

Rotation d'un solide

Exercice 1

```
dn = {M -> 20, r -> 0.1, m -> 10, g -> 9.81}; (* données numériques *)
alpha[M_, r_, m_, g_] := m * g * r / (M * r^2 / 2 + m * r^2)
alpha[M, r, m, g] /. dn
49.05
```

Exercice 2

```
dn = {m -> 0.1, r -> 0.05, omeginit -> 3600 / 60 * 2 Pi, omegfinal -> 0, Delta -> 3 * 60, n -> 6};
alpha[omeginit_, omegfinal_, Delta_] := (omegfinal - omeginit) / Delta
alpha[omeginit, omegfinal, Delta] /. dn (* accélération angulaire *)
- 2 Pi / 3
```

```
momentC[m_, r_, alpha_] := m * r^2 / 2 * alpha
momentC[m, r, alpha[omeginit, omegfinal, Delta]] /. dn
(* moment du couple résistant *)
-0.000261799
```

```
n[omeginit_, Delta_] := omeginit * Delta / (4 Pi) (* nombre de tours pour une
vitesse angulaire initiale omeginit et une durée Delta avant arrêt *)
n[omeginit, Delta] /. dn
5400
```

Exercice 3

```
dn = {r -> 0.1, mcyl -> 1, M -> 10, m -> 0.5, l -> 0.5, h -> 5, g -> 9.81};
a[r_, mcyl_, M_, m_, l_, g_] := M * g * r^2 / (mcyl * r^2 / 2 + 2 * m * l^2 + M * r^2)
a[r, mcyl, M, m, l, g] /. dn (* accélération linéaire de S *)
2.76338
```

```
T[M_, a_, g_] := M * (g - a)
T[M, a[r, mcyl, M, m, l, g], g] /. dn (* tension dans le brin qui supporte S *)
70.4662
```

```
n[r_, h_] := h / (2 Pi * r) (* nombre de tour pour une hauteur de chute h *)
n[r, h] /. dn
7.95775
```

```
omeg[h_, r_, a_] := Sqrt[2 * a * h / r^2] (* vitesse angulaire *)
omeg[h, r, a[r, mcyl, M, m, l, g]] /. dn
52.5679
```

Exercice 4

```

dn = {mpoulie -> 0.1, r -> 0.06, M -> 0.3, m -> 0.1, h -> 3, n -> 6, g -> 9.81};
a[mpoulie_, r_, M_, m_, g_] := (M - m) g / (M + m + mpoulie)
a[mpoulie, r, M, m, g] /. dn (* accélération linéaire de M *)
3.924

TM[M_, a_, g_] := M(g - a) (* tension dans le brin qui supporte M *)
TM[M, a[mpoulie, r, M, m, g], g] /. dn
1.7658

Tm[m_, a_, g_] := m(g + a)
Tm[m, a[mpoulie, r, M, m, g], g] /. dn (* tension dans le brin qui supporte m *)
1.3734

v[h_, a_] := Sqrt[2 a * h] (* vitesse linéaire et angulaire *)
v[h, a[mpoulie, r, M, m, g]] /. dn
%/r /. dn
4.85222
80.8703

f[m_, r_, v_, n_] := m * r^2 * (v/r)^2 / (4 Pi * n * r) (* force à appliquer *)
f[m, r, v[h, a[mpoulie, r, M, m, g]], n] /. dn
0.520437

```

Exercice 5

```

dn = {i -> 10^-6, T -> 0.5, ampl -> Pi, theta -> Pi/4};
c[i_, T_] := 4 Pi^2 * i / T^2
c[i, T] /. dn
0.000157914

omegmax[ampl_, c_, i_] := ampl * Sqrt[c/i]
omegmax[ampl, c[i, T], i] /. dn
39.4784

moment[c_, theta_] := -c * theta
moment[c[i, T], theta] /. dn
-0.000124025

```