

Agrégation interne PC 2013-2014

- Programmes officiels (id. session 2013), e.g. :

http://www.agregation-interne-physique-chimie.org/Agint/p2013_agreg_int_phys_chimie_211303.pdf

- 1. des classes :
 - de collège ;
 - de seconde générale et technologique ;
 - de première S ;
 - de terminale S, y compris l'enseignement de spécialité ;
 - de 1^{ère} et de terminale STI2D ;
 - de 1^{ère} et de terminale STL, spécialité SPCL ;
 - de première et de terminale ST2S.
- 2. des classes préparatoires scientifiques aux grandes écoles : PCSI, MPSI, MP, PC, PSI, BCPST 1^{ère} et 2^{ème} année.

Agrégation interne PC 2013-2014

- Nouveautés depuis la session 2012 :
- Recommandations pour l'écrit :
 - Part croissante des Q pédagogiques (~1/3)
 - Qualité de la rédaction / présentation
- Epreuves orales (depuis session 2012) :

La « leçon » est remplacée par un « exposé consistant en une présentation d'un concept et son exploitation pédagogique », le « montage » conserve sa forme antérieure mais s'appuie sur une liste de sujets modifiée... Intitulé de l'exposé par « mot-clé ». Format libre (et "moderne").

Agrégation interne PC 2013-2014

- Pour la session 2013 : nouveaux programmes pour les 1^{ères} années de classes préparatoires.
- Socle commun :
 - Mécanique (cinématique, PFD, TMC, point/systèmes),
 - électricité (~~lycée~~),
 - optique géométrique,
 - thermodynamique, statique des fluides,
 - champs magnétiques.
- Nouveautés :
 - Généralités sur les ondes,
 - Introduction au monde quantique (+ relativité en T^{ale})

Agrégation interne PC 2013-2014

- Points disciplinaires "modernes" : physique sub-atomique, quantique et relativiste (=> cours dédié).
- Sujets d'exposés :
 - 24e. Cohésion du noyau, stabilité, réactions nucléaires
 - 27e. Rayonnement d'équilibre et corps noir
 - 28e. Dualité onde – corpuscule
 - *12. États de la matière (plasma quarks & gluons)*

Agrégation interne PC 2013-2014

- Mécanique 1 & 2 (nouveau programme PCSI) :

1.1 Description et paramétrage du mouvement d'un point

1.2 Description du mouvement d'un solide dans deux cas particuliers : translation, rotation autour d'un axe fixe

2.1 Loi de la quantité de mouvement

2.2 Approche énergétique du mouvement d'un point matériel

3. Mouvement de particules chargées dans des champs électrique et magnétique, uniformes et stationnaires

4.1 Loi du moment cinétique

4.2 Approche énergétique du mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté, dans un référentiel galiléen

4.3 Loi de l'énergie cinétique pour un système déformable

5. Mouvements dans un champ de force centrale conservative

Agrégation interne PC 2013-2014

- Mécanique 1 & 2 (nouveau programme PC provisoire) :
 - 1.1 Changements de référentiel en mécanique classique
 - 1.2 Dynamique dans un référentiel non galiléen
 - 1.3 Approche descriptive du fonctionnement d'un véhicule à roues.
- 2.1 Description d'un fluide en mouvement
 - 2.2 Actions de contact dans un fluide en mouvement
 - 2.3 Équations dynamiques locales
 - 2.4 Bilans macroscopiques

Agrégation interne PC 2013-2014

- Mécanique (sujets d'exposés) :
 - 1. Dynamique newtonienne
 - 8. Oscillateurs
 - 14. Fluides
 - 15. Résonance
 - 20. Frottements
 - 23e. Gravitation
 - 25e. Mouvements képlériens
 - 29e. Référentiels géocentrique et terrestre

Mécanique I

On considère que le point M repéré par ses coordonnées polaires est animé d'un mouvement à accélération centrale, de centre O .

1. Décrire les caractéristiques du mouvement de M . Donner l'expression de la constante des aires C .
2. Rappeler les formules de Binet donnant la vitesse et l'accélération du point M en fonction de $u = 1/r$ et de ses dérivées par rapport à θ .
3. Dédurre de ces formules l'expression de l'équation de la trajectoire d'un satellite de masse m attiré par la Terre, l'intensité de la force étant caractérisée par la constante μ .

Le point M (un satellite terrestre) est lancé du point P_0 ($r = r_0$, $\theta = 0$) de l'axe Ox avec la vitesse \mathbf{v}_0 faisant l'angle $+\pi/2$ avec \mathbf{OP}_0 et située dans le plan xOy .

4. Calculer C ainsi que les constantes d'intégration. Donner l'équation polaire de la trajectoire et décrire la nature de celle-ci en fonction d'un paramètre à définir.
5. Le satellite obéit-il à la troisième loi de Képler ?

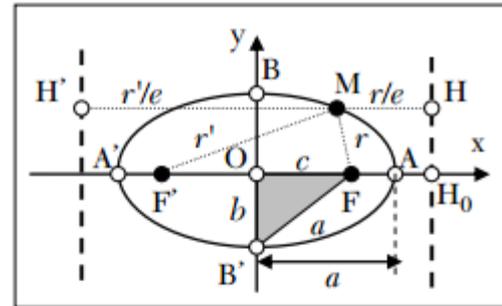
Mécanique I

Les cônes. Cas de l'ellipse :

➤ Définitions et relations :

Une ellipse de centre O et de foyers F et F' est caractérisée par :

- Un demi-grand axe a ($OA = OA' = a$).
- Un demi-petit axe b ($OB = OB' = b$).
- Une excentricité e et un paramètre p .
- La distance c entre le centre O et l'un des foyers ($OF = OF' = c$), telle que $\boxed{c = ea}$.



➤ Définition bifocale d'une ellipse :

Une ellipse de foyers F et F' , de demi-grand axe a , est le lieu des points M tels que : $\boxed{MF + MF' = 2a}$.

Démonstration : par définition d'une conique, on a pour l'ellipse : $\frac{MF}{MH} = e$ ou $\frac{MF'}{MH'} = e$

$$\text{Par ailleurs, } H'H = \frac{r}{e} + \frac{r'}{e} = \frac{1}{e}(r+r') = 2OH_0 = 2(OA + AH_0) = 2\left(a + \frac{a-c}{e}\right) = 2\frac{a}{e}.$$

D'où la relation cherchée : $r + r' = 2a$.

➤ Relations à connaître :

Il découle de la définition géométrique d'une ellipse les relations suivantes :

$$\boxed{a^2 = b^2 + c^2} \quad ; \quad \boxed{e = \frac{c}{a}} \quad ; \quad \boxed{p = \frac{b^2}{a}}$$

Ainsi, connaissant deux des trois distances a , b , c , on peut en déduire p et e .

Inversement, connaissant p et e , on peut retrouver a , b et c :

En prenant l'origine au foyer F , le point de l'ellipse le plus près de F est appelé périgée et le

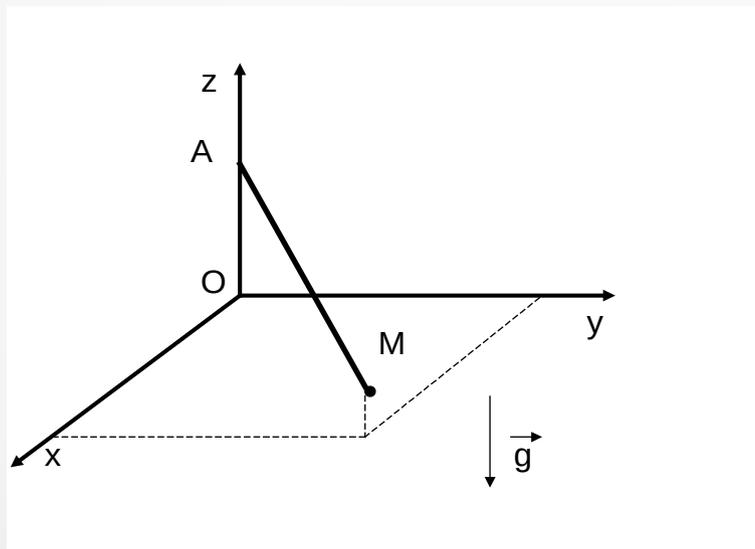
point le plus éloigné l'apogée. Au périgée : $r_{\min} = \frac{p}{1+e}$ et à l'apogée : $r_{\max} = \frac{p}{1-e}$.

$$\text{On en déduit : } \boxed{a = \frac{p}{1-e^2}} \quad ; \quad \boxed{b = \frac{p}{\sqrt{1-e^2}}} \quad ; \quad \boxed{c = \frac{pe}{1-e^2}}$$

Mécanique II

Une particule chargée (charge q) est placée à l'extrémité M d'une tige AM de masse négligeable et de longueur l .

L'articulation en A est parfaite et le système est plongé dans un champ magnétique uniforme $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{e}_z$.



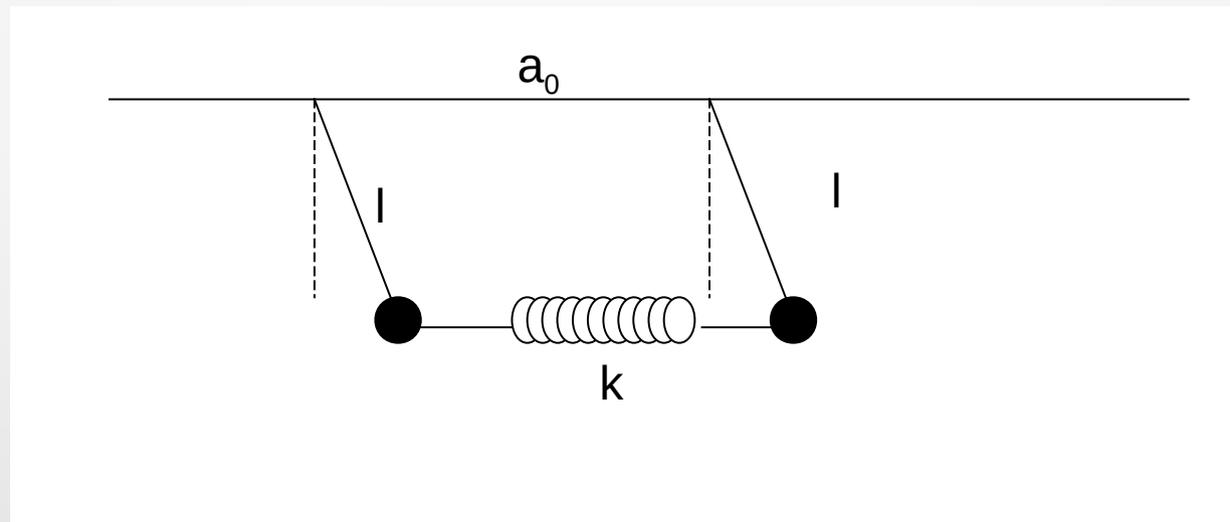
À l'équilibre M est en O et on ne s'intéresse qu'aux petits mouvements autour de O . Étudier le mouvement de la charge partant, sans vitesse initiale, de la position : $y(0)=0$ et $x(0)=a$.

Mécanique III

On considère deux pendules de masse m_1 et m_2 de longueur l distants de a_0 . Ils sont reliés par un ressort de longueur à vide a_0 , de raideur k et de masse négligeable.

Trouver les équations des petits mouvements.

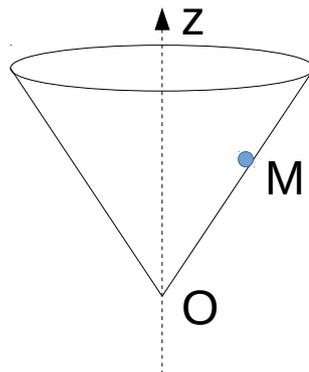
Donner la forme générale des solutions.



Mécanique IV

On considère une masse ponctuelle dans un cône. On la lance au point C avec une vitesse horizontale tangente au cône en C. On suppose que le mouvement s'effectue sans frottement.

Quel est le mouvement ultérieur de la masse ?



Mécanique V

On considère un cerceau de centre C , de rayon R et de masse M uniformément répartie sur la circonférence.

On dispose un lest, de masse m , au point A , à la distance $a=AC$ du centre. Les deux axes diamétraux assurent juste le maintien de l'ensemble. A l'instant initial le point de contact I est en O , origine du repère.

On suppose que le cerceau roule sans glisser. Quelle est l'équation des petits mouvements ?

