**TD 2.3**

v1 = 88 mph à t1 ⬄ v1(t1) = 88 mph

mouvement rectiligne R(O, x)

* ||a🡪|| = cte ax(t) = a0

1 mile = 1609 m

vx(t) = ∫ax(t) + cte

vx(t) = a0t + cte

que vaut cte ?

vx(t0) = 0 donc a0t0 + cte = 0 donc cte = -a0t0

vx(t0) = cte

x(t) = (a0 / 2)(t – t0)² + cte

que vaut la cte ?

x(t0) = a0

cte = x0

c) a0 = 0.68 m.s-2 => t1 – t0 = v1 / a0 = 819 s

t1 ⬄ 22h 04min 00s

=> t0 = 22h 02min 38s

**TD 2.5**

Période de rotation de la Terre sur elle-même : 86400 s

ω = 2∏ / T

T = 86400

Terre sphère en rotation 1 tour en T

V = R ω

a = R ω² = v² / R

V = r ω

A l’équateur

r = RT  => v = RT \* 2∏ / 86400

v = 463 m.s-1

Au pôle

r = 0 => v = 0

A 45° de latitude

r = v = 1180 km.h-1

**TD 3.1**

1.

dy / dt – y(t) = 0 et y(0) = ∏

dy / dt = y(t)

Ceci est une equa diff linéaire du premier ordre

Donc y(t) = Ce(t)

Or y(0) = ∏ donc y(t) = ∏et

2.

d²y / dt² + 4y(t) = 0

La solution a la forme y = cos(α)t

-> calcul de d²y / dt²

y'(t) = α(-sin(α)t) = - αsin(α)t

y’’(t) = - α²cos(α)t

- α²cos(α)t + 4cos(α)t = 0

(-α² + 4)cos(α)t = 0

**TD 3.2**

B = Beta

d²y / dt² + t(dy / dt) + y(t) = 0   
y(t) = eB + 2

(dy / dt)(eB + 2) = 2BteB + 2  
(d²y / dt²)(eBt………………….)

2BeBt + 4B²t²eB + 2 + 2Bt²eB + 2 + eBt² = 0  
(2B + 4Bt² + 2Bt² + 1)eBt² = 0  
{ Doit être égal a 0 }  
2B(2B + 1)t² + (2B + 1) = 0  
donc (2B + 1)(2Bt² + 1) = 0  
B = -1 / 2

**TD 3.3**

-> Bilan des forces   
 P🡪 = mg🡪

-> Application du PFD  
 F🡪 = ma🡪

=> ma🡪 = mg🡪 équation différentielle du mouvement  
 a🡪 = g🡪

dvz / dt = -g

=> vz(t) = -gt + vz(0) = -gt  
=> dz(t) / dt = -gt



dz / dt = -gt  
=> z(t) = (-1 / 2)gt² + z(0) <- (= h)

z(t) = (-1 / 2)gt² + h



Durée de la chute  
La chute c’est l’arrivée à z = 0  
0 = (-1 / 2)gt² + h  
=> (1 / 2)gt² = h  
=> t² = 2h / g



T = √(2h / 9) = 3.4s



**TD 3.4**



b)  
Bilan des forces P🡪 = mg🡪  
PFD F🡪 = ma🡪 a🡪 = g🡪

=> z’’ = -g  
 z’ = -gt + **cte**  
 z = (-1 / 2)gt² + ctet + **cte**

x' = v0cos(α)  
(2) x(t) = v0cos(α)t + **cte**

(1) z(t) = (-1 / 2)gt² + v0sin(α)t + cte <-- (= h) Schéma important car toujours le même

z(0) = h = 0 + 0 + cte

L’équation de la trajectoire se trouve en éliminant t

(2) => t = x / v0cos(α) (3)

(1) + (3) => z(x) = (-1 / 2)(g / v0²cos²( α))x² + xtan(α) + h

On suppose que h = H

z(x) = (-1 / 2)(g / v0²cos²( α))x² + xtan(α) + h

pour que le panier soit marqué il faut z(d) = H

=> (-1 / 2)(g / v0²cos²( α))x² + xtan(α) + h = H  
=> (-1 / 2)(g / v0²cos²( α))x² + xtan(α) + h – H = 0

(-1 / 2)(g / v0²cos²( α))(x²) + xtan(α) = 0  
⬄ x((-1 / 2)(g / v0²cos²( α))x + tan(α)) = 0

=> 2 solution

1) x = 0  
2 ) => d = (v0²sin(2α)) / g

(2) ((-1 / 2)(g / v0²cos²( α))d + tan(α)) = 0

Il existe 1 solution à condition que v0² > gd (v0 > √gd)

Application numérique : v0 = 7 m.s-1

**TD 4.1**

a) Définir le système : (M, m)

b) Bilan des forces :  
 - poids P🡪 = mg🡪  
 - réaction Rn🡪

PFD : P🡪 + Rn🡪 = ma🡪  
P🡪 = ( -mgsin(β) )  
 ( -mgcos(β) ) -mgsin(β) + 0 = mx’’



Rn🡪 = ( 0 ) -mgcos(β) + Rn = my’’  
 ( Rn )n



c) -mgsin(β) = mx’’  
 x’’ = -gsin(β)  
 x’(t) = -gsin(β)t + x’(0)  
 x(t) = (-1 / 2)gsin(β)t² + x(0)t + x(0)

Selon Ox le mouvement est uniformément accéléré  
 On rectiligne accéléré ?

**TD 4.2**



Système : (M, m)

Bilan des forces :   
 - pesanteur P🡪 = mg🡪  
 - réaction Rn🡪  
 - force de rappel F🡪 = -k(r🡪 - r0🡪)

On aura nécessairement P🡪 + Pn🡪 = 0🡪 parce que z(m) = cte (< 0)  
car PFD P🡪 + Rn🡪 + F🡪 = ma🡪

Selon Oz z’’ = 0, z’ = 0, z = 0

F🡪 = ma🡪

(1) - k(x – P0) = mx’’ PFD projeté sur l’axe des x

(1) ⬄ mx’’ + k(x – P0) = 0 (2)

On pose u(t) = x(t) – P0  
Donc on peut écrire x(t) = u(t) + P0  
Donc x’(t) = u’(t) + 0  
donc x’’(t) = u’’(t)

D’après (2) on a donc  
mu’’ + ku(t) = 0  
=> u’’ + (k / m)u = 0

On pose ω0² = k / m  
u’’ + ω0²u = 0

[ω0] = ?

u'’ + ω0² = 0  
[ω0²u] = [u’’]  
[ω0²]L = LT-2  
[ω0]² = T-2