Mathématiques

Exercice 1

1.1)

$$U(t)=E\times\left(1-e^{-\frac{t}{RC}}\right)$$
$$U(t)=24\times\left(1-e^{-\frac{t}{50.10^{3}\times 1000.10^{-6}}}\right)$$
$$U(t)=24\times\left(1-e^{-\frac{t}{5\times 10^{4}\times 10^{3}\times 10^{-6}}}\right)$$
$$U(t)=24\times\left(1-e^{-\frac{t}{5\times 10^{1}}}\right)$$
$$U(t)=24\times\left(1-e^{-\frac{t}{50}}\right)$$
$$U(t)=24\times\left(1-e^{-0,02t}\right)$$

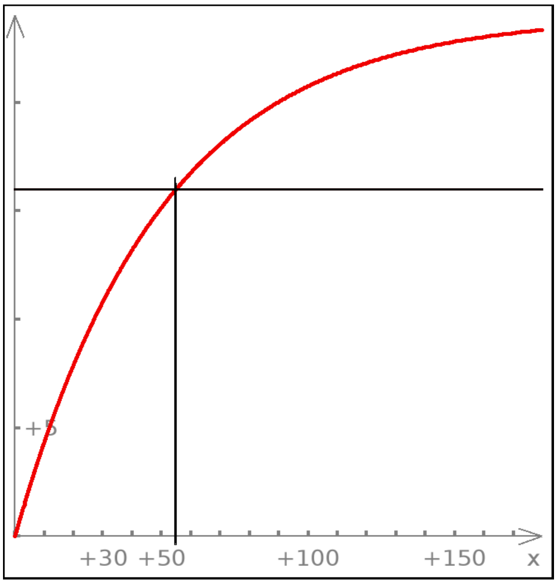
1.2)

$$U'(t)=24\times(-0,02)\times\left(-e^{-0.02t}\right)$$
$$U'(t)=0,48e^{-0.02t}$$

Cette fonction est positive pour tout réel x donc sur $[0;180]$.

t	0	180
$U'(t)$	+	
$U(t)$	0 ↗	23,3

t	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
U(t)	0	4,4	7,9	10,8	13,2	15,2	16,8	18,1	19,2	20	20,8	21,3	21,8	22,2	22,5	22,8	23	23,2	23,3



1.3)

Graphiquement, on trouve t=55 secondes.

$24\times\left(1-e^{-0,02t}\right)=16$ équivaut à : $\left(1-e^{-0,02t}\right)=\frac{2}{3}$

soit : $e^{-0,02t}=1-\frac{2}{3}$

$e^{-0,02t}=\frac{1}{3}$

$-0,02t=\ln\frac{1}{3}$

$0,02t=\ln 3$

$t=50\ln 3$ soit environ 55 secondes, ce qui est une valeur proche de celle trouvée graphiquement.

$\overline{U}=\frac{1}{60-0}\int_0^{60} U(t)\,\mathrm{d}t$

$\overline{U}=\frac{1}{60-0}\int_0^{60} 24\times\left(1-e^{-0,02t}\right)\mathrm{d}t$

$\overline{U}=\frac{24}{60}\int_0^{60}\left(1-e^{-0,02t}\right)\mathrm{d}t$

$\overline{U}=\frac{2}{5}\left[t-\frac{e^{-0,02t}}{-0,02}\right]_0^{60}$

$\overline{U}=\frac{2}{5}\left[t+50e^{-0,02t}\right]_0^{60}$

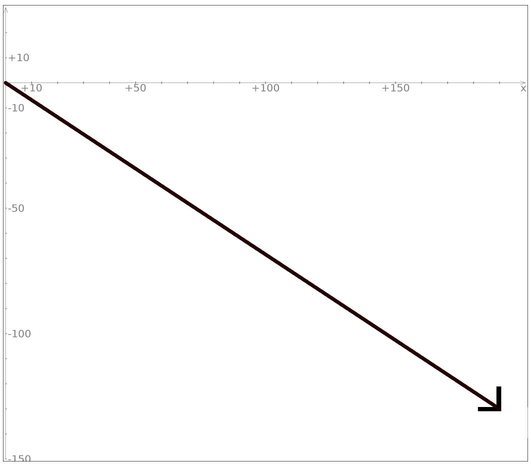
$\overline{U}=\frac{2}{5}\left(60+50e^{-0,02\times 60}-0-50e^{-0,02\times 0}\right)$

$\overline{U}=\frac{2}{5}\left(60+50e^{-1,2}-50\right)$

$\overline{U}=\frac{2}{5}\left(10+50e^{-1,2}\right)$

$\overline{U}=4+20e^{-1,2}$ soit environ 10 V.

Exercice 2



La détermination graphique se fait à la règle graduée pour le module, au rapporteur pour l'argument, ce qui suppose d'avoir un tracé dont l'échelle est connue et commune aux deux axes (ce qui n'est pas le cas sur ce document-ci).

$\rho=\sqrt{190^2+130^2}=\sqrt{53000}\approx 230,2\,V.$

$\cos\theta=\frac{190}{\sqrt{53000}}\approx 0,825$ et $\sin\theta=\frac{-130}{\sqrt{53000}}\approx -0,565$

soit $\theta\approx -34,4°$

$z\approx 230,2\left[\cos(-34,4°)+j\sin(-34,4°)\right]$

Sciences physiques

Exercice 3

3.1) phase 1 : mouvement uniformément accéléré
phase 2 : mouvement non uniformément accéléré, l'accélération décroit
phase 1 : mouvement rectiligne uniforme, l'accélération est nulle

3.2)

$$d = Vt = \frac{50}{3,6} \times (60-20) = \frac{2000}{3,6} \approx 555,6 \text{ m}$$

3.3)

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{10}{10} = 1 \text{ m.s}^{-2}$$

3.4)

$$d = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^2 = \frac{1}{2} \times 100 = 50 \text{ m}$$

3.5)

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 250 \times 10^2 = \frac{1}{2} \times 250 \times 100 = 12500 \text{ J}$$

3.6)

$$E_p = m g h = 250 \times 10 \times 5 = 12500 \text{ J}$$

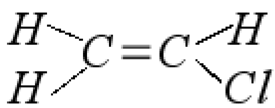
3.7) Les résultats sont identiques, ce qui nous permet de conclure qu'un choc brutal à 10 m/s (soit 36 km/h) équivaut à celui causé par une chute de 5 mètres.

Exercice 4

4.1)

$$CH_2 = CH_2 \ + \ Cl_2 \ \rightarrow \ CH_2Cl - CH_2Cl$$

4.2)



4.3)

$$M_{CH_2=CHCl} = 2 M_C + 3 M_H + M_{Cl}$$
$$M_{CH_2=CHCl} = 2 \times 12 + 3 \times 1 + 35,5$$
$$M_{CH_2=CHCl} = 24 + 3 + 35,5$$
$$M_{CH_2=CHCl} = 62,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

4.4)

$$M_{(CH_2=CHCl)_n} = n \times M_{CH_2=CHCl}$$
$$n = \frac{M_{(CH_2=CHCl)_n}}{M_{CH_2=CHCl}}$$
$$n = \frac{112500}{62,5}$$
$$n = 1800$$