

**Aventures CosmoVerse :**  
**Expansion de l'univers: loi Hubble-Lemaître**  
**Plan de leçon**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Note/Evaluation:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Sujet:</b> Expansion de l'univers: loi Hubble-Lemaître | <b>Leçon n° _____ parmi _____ leçons</b> |
| <b>Breve description de la leçon:</b> Cette leçon a pour but d'enseigner aux élèves la loi de Hubble-Lemaître et l'expansion de l'univers par le biais d'une histoire et d'une expérience pratique, les élèves découvriront ces concepts complexes d'une manière attrayante et intéressante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                          |
| <b>Objectifs d'apprentissage spécifiques:</b> À la fin de la leçon, les élèves seront capables de : <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Comprendre la loi de Hubble-Lemaître et son importance.</li> <li>(2) Reconnaître le concept d'expansion de l'univers.</li> <li>(3) Réaliser que la Terre n'est pas le centre de l'univers.</li> <li>(4) Comprendre l'échelle de l'univers et leur adresse cosmique.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                          |
| <b>Exposé des faits / Informations générales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                          |
| <b>Connaissances préalables des élèves :</b> Les élèves doivent avoir une compréhension de base des éléments suivants: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galaxies et le concept de l'univers</li> <li>• La théorie du Big Bang et l'idée que l'univers est en expansion.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                          |
| <b>Matériel nécessaire:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des élastiques de différentes longueurs</li> <li>• Rondelles métalliques de différentes tailles</li> <li>• Épingles</li> <li>• Carton</li> <li>• Pastilles autocollantes colorées</li> <li>• Règle ou ruban à mesurer</li> <li>• Papier millimétré</li> <li>• Crayons</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           |                                          |
| <b>PLAN DE LEÇON – Modèle des 5-E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           |                                          |
| <b>ENGAGER:</b> Préparer le terrain pour la leçon et susciter l'intérêt des élèves<br><b>Activité:</b> Montrer la photo du champ ultra-profond de Hubble.<br><b>Discussion:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Demandez aux élèves quelles sont leurs premières impressions et idées sur la structure et l'expansion de l'univers.</li> <li>(2) Comment envisagez-vous l'univers d'après la description de l'échelle de l'univers ?</li> <li>(3) Selon vous, pourquoi les scientifiques s'intéressent-ils tant à la compréhension de l'expansion de l'univers ?</li> </ol>                                          |                                                           |                                          |
| <b>EXPLIQUER:</b> Plongez dans le contenu principal avec les élèves à travers l'histoire de Hubble et Lemaître.<br><b>Activité:</b> Partagez/lisez la conversation entre Hubble et Lemaître.<br><b>Discussion:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Comment Edwin Hubble a-t-il contribué à notre compréhension de l'univers ?</li> <li>(2) Qu'est-ce que la loi de Hubble-Lemaître et quelle est son importance ?</li> </ol>                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                          |
| <b>EXPLORER:</b> Introduisez l'apprentissage pratique avec le "Labo Actif".<br><b>Activité:</b> Mener l'expérience "Modèle de bande élastique - un modèle unidimensionnel"<br><b>Discussion:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Quelle est la corrélation entre l'étirement de l'élastique et le concept d'expansion de l'univers ?</li> <li>(2) Sur la base de l'expérience, que pouvez-vous déduire sur les distances entre les galaxies ?</li> </ol>                                                                                                                                                             |                                                           |                                          |
| <b>ELABORER:</b> Renforcer et approfondir la compréhension.<br><b>Activité:</b> Demandez aux élèves de représenter les données de l'expérience sur le papier millimétré, en comparant la rondelle de la Voie lactée et la rondelle de l'« autre » galaxie.<br><b>Discussion:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Pourquoi pensez-vous que les données de la rondelle de la Voie Lactée et de la rondelle de l'« autre » galaxie tombent sur la même ligne ?</li> <li>(2) En quoi cette expérience confirme-t-elle ou remet-elle en question vos croyances antérieures sur notre position dans l'univers ?</li> </ol> |                                                           |                                          |
| <b>EVALUER:</b> Vérifier la compréhension.<br><b>Questions:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Quels points clés retirez-vous des découvertes d'Edwin Hubble ?</li> <li>(2) Sur la base de la leçon d'aujourd'hui, comment décririez-vous notre place dans l'univers ?</li> <li>(3) Pourquoi toutes les galaxies ont-elles l'impression d'être au centre de l'univers ?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                          |
| <b>Devoirs ou approfondissement :</b> Pour ceux qui souhaitent plonger plus intensément dans cette vaste étendue, nous recommandons la section « Bibliothèque cosmique » (mentionnée dans le scénario) pour une lecture et une exploration approfondies.<br>Demandez aux élèves d'en savoir plus sur les galaxies qui font exception à la loi de Hubble-Lemaître, comme celles qui ne s'éloignent pas de la Voie lactée en raison de l'attraction gravitationnelle.<br>Demandez aux élèves de faire des recherches et d'en savoir plus sur le débat en cours concernant la valeur précise de la constante de Hubble.            |                                                           |                                          |