LECON N°1

TRAVAIL ET PUISSANCE DANS LE CAS D'UN MOUVEMENT DE TRANSLATION

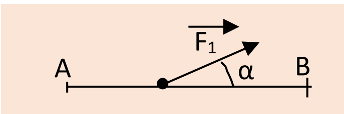
Exercices de fixation/Application

Exercice 1 :
Je complète la phrase ci-dessous avec le mot qui convient.

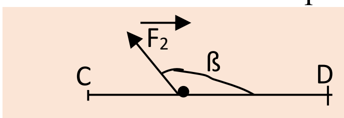
Le travail du poids d'un corps ne dépend pas du **chemin** suivi. Il ne dépend que de l'altitude du point de départ et celle du point d'arrivée.

Exercice 2
Choisis la bonne réponse
b/ W($\vec{T}$) = - ½ kx_M^2

Exercice 3
Calculons le travail de la force $\vec{F}$ dans les deux cas suivants et précisons la nature.



(a)



(b)

Cas (a) : W($\vec{F}$) = 173,2J
Cas (b) : W($\vec{F}$) = - 143J

Exercice 4

Déterminons la valeur qu'il faut donner à l'angle ϴ sur le schéma ci-dessous pour que le travail effectué par la force soit égale 0,375 kJ.
Cos θ = W($\vec{F}$) / F_1.L = O,5 d'où θ= 6O°

Exercice 5
1- Déterminons le travail mécanique W_m fourni par le moteur.
W_m=mgh soit W =5OOJ
2-Déduisons la puissance mécanique fournie en un quart de minute.
P_m=W/Δt d'où P_m = 33,33W
Exercice 6

Choisis la bonne réponse.
1-C / O,25m du sol
2-C/ -122,5J

Exercices de renforcement/Approfondissement

Exercice 7

1-Déterminons la longueur L de l'échelle.

$L=4h/\cos\alpha$ d'où $L= 2,44m$

2-

2.1-Exprimons le travail du poids $\vec{P}$ du peintre entre G_1 et G_2 en fonction m, g et h.

On montre que $W(\vec{P}) = - 3mgh$

2.2- Calcule sa valeur et précise sa nature.

AN $W(\vec{P}) = - 392$ J. Travail résistant

3- Déterminons la puissance moyenne du poids $\vec{P}$.

$P_m = W(\vec{P}) /\Delta t$ d'où $P_m = - 32, 66W$

Exercice 8

1) Exprimons le travail effectué par le poids de la bille lors du passage de A à M en fonction de m , g, r et α

   On montre que $W(\vec{P}) =mgr\cos\alpha$

2)

   2.1-Exprimons le travail du poids de la bille lors du passage de A à B en fonction de m , g et r .

On montre que $W(\vec{P}) = mgr$

   2.2-Calculons sa valeur.

   AN $W(\vec{P}) = 0{,}059J$

   2.3-Précisons sa nature

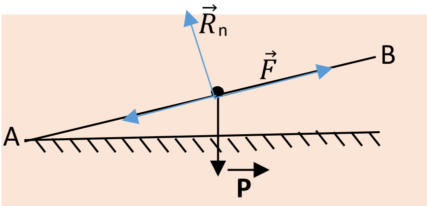
   C'est un travail résistant

3) Déterminons la puissance moyenne développée par le poids de la bille.

   $P_m = W(\vec{P}) / \Delta t$ d'où . $P_m= 3{,}92.10^{-2}J$

Exercice 9

1-Représentons sur le schéma, les autres forces agissant sur le Système (automobiliste+ véhicule)



.

2-Indiquons l'origine de la force $\vec{F}$

La force motrice $\vec{F}$ est exercée par le moteur du véhicule

3-Déterminons la valeur F de la force motrice

Vitesse constante donc la somme vectorielle des forces est égale au vecteur nul.
Par projection sur l'axe x'x parallèle à (AB) , on a
$F = f + mg\sin\alpha$ D'où F = 158ON

4 –Déterminons :

4.1-le travail effectué par $\vec{f}$ sur une distance L=250m

$W(\vec{f}) = - f \times L$ soit $W(\vec{f})$ = 15OkJ

4.2-la puissance instantanée développée par la force motrice.

$P(\vec{F}) = F.v.\cos(\vec{F}, \vec{v})$ d'où $P(\vec{F})$ =7900W

4.3- la puissance instantanée développée par le poids $\vec{P}$ du système.

$P(\vec{F}) = P.v.\cos(9O° + \alpha)$ d'où $P(\vec{F})$ = - 4900W

<u>Exercice</u> 10 (**1ère C seulement)**

1-Travail de la tension du ressort.

1.1-Citons les actions mécaniques sur l'extrémité libre du ressort au point M

-la force $\vec{F}$ de l'enfant

-la tension $\vec{T}$ du ressort

1.2-Déterminons le travail de la force exercée par le ressort, lors du passage :

1.2.1-de O à M

$W(\vec{T}) = \frac{1}{2}kx^2_M$. D'où W(T) = O,75 J

1.2.2-de M à N

$W(\vec{T}) = \frac{1}{2}k(x^2_N - x^2_M)$. D'où W(T) = - O,27 J

2-**Mouvement sur le plan incliné**

2.1-Exprimons la distance L parcourue entre B et C
en fonction h_1, h_2 et α.

$BC = L = (h_2 - h_1)/\sin\alpha$.

Calculons L : L= O,19m.

2.2-Déterminons le travail effectué par :

2.2.1-le poids de la voiturette sur le parcours BC

$W(\vec{P}) = -mg(h_2 - h_1)$. D'où $W(\vec{P})$ = -O,O4J.

2 .2.2-la réaction normale du plan incliné AC

$W(\vec{R}_N)$ = OJ car la réaction $\vec{R}_N$ est perpendiculaire au vecteur déplacement $\overrightarrow{BC}$

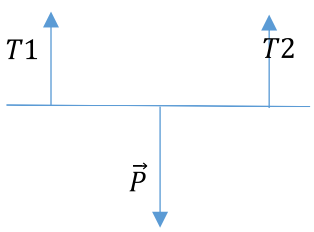
3-Déterminons la puissance moyenne développée par le poids entre B et C en 10 s

On sait que $P_m(\vec{P}) = W(\vec{P})/\Delta t$. D'où P_m= - 4.1O^{-3}W

Situation d'évaluation

<u>Exercice</u> 11 (1ére C seulement)

1- Représentons-les sur un schéma clair



.

2-Déterminons l'allongement x de chaque ressort à l'équilibre en A .

A l'équilibre P =(T1 + T2) soit mg = 2kx et x = mg/2k

AN x= O,O2m

3-

Déterminons le travail effectué par la tension de chacun des ressorts

On sait que $W(\vec{T}1) = W(\vec{T}2) = -\frac{1}{2}kx^2$. D'où $W(\vec{T}_1) = W(\vec{T}_2) = -0{,}01$ J

4-Déterminons la valeur de l'allongement supplémentaire x' que l'on doit provoquer pour que le travail de la tension varie de IΔWI = 0,025J.

La variation ΔW de la valeur du travail vaut en réalité - 0,025J. Elle correspond donc au travail accompli lorsque l'extrémité du ressort passe de l'abscisse x_1à l'abscisse (x_1+x').

On pose $\Delta W = -\frac{1}{2}k(X^2 - x_1^2)$. Le développement donne une équation de la forme $x'^2 + 0{,}04x' - 0{,}001 = 0$. La solution de valeur positive qui est à retenir est :

x' = O,O17m soit x'=1,7cm.

Exercice 12

1-Donnons l'expression :

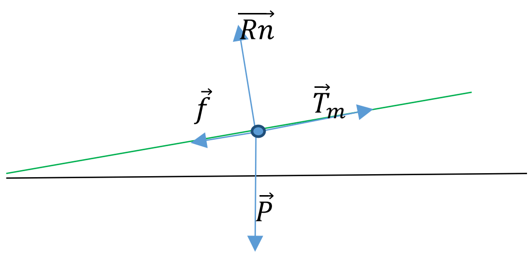
1.1-du travail d'une force constante $\vec{F}$ dont le point d'application se déplace L en ligne droite.

$W(\vec{F}) = \vec{F}.\vec{L}$

1.2-de la puissance instantanée d'une force constante $\vec{F}$ se déplace avec un vecteur vitesse $\vec{v}$.

$W(\vec{F}) = \vec{F}.\vec{v}$

2-Représentons les forces appliquées



3- Déterminons:

3.1-l'intensité de la force $\vec{T}_m$ exercée par le câble et celle de la réaction $\vec{R}$du plan incliné

La vitesse est constante . $\vec{P} + \vec{f} + \vec{T}m + \vec{R}n = \vec{0}$. D'où , par projection sur l'axe x'x du plan incliné : $T_m = f + mg\sin\alpha$. AN **T= 45,2N**

3.2-le travail du poids d'un chariot pour un parcours de L=1,5m suivant le plan.

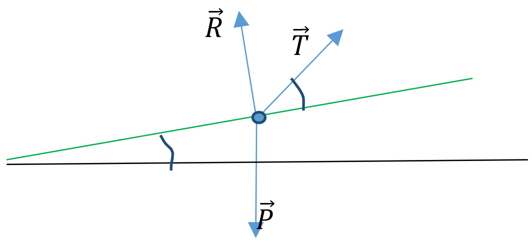
$W(\vec{P}) = -mgL\sin\alpha$. D'où $W(\vec{P}) = -58{,}8$J

3.3-La puissance instantanée développée par le poids d'un chariot.

$P_i(\vec{P}) = \vec{P}.\vec{v} = mgv\cos(\vec{P},\vec{v})$. On trouve $P_i(\vec{P}) = -98$ W

Exercice 13

1- Représentons les forces sur un schéma



2-Déterminons le travail accompli par le poids $\overrightarrow{P}$ du taxi sur cette portion AB

$W(\overrightarrow{P})$ = - $mgL_1 \sin\theta$. D'où $W(\vec{P})$ = - 2.1O[5] J

3- Déterminons **dans la portion BC**

3.1- l'intensité de la force motrice $\vec{F}$ et la valeur de la réaction $\vec{R}$ du plan incliné

Ici les forces agissantes sont :

-le poids $\vec{P}$ du chariot

-la réaction normale $\vec{R}$n du plan incliné AB

-la tension *du câble* $\vec{F}$ (force motrice)

-la force de frottement $\vec{f}$

La vitesse est constante . On montre par la projection sur les axes que :

F = (f+ mgsinθ)/ cos α et Rn = mgcosθ.

AN F =4,55.1O[3]N et Rn= 7,78.1O[3]N

On déduit

R= $\sqrt{(Rn^2 + f^2)}$ soit R = 7,8.1O[3]N

3.2-Déterminons la puissance instantanée développée par la force motrice $\vec{F}$.

P i($\vec{F}$) = F ;v ;cosα. D'où Pi($\vec{F}$) = 4,1.1O[3]W

4-Déterminons :

4.1- la longueur du trajet total AC

La vitesse est constante. Donc BC =v x t = 9OM

D'où AC = AB +BC = 19Om

4.2- la puissance moyenne développée le poids du taxi sur le trajet AC.

P_m= W(P) / Δt avec W (P) = -mgACsin θ et Δt = 6min

AN P_m= -1O6O,3 W

LECON N°2

TRAVAIL ET PUISSANCE DANS LE CAS D'UNE ROTATION AUTOUR D'UN AXE

Exercices de fixation/Application

Exercice 1

1-Faux ; 2-Vrai ; 3-Faux ; 4-Faux

Exercice2

a) $rad.s^{-1}$
b) N.m
c)m

Exercice3

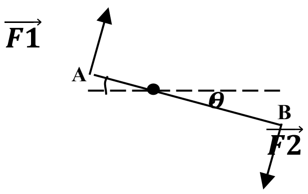
Vitesse linéaire
L=Rθ avec θ=$\frac{\pi}{2}$rad d'où L = $\frac{\pi}{2}$ R . On sait que v = L/t
Ici t= 15min D'où v = O,17mm/s

Exercice 4

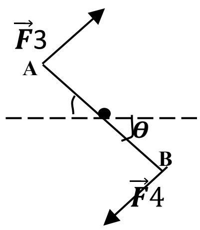
Vitesse linéaire
V =rω or r =Rcosθ d'où v = Rcosθω
AN v = O,89m/s

Exercice 5

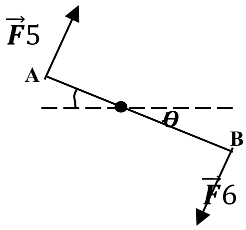
Calculons pour chacun des cas , le travail accompli par le couple de forces pour une rotation d'angle Θ.



1er cas
Wc=1,64J



2e cas
Wc=19,63J



3° cas
Wc= 6,87 J

Exercice 6

1-Déterminons la vitesse angulaire
v = Rω d'où $\omega = v/R$ AN $\omega = 0,14 rad/s$
2- Déterminons la longueur de l'arc de cercle $\widehat{MoM}1$
On sait que l = v t avec t = 15s
AN l = 2O9,25 m
3- Déterminons la valeur de l'angle θ balayé .
On sait que θ= ω t d'où θ= 2 , 1rad soit en degré 12O,38°

Exercices de renforcement / approfondissement

Exercice 7

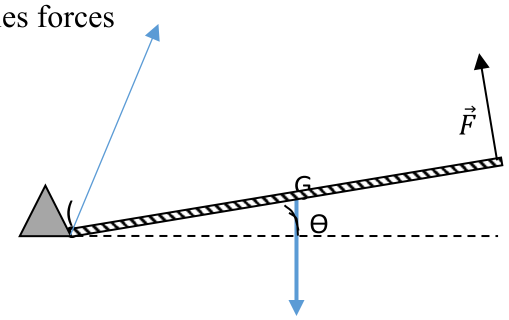
1-Déterminons la vitesse angulaire de la meule
On sait que $\omega = 2\pi N$ d'où $\omega = 125{,}6\ rad/s$
2-Déterminons la vitesse linéaire :
2.1-du point B de la périphérie
On sait que v = Rω v= $18{,}84 m/s$
2.2-du point A situé à a =5cm de l'axe de rotation
V=a$\omega d'où\ v = 6{,}28 m/s$

Exercice 8

1-Déterminons le travail du poids du seau plein
On sait que W($\vec{P}$) = - mgH
AN W(P) = -153,86 J
2-Déterminons le nombre de tours effectués par la manivelle
n = H / 2πr d'où n = 5 tours
3-Déterminons la puissance développée par la force motrice $\vec{F}$ pour 10 tours de manivelle.
Puissance pour 1O tours
P = M_o ($\vec{F}$)ω d'où P = FxL ω avec ω = 2ΠN
AN **P= 125,6W**

Exercice 9

1.1-Citons les forces qui agissent sur la barre métallique dans cette position d'équilibre
-la force $\vec{F}$ de l'ouvrier
-le poids $\vec{P}$ de la barre
-la réaction $\vec{R}$ du sol
1.2-Représentons les forces



2- Déterminons la valeur qu'il faut donner à l'angle α pour que le travail accompli par l'ouvrier soit W($\vec{F}$) = 16,75 J.
on sait que W(F)= M/o (F)α = F L α on tire α= O,52O rad soit π/6 rad

3-Déterminons le travail accompli par pour élever le centre de gravité G à h=3Ocm au dessus du sol.
Calculons d'abord l'angle θ' par rapport au sol.
A l'altitude h , sin θ'= h/(L/2) on tire sin θ' = O,75 soit θ' = 48,6°.
La variation d'angle pour élever la barre à cette altitude est *alors* $\Delta\theta$ = 18,6°

le travail effectué est W($\vec{F}$) = F xLx $\Delta\theta$

AN W($\vec{F}$) = 1O,38 J

Exercice 10

1- Faisons l'inventaire des forces agissant sur le colis.

-la force $\vec{T}$ du câble (tension du câble)

-le poids $\vec{P}$ du colis

-la réaction normale $\overrightarrow{Rn}$ du plan

-la force de frottement

2-

2.1-Déterminons le moment de la force$\vec{F}$ appliquée par le moteur

On sait que P= M/o(F)ω on tire M/o(F) =P/ ω

AN M/o ($\vec{F}$) =45N.m

2.2-Déterminons la distance L parcourue par le colis sur la pente

On sait que L = 2πrn(n = nombre de tours)

AN L=12,56m

2.3-Déterminons l'intensité de la tension $\vec{T}$ du câble puis celle des forces de frottements$\vec{f}$

Pour la force de frottement : m= 1OOkg donc f = 6OON

Pour la tension T

La vitesse étant constante , on tire , par projection sur l'axe x'x

T –f-mgsinα= o. D'où T = f +mgsinα

AN T =1O9O N

3-Déduisons de ce qui précède :

3.1-le travail effectué par les forces de frottement

On sait que W($\vec{f}$) = - fxL D'où W(f) = - 1256J

3.2-le travail du poids du colis.

On sait que W($\vec{P}$) = $\vec{P}.\vec{L}$ = mgLcos(9O° + α)

AN W(P)= **-6154,4J**

Situation d'évaluation

Exercice 11

1-Citons les forces extérieures qui agissent sur le levier considéré comme le système

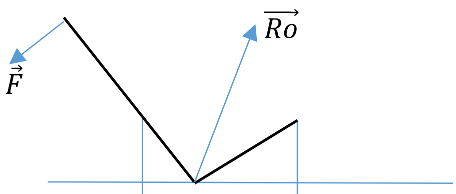
-le poids $\vec{P}$ du levier

-le force $\vec{F}$ de l'opérateur

-la tension $\vec{T}$ du fil en B

-la réaction $\vec{R}$ du support

2-Représentons les forces appliquées au levier à l'équilibre



3-Déterminons :

3.1-la force exercée par l'opérateur quand le système est maintenu l'équilibre

A l'équilibre , la somme des moments des forces par rapport à l'axe de rotation est nulle. Ce qui donne :

-T.OB.cosθ+ F.AO + mgOG.cos6O° = o

On tire F $= \frac{g(MOB\cos\theta - mOG\cos 60°)}{OA}$

AN **F= 25,21 N**

3.2-le moment de cette force par rapport à l'axe de rotation

Le moment de la force : M/o ($\vec{F}$) =F x AO

AN **M/o($\vec{F}$) = 1O,O8N**

4- Déterminons le travail de cette force $\vec{F}$ lorsque qu'elle fait tourner le bras AO du levier de α=35°.

On sait que : W($\vec{F}$) = M/o(F) x αor ici α= 35° = 7π/36 . D'où **W(F) = 15,4J**

Exercice 12

1-Donnons l'expression du moment d'une force $\vec{F}$ de bras de levier d.

M/o ($\vec{F}$) = ±F x d

2-Citons les forces agissant sur la barre AB à l'équilibre.

-le poids $\vec{P}$ de la barre

-la tension $\vec{T}_1$ du fil en A

-la tension $\vec{T}_2$ du fil en A

-la réaction $\vec{R}$ du support en O

3-Déterminons la masse m_2 de l'autre enfant à l'équilibre.

La somme des moments est nulle. On montre alors que

$m_2 = \frac{\frac{1}{4}Lm_{1+MOG}}{\frac{3}{4}}$ AN m_2= 24,66kg

4- Déterminons la masse m' de l'enfant sachant que le travail accompli par son poids est W($\vec{P}$') = -82,5 J.

Le travail accompli pour la rotation est alors W($\vec{P}$') = M/o(P') θ= - ¼ mgLθ

On tire de cette relation : m' =32,17 kg

<u>Exercice</u> 13

1- Définissons un couple de forces

Un couple de forces est un ensemble de deux forces parallèles, de sens contraires et de même intensité.

2- Etablissons l'expression du moment du couple de forces appliquées par le'' vainqueur'' par rapport à l'axe de rotation

Mc ($\vec{F}$, $\vec{F}$) = 2RF

3- Déterminons :

3.1-Le travail accompli par le candidat ''vainqueur'' pour tourner la pièce métallique de Θ =75°.

On sait que Wc = Mc ($\vec{F}$, $\vec{F}$) . θ = 2FRθ avec θ=5π/12

AN Wc = **163,62 J**

3.2- La puissance développée par le candidat ''vainqueur'' pour 50trs/min de la pièce métallique.

On sait que Pc = Mc .ω soit Pc = 2FR x (2πN)

AN Pc =**1O4,17W**

P3 ENERGIE CINETIQUE

J'EVALUE MES ACQUIS

ACTIVITE 1

$E_{C1} = \frac{1}{2}mv_1^2$

$E_{C2} = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m(2v_1)^2 = 4 \times \frac{1}{2}mv_1^2$

$E_{C2} = 4E_{C1}$

ACTIVITE 2

$E_C = \frac{1}{2}J\omega^2$

$E_C = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \times (50)^2 = 12{,}5\ \mathrm{J}$

ACTIVITE 3

1- a

2- c

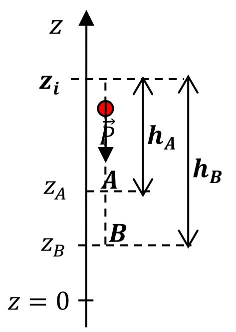
3- b

ACTIVITE 4

Je fais le point de l'activité

Lire

$$\begin{cases} A\ (h_A = 4{,}8\ cm\ ;\ v_A^2 = 0{,}94\ m^2/s^2) \\ B\ (h_B = 8{,}5\ cm\ ;\ v_B^2 = 1{,}67\ m^2/s^2) \end{cases}$$



$h_A = z_i - z_A \rightarrow z_A = z_i - h_A$

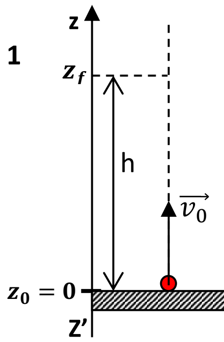
$h_B = z_i - z_B \rightarrow z_B = z_i - h_B$

$W(\vec{P}) = mg(z_A - z_B) = mg(h_B - h_A)$

ACTIVITE 4

Correction exercice

1



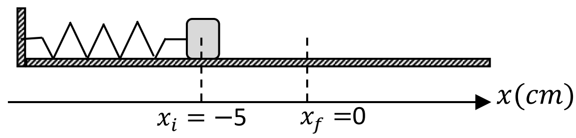
$\Delta E_C = W(\vec{P})$

$0 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mg(z_0 - z_f)$

$\frac{1}{2}mv_0^2 = mg(z_f - z_0) = mgh$

$h = \frac{v_0^2}{2g} = 5\ m$

2



$\Delta E_C = W(\vec{T})$

$0 - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}Kx_i^2 - \frac{1}{2}Kx_f^2$

$v = \sqrt{\frac{Kx_i^2}{m}} = 1{,}8\ m/s$

JE M'EXERCE

EXERCICES DE FIXATION/APPLICATION

1

$\sum W(\overrightarrow{f_{ext}}) = 0$

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = \sum W(\overrightarrow{f_{ext}}) = 0$

$\Delta E_C = 0 \rightarrow E_C = cte$

L'énergie cinétique est constante quand

$\sum W(\overrightarrow{f_{ext}}) = 0$

2

$E_C = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow E_C$ est proportionnelle à m

$E_{C1} = E_{C2}$ Faux	$E_{C1} < E_{C2}$ Faux	$E_{C1} > E_{C2}$ Vrai

3

$E_C = \frac{1}{2}J\omega^2$

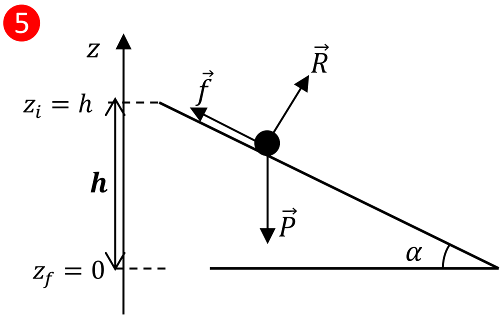
E_C en J	J en kg.m²	ω en rad/s

4

$J = mr^2$

$J = 0{,}8 \times (0{,}3)^2 = 0{,}072\ kg.m^2$

5



D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = \sum W = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{f})$

$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = mg(z_i - z_f) + 0 + W(\vec{f})$

$W(\vec{f}) = \frac{1}{2}mv^2 - mgh = m\left(\frac{v^2}{2} - gLsin\alpha\right)$

$W(\vec{f}) = m\left(\frac{(5)^2}{2} - 10 \times 100 \times 0{,}04\right)$

$W(\vec{f}) = -2{,}75 \times 10^4$ J

6

$E_C = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow m = \frac{2E_C}{v^2}$

$v = \frac{100\times10^3}{3600} = 27{,}8\ m/s$

$m = \frac{2\times1{,}93\times10^7}{(27{,}8)^2} = 5 \times 10^4\ kg$

7

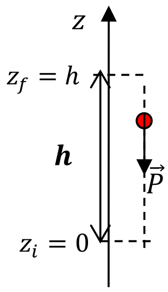
D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = \sum W(\overrightarrow{f_{ext}}) = W(\vec{P})$

$0 - E_C = mg(z_i - z_f) = -mgh$

$h = \frac{E_C}{mg}$

$h = \frac{2{,}83\times10^8}{1000\times10} = 2{,}83 \times 10^4\ m$



8

D'après le théorème de l'énergie cinétique

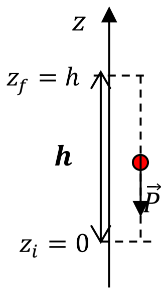
$\Delta E_C = \sum W(\overrightarrow{f_{ext}}) = W(\vec{P})$

$0 - \frac{1}{2}mv^2 = mg(z_i - z_f) = -mgh$

$h = \frac{v^2}{2g}$

par analogie

$h' = \frac{v'^2}{2g} = \frac{(3v)^2}{2g} = 9\left(\frac{v^2}{2g}\right) = 9h$



9

$E_{C1} = \frac{1}{2}mv^2 = 3{,}125 \times 10^5$ J

$E_{C2} = \frac{1}{2}mv'^2 = 9{,}375 \times 10^6$ J

$\frac{E_{C2}}{E_{C1}} = 30 \rightarrow E_{C2} = 30E_{C1}$

L'énergie cinétique est très élevée. Cela pose un problème de sécurité lors du freinage d'un poids lourd.

EXERCICES DE RENFORCEMENT/APPROFONDISSEMENT

10

Système : traineau

Référentiel : Terrestre supposé galiléen

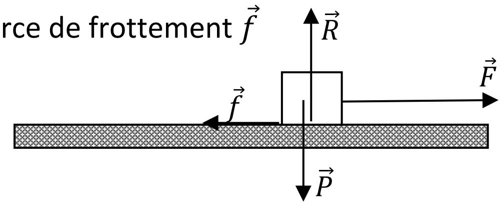
Bilan des forces extérieures :

Le poids $\vec{P}$

La réaction du support $\vec{R}$

La force de traction $\vec{F}$

La force de frottement $\vec{f}$



D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = \sum W\left(\overrightarrow{f_{ext}}\right)$

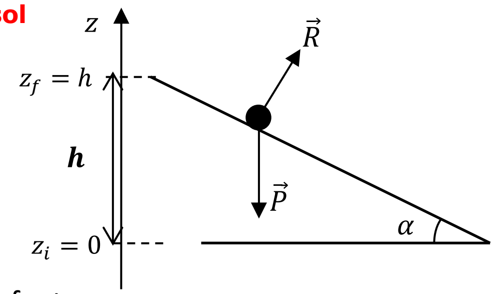
$\Delta E_C = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{F}) + W(\vec{f})$

$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = 0 + 0 + FL - fL$

$v = \sqrt{\frac{2L(F-f)}{m}}$

$v = \sqrt{\frac{2\times10\times(200-100)}{400}} = 2{,}24\ m/s$

11 **NB : Le point de départ est situé h=3m au dessus du sol**



1

Système : Enfant

Référentiel : Terrestre supposé galiléen

Bilan des forces extérieures :

Le poids $\vec{P}$; la réaction du support $\vec{R}$

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = E_C - 0 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) = mgh + 0$

$E_C = mgh = 17 \times 10 \times 3 = 510\ J$

$E_C = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{\frac{2E_C}{m}} = 7{,}75\ m/s$

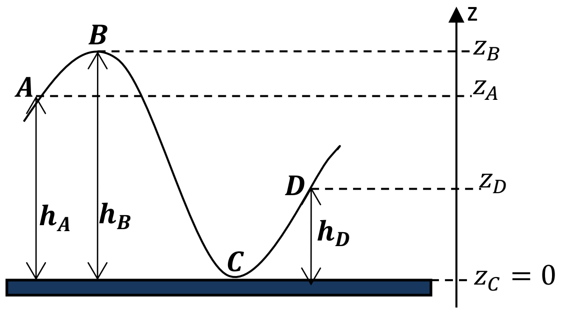
2 existence de frottement

$\Delta E_C = \frac{1}{2}mv'^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{f})$

$W(\vec{f}) = \frac{1}{2}mv'^2 - mgh = m\left(\frac{v^2}{2} - gLsin\alpha\right)$

$W(\vec{f}) = -476\ J$

12



Système : voiturette

Référentiel : Terrestre supposé galiléen

Bilan des forces extérieures :

Le poids $\vec{P}$; la réaction du support $\vec{R}$

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) = mg(z_i - z_f) + 0$

1 calcul de v_A

$\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = mg(z_A - z_B)$

$v_A = \sqrt{v_B^2 - 2g(z_A - z_B)} = 3{,}77\ m/s$

2 calcul de v_C

$\frac{1}{2}m(v_C^2 - v_A^2) = mg(z_A - z_C)$

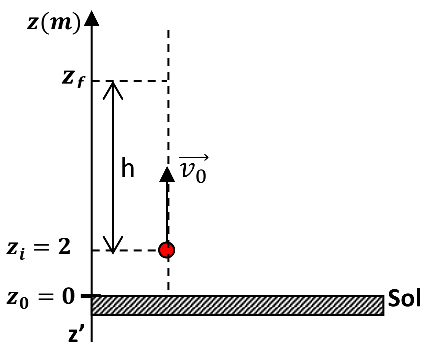
$v_C = \sqrt{v_A^2 + 2g(z_A - z_C)} = 5{,}12\ m/s$

2 calcul de v_C

$\frac{1}{2}m(v_D^2 - v_A^2) = mg(z_A - z_D)$

$v_D = \sqrt{v_A^2 + 2g(z_A - z_D)} = 4{,}27\ m/s$

13



1

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$0 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mg(z_i - z_f)$

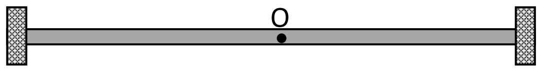
$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh \rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g} = 5\ m$

2

3 $W(\vec{f}) = -fL \rightarrow f = -\frac{W(\vec{f})}{L} = 112{,}2\ N$	$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mg(z_i - z_i) = 0$ $v = v_0 = 10\ m/s$

SITUATION D'EVALUATION

14



1 Théorème de l'énergie cinétique

Dans un référentiel galiléen, la variation de l'énergie cinétique d'un solide est égale à la somme des travaux de toutes les forces extérieures qui lui sont appliquées pendant la durée de la variation.

2

Moment d'inertie

$J = J_1 + 2m'l^2 = \frac{1}{3}ml^2 + 2m'l^2 = l^2\left(\frac{m}{3} + 2m'\right)$

$J = 0{,}25^2\left(\frac{0{,}2}{3} + 2 \times 0{,}15\right) = 2{,}3 \times 10^{-2}\ kg.m^2$

Vitesse angulaire

$\omega = \frac{100 \times 2\pi}{60} = 10{,}47\ rad/s$

Energie cinétique de rotation

$E_C = \frac{1}{2}J\omega^2$

$E_C = \frac{1}{2} \times 2{,}3 \times 10^{-2} \times (10{,}47)^2 = 1{,}26\ \mathrm{J}$

3

3.1

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = W(\vec{f})$

$|\Delta E_C| = E_C = |W(\vec{f})| = \mathcal{P}.\Delta t$

$\mathcal{P} = \frac{E_C}{\Delta t} = \frac{1{,}26}{600} = 2{,}1 \times 10^{-3}\ W$

3.2

$\Delta E_C = W(\vec{f})$

$0 - E_C = -f \times 2\pi r \times n = -fr.2\pi n = -M.2\pi n$

$M = \frac{E_C}{2\pi n}$

$M = \frac{1{,}26}{2\pi \times 500} = 4 \times 10^{-4}\ N.m$

15

NB la hauteur d'un étage est de 2,7 m

1

voiture de masse $m = 1250\ kg$

$E_C = \frac{1}{2}mv^2$

1.1

$v_1 = 50\ km/h = 13{,}9\ m/s$

2

L'objet tombe en chute libre sous l'action de son poids

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = W(\vec{P})$

$E_C - 0 = mg(z_i - z_f) = mgh$

$h = \frac{E_C}{mg}$

$\begin{cases} E_{C1} = 1{,}2 \times 10^5\ J \\ h_1 = \frac{1{,}2 \times 10^5}{1250 \times 10} = 9{,}6\ m \end{cases}$ $\quad \begin{cases} E_{C2} = 8{,}15 \times 10^5\ J \\ h_2 = \frac{8{,}15 \times 10^5}{1250 \times 10} = 65{,}2\ m \end{cases}$

3

voiture de masse $m' = 12500\ kg$

$E'_C = \frac{1}{2}m'v^2$

3.1

$v_1 = 50\ km/h = 13{,}9\ m/s$

$E'_{C1} = \frac{1}{2} \times 12500 \times (13{,}9)^2 = 1{,}2 \times 10^6\ J$

3.2

$v_2 = 130\ km/h = 36{,}1\ m/s$

$E'_{C2} = \frac{1}{2} \times 12500 \times (36{,}1)^2 = 8{,}15 \times 10^6\ J$

L'objet tombe en chute libre sous l'action de son poids

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = W(\vec{P})$

$E'_C - 0 = m'g(z_i - z_f) = m'gh'$

$h' = \frac{E'_C}{m'g}$

$\begin{cases} E_{C1} = 1{,}2 \times 10^6\ J \\ h'_1 = \frac{1{,}2 \times 10^6}{1250 \times 10} = 9{,}6\ m = h_1 \end{cases}$

$\begin{cases} E_{C1} = 8{,}15 \times 10^6\ J \\ h'_2 = \frac{8{,}15 \times 10^6}{1250 \times 10} = 65{,}2\ m = h_1 \end{cases}$

La hauteur de chute ne dépend pas de la masse du véhicule, elle dépend du carré de la vitesse.

4

Hauteur moyenne d'une maison = 2,7 m

Pour $v = 50\ km/h$

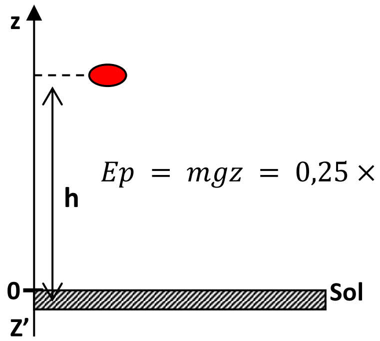
$E_{C1} = \frac{1}{2} \times 1250 \times (13{,}9)^2 = 1{,}2 \times 10^5\ J$ 1.2 $v_2 = 130\ km/h = 36{,}1\ m/s$ $E_{C2} = \frac{1}{2} \times 1250 \times (36{,}1)^2 = 8{,}15 \times 10^5\ J$	Le nombre d'étages, y compris, le rez-de-chaussée correspond à : $\frac{h_1}{2{,}7} = 3{,}55 \approx$ **4 étages** L'impact d'un « poids lourd » au sol peut provoquer des dégâts énormes

P4 ENERGIE POTENTIELLE

J'EVALUE MES ACQUIS

ACTIVITE 1

L'origine de l'énergie potentielle est au niveau du sol sur un axe vertical ascendant. $z = 0$; $E_P = 0$



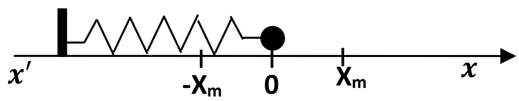
$Ep = mgz = 0{,}25 \times 10 \times 4 = 10\,J$

ACTIVITE 2

$x = 0$; Ep = 0

$E_p = \frac{1}{2}Kx^2$

$x = -X_m$ ou $x = -X_m$; $E_p = \frac{1}{2}KX_m^2$



ACTIVITE 3

VOIR SITUATION D'EVALUATION 8

JE M'EXERCE

Exercices de fixation/Application

1

L'énergie potentielle de pesanteur d'un corps est l'énergie qu'il possède du fait de son altitude.

2

L'origine de l'énergie potentielle est au niveau du sol sur un axe vertical ascendant.

$z = 0$; $E_P = 0$;

$E_p = mgz$

$z < 0 \rightarrow E_p < 0$

3

$W(\vec{P}) = -20\text{ J}$

$\rightarrow \Delta E_P = -W(\vec{P}) = 20\text{ J}$

4

a)	b)	c)	d)	e)
V	F	V	F	F

b) E_P augmente lorsque Ec diminue

$d)$ $|\Delta E_P| = |\Delta E_C|$

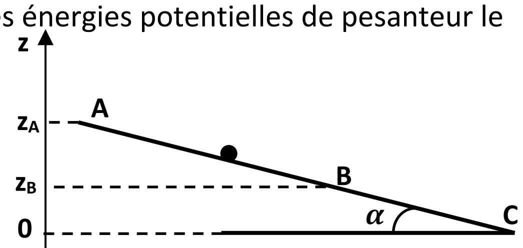
e) E_P augmente lorsque z augmente

Exercices de renforcement/Approfondissement

5

1-

origine des énergies potentielles de pesanteur le point C.



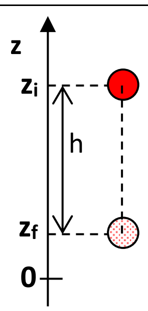
$E_{pA} = mgz_A = mg(l_1 + l_2)sin\alpha = 22{,}5\text{ J}$

$E_{pB} = mgz_B = mgl_2sin\alpha = 12{,}5\text{ J}$

2-

$\Delta E_p = E_{pB} - E_{pA} = -10\text{ J}$

6



1 Travail du poids

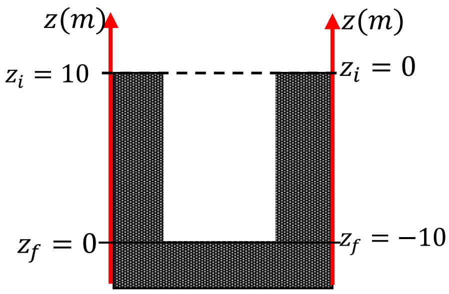
$W(\vec{P}) = mg(z_i - z_f) = mgh = 5 \times 10^5\text{ J}$

2 Energie potentielle

$E_{Pi} = mgz_i$; $E_{Pf} = mgz_f$

$\Delta E_P = E_{Pf} - E_{Pi} = -W(\vec{P}) = -5 \times 10^5\text{ J}$

7



$E_p = mgz$

1

1.1 Au fond du puits : $z_f = 0$; $E_{pf} = 0$

1.2 Au bord du puits : $z_i = 10\ m$; $E_{pi} = 2000$ J

1.3 $\Delta E_p = E_{pf} - E_{pi} = -2000$ J

2

2.1 Au bord du puits : $z_i = 0$; $E_{pi} = 0$

2.2 Au fond du puits : $z_f = -10\ m$; $E_{pf} = -2000$J

2.3 $\Delta E_p = E_{pf} - E_{pi} = -2000$ J

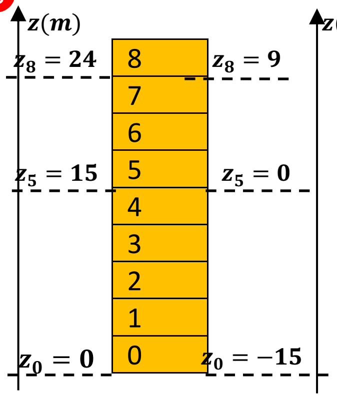
3

Dans les deux cas $\Delta E_p = -2000$ J.

ΔE_p ne dépend pas du choix de la référence.

Situation d'évaluation

8



1.

L'énergie potentielle de pesanteur, d'un solide, est l'énergie qu'il possède du fait de son altitude.

Expression : $E_p = mgz$

2 Au rez-de-chaussée : $z_0 = 0$; $E_{p0} = 0$

2.1

5ème étage :

$$\begin{cases} z_5 = 15\ m \\ E_{p5} = 30\ 000\ \text{J} \end{cases}$$

8ème étage :

$$\begin{cases} z_8 = 24\ m \\ E_{p8} = 48\ 000\ \text{J} \end{cases}$$

2.2

$\Delta E_p = E_{p8} - E_{p5} = 18\ 000$ J

3 Au 5ème étage : $z_5 = 0$; $E_{p5} = 0$

3.1

5ème étage :

$$\begin{cases} z_5 = 0\ m \\ E_{p5} = 0\ \text{J} \end{cases}$$

8ème étage

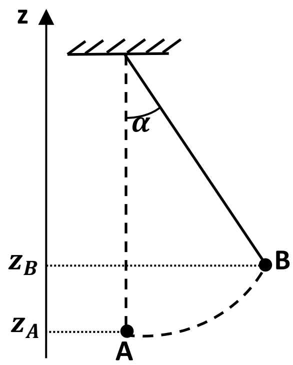
$$\begin{cases} z_8 = 9\ m \\ E_{p8} = 18\ 000\ \text{J} \end{cases}$$

3.2

$\Delta E_p = E_{p8} - E_{p5} = 18\ 000$ J

Conclusion

9



Niveau du point A : $z_A = 0$; $E_{pA} = 0$

1

1.1 Altitude z_B

$z_B = l(1 - cos\alpha)$

1.2 Travail du poids

$W_{BA}(\vec{P}) = mg(z_B - z_A) = mgl(1 - cos\alpha)$

1.3 Variation d'énergie potentielle

$E_{PB} = mgz_B = mgl(1 - cos\alpha)$

$E_{PA} = mgz_A = 0$

$\Delta E_P = E_{PA} - E_{PB} = -mgl(1 - cos\alpha)$

2 Variation de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = -\Delta E_P = mgl(1 - cos\alpha)$

3 Vitesse

$$\Delta E_C = \frac{1}{2}mv_A^2 - 0 = mgl(1 - cos\alpha)$$

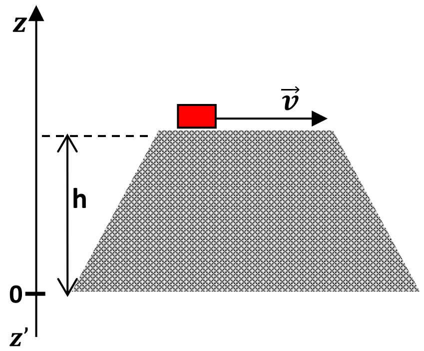
$$v_A = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha)}$$

Dans les deux cas $\Delta E_p = 18\ 000\ \text{J}$. ΔE_p ne dépend pas de choix de la référence	

P5 ENERGIE MECANIQUE

J'EVALUE MES ACQUIS

ACTIVITE 1



1

L'origine de l'énergie potentielle est au niveau du sol sur un axe vertical ascendant.

$z = 0\ ;\ E_P = 0$

$E_p = mgz$

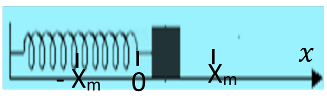
$E_C = \frac{1}{2}mv^2$

$E_m = E_p + E_C = mgz + \frac{1}{2}mv^2$

$E_m = 25 \times 10 \times 5 + \frac{1}{2} \times 25 \times (5)^2$

$E_m = 1{,}56 \times 10^3$ J

2



sur le plan horizontal contenant le ressort $z = 0$; $E_{pp} = 0$ et $x = 0$; $E_{Pe} = 0$

$E_p = E_{pe} = \dfrac{1}{2}Kx^2$

$E_m = E_p + E_C$

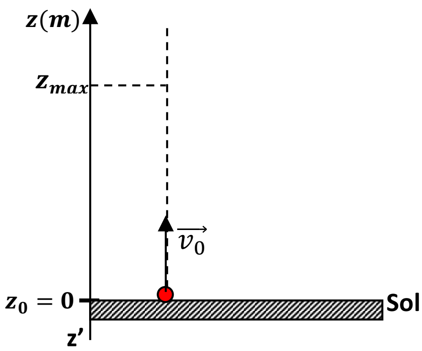
Pour $x = X_m$, on a $E_C = 0$

$E_m = \dfrac{1}{2}KX_m^2$

$E_m = \frac{1}{2}KX_m^2 = \frac{1}{2} \times 125 \times (0{,}05)^2 = 0{,}156$ J

ACTIVITE 2

1



$$z_0 = 0\ ;\ E_P = 0$$

Au sol $E_m = E_C = \frac{1}{2}mv_0^2$

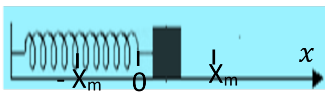
A l'altitude maximale $E_m = E_P = mgz_{max}$

La conservation de l'énergie mécanique donne

$mgz_{max} = \frac{1}{2}mv_0^2$

$z_{max} = \frac{v_0^2}{2g} = 2{,}5\ m$

2



$x = 0\ ;\ E_{Pe} = 0$

Ressort comprimé : $E_m = E_P = \frac{1}{2}KX_m^2$

A la position d'équilibre $E_m = E_C = \frac{1}{2}mv_0^2$

La conservation de l'énergie mécanique donne

$\dfrac{1}{2}mv_0^2 = \dfrac{1}{2}KX_m^2$

$v_0 = \sqrt{\frac{KX_m^2}{m}}$

$v_0 = \sqrt{\frac{125 \times (0{,}05)^2}{0{,}025}} = 3{,}54\ m/s$

ACTIVITE 3

Pour un système non conservatif soumis à une force de frottement $\vec{f}$ on a :

$\Delta E_m = W(\vec{f}) = 1{,}2 - 2{,}5 = -1{,}3$ J

JE M'EXERCE

EXERCICES DE FIXATION/APPLICATION

1

Lors de la chute libre d'un corps, sans vitesse initiale :

a) L'énergie cinétique **augmente**

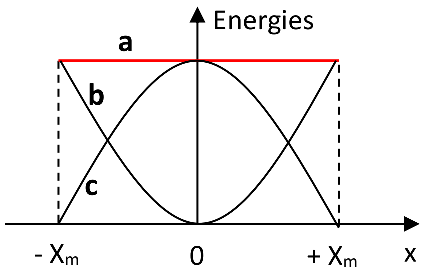
b) L'énergie potentielle de pesanteur **diminue**

c) L'énergie mécanique **reste constante**

2

À l'altitude constante**, la vitesse d'un système conservatif reste constante**

3



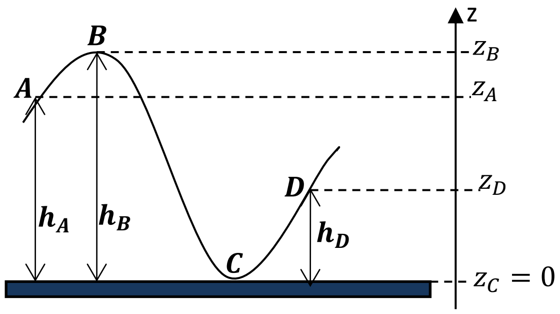
a) Energie mécanique

b) Energie potentielle

c) Energie cinétique

EXERCICES DE RENFORCEMENT/APPROFONDISSEMENT

4



$E_m = E_p + E_C = mgz + \frac{1}{2}mv^2$

$E_{mA} = E_{pA} + E_{CA} = mgz_A + \frac{1}{2}mv_A^2$

$E_{mB} = E_{pB} + E_{CB} = mgz_B + \frac{1}{2}mv_B^2$

$E_{mC} = E_{pC} + E_{CC} = mgz_C + \frac{1}{2}mv_C^2$

$E_{mD} = E_{pD} + E_{CD} = mgz_D + \frac{1}{2}mv_D^2$

Le système est conservatif

1 Calcul de v_A

$E_{mA} = E_{mB}$

$v_A = \sqrt{v_B^2 + 2g(z_B - z_A)} = 3{,}77\ m/s$

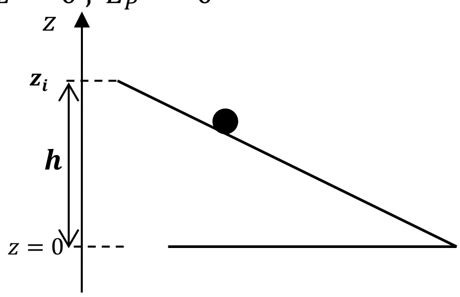
2 Calcul de v_C

$E_{mA} = E_{mC}$

$v_C = \sqrt{v_A^2 + 2g(z_A - z_C)} = 5{,}12\ m/s$

3 Calcul de v_D

5 $z = 0\ ;\ E_P = 0$



1

$E_m = E_p + E_C = mgz + \frac{1}{2}mv^2$

$E_{mi} = mgz_i = 80 \times 10 \times 300 = 2{,}4 \times 10^5$

$E_{mf} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 80 \times (13{,}9)^2 = 7{,}73 \times 10^3\ J$

2

2.1 $\Delta E_m = E_{mf} - E_{mi} = -2{,}3 \times 10^5$ J

2.2 $W(\vec{f}) = \Delta E_m = -2{,}3 \times 10^5$ J

2.3

$W(\vec{f}) = -fL \rightarrow f = \frac{W(\vec{f})}{L} = 46\ N$

6

1

$E_p = E_{pe} = \frac{1}{2}Kx^2$

2

$x = 5\ cm \rightarrow E_P = 0{,}125\ J$

$x = 0 \rightarrow E_P = 0$

3

$x = 5\ cm \rightarrow E_C = 0\ J$

4

$E_{mA} = E_{mD}$

$v_D = \sqrt{v_A^2 + 2g(z_A - z_D)} = 4{,}27\ m/s$

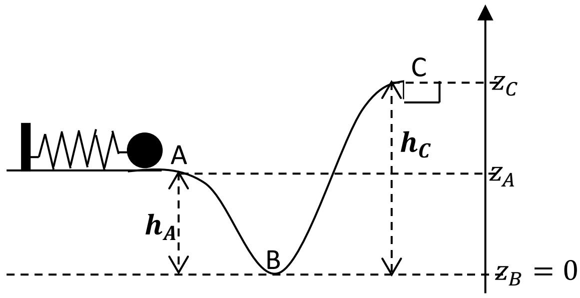
$E_m = 0{,}125\ J$

5

$E_m = \frac{1}{2}mv_0^2 \rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2E_m}{m}} = 0{,}7\ m/s$

SITUATION D'EVALUATION

7



1

L'énergie mécanique d'un solide est égale à la somme de son énergie cinétique (E_C) et de son énergie potentielle (E_p)

2

2.1 Energie mécanique

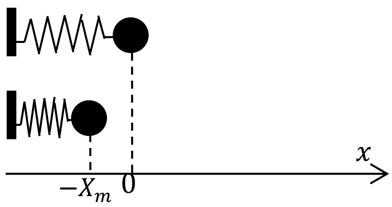
$E_{mA} = E_{mC} = mgz_C$

$E_{mA} = E_{mC} = 0{,}06 \times 10 \times 0{,}5 = 0{,}3$ J

2.2 Energie potentielle de pesanteur en A

$E_{PPA} = mgz_A = 0{,}06 \times 10 \times 0{,}3 = 0{,}18$ J

3



Energie potentielle élastique

Le ressort étant raccourci : $x = -X_m$

$E_{mA} = E_{Pe} + E_{PPA} \rightarrow E_{Pe} = E_{mA} - E_{PPA}$

Raccourcissement X_m

$E_{Pe} = \frac{1}{2}KX_m^2 = E_{mA} - E_{PPA}$

$X_m = \sqrt{\frac{2(E_{mA}-E_{PPA})}{K}}$

$X_m = \sqrt{\frac{2(0{,}3-0{,}18)}{150}} = 0{,}04\ m = 4\ cm$

8

1

Energies

Energie cinétique : $E_C = \frac{1}{2}mv^2$

Energie potentielle de pesanteur : $E_{PP} = mgz$

Energie mécanique : $E_m = E_C + E_{PP} = \frac{1}{2}mv^2 + mgz$

2

$z = 1{,}40 - 0{,}30n$ avec $n = \{0\ ; 1\ ; 2\ ; 3\ ; 4)$

$t(s)$	0,0	0,247	0,350	0,429	0,495
$z(m)$	1,40	1,10	0,80	0,50	0,20
$v(m/s)$	0,0	2,42	3,43	4,20	4,85
E_C(J)	0	0,026	0,053	0,079	0,1
E_{PP}(J)	0,125	0,0982	0,0714	0,0447	0,0179
E_m(J)	0,125	0,1242	0,1244	0,1237	0,1179

3

$E_m = cte$

avec une valeur moyenne $E_m = cte = 0{,}12$ J

CORRECTION DES EXERCICES SUR LE CHAMP ELECTROSTATIQUE

EXERCICE 1

1)Le champ crée par le condensateur plan est uniforme entre les armatures.

2)Une de champ électrostatique est une courbe tangente en chacun de ses points a un vecteur champ électrostatique.

3)Une de champ est orientée dans le sens du vecteur champ électrostatique.

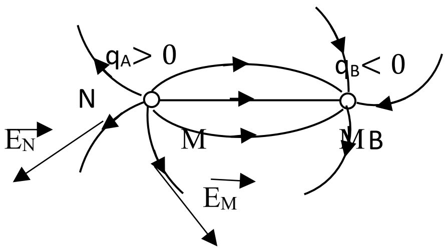
EXERCICE 2

F=$|q|$E or q=3 e donc F= 3 eE alors E= $\frac{F}{3\,e} = \frac{4.8.10-16}{3\times1.6.10-19}$ = 10^3 V/m

EXERCICE 3

1)Ce schéma représente le spectre électrostatique d'une charge q positive

2) et 3)



EXERCICE 4

1.V 2.F 3.F 4.V

EXERCICE 5

1) Une ligne de champ électrostatique est une courbe tangente en chacun de ses points à un vecteur champ électrostatique.
2) Un champ électrostatique est dit uniforme quand le vecteur champ électrostatique est constant en tout point de ce champ.

EXERCICE 6

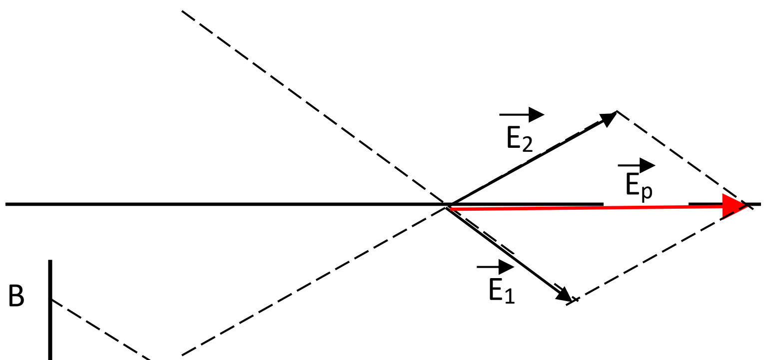
1.en B : 1 µC ; en C : 1 µC.

- Direction : horizontale
- Sens : de la gauche vers la droite
- Intensité :

Echelle : 2cm ⟶ 2,2510⁵ V/m

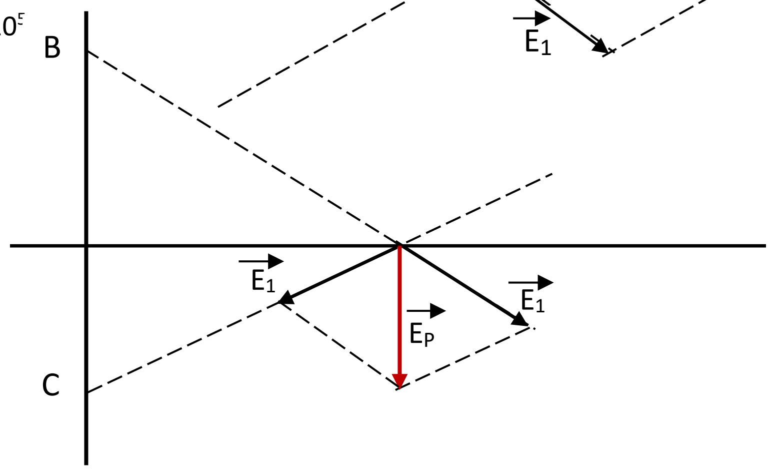
3,7 cm ⟶ 4,1610⁵

E_A= 4,1610⁵ V/m



2.en B : 1 µC ; en C : - 1 µC.

- Direction : verticale
- Sens : du haut vers le bas
- Intensité :



Echelle 2cm ⟶ 2,2510⁵ V/m

1,8cm ⟶ 2,025⁵ V/m

E_A= 2,0250⁵ V/m

EXERCICE 7

1. $E_T=\sqrt{E_1^2+E_2^2}$

$E_T=\sqrt{(410^4)^2+(310^4)^2}$
$E_T=510^4$ V/m

$F= qE_T=210^{-6} \times 510^4$

$F=1010^{-2}=0,1$ N

2.$\tan\alpha=\frac{E_2}{E_1}=\frac{4}{3}$ donc $\alpha=53,12^0$

EXERCICE 8

. $E_T=\sqrt{E_1^2+E_2^2}=\sqrt{(410^3)^2+(310^3)^2}$ donc $E_T=5.10^3$ V/m

. $F= qE_T=3,210^{-19} \times 510^3$ donc $F=1610^{-16}$ N car $q=2\times e=3,2.10^{-19}$C

. $\tan\alpha=\frac{E_1}{E_2}=\frac{4}{3}$ donc $\alpha=53,12^0$

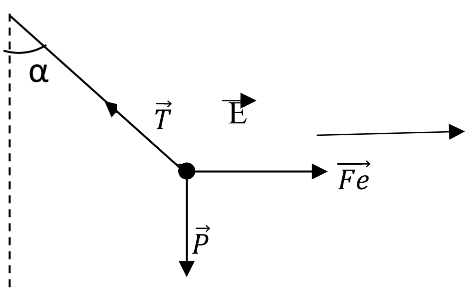
Direction : $\vec{F}$ fait un angle $\alpha=53,12^0$ avec l'horizontale
Sens : du bas vers le haut
Valeur : $F=16.10^{-16}$N

EXERCICE 9

1- Un champ électrostatique est le champ créé en tout point M au voisinage d'un corps électrisé.
2- 2.1- La tension $\vec{T}$ du fil

Le poids de la boule $\vec{P}$ et La force électrostatique $\vec{F}=\overrightarrow{qE}$

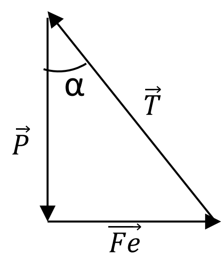
2.2



q›0 donc $\vec{Fe}$ et $\vec{E}$ ont la même direction et le même sens

3- on a $\vec{F}+\vec{T}+\vec{P}=\vec{0}$

$\tan\alpha=\frac{F}{p}$



4.1- $F=P\tan\alpha$

$F=10^{-3}\times 10\times\tan 20$

$F=3,6410^{-3}N$

4.2 $E=\frac{F}{|q|}=\frac{3,6410^{-3}}{0,510^{-6}}$

E=7280 V/m

EXERCICE 10

1.1 La force électrostatique est la force d'interaction qui s'établit entre deux corps chargés électriquement

1.2 Un champ électrostatique est le champ créé en tout point M au voisinage d'un corps électrisé.

1.3 Une ligne électrostatique est une courbe tangente au vecteur champ électrostatique en chacun de ses points

2.

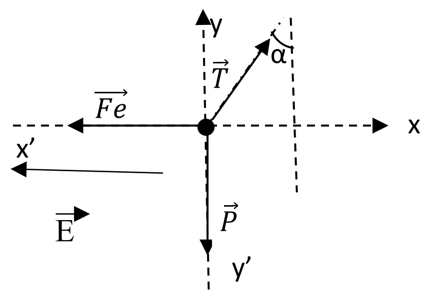
2.1) Bilan des forces extérieures :

.$\vec{P}$: Poids de la sphère ;

.$\vec{T}$: Tension du fil.

.$\vec{F_e}$: Force électrostatique

2.2)



2.3) Tanα=$\frac{F}{P}$ =>F=mgtanα   donc F= $0,5.10^{-3}\times10\times\tan30 = 2,9.10^{-3}$ N

3.1) F=$|q|E$=mgtanα donc $E=\frac{mgtan\alpha}{|q|}$

3.2) Direction : horizontale

Sens : de la droite vers la gauche

Norme E= $0,5.10^{-3}\times10\times\tan30/3.10^{-6}$= 962,25 V/m

EXERCICE 11

1. Un champ électrostatique est le champ créé en tout point M au voisinage d'un corps électrisé.
2. Valeur :
   2.1- $F = |q|.E = 1,44.10^{-6} \times 10^{4} = 1,44.10^{-2}$ N
   2.2- la tension T
   Condition d'équilibre du pendule : $\vec{P}+\vec{T}+\vec{F}=\vec{0}$; donc $P_x + T_x + F_x = 0$ => 0 - Tsinα + F = 0
   $T = \frac{F}{\sin\alpha}$ = 0,0288 N
3. Caractéristiques du champ

Direction : horizontale - Sens : même sens que $\vec{F}$ - Valeur $E = 10^{4}$ V.m^{-1}

4. 4.1- la valeur de l'angle de déviation
   Pour E' = 2E , on a F' = 2F. Or $\tan\alpha = \frac{F}{P}$ d'où
   $\tan\alpha' = \frac{F'}{P}$ c-à-d $\tan\alpha' = 2\tan\alpha$ AN α = 49,10°

4.2- La valeur de la tension $T' = \frac{F'}{\sin\alpha}$

AN : $T' = \frac{2 \times 14{,}4.10^{-3}}{\sin 49{,}10} = 0{,}038$ N

EXERCICE 12

1. La force électrostatique est une force d'interaction à distance entre des corps chargés.

(C'est la force subie par une particule chargée dans un espace champ électrostatique)

2. Système : la sphère

Référentiel terrestre suppose galiléen

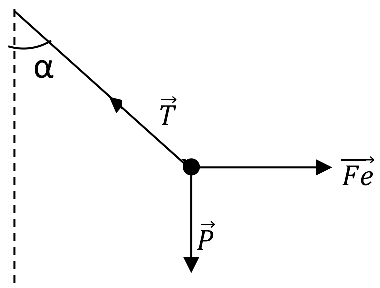
Bilan des forces extérieures :

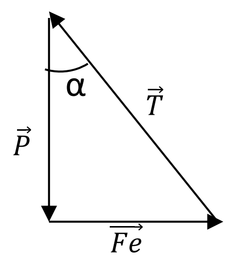
.$\vec{P}$: Poids de la sphère ;

.$\vec{T}$: Tension du fil.

.$\overrightarrow{Fe}$: Force électrostatique

Représentation des forces extérieures





3.

3.1 Valeur de $\vec{F}_e$

Fe = $|q|$E   A.N : Fe = $5.10^{-6} . 2.10^{3}$

Fe = 0,01 N

3.2 Valeur de l'angle α.

$\tan\alpha = \frac{Fe}{P} = \frac{|q|E}{mg}$

$\tan\alpha = \frac{5.10^{-6}.2000}{5.10^{-3}.10}$ **α = 11,31°**

CORRECTION DES EXERCICES SUR L'ENERGIE ELECTROSTATIQUE

EXERCICE 1

1. $V_A - V_B = 0 - 400 = -400$ V ; $V_A - V_A = \vec{E}.\vec{AB} = E(x_B - x_A)$
donc $E = \frac{V_A - V_B}{x_B - x_A} = 4.10^3$ V. m^{-1}

($\vec{E}$ est dirigé comme $\vec{i}$).

2. $V_A - V_O = -V_O = E.AO = -80$ V donc $V_O = +80$ V.

3. $E = q.V_M$; $V_A - V_M = \vec{E}.\vec{AM} = -V_M$, on a $-V_M = -280$ V donc $V_M = 280$ V.
d'où $E = q.V_M = 1,4.10^{-3}$ J.

EXERCICE 2

1. • **Valeur de V_A** : $V_A = V_A - V_O = \vec{E}.\vec{AO} = -56,6$ V

•**Valeur de V_B** : $V_B = V_B - V_O = \vec{E}.\vec{BO} = -113,1$ V.

2.α)• $W_{OA} = q(V_O - V_A) = 1,7.10^{-4}$ J ;

2.b) • $W_{AB} = q(V_A - V_B) = 1,7.10^{-4}$ J ;

2.χ)• $W_{OB} = q(V_O - V_B) = 3,4.10^{-4}$ J . On retrouve les mêmes résultats en écrivant, pour W_{OA}, par exemple : $W_{OA} = q.\vec{E}.\vec{OA}$

EXERCICE 3

1. $q = +2e = 3,2.10^{-16}$ C.

2. $E_C = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E_C}{m}} = \mathbf{1,6.10^7}$ **m/s** = 16 100 km/s.

3. $E_{C_B} - E_{C_A} = 2e(V_A - V_B) = 2eU_{AB} = 2eU \Rightarrow U = \frac{E_{C_B} - E_{C_A}}{2e} = \mathbf{6.10^5}$ **V**

EXERCICE 4

$W(\vec{F}) = q(V_A - V_B) = qU_{AB} = -1,6.10^{-19} \times -1000 = 1,6.10^{-16}$ J

EXERCICE 5

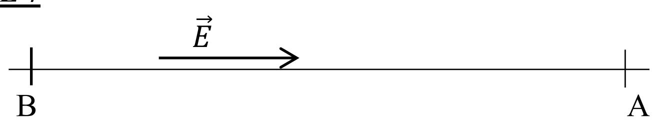
1.b 2.a

EXERCICE 6

1.a 2.c

EXERCICE 7

1)

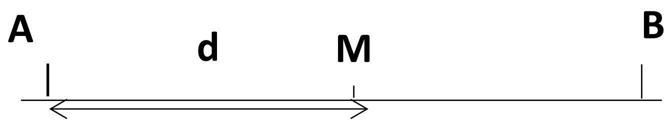


2) $U_{AB} = U = 50V$ donc $U_{AB} = V_A - V_B > 0 \Rightarrow V_A > V_B$

$\overline{E}$ Décroît les potentiels donc $\overline{E}$ est dirigé de A vers B.

$U_{AB} = E \times l \Rightarrow E = \frac{U_{AB}}{l} = \frac{50}{0,8} = 62,5$ V/m

3)



$U_{AB}=U_{AM}+U_{MB}$

$U_{AM}=\vec{E}.\overrightarrow{AM}$=E x d donc U_{AM}=62,5 x 0,3=18,75V.

4) U_{BN}=E x BN =>BN=$\frac{U_{BN}}{E}$

BN = - $\frac{20}{62,5}$= -0,32 m ou BN=-32 cm

N est situé à 32 cm de B

<u>EXERCICE 8</u>

1.$W_{AB}(\vec{F})=\ |q|$E x l x cos 30°

$W_{AB}(\vec{F})=10^{-7}$ x 0,15 x 600 x cos 30°

$W_{AB}(\vec{F})=7,7910^{-6}$J

2) $W_{AB}(\vec{F})=qU_{AB}$

$U_{AB}=\frac{W_{AB}\vec{F}}{q}=\frac{7,7910^{-6}}{10^{-7}}$

U_{AB}= 77,9 V≅ 80 V

<u>EXERCICE 9</u>

1) <u>Système</u> : particule matérielle

<u>Bilan des forces</u> : $\vec{F}=q\vec{E}$ Force électrostatique

Appliquons le TEC

$\Delta E_C=E_{C2}-E_{C1}=W(\overrightarrow{Fe})$

$E_{C2}=qU_{AB}$

$U_{AB}=\frac{E_C}{q}=\frac{10^{-10}}{10^{-12}}$

U_{AB}= 100 V

2) $E=\frac{U_{AB}}{d}=\frac{100}{0,05}$ = 2000V/m

<u>EXERCICE 10</u>

1) $E_{CA}=\frac{1}{2}mV_A^2$

$E_{CA}=\frac{1}{2}\ x\ 1,6710^{-27}$ x $(210^{6})^2$

$E_{CA}=3,3410^{-15}$J

En eV

$E_{CA}=\frac{3,3410^{-15}}{1,610^{-19}}$ donc $E_{CA}=2,09.10^4$ e V

2.Système : le proton

Bilan des forces : $\vec{F}=q\vec{E}$

T.E.C $\Delta E_C = W(\vec{F})$

$E_{CB}-E_{cA}=W(\vec{F})= qU_{AB}$

$\frac{1}{2}m(V_B^2 - V_A^2)=eU_{AB}$

$U_{AB}=\frac{m(V_B^2-V_A^2)}{2e}$

$U_{AB}=\frac{1,6710^{-27}((210^7)^2-(210^6)^2)}{3,210^{-19}}$

$U_{AB}= 5,01.10^5$ V.

$U_{AB}> 0 \Rightarrow V_A>V_B$ le proton se déplacera de A vers B

EXERCICE 11

1. $\vec{E}$ est perpendiculaire aux plaques, dirigé de P_1 vers P_2 ; $E = \frac{U}{d} = 5000$ $V.m^{-1}$.

2. $V_O - V_M = E.x_M = 100$ V ; $V_O - V_N = 350$ V ; $V_M - V_N = 250$ V

3.

$\vec{f_e} = e.\vec{E}$ (dirigé de P_2 vers P_1).

4.

4.1

$\frac{1}{2}mV_N^2 =$ - $e(V_R - V_N)$ or $V_R - V_N = (V_R - V_0) + (V_0 - V_N) = - 150$ V

$V_N^2 = \frac{2e}{m}$ $(V_N - V_R)$ d'où $V_N = 7,26.10^6$ m. s^{-1} = 7 260 km. s^{-1}.

$V_M^2 = \frac{2e}{m}$ $(V_M - V_R)$ or $V_M - V_R = (V_M - V_0) + (V_0 - V_R) = 400$ V d'où $V_M = 11,86.10^6$ m. s^{-1} = 11860 km. s^{-1}.

$V_0^2 = \frac{2e}{m}(V_0 - V_R) = \frac{2e}{m}U$ d'où $V_0 = 13,26.10^6$ m. s^{-1} = 13 260 km. s^{-1}.

1.2 $W_{NM}(\vec{f_e}) =$ - $e(V_N - V_M) = 4.10^{-17}$ J (travail moteur ; l'électron est bien accéléré).

EXERCICE 12

1.1 $\vec{E}$ est perpendiculaire aux plaques, dirigé de P_2 vers P_1 ; $E=\frac{U}{2\ell} = 10^4$ $V.m^{-1}$.

1.2) $\vec{f_e} = e.\vec{E}$: verticale, ascendante ; $f_e = e E = 1,6.10^{-15}$ N.

$P = mg = 8,92.10^{-30}$ N ; $P << f_e$ (on ne tiendra pas compte du poids dans les calculs).

$\vec{f_e}$ impose le sens de la déviation.

2. $V_O - V_K = \vec{E}.\vec{OK} = 0$ car $\vec{E}$ et $\vec{OK}$ sont orthogonaux.

3.1. $V_M - V_K = \vec{E}.\vec{MK} = -E.MK = 130$ V

3.2. $V_O - V_M = (V_O - V_K) + (V_K - V_M) = 130$ V

4. $Ec_M - Ec_O = \frac{1}{2}m(V_M^2 - V_0^2) = -e(V_M - V_0) = e(V_0 - V_M)$

$V_M^2 = V_0^2 + \frac{2e}{m}(V_0 - V_M)$ d'où $V_M = 1{,}21.10^7$ m.s^{-1} = 12 100 km.s^{-1}.

CORRECTIONS DES EXERCICES SUR PUISSANCE ET ENERGIE ELECTRIQUES

EXERCICE 1

1. 3   2. 2.

EXERCICE 2

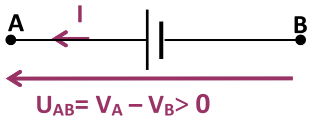
1.c 2.a 3.c

EXERCICE 3

1. U_{AB} est de la forme : $U_{AB} = E - rI$; le dipôle est donc un générateur ⟹

2. Par identification : $E = 2$ V et $r = 0{,}01\ \Omega$

3.

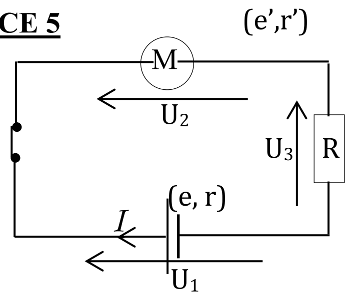


EXERCICE 4

1) 1200W puissance nominale et 220V tension nominale
2) $E = P \times \Delta t$
   En joule $E = 1200 \times 40 \times 60 = 2{,}88.10^6$ J
   En KWh $E = 1{,}2 \times 0{,}67 = 0{,}804\ KWh$

EXERCICE 5

1.



2. Loi de Pouillet : $I = \frac{E - E'}{R + r + r'}$ ⟹ **E' + 0,45 r' =2,02**

3• E' = 0, d'où E = (R + r + r'). I' ⟺ 4, 5 = (4 + 1,5 + r') × 0,82 ⟺ **r' = 0** Ω.

• $I = \frac{E - E'}{R + r + r'}$ ⟹ E' = E – I(R + r) = 2, 03; donc **E' ≈ 2 V**

4.

4.1) $E_1 = (E - rI).It$ = **516 J**

4.2) $E_2 = RI^2t$ = **243 J**

4.3) $E_3 = E'.I.t$ = **270 J**

EXERCICE 6

1) Pm = F.v = Mgv = **1 568 W** ;   F = Mg (Principe d'inertie)

2.

2.1 $I = \frac{e - e'}{r'}$ **donc** e' = e – r.I = **70,75 V**

2.2) P = e'I = **1 769 W**

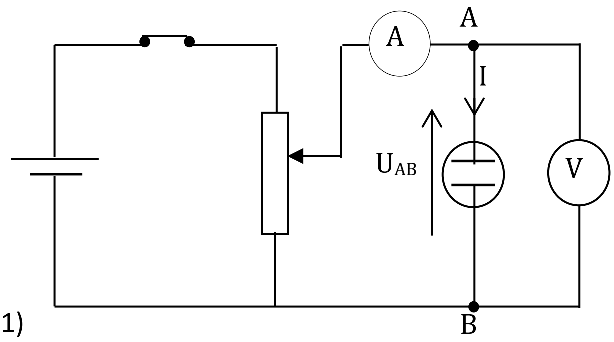
2.3) $\rho = \frac{P_m}{P} =$ **0,89 = 89 %**

2.4. Puissance électrique totale fournie : P_g = e.I = 1 800 W ; $\rho' = \frac{P_m}{P_g} =$ **0,87 = 87 %.**

EXERCICE 7

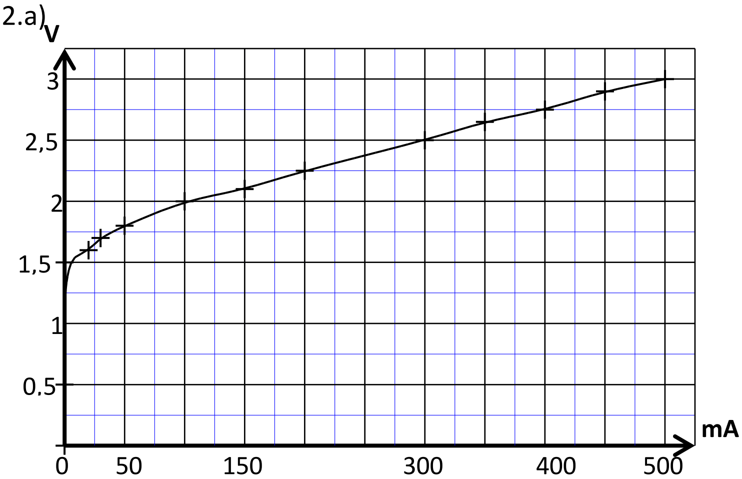
1) Schéma du montage

A l'aide d'un montage potentiométrique, mesurons la tension aux bornes d'un électrolyseur en fonction de l'intensité du courant qui le traverse.



2.1)

2.a)



2.2) U=E + r.I. 2.3) E=1,75 V ; r=2,5Ω.

3) 3.1) I = 420 mA. 3.2) pt= 0,44 W. 3.3) p=1,18W ; r = 63%.

EXERCICE 8

1.1 Moteur bloqué : E' = 0 ; loi de Pouillet : **I =** $\frac{\mathbf{e-e'}}{\mathbf{R+r'+r}}$ donc **r' = 0,76** V

1.2U$_1$ = e' + r'I$_1$ = r'I$_1$ = 3,3 V donc **U$_1$ = 3,3 V**

2. I$_2$ = $\frac{\mathbf{e-e'}}{\mathbf{R+r'+r}}$

2.1 e' = e – (R + r + r') I$_2$ = 143, 3 V

2.2) U$_2$ = e' + r'.I$_2$ = **144,4 V**

2.3) P = (e – r.I$_2$).I$_2$ = **329 W**

2.4) P$_{th}$ = (R + r + r').I$_2^2$ = **115 W**

2.5) Pu = e'.I$_2$ = **215 W**

2.6. $\rho = \frac{P_u}{P} =$ **0,65 ou 65 %**

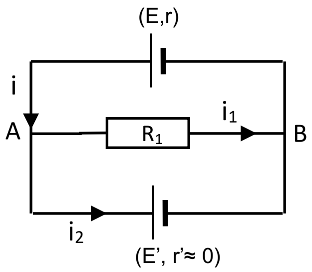
EXERCICE 9

1 ° La résistance équivalente est de 10 Ω (vérifiez-le), le courant I dans le générateur a pour intensité I= 0,5 A (loi de Pouillet).

$I = i_1 + i_2$ et $R_1 \cdot i_1 = R_2 . i_2$ ou $i_2 = 4i_1$.

$1 . i_1 = \frac{I}{5} = 0,1$ A et $i_2 = 4i_1 = 0,4$ A.

2° Le schéma est fait à la figure :



On applique :

- la loi des nœuds en A : $I = i_1 + i_2$
- l'égalité des d.d.p. $(V_A - V_B)$ calculées suivant les trois dérivations.

Remarque. C'est. bien sûr, le générateur E qui impose le sens du courant, car sa f.é.m. est supérieure à celle de E'.

. Aux bornes de E : $V_A - V_B = E - rI$.

. Aux bornes de R_1: $V_A - V_B = R_1 . i_1$.

. Aux bornes de E' : $V_A - V_B = E' + r' i_2 = E'$ car r' = 0.

On en tire immédiatement :

$V_A - V_B = E' = 4$ V. D'où : $R_1 \cdot i_1 = 4$ et $i_1 = \frac{4}{50} = 0,08$ A

$E - r \cdot I = 4$; $rI = E - 4 = 2$ et $I = \frac{2}{2} = 1$ A.

$i_2 = I - i_1 = 1 - 0,08 = 0,92$ A.

EXERCICE 10

1). $W_1 = R_1 \ I^2 \Delta t \Longrightarrow$

2.1) $I = \sqrt{\frac{W_1}{R_1 \ \Delta t}} = 2 \text{ A}$;

2.2) $U_1 = 10 \text{ V}$;

2.3) $U_2 = \frac{P_2}{I} = 18 \text{ V}$;

3.1 $E_2 = \frac{\eta \ P_2}{I} = 16,2 \text{ V}$

3.2 $r_2 = \frac{U_2 - e_2}{I} = 0,9 \ \Omega$;

4. $U_3 = U_1 + U_2 = 28\text{V}$.

EXERCICE 11

1. $I = \frac{e_2 - e_1 - e'}{R_1 + r_1 + r_2 + r'} = 0,1 \text{ A}$

dans un circuit où deux piles sont montées en opposition, c'est celui qui a la plus grande f. é. m. qui est le générateur, l'autre est considérée comme un récepteur.

2.1 $P_e = e_2 . I = 1W$;

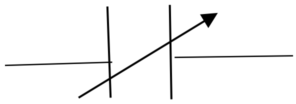
2.2. $P_u = (e_1 + e') I$=0,85 W

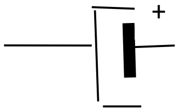
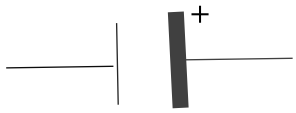
3. $\eta_{circuit} = \frac{P_u}{P_e} = 0,85$ ou 85%

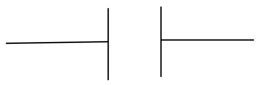
CORRECTIONS DES EXERCICES

ACTIVITE 1

1- Un condensateur est un ensemble de deux conducteurs électriques en regard séparés par un isolant appelé diélectrique.
2-
3- Les symboles des condensateurs sont :

Condensateur à capacité variable 

Condensateur polarisé ou électrochimique  ou 

Condensateur non polarisé 

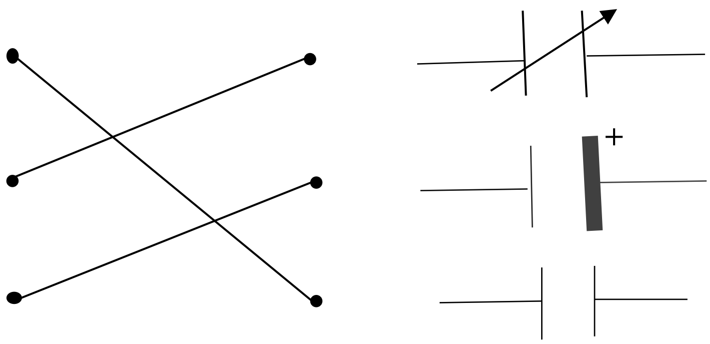
J'évalue mes acquis

1- Condensateur ; ensemble ; diélectrique.
2-

Condensateur non polarisé

Condensateur à capacité variable

Condensateur polarisé

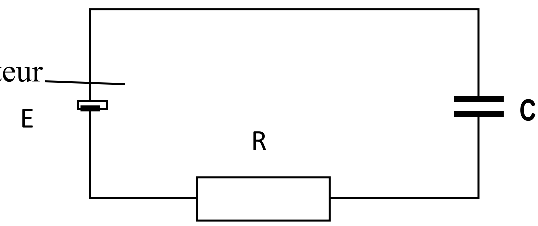


ACTIVITE 2

1- L'aiguille du galvanomètre dévie vers la droite et revient à zéro 0 et l'indication du voltmètre augmente progressivement et se stabilise à 6 V.
2- L'aiguille du galvanomètre dévie vers la gauche et revient à zéro 0 et l'indication de voltmètre décroit progressivement jusqu'à s'annuler.

J'évalue mes acquis

1-
2- la charge du condensateur
3- U = 3 V



ACTIVITE 3 :

J'évalue mes acquis

a : C = 0,2 μF

ACTIVITE 4

1- $i > 0$ car q est croissant pendant la charge donc $\frac{dq}{dt} > 0$.
2- $U_{AD} = U_{AB} + U_{BD}$
3- $U_{AB} > 0$ car de même sens que i et $U_{BD} > 0$ car de sens opposé à celui de i.

J'évalue mes acquis

1 V 2 V 3 V 4 F 5 V

ACTIVITE 5

1- $0 < i$ car q est décroissante donc $\frac{dq}{dt} < 0$.
2- $U_{AB} > 0$ et $U_{BD} < 0$
3- $U_{AB} = -U_{BD}$

J'évalue mes acquis

1 V 2 F 3 F 4 V 5 F

ACTIVITE 6

1- Quand la tension aux bornes du GBF atteint immédiatement sa valeur max E, la tension aux bornes du condensateur croît progressivement jusqu'à atteindre sa valeur max.
Quand la tension aux bornes du GBF s'annule immédiatement, la tension aux bornes du condensateur décroît progressivement jusqu'à s'annuler.
2- Pour $t \in \left[0; \frac{T}{2}\right]$ U=E c'est la charge du condensateur
Pour $t \in \left[\frac{T}{2}\,; T\right]$ U=0 c'est la décharge du condensateur dans le conducteur ohmique
3- .
4- La durée de la charge et de la décharge sont plus longues.
5- La durée de la charge et de la décharge dépend de la capacité du condensateur et de la résistance du circuit.

J'évalue mes acquis

1- La durée de la charge ou de la décharge dépend de la capacité du condensateur et de la résistance.
2- 1 V 2 V 3V 4 F 5 V 6 F 7 F 8 F 9 F 10 V

ACTIVITE 7

1- $U_{AB} = \frac{q_1}{C_1}$ et $U_{BD} = \frac{q_2}{C_2}$ avec q= $q_1 = q_2$
2- $U_{AD} = U_{AB} + U_{BD} \Rightarrow \frac{q}{C} = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} \Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$
3- $\frac{1}{C} = \sum_0^n \frac{1}{C_i}$
4- $I = I_1 + I_2$
5- $U_{EF} = \frac{I}{C}\Delta t$
$I = I_1 + I_2 \Rightarrow \frac{CU_{EF}}{\Delta t} = \frac{C_1}{\Delta t}U_{EF} + \frac{C_2}{\Delta t}U_{EF} \Rightarrow C = C_1 + C_2$

J'évalue mes acquis

1 F 2 F

ACTIVITE 8

1- Charge du condensateur
2- Relie le condensateur aux bornes du moteur
3- Le moteur tourne. Quand on change le sens de branchement, le tourne dans l'autre sens
4- $E = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}QU$

J'évalue mes acquis

$E = \frac{1}{2}QU \Rightarrow \quad E = \frac{1}{2}.\,0{,}5.10^{-6}.\,5 \quad = 1{,}25.10^{-6}$J

ACTIVITE 9

1- Le condensateur est détérioré (claqué)
2- C'est la tension nominale.
3- Tension de claquage et le champ disruptif.

J'évalue mes acquis

Tension nominale- tension de claquage.

JE M'EXERCE

EXERCICE 1

- un condensateur est un ensemble de deux conducteur électriques en regard séparés par un isolant appelé diélectrique.
- La tension nominale est la tension inscrite par le fabricant sur un appareil électrique pour un fonctionnement adéquat.
- La tension de claquage est la tension limite au-delà de laquelle le condensateur est détérioré.
- Le champ disruptif est le champ produit par la tension de claquage au-delà duquel le diélectrique perd son caractère isolant.µ

EXERCICE 2

Condensateur ; armatures ;isolant ; équivalent ;somme ;farad.

EXERCICE 3

1. a : C = 0,4 μF 2.1. c : W = $\frac{1}{2}$ CU^2 2.2 : a : W = 5.10 $^{-4}$ J

EXERCICE 4

C = $\varepsilon_0 \frac{\pi r^2}{d}$ = 5,55.10 $^{-9}$ F = 5,55 nF

EXERCICES DE RENFORCEMENT/ APPROFONDISSEMENT

EXERCICE 5

1. C = $\varepsilon_0 \frac{a^2}{d}$ = 17,7.10 $^{-12}$ F = 17,7 pF
2. .
   2.1. C' = $\frac{1}{2}$ C = 8,85 pF
   2.2. C'' = ε_rC = 88,5 pF
3. .
   3.1. La tension de claquage est U_{cl} = Ed
   Pour l'air U_{cl} = 680 V ; pour l'aluminium U_{cl} = 2.10^4 V

3.2.Il apparait des étincelles dans le diélectrique qui perd son caractère isolant entrainant la détérioration du condensateur. on dit que le condensateur est claqué.

EXERCICE 6

1- $C_e = \frac{C1x(C2+C3)}{C1+C2+C3} = 2\ \mu F$
2- $Q = C_eE = 2{,}4.10^{-4}$ C
3- $Q_1 = Q = 2{,}4.10^{-4}$ C
4- $U_{AB} = \frac{Q_1}{C_1} = 80$ V $\qquad$ $U_{BD} = E - U_{AB} = 40$ V
5- $Q_2 = C_2\, U_{BD} = 8.10^{-5}$ C $\qquad$ $Q_3 = C_3\, U_{BD} = 1{,}6.10^{-4}$ C

EXERCICE 7

1- $Q = Ixt = 1{,}5.10^{-3}$ C
2- $U = \frac{Q}{C} = 3$ V
3- $W = \frac{1}{2} CU^2 = 2{,}25.10^{-3}$ J

EXERCICE 8

1- .
 1.1. $Wt = Wi - W' = \frac{1}{2} CE^2 - \frac{1}{2} CU^2 = 29{,}92$ J
 1.2. $Em = Epp = mgh = 0{,}4$ J
2- L'énergie transférée au moteur ne se transforme pas totalement en énergie mécanique car Wt>Em
3- L'énergie transférée au moteur se transforme en énergie mécanique et en énergie calorifique par effet joule.

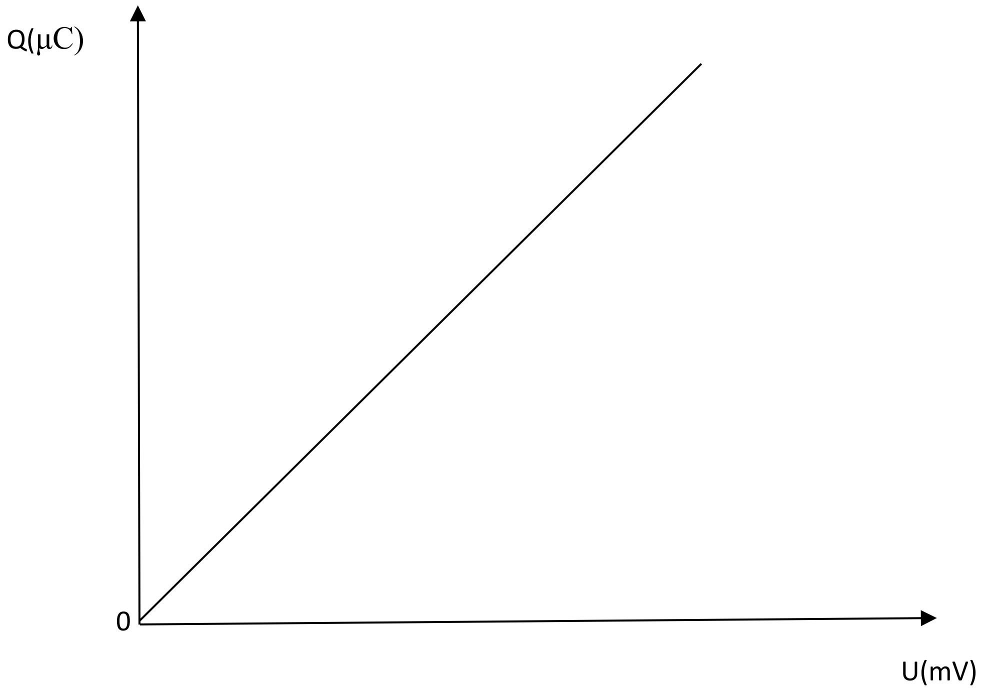
EXERCICE 9

$I_0 = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$ or $\Delta Q = C\Delta U \Rightarrow I_0 = C\frac{\Delta U}{\Delta t} \Rightarrow C = \frac{I_0}{\frac{\Delta U}{\Delta t}} \Rightarrow C = 1.10^{-4}$F

EXERCICE 10

1-

U(mV)	0	8	16	24	32	40	48
t(s)	0	10	20	30	40	50	60
$Q = I_0xt$ (μC)	0	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2



2- .

3.1. La courbe obtenue est une droite passant p r l'origine du repère. Q et U sont donc proportionnelles.

3.2.

$K = \frac{\Delta Q}{\Delta U} = 2{,}125.10^{-4}$ C/V

3.3. Q = CU

3.4. C = k = $2{,}125.10^{-4}$ F

EXERCICE 11

1- .

1.1. $U_0 = 0$ V

1.2. $Q_0 = 0$ C $\quad I_0 = \frac{E}{R} = 10^{-3}$ A = 1 mA

2-

1.1. U = E = 15 V

1.2. $Q = CE = 1{,}5.10^{-2}$ C

3- .

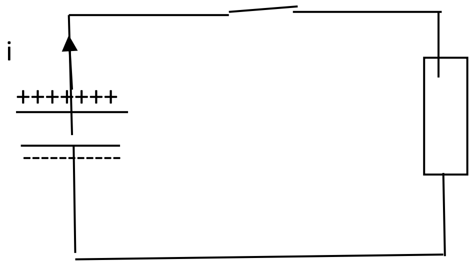
3.1. la lampe est allumée

3.2. $W = \frac{1}{2}CU^2 = 0{,}225$ J

EXERCICE 12

1- La décharge du condensateur.

2-



3- $U_0 = 12$ V

4- .

4.1. $Q_0 = CU_0 = 3{,}12.10^{-3}$ C

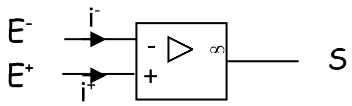
4.2. $W_0 = \frac{1}{2}CU_0^2 = 1{,}87.10^{-2}$ J

LES CORRECTIONS

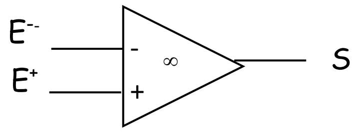
ACTIVITE 1

1- Un amplificateur opérationnel

2-



ou



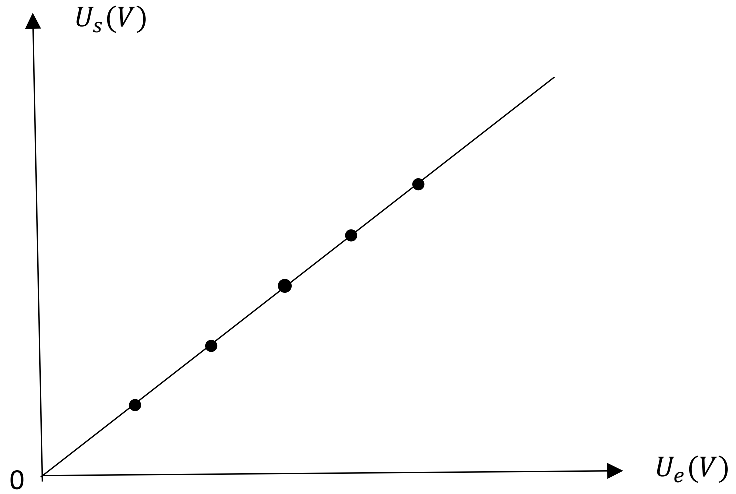
3- la tension différentielle d'entrée est nulle $u_d = 0$
les courants d'entrée sont négligeables : $i^+ = i^- \approx 0$

J'évalue mes acquis

Boîtier-huit-résistance-nulle

ACTIVITE 2

1-



2- La courbe est une droite passant par l'origine du repère.

3- $U_s = U_e \Rightarrow$ c'est un montage suiveur.

J'évalue mes acquis

1.V 2.V 3.F

ACTIVITE 3 (voir livre)

J'évalue mes acquis

1.b 2.b

ACTIVITE 4 (voir livre)

J'évalue mes acquis

Us = $(1+\frac{R_2}{R_1})$Ue $\Rightarrow$ Us = 6 V

ACTIVITE 5 (voir livre)

J'évalue mes acquis

Montage suiveur	Us = (1+ $\frac{R_2}{R_1}$)Ue
Montage amplificateur inverseur	Us = - $\frac{R_2}{R_1}$ Ue
Montage amplificateur non inverseur	Us = - (U_1+U_2)
Montage sommateur inverseur	Us = Ue
	Us = (1- $\frac{R_2}{R_1}$)Ue

ACTIVITE 6 (voir livre)

J'évalue mes acquis

- En régime linéaire, U_d = 0
- En régime saturé, $U_d \neq 0$

EXERCICES DE FIXATION / APPLICATION

Exercice 1

Boitier ; huit ; deux ; non inverseuse ; inverseuse.

Exercice 2

En régime linéaire, un amplificateur opérationnel est amplificateur de tension alors qu'en régime saturé c'est un comparateur.

Exercice 3

	Amplificateur
Régime linéaire	
	Neutralisateur
Régime saturé	
	Comparateur

Exercice 4

1.V 2.F 3.F 4.F 5.F 6.V

EXERCICES DE RENFORCEMENT / APPROFONDISSEMENT

Exercice 5

1- AB et CD : régime saturé et BC : régime linéaire

2- BC : $U_d = 0$; AB et CD : $U_d \neq 0$

Exercice 6

1-

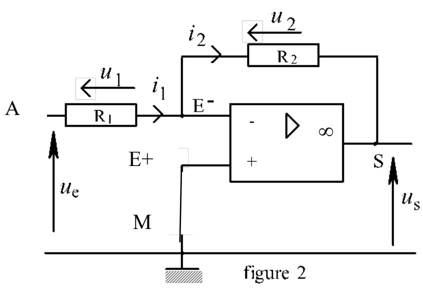


figure 2

2- $i_1 = i_2 = i$

Soit la maille MAE$^-$E$^+$M

$u_{MA} + u_{AE-} + u_{E-E+} + u_{E+M} = 0 \Rightarrow -u_e + R_1 i = 0 \Rightarrow u_e = R_1 i$ (1)

Soit la maille ME$^+$E$^-$SM

$u_{ME+} + u_{E+E-} + u_{E-S} + u_{SM} = 0 \Rightarrow u_s + R_2 i = 0 \Rightarrow u_s = -R_2 i$ (2)

Faisons le rapport :

$\frac{(2)}{(1)} : \frac{u_s}{u_e} = -\frac{R_2}{R_1} \Rightarrow u_s = -\frac{R_2}{R_1} u_e$

3- $G = -\frac{R_2}{R_1}$

Exercice 8

1.d ; 2.c : 3.b ; 4.a

SITUATIONS D'EVALUATION

Exercice 9

1. .

1.1.Soit la maille MA$_1$E$^-$E$^+$M

$u_{MA1} + u_{A1E-} + u_{E-E+} + u_{E+M} = 0 \Rightarrow - u_1 + R_1 i_1 = 0 \Rightarrow u_1 = R_1 i_1 \Rightarrow i_1 = \frac{u_1}{R_1} = \frac{u_1}{R_0}$

1.2.Soit la maille $MA_2E^-E^+M$

$u_{MA2} + u_{A2E-} + u_{E-E+} + u_{E+M} = 0 \Rightarrow - u_2 + R_2 i_2 = 0 \Rightarrow u_2 = R_2 i_2 \Rightarrow i_2 = \frac{u_2}{R_2} = \frac{2u_2}{R_0}$

1.3.Soit la maille ME^+E^-SM

$u_{ME+} + u_{E+E-} + u_{E-S} + u_{SM} = 0 \Rightarrow u_s + R_3 i_3 = 0 \Rightarrow i_3 = -\frac{u_s}{R_3} = -\frac{u_s}{R_0}$

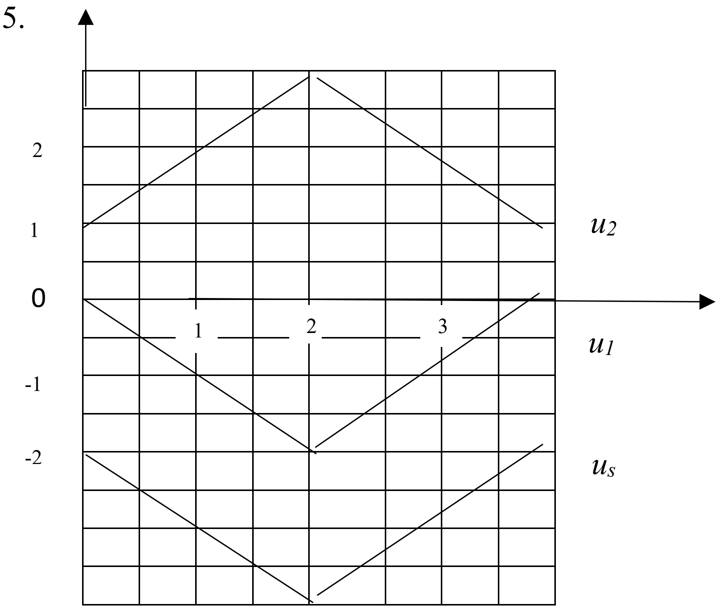
2-$i_3 = i_1 + i_2$

3.$-\frac{u_s}{R_0} = \frac{u_1}{R_0} + \frac{2u_2}{R_0} \Rightarrow u_s = -(u_1 + 2u_2)$

4.

t(s)	0	1	2	3	4
U1(V)	0	-1	-2	-1	0
U2(V)	1	2	3	2	1
Us(V)	-2	-3	-4	-3	-2

5.



Exercice 10

1- Un montage amplificateur non inverseur.
2- Soit la maille MAE^-E^+M

$u_{MA} + u_{AE-} + u_{E-E+} + u_{E+M} = 0 \Rightarrow u_e - R_1 i = 0 \Rightarrow u_e = R_1 i$ (1)

Soit la maille ME^+E^-SM

$u_{ME+} + u_{E+E-} + u_{E-S} + u_{SM} = 0 \Rightarrow - u_s + R_2 i + R_1 i = 0 \Rightarrow u_s = (R_1 + R_2) i$ (2)

$\frac{(2)}{(1)}$: $\frac{u_s}{u_e} = \frac{(R1+R2)}{R1}$ $\Rightarrow$ u_s=(1+$\frac{R_2}{R_1}$) u_e

3- G = 1+$\frac{R_2}{R_1}$ $\Rightarrow$ G = 1001

4- u_s = 1001x0,1= 100,1 V

Exercice 11

1- L'A.O. fonctionne en régime saturé.

2- .

2.1. $u_d = u_2 - u_1 = 4$ V $\Rightarrow u_d > 0 \Rightarrow u_s = +V_{sat} \Rightarrow u_s = +14$ V

La diode est allumée.

2.2. L'intensité du courant est : $i = \frac{u_s}{R}$ $\Rightarrow$ $i = \frac{14}{1000}$ = 0,014 A

3- .

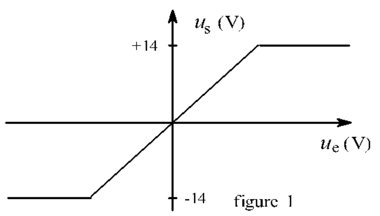
3.1. $u_d = u_2 - u_1 = -16$ V $\Rightarrow u_d < 0 \Rightarrow u_s = -V_{sat} \Rightarrow u_s = -14$ V

La diode est éteinte

3.2. L'intensité du courant est : $i = \frac{u_s}{R}$ $\Rightarrow$ $i = \frac{-14}{1000}$ = - 0,014 A

Exercice 12

1-



Régime	Régime	Régime
saturé	linéaire	saturé

2- Soit la maille MAE$^-$E$^+$M

$u_{MA} + u_{AE-} + u_{E-E+} + u_{E+M} = 0 \Rightarrow -u_e + R_1 i = 0 \Rightarrow u_e = R_1 i_1$ (1)

Soit la maille ME$^+$E$^-$SM

$u_{ME+} + u_{E+E-} + u_{E-S} + u_{SM} = 0 \Rightarrow u_s + R_2 i = 0 \Rightarrow u_s = -R_2 i_2$ (2)

$\frac{(2)}{(1)}$: $\frac{u_s}{u_e} = -\frac{R_2}{R_1}$ $\Rightarrow$ $u_s = -\frac{R_2}{R_1} u_e$ car $i_1 = i_2$

3- $G = -\frac{R_2}{R_1}$ $\Rightarrow$ $G = -1$

CORRECTION / INTRODUCTION A L'OPTIQUE GEOMETRIQUE

Activité 1 :

1- Les corps qui émettent la lumière sont des sources de lumière.
2- Les corps sensibles à la lumière sont des récepteurs de lumière.

J'évalue mes acquis.

2 ; 3

Activité 2 :

1- On observe une succession de lignes parallèles lumineuses et sombres.
2- .
  - Un rayon lumineux est un trait fin lumineux orienté dans le sens de propagation de la lumière.
  - Un faisceau lumineux est un ensemble de rayons lumineux issus d'une source.
3- L'espace dans lequel la lumière se déplace est appelé milieu de propagation de la lumière.

J'évalue mes acquis.

1-V 2-F 3-V

Activité 3 :

- Doc 2a : Faisceau cylindrique ou parallèle,
- Doc 2b : Faisceau convergent,
- Doc 2c : Faisceau divergent.

J'évalue mes acquis.

Faisceau convergent • • Tous ses rayons lumineux divergent à partir d'un point
• Tous ses rayons lumineux sont parallèles
Faisceau divergent • • Tous ses rayons lumineux convergent vers un point

Activité 4 :

1- Le prisme décompose la lumière blanche en plusieurs lumières colorées alors que la lumière du laser ne change pas après la traversée du prisme.
2- La lumière blanche est composée de plusieurs lumières colorées.
3- Une lumière monochromatique est une lumière constituée d'une seule couleur.

J'évalue mes acquis.

2

Activité 5 :

1- On observe une succession d'ondes circulaires sous la forme de petites vagues circulaires.
2- Une onde est la propagation d'une perturbation produisant sur son passage une variation réversible des propriétés physiques du milieu.
3- La longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant une période.

J'évalue mes acquis.

1. .

- Une onde est la propagation d'une perturbation produisant sur son passage une variation réversible des propriétés physiques du milieu.
- La fréquence d'une onde est le nombre de fois que le motif de la propagation se répète par seconde.

2. $\lambda = C.T$ $\quad\quad \lambda = 3.10^{8} \times 1{,}333.10^{-15}$ $\quad\quad \lambda = \ 4.10^{-7}$m

EXERCICES RESOLUS

Exercice 1 :

A partir de la source, la lumière se propage suivant des droites. Ces droites peuvent être assimilées à des **rayons** lumineux.

Un ensemble de **rayons** lumineux constitue un **faisceau** lumineux.

Si ces **rayons** lumineux sont tous dirigés vers un même point le faisceau est dit **convergent**.

Exercice 2 :

$\lambda = \frac{C}{\nu}$ $\quad\quad \nu = \frac{C}{\lambda}$ $\quad\quad \nu = \frac{3.10^{8}}{0,;5.10^{-6}}$ $\quad\quad \nu = 6.10^{14}\ Hz$

JE M'EXERCE

Exercices de fixation/application

1-

Lumière monochromatique •	• Corps sensible à la lumière reçue
Récepteur de lumière •	• Ensemble de rayons lumineux d'une source
Faisceau lumineux •	• Lumière constituée d'une seule couleur

2- .

- La célérité est la vitesse de propagation d'une onde dans un milieu.
- La longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant une période.

3- $\lambda = C.T$ $\quad\quad \lambda = 3.10^{8} \times 1{,}95.10^{-15}$ $\quad\quad \lambda = \ 5{,}85.10^{-7}$m.

4- $T = \frac{1}{\nu}$ $\quad\quad T = \frac{1}{385.10^{12}}$ $\quad\quad T = 2{,}6.10^{-15}$ s

$\lambda = \frac{C}{\nu}$ $\quad\quad \lambda = \frac{3.10^{8}}{385.10^{12}}$ $\quad\quad \lambda = \ 7{,}79.10^{-7}$ m.

1-a $\quad\quad$ 2-c

Exercices de renforcement/ Approfondissement

5- Un objet est éclairé par une source de lumière. Pour qu'il soit **visible**, il faut qu'il renvoie la **lumière** à l'œil. Les sources lumineuses **primaires** sont des corps qui **produisent** leur propre lumière et qu'ils émettent dans toutes les directions.

Les sources lumineuses **secondaires** sont des corps qui **diffusent** la lumière qu'elles reçoivent d'une source.

6- 1-V 2-V 3-V 4-F 5-F 6-F 7-F 8-V

Situations d'évaluation

7- .

- 1. La source de ces rayons lumineux est le Soleil.
- 2. L'ensemble des rayons lumineux est le faisceau lumineux.
- 3. $tan \propto = \frac{l}{h}$ $tan \propto = \frac{2,4}{6}$ $tan \propto = 0,4$ donc $\propto = 21,8°$

8- .

1.1.Un rayon lumineux est un trait fin lumineux orienté dans le sens de propagation de la lumière.

1.2. Un faisceau lumineux est un ensemble de rayons lumineux issus d'une source.

2.1. $tan \propto = \frac{h}{l}$ $tan \propto = \frac{1}{0,5}$ $tan \propto = 2$ donc $\propto = 63,43°$

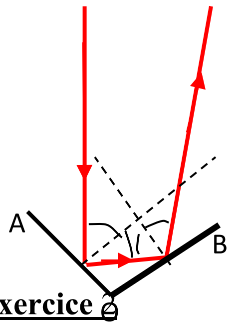
2.2. $tan \propto = \frac{H}{L}$ $H = L \times tan \propto$ $H = 10 \times 2$ $H = 20\ m$

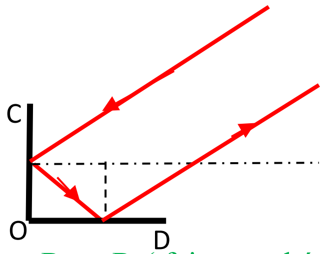
LECON N°12

REFRACTION ET REFLEXION DE LA LUMIERE BLANCHE

Exercice 1 :

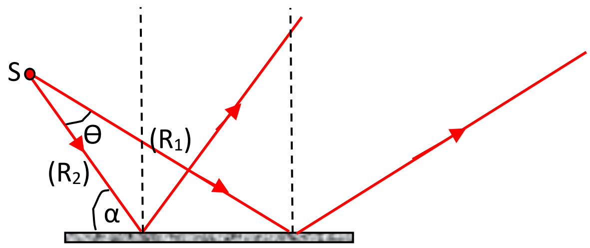
Je construis la marche d'un rayon lumineux dans les deux cas





Exercice 2

Je construis géométriquement la suite les rayons R_1 et R_2(fais un schéma).



Exercice 3

1-Je dis si le phénomène lié à la déviation du rayon est une réfraction ou une réflexion.

Le phénomène qui se produit est une réfraction

2-Je détermine l'angle limite ℓ de réfraction

On sait que : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$. Pour $i_1 = 90°$. On tire $\sin i_2 = \frac{n_1}{n_2}$

Soit $i_2 = 56{,}10°$. L'angle limite est ℓ=<u>56,10</u>°

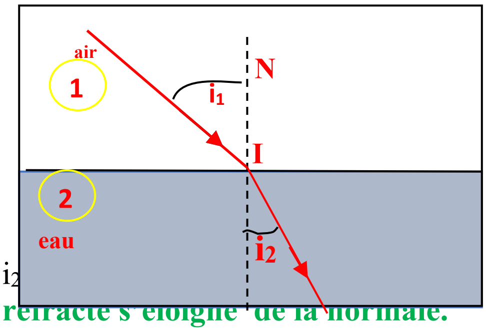
Exercice 4

1-Je détermine l'angle d'incidence i_1 correspondant à un angle de réfraction de $i_2 = 42°$.

On sait que : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$. On tire $\sin i_1 = \frac{n_2}{n_1} \sin i_2$

avec les données , on déduit : i_1 = $\underline{62,8°}$

2-Je recopie et je complète la figure montrant le phénomène de réfraction.

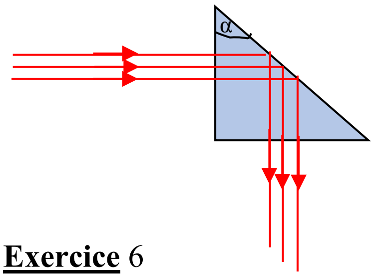


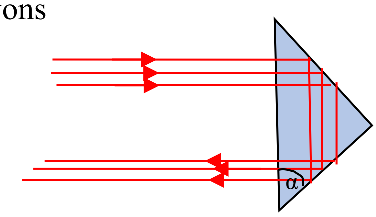
3-Je donne le sens de variation de i_2

Quand on augmente i_1, le rayon réfracté s'éloigne de la normale.

Exercice 5

Je reproduis et je complète la marche des rayons





Exercice 6

On sait que $\sin i_1 = n \sin i_2$. On tire $n = \frac{\sin i_1}{\sin i_2}$

AN **$\sin 60° = \sqrt{3}/2$ et $\sin 30° = ½$. D'où n =1,73**.

Exercices de renforcement/Approfondissement

Exercice 7

1-Je détermine l'angle ß au-delà duquel il n'y a plus de réfraction

Déterminons l'angle de réfraction limite

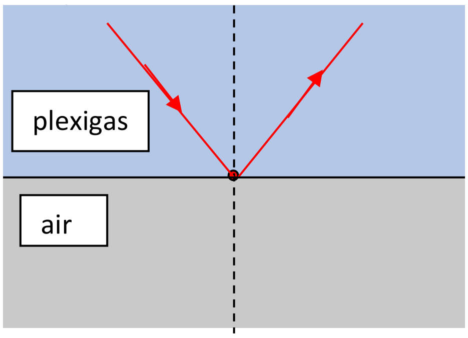
On sait que $n' \sin i_1 = \sin 90°$. D' où $i_1 = \sin^{-1}(\frac{1}{n'})$.

L'application numérique nous donne : i_1 = ß = $\underline{41,83°}$

2-Je nomme le phénomène optique qui se produit pour un angle $i_1 > ß$.

C'est la réflexion totale

3-Je fais la figure traduisant cette situation



Exercice 8

1-J'énonce les lois sur la réfraction de la lumière blanche.

-le rayon réfracté appartient au plan d'incidence

-l'angle d'incidence et l'angle de réfraction sont liés par la relation suivante : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

2-Je détermine la valeur de l'angle d'incidence limite au-delà de laquelle se produit la réflexion totale en I.

On sait que $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$. Pour $i_2 = 90°$, on a $\sin i_1 = \frac{n_2}{n_1} = 0{,}933$

D'où $i_1 = 68{,}9°$. L'angle limité recherché est $\ell = \underline{68{,}9°}$

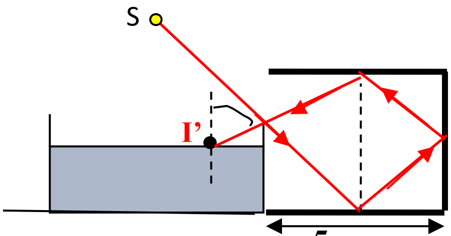
3-Je détermine la valeur n' de ce nouvel indice.

Posons $n' \sin \ell = n_2 \sin 90°$ avec $\ell = 60°$. On tire $n' = \frac{n_2}{\sin l}$

AN $n' = \underline{1{,}62}$

Exercice 9

1-Je reproduis et je construis la marche



3-Je détermine l'angle de réfraction i'_2 après la traversée du liquide

On sait que $\sin i = n_2 \sin i'_2$ d'où $\sin i'_2 = \frac{\sin i}{n_2} = 0{,}503$

On tire $i'_2 = \underline{30{,}2°}$

Exercice 10

1-J'énonce les lois sur :

1.1-la réflexion de la lumière blanche

-le rayon réfléchi appartient au plan d'incidence

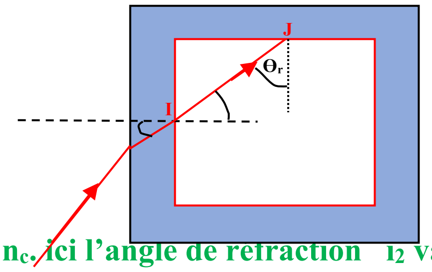
-l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion.

1.2-la réfraction de la lumière blanche

-le rayon réfracté appartient au plan d'incidence

-l'angle d'incidence et l'angle de réfracté sont liés par la relation suivante $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$.

2-je détermine l'indice de réfraction n_c de la matière plastique



Je détermine n_c. ici l'angle de réfraction i_2 vaut $i_2 = (90 - \Theta_r)$

On sait que $n_c \sin i_1 = \sin(90 - \Theta_r)$. On tire $n_c = \frac{\sin(90° - \theta r)}{\sin i_1}$

AN **$n_c = 1{,}51$**

3-Je précise le phénomène de réfraction qui aura lieu en J.

Le rayon incident passe d'un milieu moins réfringent (air) à un milieu plus réfringent (matière plastique). L'angle d'incidence étant inférieur à 90°, une réfraction est donc possible en J.

4-Je détermine l'angle de réfraction r après la face BC.

Posons : $\sin\Theta_r = n_c \sin r$. Soit $\sin r = \frac{\sin\Theta_r}{n_c}$ = On tire r = 30,66°

Situation d'évaluation

Exercice 11

1-Je rappelle les lois sur réfraction de la lumière blanche

-le rayon réfracté appartient au plan d'incidence

-l'angle d'incidence et l'angle de réfracté sont liés par la relation suivante $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$.

2- Dis des milieux (1) et (2) , celui qui est le moins réfringent.

Le milieu le moins réfringent est l'air (l'angle de réfraction $i_2 < i_1$ donc on passe évidemment d'un milieu moins réfringent vers un milieu plus réfringent.

3 - **Détermination théorique de n_2** .

3.1- Je détermine la valeur de l'indice de réfraction du milieu (2).

Posons : $\sin i_1 = n_2 \sin i_2$. Avec les données , on tire $n_2 = 1{,}33$

3.2- Je détermine l'angle limite i_m de réfraction du rayon lumineux.

L'angle limite i_m correspond à une incidence de 90°.
Posons donc : $\sin 90° = n_2 \sin i_m$. On tire $i_m = 48{,}75°$

4- Je détermine la valeur de l'indice de réfraction n_2.
Le graphe est une droite passant par l'origine. On peut écrire
$\sin i_2 = k \sin i_1$ .La pente (coefficient directeur) est : $k = \frac{1}{n_2} = \frac{0{,}68}{0{,}91} = 0{,}747$.
Soit $n_2 = 1{,}338$.

Exercice 12

1-je rappelle les lois sur la réflexion de la lumière blanche
-le rayon réfléchi appartient au plan d'incidence
-l'angle d'incidence i est égal à l'angle de réflexion r.

2-Je détermine l'angle de réfraction i'_1 dans le cœur de la fibre
On sait que : $\sin i_1 = n_1 \sin i'_1$. On tire $\sin i'_1 = \frac{\sin i_1}{n_1}$
Soit $i'_1 = 18{,}21°$
3- Je détermine , en micromètres , le diamètre du cylindre constituant le cœur de la fibre
Soit D_1 le diamètre du cœur. La distance JK est telle que :
$D_1 = JK\cos(71{,}8°)$. L'application numérique donne $D_1 = 2{,}03cm$.
Soit en dimension réelle : $D_1 = 20{,}3 \mu m$
4- Je cite deux domaines de la vie courante dans lesquels la fibre optique est utilisée.
-les Télécommunications(Téléphonie)
-La médecine

Exercice 13

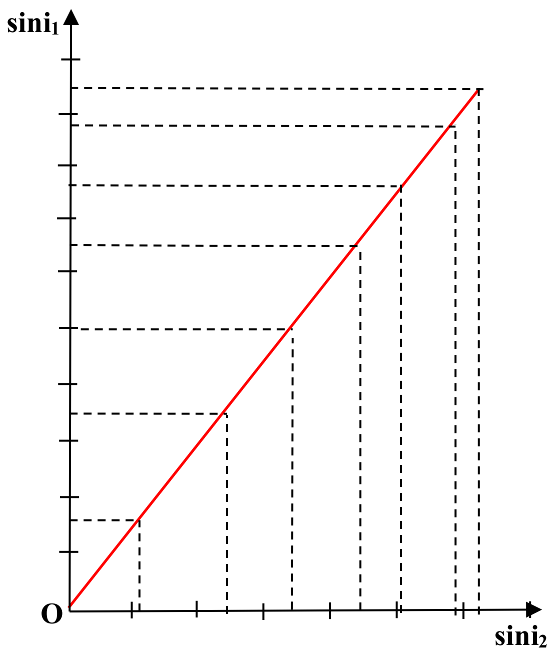
1-Je rappelle
1.1-la définition de la réfraction de la lumière blanche
La réfraction est le brusque changement de direction que subit la lumière en traversant la surface de séparation de deux milieux transparents
1.2- les lois sur la réfraction de la lumière
-le rayon réfracté appartient au plan d'incidence
-l'angle d'incidence et l'angle de réfracté sont liés par la relation suivante $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$.

2-Je reproduis et je complète le tableau

i_1 (en degré)	0	10	20	30	40	50	60	70
i_2 (en degré)	0	6,66	13,18	19,45	25,47	30,66	35,24	38,76
$\sin i_1$	**0**	**0,17**	**0,34**	**0,5**	**0,64**	**0,77**	**0,87**	**0,94**
$\sin i_2$	**0**	**0,12**	**0,23**	**0,33**	**0,43**	**0,51**	**0,58**	**0,63**

3- je construis la courbe de variation de $\sin i_1$ en fonction de $\sin i_2$.

Courbe



4-Je détermine :

4.1-la valeur de l'indice de réfraction du milieu (2).

Le rayon lumineux passe de l'air au milieu transparent (2) inconnu.

D'après la 2è loi sur la réfraction : $\sin i_1 = n_2 \sin i_2$

La courbe obtenue étant une droite linéaire , l'indice n_2 représente le coefficient directeur de la droite(pente).

D'où

$n_2 = k = \frac{\Delta \sin i_1}{\Delta \sin i_2}$. L'application numérique donne, pour un couple de valeurs

bien choisis , $n_2 = 1,51$

4.2- la valeur de l'angle limite de réfraction

L'angle limite de réfraction , pour ce cas est tel que :

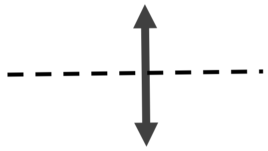
$\sin 90° = n_2 \sin \ell$. Soit $\ell = \sin^{-1}\left(\frac{1}{n_2}\right)$.

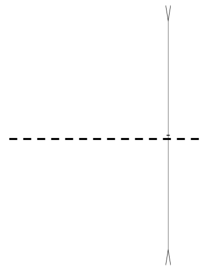
L'application numérique donne : $\ell =$ $\underline{41,45°}$

CORRECTION DES EXERCICES

ACTIVITE 1 :

1- Lentilles convergentes et lentilles divergentes.
2- Lentilles convergentes : a et c lentilles divergentes b et d
3- Lentille convergente lentille divergente





J'évalue mes acquis

Lentilles convergentes – lentilles divergentes- convergentes – divergentes.

ACTIVITE 2 :

1- .
2- C'est le foyer image
3- C'est le centre optique et la distance focale
4- C'est la distance entre le centre optique et le foyer image de la lentille.

J'évalue mes acquis.

a

ACTIVITE 3 :

1- L'image est floue
2- L'objet doit être de petite taille, situé au voisinage de l'axe optique principal et que les rayons qui traversent la lentille soient proches du centre optique.

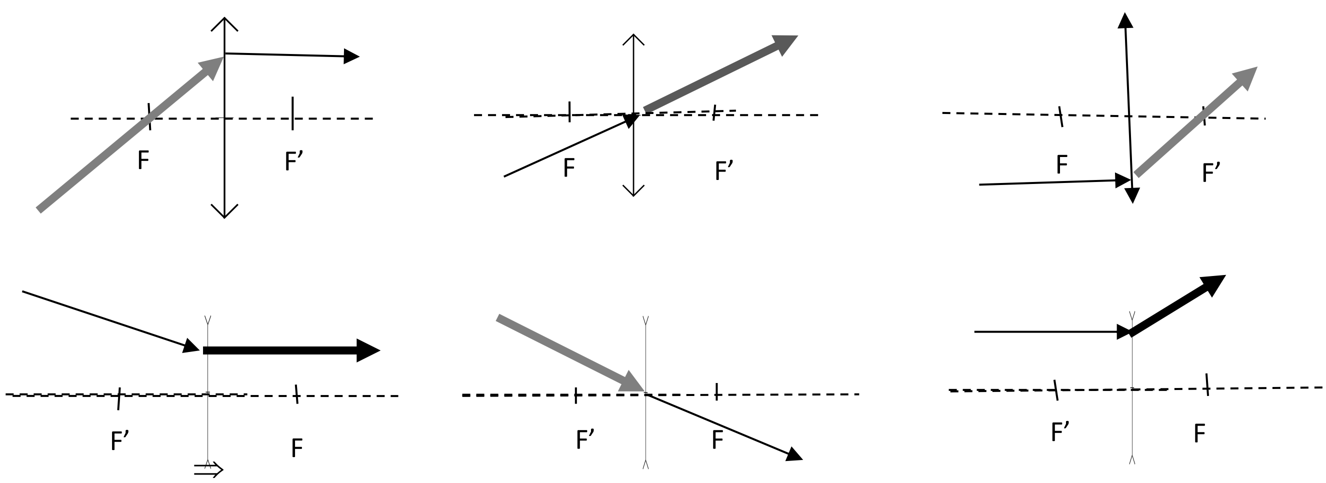
J'évalue mes acquis.

Pour obtenir de bonnes images avec une lentille il faut que les rayons qui traversent la lentille soient proches du centre optique.

ACTIVITE 4 : (voir livre)

J'évalue mes acquis.

Complète le tracé des rayons lumineux dans les cas suivants:



ACTIVITE 5 : (voir livre)

J'évalue mes acquis.

1- a- $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \gamma = \frac{-10}{-30} \Rightarrow \gamma = 0.33$

b- L'image est virtuelle et droite.

1- a- $f = \frac{1}{C} \Rightarrow f = -\frac{1}{8} \Rightarrow f = -0{,}125\ m$

b- c'est une lentille divergente

ACTIVITE 6

1- $C = C_1 + C_2$

2- $C = \frac{1}{f} \Rightarrow C_1 = \frac{1}{0.1} \Rightarrow C_1 = 10\ \delta$

$C_2 = \frac{1}{0.2} \Rightarrow C_2 = 5\ \delta$

$C = C_1 + C_2 \Rightarrow C = 10 + 5 = 15\ \delta$

J'évalue mes acquis.

La vergence équivalente de deux lentilles minces accolées est égale à la somme des vergences de chaque lentille.

EXERCICES DE FIXATION / APPLICATION

Exercice 1 :

- Lentille ; mince
- Centre optique
- Distance focale
- Centre optique
- Foyer image.

Exercice 2 :

1.F ; 2.F ; 3.V ; 4.V ; 5.V ; 6.F.

Exercice 3 :

1-

1.1. $C_1 = \frac{1}{f} \Rightarrow C_1 = \frac{1}{0{,}05} = 20\ \delta$

1.2. $f_2 = \frac{1}{C} \Rightarrow f_2 = \frac{1}{25} = 0{,}04$ m

2- L_2 est plus convergente que L_1 car $C_2 > C_1$

Exercice 4

3- $f = \frac{1}{C}$ $f_1 = 0{,}2$ m ; $f_2 = 0{,}4$ m ; $f_1 = 1$ m .

4- $C = \frac{1}{f}$ $C_1 = 10\ \delta$; $C_2 = 5\ \delta$; $C_1 = 2{,}5\ \delta$.

Exercice 5 :

Chaque rayon lumineux incident passant par le centre optique	passe par le foyer image
Chaque rayon lumineux parallèle à l'axe principal	passe sans déviation
La distance entre le centre optique et le foyer image	est la distance focale

Exercice 6 :

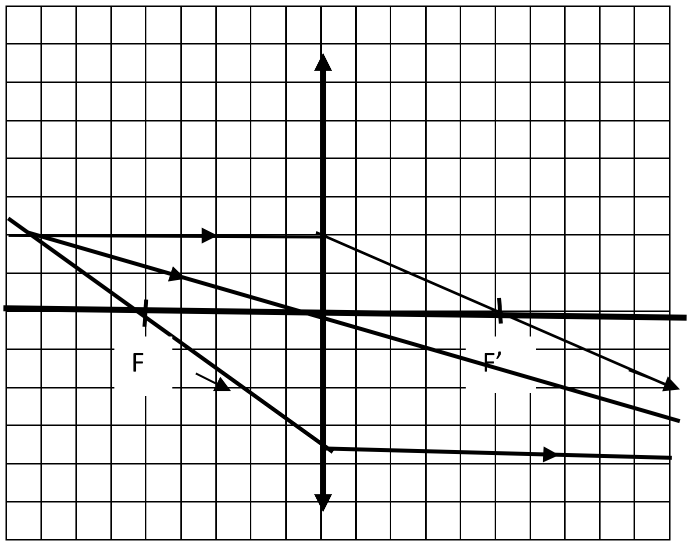
De deux lentilles convergentes, la plus convergente est celle qui a la plus grande vergence ou la plus petite distance focale.

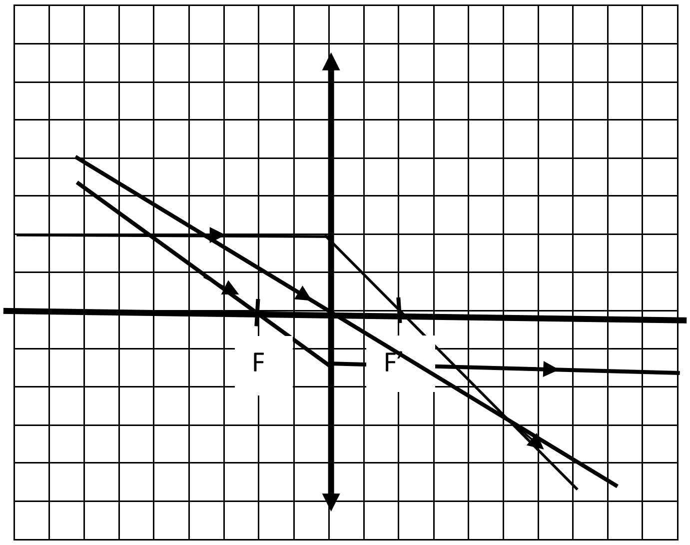
Exercice 7 :

1.1. $f_1 = \frac{1}{C_1} \Rightarrow f_1 = \frac{1}{20} = 0{,}05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$

1.2. $f_2 = \frac{1}{C_2} \Rightarrow f_1 = \frac{1}{50} = 0{,}02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$

2-.

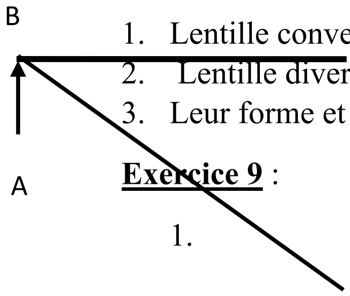




.

EXERCICES DE RENFORCEMENT / APPROFONDISSEMENT

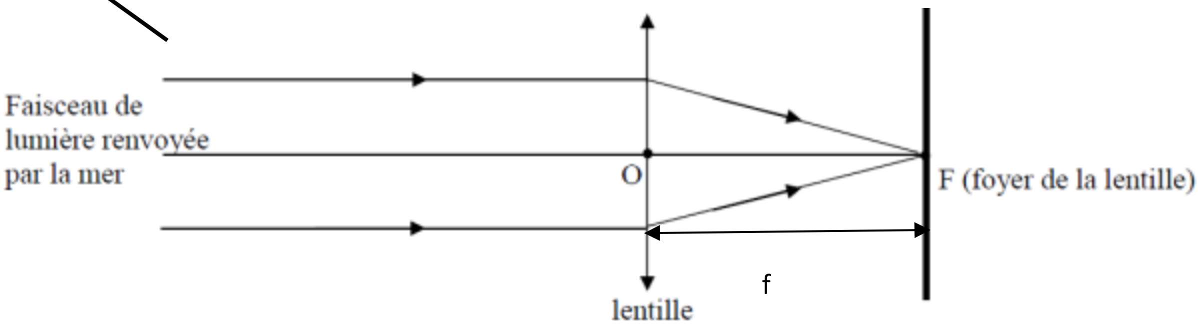
Exercice 8 :



1. Lentille convergente.
2. Lentille divergente
3. Leur forme et la marche de rayons particuliers.

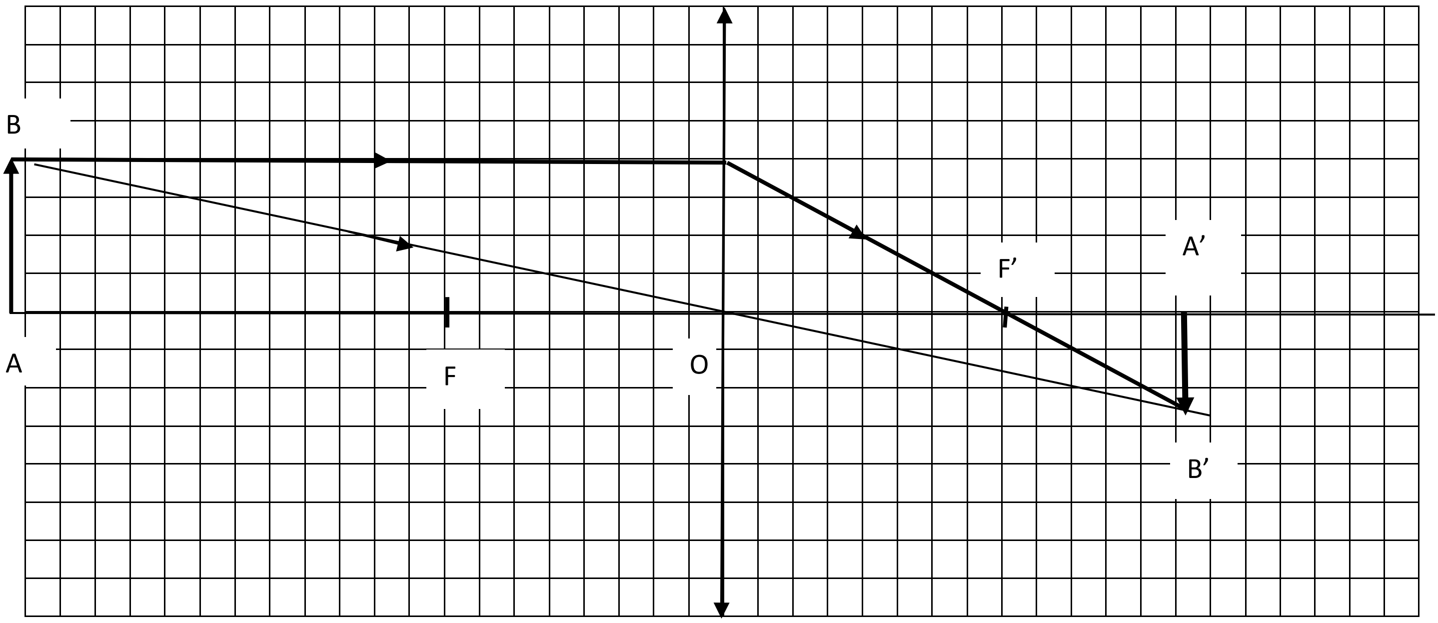
Exercice 9 :

1.



2. $f = \frac{\overline{OF}}{echelle} \Rightarrow f = \frac{4}{2} = 2$ cm.
3. C : la vergence f : la distance focale
4. La lentille a pour vergence C = 50 δ.

Exercice 10 :



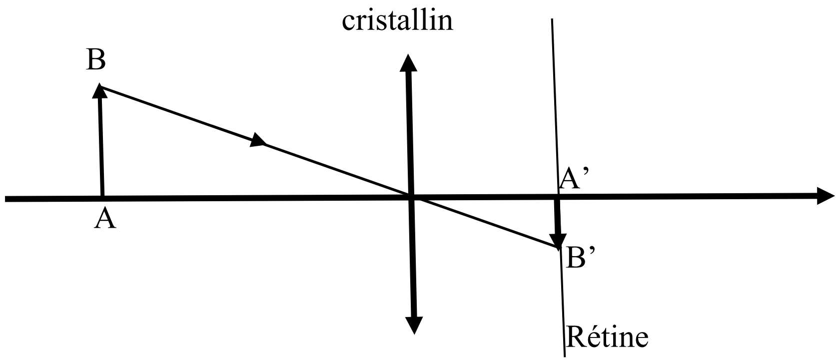
2. $\overline{OF}$ = - 4 cm $\overline{OF'}$ = 4 cm $\overline{OA}$ = - 10 cm
3. A'B' est renversé par rapport à AB
4. $\overline{OA'}$ = 6,6 cm $\overline{A'B'}$ = - 1,3 cm
5. $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$ => $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}}$ => $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{0{,}04} + \frac{1}{-0{,}1}$ => $\overline{OA'}$ = 0,066m = 6,66 cm.
6. $\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ => $\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ x $\overline{AB}$ => $\overline{A'B'} = \frac{6{,}66}{-10}$ x 2 = - 1.3 cm
7. $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \Rightarrow \gamma = \frac{-1.3}{2} \Rightarrow \gamma = -0.65$

SITUATIONS D'EVALUATION

Exercice 11 :

1- Une lentille convergente.

2-

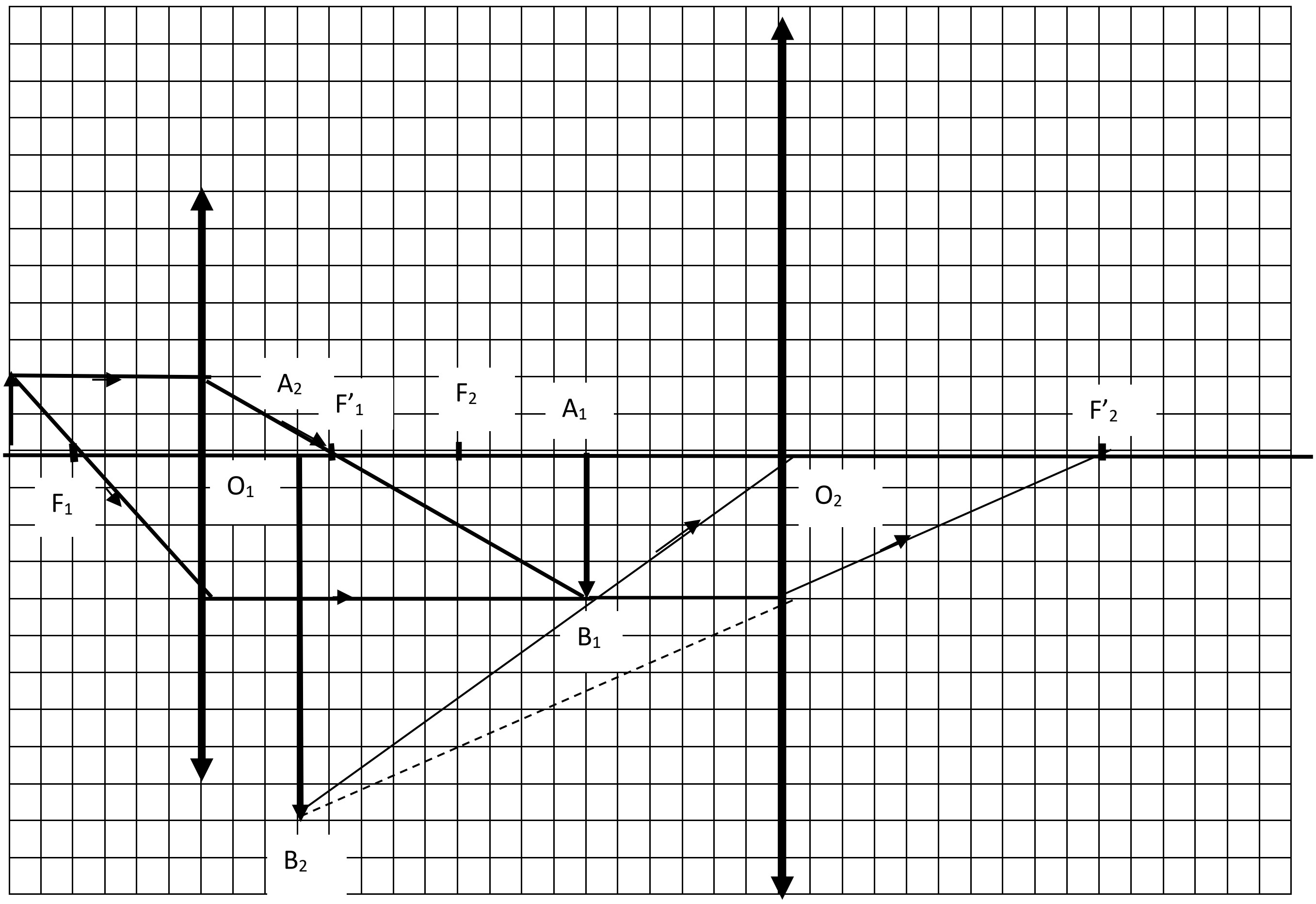


3- L'image est réelle et renversée

4- $C = \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$ => $C = \frac{1}{0{,}015} - \frac{1}{-1}$ = 67,6 δ

Exercice 12 :

1.



2. A1B1 est réelle et renversée et A2B2 est droite et virtuelle.

3.

 3.1. $\overline{O1A1} = + 6$ cm $\overline{A1B1} = - 2$ cm

 3.2. $\overline{O2A2} = \frac{O2A1\ x f2}{O2A1 + f2}$ avec $O_2A_1 = O_2O_1 + O_1A_1 = - 9 + 6 = - 3$ cm

4. L'oculaire joue le rôle de loupe.