

## Retour sur le DM n°4 : Mécanique

### 1 Mise en orbite d'un satellite

Exercice très classique (encore donné à un élève de la classe l'an dernier à l'oral de CCINP), à savoir bien faire.

Quelques remarques :

- Je rappelle la formule à connaître pour gagner un temps précieux pour calculer l'énergie mécanique d'un mouvement elliptique (ou circulaire avec  $a = R$ ) :

$$E_m = -\frac{GmM}{2a}$$

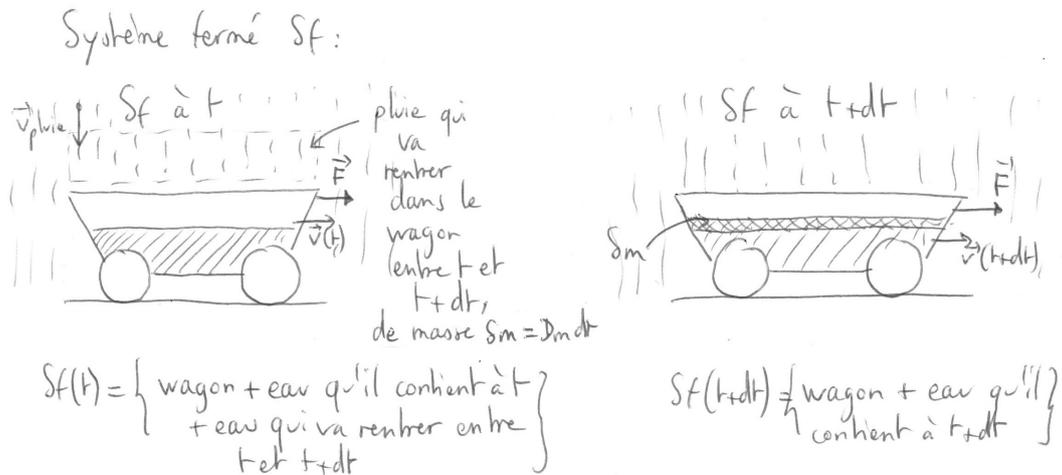
- Les énergies mécaniques obtenues étaient toutes négatives, ce qui est normal pour des mouvements liés.
- Il y a très souvent des confusions entre référentiel terrestre et géocentrique. On faisait ici une étude dans le référentiel géocentrique, et un donc un point à la surface de la Terre - bien qu'immobile dans le référentiel terrestre - décrit un cercle dans le référentiel géocentrique!
- Dans le référentiel géocentrique, il faut éviter d'écrire l'énergie potentielle gravitationnelle sous la forme  $E_p = "mgz"$ , et il faut utiliser  $E_p = -\frac{GmM_T}{R_T}$ , car cela conduit à des impasses dans les équations, d'autant plus que les deux ne s'identifient pas strictement à cause de la force centrifuge.

### 2 Pendule simple dans un train en accélération

Rien à signaler. Exercice très proche de ce que nous avons déjà fait. Il fallait bien exploiter le schéma au début pour anticiper la position du pendule à l'équilibre (vers la gauche), qui déterminait le signe de votre angle en fonction de votre choix d'orientation des angles.

### 3 Wagon sous la pluie

Cet exercice est très proche de celui de la fusée, mais vous avez parfois eu du mal à définir proprement le système fermé à l'aide d'un schéma **et** de phrases. Le terme dû à la pluie n'intervient pas dans l'expression finale car la pluie tombe verticalement et sa quantité de mouvement n'apparaissait pas dans la projection sur l'horizontale. Cela n'aurait pas été le cas si elle était tombée vers l'avant du wagon (on aurait eu un terme de poussée supplémentaire).



Pas de difficulté majeure ensuite. Il fallait distinguer deux cas : wagon pas encore plein, puis wagon plein.

#### 4 Équilibre d'une bille dans un cerceau creux tournant autour d'un axe vertical

Exercice classique et intéressant, que nous avons... déjà fait en grande partie! En effet, il s'agit exactement des mêmes équations physiques que le pendule simple attaché à une tige horizontale en rotation (exemple du cours). **Celui-ci est à reprendre jusqu'au bout pour tout le monde en cas de difficulté.**