



DANE
académie de CRÉTEIL



Titre de l'activité : Expansion de l'Univers

Académie de CRÉTEIL

Groupe numérique GREID EN PHYSIQUE-CHIMIE

Date : décembre 2019

Niveau ou cycle ☒

- ☐ En début d'apprentissage
☒ En poursuite d'apprentissage
☐ En consolidation d'apprentissage

Type d'activité

Numérique

Durée

1h00

But de l'activité

Aborder l'expansion de l'Univers.

Partie du programme

Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers.

Des signaux pour observer et communiquer.

Attendus de fin de cycle

Mobiliser des outils numériques

Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données, de simulations et de modèles numériques.

Utiliser l'unité année lumière comme unité de distance.

Prérequis

Savoir utiliser un tableur grapheur dans des situations simples.

Connaitre les échelles de structuration de l'Univers.

Compétences de la démarche scientifique

Formuler une question ou une problématique scientifique ou technologique simple

Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème

Interpréter un résultat, en tirer une conclusion

Compétences numériques*

1.3. Traiter des données

* D'après <https://pix.fr/competences> et le Cadre de Référence des Compétences Numériques (CRCN)

Curseur SAMR ☒

☐ Substitution ☐ Augmentation ☒ Modification - Redéfinition

Remarques

Les élèves sont amenés à se demander comment évoluera l'Univers.

Tel Edwin Hubble, ils vont collecter des données sur les galaxies lointaines à l'aide de Stellarium.

Ils seront amenés à réaliser des calculs de proportionnalité pour exploiter les données.

Finalement, ils présenteront leur résultat sous la forme d'un graphique afin de les exploiter.

Ils peuvent finalement discuter de la pertinence de leur conclusion en tenant compte du faible nombre de galaxies étudiées.

Mots-clés

Lune, naissances, tableur, esprit critique.

Retours d'expérience, améliorations et développements envisageables

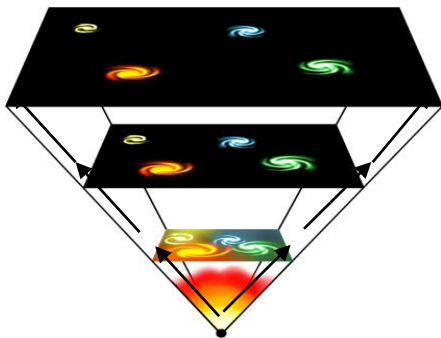
Une préparation sous forme classe inversée peut être utile pour préparer les élèves à l'utilisation du logiciel tableur/grapheur.

Il est parfois compliqué pour l'élève de comprendre le sens de l'année lumière afin de réaliser sa conclusion.

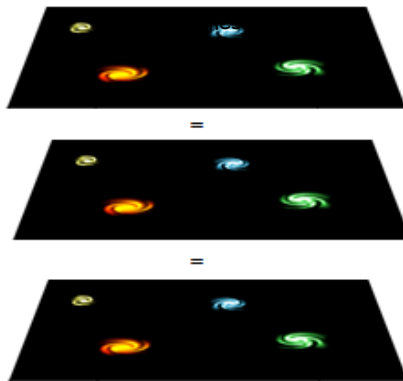
Les astronomes et cosmologues avaient imaginé plusieurs scénarios pour l'Univers :

L'Univers en expansion

Nous sommes ici !

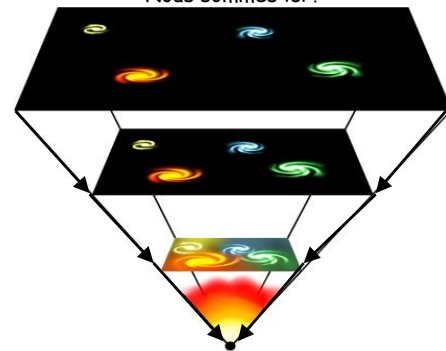


L'Univers stable



L'Univers en contraction

Nous sommes ici !



1. **Problème** : Quelle question pouvons-nous nous poser ?

2. **Hypothèse** : Quelle est ton opinion ?

3. **Expérience** :

L'année lumière est la distance parcourue par la lumière dans le vide en une année.

Plus une galaxie est loin de nous, plus la lumière que nous recevons d'elle a mis du temps pour nous parvenir.

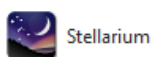
Ainsi, pour une galaxie distante de 10 000 années-lumière, la lumière a voyagé pendant 10 000 ans, elle nous apparaît donc comme il y a 10 000 ans, nous la voyons plus « jeune » qu'elle ne l'est maintenant.

Le décalage vers le rouge peut nous permettre d'accéder la vitesse d'une galaxie.

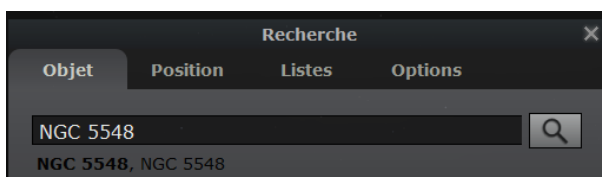
Nous allons ainsi mesurer la vitesse des galaxies selon leur âge.

Protocole :

- Démarre le logiciel stellarium.
- En mettant a souris tout en bas, un menu apparaît.
Désélectionne « le sol », « les points cardinaux » et « l'atmosphère » (comme dans le cercle blanc ci-dessous)
Sélectionne « objets du ciel profond »



- En mettant la souris en bas à gauche, un menu apparaît.
- Sélectionne « recherche »
- Inscrit le nom d'une des galaxies du tableau derrière la feuille et clique sur la loupe.



- Note dans le tableau derrière la distance en Mpc et le décalage vers le rouge (sans la suite).

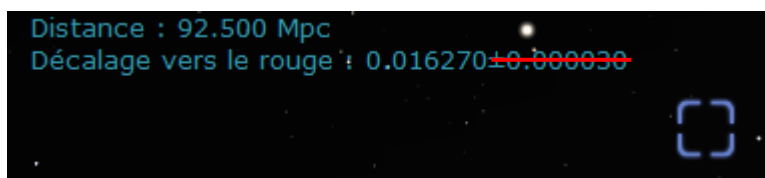


Tableau de données :

Galaxies	Distances en Mpc (Million de parsec)	Décalages vers le rouge

Tableau de données :

Galaxies	Distances en Mpc (Million de parsec)	Décalages vers le rouge
NGC 5548		
NGC 3471		
NGC 1357		
NGC 6643	25,5	0,004967
NGC 3310	22,9	0,003366
NGC 3627	11	0,00234

4. Exploitation :

Dans le tableur d'OpenOffice ou de LibreOffice :

1. Dans la colonne A, inscris la distance en Mpc.
2. Dans la colonne B, inscris le décalage vers le rouge.
3. Sachant que : 1 Mpc = 3,26 Million d'année lumière
Calcule dans la colonne C distance en années lumières.
4. Sachant que : 1 décalage vers le rouge = 300 000 km/s
Calcule dans la colonne D la vitesse des galaxies.
5. Trace le graphique de type XY dispersion en nuage de point de la vitesse des galaxies en fonction de l'âge des galaxies.
6. Insère une courbe de tendance linéaire.

5. Conclusion : A partir du graphique, quel modèle relie la vitesse et la distance des galaxies ? Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Conclus le problème en respectant les critères de réussite.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....









Que pourrions-nous faire pour améliorer le modèle ?

.....

.....

.....

.....

Items	Objectifs	Auto-évaluation	Évaluation
	Rédiger un problème.		
	Rédiger une hypothèse.		
	Utiliser un logiciel.		
	Extraire des informations		
	Utiliser un tableur grapheur.		
	Modéliser.		
	Conclure un problème.		
	Avoir de l'esprit critique.		