du fichier	Kinf	Keff										
spx.nadil_p10.d	1,30910	1,00003										
spx.nadil_m10.d	1,30939	1,00003										

A l'aide du Kinf Calculez le coefficient de dilatation sodium de la cellule dans les deux unités usuelles : <ul style="list-style-type: none"> $(\Delta k/k)/(g/c^3)$ pcm/°C 	Le coefficient de DILATATION SODIUM de la cellule vaut <ul style="list-style-type: none"> +0,8 pcm/°C +0,05 $(\Delta k/k)/(g/c^3)$
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Consignes	
------------------	--

Effet de VIDANGE SODIUM

Créez un jdd semblable au jdd B en réduisant la densité de sodium aux valeurs suivantes :

- 90% de sa valeur nominale : vidange de 10% (nommez le spx.vid10.d)
- 50% de sa valeur nominale : vidange de 50% (nommez le spx. vid50.d)
- 0% de sa valeur nominale : vidange totale (nommez le spx. vid100.d)

Le \$ est une unité de réactivité très utilisée à l'international. Elle vaut la fraction des neutrons retardés, soit environ 370 pcm pour une cellule SuperPhénix neuve.

Binôme 1 :	COMPTE RENDU - TP N°2 Coef. de Contre-réaction Echelle Assemblage	Date												
Binôme 2 :		12/11/2013												
Nom du répertoire :														
<u>Questions</u>		<u>Réponses</u>												
Quels sont les Kinf obtenus ? Calculez le coefficient de vidange (en \$)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nom du fichier</th> <th>Kinf</th> <th>Coef. Vidange (\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>spx. vid10.d</td> <td>1,37154</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>spx. vid50.d</td> <td>1,31076</td> <td>4,7</td> </tr> <tr> <td>spx. vid100.d</td> <td>1,33539</td> <td>10,0</td> </tr> </tbody> </table>	Nom du fichier	Kinf	Coef. Vidange (\$)	spx. vid10.d	1,37154	0,9	spx. vid50.d	1,31076	4,7	spx. vid100.d	1,33539	10,0
Nom du fichier	Kinf	Coef. Vidange (\$)												
spx. vid10.d	1,37154	0,9												
spx. vid50.d	1,31076	4,7												
spx. vid100.d	1,33539	10,0												
<u>Consignes</u>														
Question SuperBonus : SPX à froid Soyez malin... chez vous.														
<u>Questions</u>		<u>Réponses</u>												
Dans le cas d'un refroidissement total du primaire de SuperPhenix jusqu'aux conditions normales de température et de pression, quelle est l'état du cœur ? Dans quelle condition une telle situation pourrait arriver ?		De toute évidence, à froid, les contre-réactions positives de SuperPhénix conduisent le cœur dans un état très sous-critique. Cependant cette situation est impossible : en dessous de 100°C, le sodium se solidifie. SuperPhénix n'est donc jamais dans un état à froid ;)												