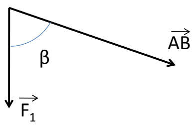
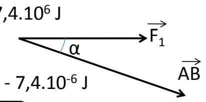
Correction exercices chapitre 14: Énergie mécanique et travail d'une for

Exercice 1:

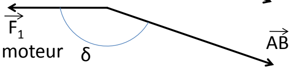
1. $W_{AB}(\vec{F_1}) = F_1 x AB x cos\beta = 10x0,85xcos60 = 4,3$ J



$W_{AB}(\vec{F_2}) = F_2 x AB x cos\alpha = 10.10^6 x0,85xcos30 = 7,4.10^6$ J



$W_{AB}(\vec{F_3}) = F_3 x AB x cos\delta = 10.10^{-6} x0,85xcos150 = - 7,4.10^{-6}$ J



2. 1er cas: $W_{AB}(\vec{F_1})>0$ donc travail moteur

   2ème cas: $W_{AB}(\vec{F_2})>0$ donc travail moteur

   2ème cas: $W_{AB}(\vec{F_3})<0$ donc travail résistant

Exercice 2:

1. $W_{courbe\ C}(\vec{P}) = W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} . \vec{AB} = \begin{vmatrix} 0 \\ -m.g \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x_B - x_A \\ z_B - z_A \end{vmatrix} = -m.g.(z_B - z_A) = m.g.(z_A - z_B)$

2. Système : {bille}

   Référentiel terrestre galiléen

   BF: $\vec{P}$ (force conservative)

$Em_B - Em_A = \Sigma W_{AB}(\vec{F_{ext}}\ n.c.)$

$Em_B - Em_A = 0$

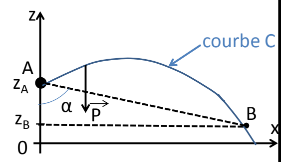
$E_{mB} = E_{mA}$

$Ec_B + Epp_B = Ec_A + Epp_A$

$\frac{1}{2} m .v_B^2 + m.g.z_B = \frac{1}{2} m .v_A^2 + m.g.z_A$

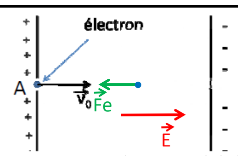
$\frac{1}{2}.v_B^2 = \frac{1}{2}.v_A^2 + g.z_A - g.z_B$

$v_B = \sqrt{v_A^2 + 2.g.(z_A - z_B)} = \sqrt{15^2 + 2x9,81x(20 - 3)} = 24$ m/s



Exercice 3:

1.



2. Mouvement rectiligne retardé puis accéléré (aller-retour)
3. Système : {électron}

   Référentiel terrestre galiléen

   BF: $\vec{F_e}$

$Ec_M - Ec_A = \Sigma W_{AM}(\vec{F_{ext}}) = W_{AM}(\vec{F_e})$

$Ec_M - Ec_A = W_{AM}(\vec{F_e})$

$Ec_M - Ec_A = - F_e.AM = e.E.AM$

$\frac{1}{2} . m .v_A^2 - \frac{1}{2} . m .v_M^2 = e.E.d$

$d = \frac{m.v_A^2}{2.e.E}$

$d = \frac{9,1.10^{-31} x20000^2}{2x1,6.10^{-19} x50.10^{-3}}$

d =0,023 m =2,3 cm

4. $d = \frac{m.v_A^2}{2.e.E}$

   $d = \frac{m.v_A^2.d_1}{2.e.U_1}$

5. Mouvement rectiligne retardé puis accéléré (aller-retour)

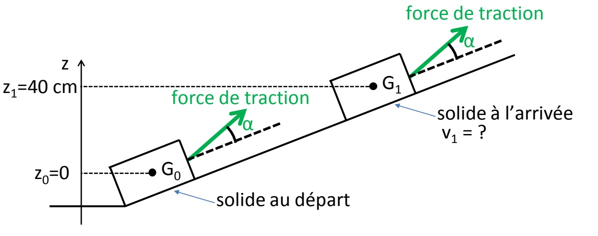
Exercice 4:

```
for i in range (20):
    vx=(x[i+1]-x[i])/ (t[i+1]-t[i])
    vy=(y[i+1]-x[i])/ (t[i+1]-t[i])
    v=(vx**2+vy**2)**0.5
    Ec=0.5*m*v**2
    Epp=m*g*y[i]
    Em=Ec + Epp
    liste_vx.append(vx)
    liste_vy.append(vy)
    liste_v.append(v)
    liste_Ec.append(Ec)
    liste_Epp.append(Epp)
    liste_Em.append(Em)
t1=t[:-1]
plt.plot(t1,liste_Ec,'o',label='Ec')
plt.plot(t1,liste_Epp,'x',label='Epp')
plt.plot(t1,liste_Em,'--',label='Em')
```

La liste t contient 21 éléments
La liste Ec contient 20 éléments
La liste t_1 contient 20 éléments
Pour tracer la courbe Ec en fonction du temps, les listes Ec et temps doivent contenir le même nombre d'éléments
→ plot(t1,Ec) : correct
→ plot(t, Ec) : message d'erreur

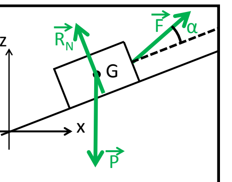
Exercice 5: $g = 9{,}81\ m/s^2$

1. On tracte, pendant 80 cm (de G_0 à G_1) un solide de masse 500g – initialement immobile – sur un plan incliné (voir figure). La force de traction est constante, sa valeur vaut 8,15 N et l'angle α vaut 15°. Le solide glisse sans frottement.
Déterminer la vitesse du solide au point G_1.



2. Même énoncé mais cette fois le solide glisse avec frottement, la force de frottement est constante et vaut 1,59 N.
Déterminer la vitesse du solide au point G_1.

1. Système : {solide}
Référentiel terrestre galiléen
BF : $\vec{R_N}$, $\vec{F}$, $\vec{P}$ (force conservative)



$$Em_1 - Em_0 = \Sigma\, W(\vec{F}_{ext}\ n.c.)$$

$$Em_1 - Em_0 = W_{G0G1}(\vec{R_N}) + W_{G0G1}(\vec{F})$$

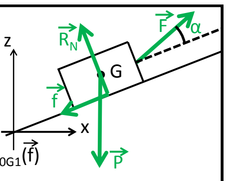
$$Ec_1 + Epp_1 - (Ec_0 + Epp_0) = 0 \quad + F.G_0G_1.\cos\alpha$$

$$\frac{1}{2}.mv_1^2 + m.g.z_1 - (\frac{1}{2}.m.\cancel{v_0}^2 + m.g.\cancel{z_0}) = 0 \quad + F.G_0G_1.\cos\alpha$$

$$\frac{1}{2}.mv_1^2 = F.G_0G_1.\cos\alpha - m.g.z_1$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2.F.G_0G_1.\cos\alpha}{m} - 2.g.z_1} = 4{,}2\ m/s$$

2. Système : {solide}
Référentiel terrestre galiléen
BF : $\vec{R}_N$, $\vec{F}$, $\vec{P}$ (force conservative), $\vec{f}$



$$Em_1 - Em_0 = \Sigma\, W\,(\vec{F}_{ext}\text{ n.c.})$$

$$Em_1 - Em_0 = W_{G0G1}(\vec{R}_N) + W_{G0G1}(\vec{F}) + W_{G0G1}(\vec{f})$$

$$Ec_1 + Epp_1 - (Ec_0 + Epp_0) = 0 \quad + F.G_0G_1.\cos\alpha - f{\times}G_0G_1$$

$$\frac{1}{2}.mv_1^2 + m.g.z_1 - \left(\frac{1}{2}.m.\overset{=0}{v_0^2} + m.g.\overset{=0}{z_0}\right) = 0 \; + F.G_0G_1.\cos\alpha - f{\times}G_0G_1$$

$$\frac{1}{2}.mv_1^2 = F.G_0G_1.\cos\alpha - f{\times}G_0G_1 - m.g.z_1$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2.\,G_0G_1.(\,F.\cos\alpha - f\,)}{m} - 2.g.\,z_1} \quad = 3{,}5 \text{ m/s}$$