

Examen sans documents ni calculatrice perso.

Matériel fourni : Feuille de papier millimétré

**-B- TP Réacteurs
(6 points)**

Un réacteur à neutrons thermiques est modéré, en fonctionnement normal, par de l'eau légère.

On se propose d'effectuer une approche sous-critique sur ce réacteur en remplissant progressivement d'eau la cuve contenant le cœur.

Les barres de sécurité sont en butée haute pendant cette manipulation. Le réacteur est équipé d'une source de neutrons fixe placée à proximité du cœur (source de démarrage).

Le tableau n°1 présente les résultats des mesures effectuées à l'aide de deux voies de mesures neutroniques A et B. H représente la hauteur d'eau dans la cuve.

Document joint : Courbe de Nordheim.

Questions (1 point par question) :

- 1) Dans quel cas réalise-t-on une approche sous-critique sur un réacteur ?
- 2) Expliquer le principe de l'approche sous-critique utilisée pour déterminer une configuration critique.
- 3) Quelle relation relie la densité de neutrons et la réactivité lorsque la densité de neutrons est stabilisée, le réacteur étant sous critique en présence de la source de démarrage.
- 4) Tracer les courbes de l'approche sous-critique à partir des comptages donnés dans le tableau n°1. Pour quelle hauteur d'eau (H_c) le réacteur deviendra-t-il critique?
- 5) Comment évolue la densité de neutrons en fonction du temps lorsque le réacteur est critique, en présence de la source de démarrage ?
- 6) On augmente le niveau d'eau dans la cuve jusqu'au niveau $H_c+5\text{cm}$. On constate alors que le réacteur diverge et le temps de doublement mesuré est de 45 secondes. Quelle est l'efficacité de ces 5 derniers cm d'eau ?

Tableau n°1 : Mesures - Approche sous-critique

ETATS CŒUR	Voie A	Voie B
H = 10 cm	380 405 398 402	480 501 498 495
H = 30 cm	412 431 435 432	582 612 625 619
H = 50 cm	453 484 498 495	791 817 822 812
H = 70 cm	583 612 631 642 625 628	1023 1092 1112 1168 1153 1160
H = 90 cm	902 928 989 1012 1102 1120 1100	1912 1997 2053 2112 2132 2142 2130
H = 100 cm	1532 1598 1612 1685 1712 1761 1785 1812 1790	2952 3027 3192 3227 3432 3525 3582 3602 3580

H : Niveau d'eau dans la cuve.

