À la recherche de nos voisins cosmiques

Utilisation d'un tableur pour l'équation de Drake

Alain Doressoundiram, Observatoire de Paris -PSL, Août 2024

Objectifs :

- Comprendre l'équation de Drake et ses variables.
- Estimer le nombre potentiel de civilisations extraterrestres communicantes dans notre galaxie.
- savoir utiliser un tableur pour coder une formule à plusieurs variables.

Matériel nécessaire :

- Ordinateurs avec un logiciel de tableur (comme Microsoft Excel, Google Sheets, etc.)
- Alternative : Feuilles de papier, stylos et calculatrices pour les élèves

Déroulement de l'activité :

1. Introduction (15 minutes) :

- Présentez Frank Drake et l'importance de son équation pour la recherche de vie extraterrestre.
- Expliquez chaque terme de l'équation de Drake : $N_{civ} = N_{ét} \times P_{pla} \times N_{pla} \times P_{vie} \times P_{int} \times P_{com} \times P_{long}$

Version modifiée de l'équation donnée par Carl Sagan en 1980 dans la très populaire série télévisée "Cosmos" et du livre éponyme.

$N_{ét}$ est le nombre d'étoiles dans la galaxie

P_{pla} est la probabilité qu'une étoile possède des planètes`

N_{pla} est le nombre moyen de planètes habitables par étoile.

P_{vie} est la probabilité que la vie apparaisse sur une planète habitable

P_{int} est la probabilité que l'intelligence apparaisse sur une planète où la vie est apparue

P_{com} est la probabilité qu'une forme de vie intelligente développe des moyens de communiquer avec d'autres mondes

P_{long}: proba de trouver la civilisation encore communicante = durée civilisation/age de la planète

2. Discussion en groupe (20 minutes) :

- Divisez la classe en petits groupes.

- Assignez à chaque groupe une variable de l'équation à rechercher et discuter (par exemple, le nombre d'étoiles dans la Galaxie, la fraction de planètes habitables, etc.). Discuter de l'incertitude sur chaque paramètre, voire très grande pour certains

3. Utilisation du tableur (selon degré de connaissance de l'outil) :

3.1 Introduction au tableur (10 minutes) :

- Expliquez les bases de l'utilisation d'un tableur.

- Montrez comment entrer des données et utiliser des formules.

3.2 Préparation du tableur (15 minutes) :

- Demandez aux élèves de créer un nouveau document de tableur.

- Guidez-les pour qu'ils nomment sept colonnes avec les variables de l'équation de Drake : $N_{ét}$, P_{pla} , N_{pla} , P_{vie} , P_{int} , P_{com} , P_{long}

3.3 Entrée des données (20 minutes) :

- Les élèves entrent leurs valeurs estimées pour chaque variable dans les cellules correspondantes.

3.4 Codage de l'équation (15 minutes) :

• Enseignez aux élèves comment coder l'équation de Drake dans le tableur. Par exemple, si les valeurs sont dans la première ligne, la formule pourrait ressembler à :=A1*B1*C1*D1*E1*F1*G1

• Les élèves entrent cette formule dans une nouvelle cellule pour calculer le résultat de N_{civ}.

4. Calculs par élève (15 minutes) :

• Demandez aux élèves de choisir leurs propres valeurs pour chaque variable, basées sur leurs recherches et discussions.

• Chaque élève effectue son propre calcul pour estimer le nombre de civilisations communicantes. Demandez-leur de donner deux estimations : une optimiste et une pessimiste

5. Analyse des résultats (20 minutes) :

• Les élèves comparent les résultats obtenus avec le tableur.

• Discussion sur l'impact des différentes valeurs sur le résultat final.

• Discutez des différences entre les estimations des élèves et ce que cela signifie pour la recherche de vie extraterrestre.

6. Conclusion (10 minutes) :

• Résumez les points clés de l'activité.

• Encouragez les élèves à réfléchir sur l'immensité de l'univers et la possibilité de ne pas être seuls.

Évaluation :

• Évaluez les élèves sur leur participation à la discussion en groupe, sur leur capacité à utiliser le tableur, la précision de leur codage de l'équation, et leur compréhension des résultats.

Cette activité permet non seulement de comprendre l'équation de Drake, mais aussi d'encourager la réflexion critique et la discussion sur un sujet aussi fascinant que la vie au-delà de notre planète. Elle peut être adaptée pour différents niveaux d'âge et de connaissances en science.

Bonne chance avec votre activité pédagogique !

Pour aller plus loin

http://sesp.esep.pro/fr/pages_drake/index.html