


**PHYS2143 Relativité générale et cosmologie**

[22.5h+15h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

**Enseignant(s):** Jean-Marc Gérard  
**Langue d'enseignement :** français  
**Niveau :** cours de 2ème cycle

**Objectifs (en terme de compétences)**

Donner une description détaillée de la relativité générale, y compris les outils mathématiques nécessaires. Introduction à la cosmologie d'Einstein et de Lemaître.

**Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)**

1. Introduction : - problèmes de la gravitation en mécanique de Newton et d'Einstein
2. Outils mathématiques : - géométrie différentielle ; - tenseurs
3. Relativité générale au voisinage d'un objet massif sphérique (métrique de Schwarzschild) : - redshift gravitationnel et dilatation du temps ; - précession du périhélie de Mercure ; - déflexion de la lumière, écho radar ; - trous noirs ; - ondes gravitationnelles
4. Cosmologie : univers statique d'Einstein; univers en expansion de Lemaître.

**Résumé : Contenu et Méthodes**

1. Difficultés dans la théorie de Newton
2. De la mécanique de Newton à la mécanique d'Einstein
3. Le Principe d'Equivalence
4. Quelques éléments de géométrie riemannienne
5. Les Equations d'Einstein dans le vide
6. Tests classiques de la Relativité Générale
7. Trous noirs
8. Les équations d'Einstein en présence de matière
9. Le principe cosmologique
10. Les équations de Friedmann-Lemaître

**Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)**

Prérequis : Théorie de la Relativité Restreinte

**Autres crédits de l'activité dans les programmes**

<b>MATH21/G</b>	Première licence en sciences mathématiques (Général)	(4 crédits)	
<b>MATH22/E</b>	Deuxième licence en sciences mathématiques (Economie mathématique)	(5 crédits)	
<b>MATH22/G</b>	Deuxième licence en sciences mathématiques	(4 crédits)	
<b>MATH22/S</b>	Deuxième licence en sciences mathématiques (Statistique)	(5 crédits)	
<b>PHYS21/A</b>	Première licence en sciences physiques (Physique appliquée)	(5 crédits)	Obligatoire
<b>PHYS21/G</b>	Première licence en sciences physiques	(5 crédits)	Obligatoire
<b>PHYS21/T</b>	Première licence en sciences physiques (Physique de la terre, de l'espace et du climat)	(5 crédits)	