<u>*Examen Final de TP* (1 h 30 min)</u>

Nom :	**Prénom :**	**Signature :**

<u>Expérience I</u>

Une source radioactive du faible activité constitue des noyaux du Césium ($^{137}_{55}Cs$), émis des particules β^- est des rayonnements γ, et se transforment aux noyaux de Baryum ($^{137}_{56}Ba$).

On place cette source à une distance d fixe du compteur Geiger Müller (appareil de mesure de la radioactivité). Le compteur mesure donc l'activité de cette source pendant une durée de temps Δt. Cette expérience a été répétée ***N*** fois dans les mêmes conditions. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau suivant :

Activité A	**Fréquence f**	**Probabilité expérimentale**	**Probabilité de Gauss**
6	2		
8	4		
10	8		
12	35		
14	41		
16	49		
18	40		
20	37		
22	11		
24	3		
26	3		
28	2		
30	1		

On donne la probabilité de Gauss :

$$P_{G,i} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(A_i - m)^2}{2\sigma^2}}, \; m = \frac{1}{N}\sum(A_i \cdot f_i) \quad , \sigma^2 = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N} f_i (A_i - m)^2$$

1. Que signifie « un phénomène aléatoire » en physique ?

2. La radioactivité est dangereuse pour la santé. Donner deux conditions de sécurité à respecter lors d'une expérience de mesure de la radioactivité.

3. Calculer le nombre total ***N*** des essais effectués.

4. Calculer l'espérance ***m*** (la valeur moyenne) et l'écart type $\boldsymbol{\sigma}$ des activités mesurées.

5. Calculer la probabilité expérimentale (écrire les résultats dans le tableau précédent).
6. Calculer la probabilité de Gauss (écrire les résultats dans le tableau précédent).
7. Tracer dans le même repère les graphes de variation de :
   - la probabilité expérimentale en fonction de l'activité (en histogramme).
   - la probabilité de Gauss en fonction de l'activité (en courbe continue).
8. Pour les courbes tracées, l'histogramme est – il proche à la distribution gaussienne ? Pourquoi ?

9. En statistique pour un phénomène aléatoire, on a :

- Probabilité pour que $A_i \in [m + \sigma, m - \sigma]$ est 68 %
- Probabilité pour que $A_i \in [m + 3\sigma, m - 3\sigma]$ est 99.7 %

Calculer ces intervalles et conclure.

Expérience II

Afin d'étudier l'atténuation d'un faisceau parallèle de rayonnements (issue d'une source radioactive) par le **Cuivre (Cu)** et l'**Aluminium (Al)** nous avons réalisé une expérience de la manière suivante :

- Mesurer tout d'abord le bruit de fond en une minute : $\boldsymbol{N_{Bf} = 48 d\text{é}s/min}$
- Placer une source radioactive (le Cobalt) d'une distance fixe $d = 5\ cm$ du détecteur d'un compteur G-M.
- Fixer le temps de comptage à 15 s.
- Placer entre la source et le compteur successivement de 1 à 3 plaques de **Cuivre** puis d'**Aluminium** les uns près des autres et mesurer à chaque fois le nombre de désintégrations transmises.

Les résultats obtenus sont dans le tableau suivant :

	Cuivre				**Aluminium**		
$\boldsymbol{x}$ **(mm)**							
$\boldsymbol{N}$ **(dés/15s)**							
$\mathbf{ln}(\boldsymbol{N - N_{Bf}})$							

1. Définir :

- Atténuation des rayonnements par la matière :

- Bruit de font :

2. Donner la loi d'atténuation de Beer-Lambert en définissant tous les termes dans cette loi.

3. Définir la longueur de demi-atténuation $x_{1/2}$.

4. Déduire $\boldsymbol{N_{Bf}}$ en ($\mathbf{dés/15s}$) et compléter le tableau précédent.

5. Tracer les courbes $\ln\left(N - N_{Bf}\right) = f(x)$ pour Cu et Al.

6. Déduire graphiquement (en justifiant) le nombre initial de désintégration émis par la source radioactive (avant la plaque métallique) N_0.

7. Déduire graphiquement la longueur de demi-atténuation $x_{1/2}$ pour chaque métal utilisé.

8. Quel est le métal le moins absorbant des rayonnements ? Justifier.