

Cosmologie et relativité générale

Activités pour les élèves du Secondaire II

Alice Gasparini, Andreas Müller

- Série 1 : Grandeurs
 - Série 2 : Expansion
 - Série 3 : Principe d'équivalence
 - Série 4 : Courbure
 - Série 5 : Lentilles gravitationnelles
 - Série 6 : Trous noirs
 - Série 7 : Equations cosmologiques
 - Série 8 : Chronologie du Big Bang
 - Série 9 : Ondes gravitationnelles
-
- Activité expérimentale 1 : L'effet Doppler cosmologique
 - Activité expérimentale 2 : La courbure du cône



SwissMAP

The Mathematics of Physics
National Centre of Competence in Research



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

Didactique de la physique

©Terms of use

You are free to copy and redistribute the present material, as well as to adapt it and or build upon it in any medium or format under the following terms:

- You must give appropriate credit, provide a link to the original, and indicate if changes were made.
- You may not use the material for commercial purposes.
- If you adapt the material or build on, you must distribute your contribution under the same condition as this original

Suggested citation:

A. Gasparini (UniGE, SwissMAP) et A. Müller (UniGE, Didactique de la Physique)

Cosmologie et relativité générale : Activités pour les élèves du Secondaire II,

Série 3 : Principe d'équivalence

(NCCR SwissMAP/Education, Genève 2016) ; <http://www.nccr-swissmap.ch/education>

Série 3 : Principe d'équivalence

Exercice 1 : Charge électrique, masse grave (ou charge gravitationnelle) et masse inerte.

On donne deux corps de masses et charges électriques respectives m_1, q_1 et m_2, q_2 .

- On place séparément chacun de ces corps à une distance d d'une troisième masse M ayant charge électrique nulle. Donner les *deux formules* exprimant les accélérations dues à l'interaction gravitationnelle avec M pour chacun des deux corps.
- On place séparément chacun de ces corps à une distance d d'une troisième charge Q ayant une masse négligeable. Donner les *deux formules* exprimant les accélérations dues à l'interaction électrique pour chacun des deux corps.
- Est-ce que l'accélération dépend des caractéristiques des corps 1 et 2 dans le cas a)? Et dans le cas b)? Expliquer pourquoi.
- Peut l'accélération être répulsive dans le cas a)? Et dans le cas b)? Expliquer pourquoi.

Exercice 2 : L'avion fou

- Que peut on dire de la vitesse de l'avion de la photo ci contre ? Et de son accélération ?
- Sans autres informations, pouvons nous savoir si l'avion est en train de s'approcher ou de s'éloigner de la surface terrestre ?



Exercice 3

Pour chaque point, cocher la case qui correspond à l'affirmation correcte, puis justifier le choix effectué. *Procédure par exclusion possible (expliquer pourquoi certains choix sont faux).*

1. L'équivalence entre la masse et l'énergie implique
 - que la masse grave est différente de la masse inerte.
 - qu'un corps possède de l'énergie juste parce qu'il a une masse.
 - que la masse est toujours conservée.
 - que la forme de l'espace-temps n'est pas influencée par l'énergie qu'il contient.
 - que la forme de l'espace-temps est influencée par la masse qu'il contient uniquement si celle-ci est assez importante.

2. Une personne est enfermée dans une navette spatiale sans fenêtres, loin de tout astre. Pendant quelques minutes elle est écrasée contre une face de la boîte, puis elle flotte à son intérieur. Explication possible :
 - la navette a été d'abord accélérée, puis décélérée jusqu'à l'arrêt.
 - la navette a été d'abord accélérée, puis l'accélération a cessée et la navette a continué son mouvement à vitesse constante.
 - la navette a toujours bougé avec vitesse constante.
 - la navette a toujours bougé avec accélération constante.
 - la navette suivait d'abord un mouvement rectiligne et uniforme puis, lorsque l'homme flottait, elle a accéléré.