

Transformations nucléaires

Corrigé du TP - niveau 2de

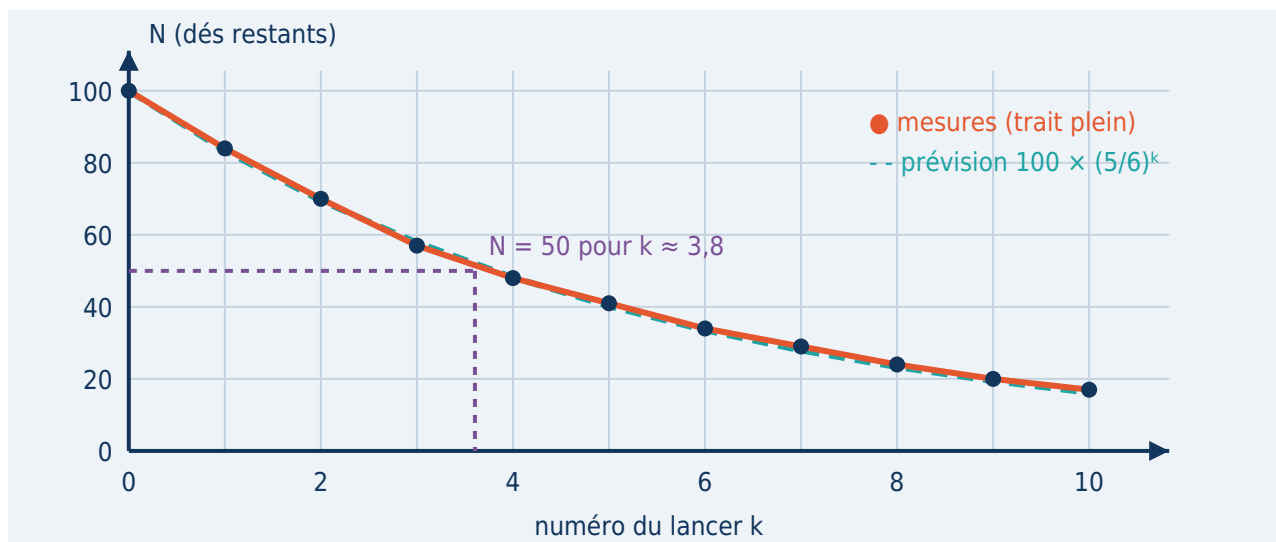
Voici le corrigé du TP sur les transformations nucléaires simulées avec des dés : résultats types, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes valeurs seront légèrement différentes : c'est justement la nature aléatoire du phénomène.

L'essentiel : Un noyau se note $(\text{}^{\text{A}}_{\text{Z}}\text{X})$, avec A nucléons dont Z protons. Ce corrigé du TP de physique-chimie Seconde sur « Transformations nucléaires » donne des résultats types, les réponses aux questions et un compte rendu modèle, avec les erreurs fréquentes à éviter. Les valeurs mesurées peuvent varier légèrement ; PDF gratuit.

Par ailleurs, ce corrigé de TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Résultats types : corrigé du TP sur les transformations

Lancer k	N_k mesuré	$N_k \div N_0$	Prévision $100 \times (5/6)^k$
0	100	1,00	100
1	84	0,84	83,3
2	70	0,70	69,4
3	57	0,57	57,9
4	48	0,48	48,2
5	41	0,41	40,2
6	34	0,34	33,5
7	29	0,29	27,9
8	24	0,24	23,3
9	20	0,20	19,4
10	17	0,17	16,2



Les mesures (trait plein) suivent la prévision (pointillés) : la courbe décroît de façon de plus en plus lente.

Réponses aux questions

- De plus, la courbe est **décroissante** : le nombre de dés restants diminue à chaque lancer. Elle ne devient jamais négative car on ne peut pas retirer plus de dés qu'il n'en reste ; elle tend vers 0 de plus en plus lentement.
- Donc, un dé a une probabilité de 1/6 d'afficher 6 : à chaque lancer, environ **1/6 des dés présents** (soit 17 %) est retiré. Au lancer 1 : 16 dés retirés sur 100 ; au lancer 5 : 7 retirés sur 48.
- Prévision : 100, 83,3, 69,4, 57,9, 48,2, 40,2, 33,5, 27,9, 23,3, 19,4, 16,2. Les mesures (100, 84, 70, 57, 48, 41, 34, 29, 24, 20, 17) en sont **très proches**, avec des écarts de quelques unités dus au hasard.
- Enfin, il reste la moitié (50 dés) pour **k ≈ 3,8** lancers (entre 57 au lancer 3 et 48 au lancer 4). Pour qu'il en reste 25, on lit k ≈ 7,6, soit un nombre de lancers **double** : il faut toujours la même durée pour diviser N par 2.
- Ensuite, chaque lancer est aléatoire : les dés retirés ne sont pas les mêmes d'un groupe à l'autre. Avec 10 000 dés, la courbe mesurée serait **presque confondue** avec la prévision, car les fluctuations relatives diminuent quand le nombre d'éléments augmente.
- Non, on ne peut pas prévoir quel dé sera retiré, de même qu'on ne peut pas prévoir quel noyau se désintégrera à un instant donné. En revanche, pour un grand nombre de noyaux, la proportion de noyaux restants est prévisible.
- Limites : un noyau n'a pas de « faces » ; sa probabilité de se désintégrer dépend du noyau et de la durée, pas d'un lancer ; le nombre de noyaux d'un vrai échantillon est gigantesque (10^{20} et plus) donc la courbe réelle est très régulière ; les dés retirés ne disparaissent pas vraiment.

Conclusion et compte rendu modèle

Puis, nous avons simulé la désintégration d'un échantillon de 100 noyaux en lançant 100 dés : un dé montrant 6 représente un noyau désintégré et est retiré. Après chaque lancer, nous avons compté les dés restants. De plus, le nombre de dés diminue de 100 à 17 en 10

lancers ; la décroissance est rapide au début puis de plus en plus lente, car il y a de moins en moins de dés à retirer. Chaque dé a une chance sur six d'être retiré à chaque lancer, donc il reste en moyenne les cinq sixièmes des dés précédents : $N_k = 100 \times (5/6)^k$.

Nos mesures sont très proches de cette prévision. Ensuite, le nombre de lancers nécessaire pour passer de 100 à 50 dés est d'environ 3,8 ; il faut le même nombre pour passer de 50 à 25, ce qui rappelle la demi-vie d'un échantillon radioactif. Par ailleurs, les séries des différents groupes ne sont pas identiques : le phénomène est aléatoire, comme la désintégration d'un noyau particulier, mais le comportement global d'un grand nombre d'éléments est reproductible et prévisible.

Erreurs fréquentes en TP

- Remettre dans le gobelet les dés retirés, ce qui fausse le modèle.
- Oublier de compter les dés tombés par terre ou ceux qui sont en équilibre.
- Relier les points par des segments anguleux au lieu de tracer une courbe lisse qui passe près des points.
- Confondre N_k (dés restants) et le nombre de dés retirés au lancer k .
- Conclure que la courbe prévoit exactement chaque valeur : elle représente une tendance moyenne.

Retour au TP

Tout le chapitre « Isotopes et transformations nucléaires » en seconde

- Le cours : Isotopes et transformations nucléaires
- Les exercices : Isotopes et transformations nucléaires
- Le corrigé des exercices : Isotopes et transformations nucléaires
- Le TP : Isotopes et transformations nucléaires
- Le QCM : Isotopes et transformations nucléaires

Chapitre précédent : Énergie de changement d'état (corrigé du TP)

Chapitre suivant : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage (corrigé du TP)

Retrouve aussi tous les corrigés du TP en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.