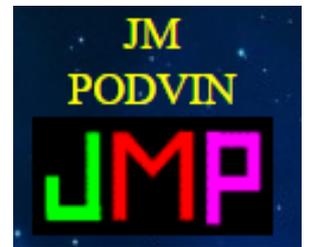


## L'Univers

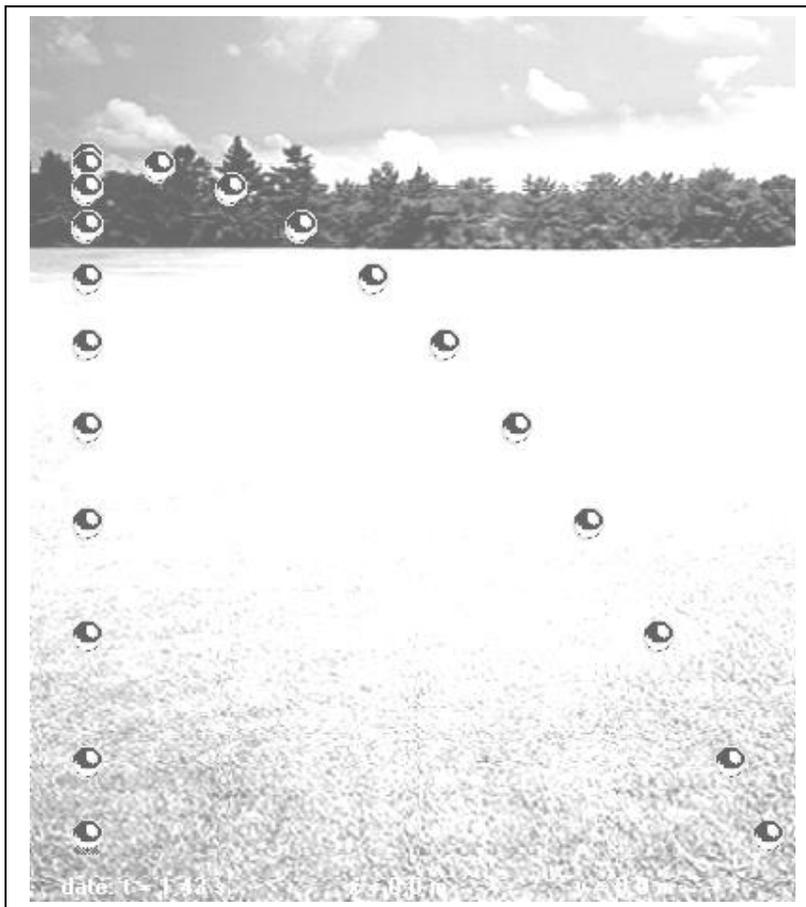
### Fiche d'exercices N° 7: La gravitation

#### Objectifs

- Utiliser le principe d'inertie pour interpréter en termes de force la chute des corps sur Terre.
- Calculer la force d'attraction gravitationnelle qui s'exerce entre deux corps à répartition sphérique de masse, et représenter cette force.
- Cas du poids en différents points de la surface de la Terre.
- Prévoir qualitativement comment est modifié le mouvement d'un projectile lorsqu'on modifie la direction du lancement ou la valeur de la vitesse initiale.



#### Trajectoire d'un projectile.



#### Exercice 1 : Chronophotographie.

Ci-contre la chronophotographie de deux billes, lâchée de la même hauteur.

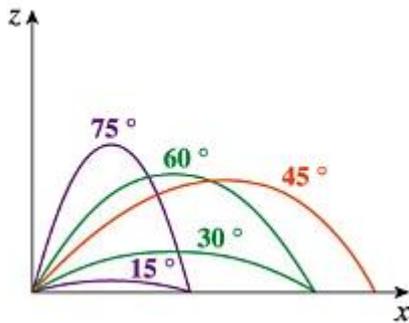
La première sans vitesse initiale, la seconde avec une vitesse initiale horizontale  $v_0$ . L'action de l'air est négligeable.

- 1) Montrer pour la seconde bille, la vitesse horizontale se conserve au cours du mouvement.
- 2) Montrer que le mouvement vertical est semblable pour les deux billes. Qualifier ce mouvement.
- 3) Qualifier le mouvement horizontal des deux billes. En déduire la valeur vectorielle de la somme des actions horizontales.
- 4) Faire le bilan des forces agissant sur la bille dans les deux cas. Commenter le mouvement en utilisant le principe d'inertie

#### Exercice 2 : Lancer de projectile

A l'aide d'un logiciel, on réalise la simulation de plusieurs trajectoires d'un projectile sur Terre sans tenir compte de la résistance de l'air. La valeur de la vitesse initiale est la même pour tous les tirs, seul l'angle de tir est modifié.

- a) Comment évolue la hauteur maximale atteinte pour chaque tir en fonction de l'angle de tir.
- b) Comment évolue la portée pour chaque tir en fonction de l'angle de tir ?
- c) Pour quelle valeur de l'angle de tir la portée est-elle maximale ? Pour quelles valeurs de l'angle de tir a-t-on la même portée ? Dans quels sports cette technique est-elle couramment utilisée ?



Interaction gravitationnelle entre deux corps

### **3) ordre de grandeur d'attraction**

Deux corps A et B ponctuels de masses respectives  $m_A$  et  $m_B$  placés à la distance  $d$  exercent l'un sur l'autre une force d'attraction gravitationnelle de valeur  $F$ .

- Rappeler l'expression littérale de  $F$  en précisant les unités des grandeurs utilisées.
- Calculer les valeurs de  $F$ , pour les différents cas ci-dessous.

Nature de A	Humain	Humain	Humain	Humain	Terre
Nature de B	Humain	Terre	Venus	Soleil	Soleil
$m_A$ (kg)	100	100	100	100	$6 \cdot 10^{24}$
$m_B$ (kg)	100	$6 \cdot 10^{24}$	$4,9 \cdot 10^{24}$	$2 \cdot 10^{30}$	$2 \cdot 10^{30}$
$d$ (m)	1	$6,38 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^{10}$	$696 \cdot 10^6$	$1,5 \cdot 10^{11}$
$F$					

- Conclure par une petite Phrase sur les différentes valeurs calculées.

### **4) Mise en orbite d'un satellite**

A l'aide d'un logiciel, on réalise la simulation de plusieurs trajectoires d'un satellite de masse  $m = 1,0$  t. Il est lancé avec une vitesse initiale  $V_0$  tangente à l'orbite considérée, depuis un point P situé à une distance  $D$  du centre de la Terre.

On se place dans un référentiel géocentrique

- Quelle est la valeur de la vitesse de lancement  $V_0$  pour obtenir la trajectoire 1 ?
- Pour une vitesse de lancement  $V_0 = 2,8$  km/s, le satellite est mis en orbite et décrit la trajectoire 3. Si on lance un satellite deux fois plus lourd avec une même vitesse initiale, quelle sera la trajectoire ?
- Que peut-on prévoir pour la valeur de la vitesse de lancement dans le cas de la trajectoire 2 ?

