



TRAVAUX DIRIGES DE PHYSIQUE

Classes : Premières Scientifiques (C & D)

Fiche de Travaux

Proposés par : Jean Baptiste Dupont KADJI
 Courriel : dupont80@yahoo.fr

Exercice 1

Un ressort de raideur $k = 600\text{N/m}$ est horizontal et porte à une de ses extrémités un cube de masse $m=200\text{g}$ et d'arrêt $a=10\text{cm}$. le cube peut glisser sur un plancher horizontal considéré comme niveau de référence des potentiels de pesanteur. On donne $g = 10\text{N/kg}$

1. le système ressort - solide est libre et en équilibre.
représenter les forces appliquées au cube .

calculer l'énergie potentielle de pesanteur du cube , l'énergie potentielle élastique du ressort et en déduire l'énergie mécanique du système .

2. on déplace le cube vers la droite .le ressort s'allonge alors de 5cm .
calculer l'énergie potentielle du système à cette position où il est maintenu .

Dans le cas d'un système conservatif ,on donne la relation entre la variation de l'énergie cinétique et la variation de l'énergie potentielle.

Exercice 2

1. Donner la différence entre une pile et un accumulateur.
2. Citer les deux parties principales d'un alternateur.
3. Enoncer la loi de lenz.
4. Un accumulateur de capacité 60Ah est chargé pendant 10h .
 - 4.1 Calculer l'intensité du courant de charge si le rendement en quantité d'électricité vaut $0,8$.
 - 4.2. Calculer l'énergie accumulée si l'accumulateur a été chargé sous une tension de 20V
5. Un moteur électrique fonctionnant en régime permanent développe une puissance mécanique de 1500w et cède une quantité de chaleur de 7200 j par minute . calculer .
 - 5.1 La puissance électrique consommée par le moteur.
 - 5.2 La tension aux bornes du moteur sachant que l'intensité du courant vaut $13,5\text{A}$
 - 5.3 Le rendement du moteur.
 - 5.4 L'énergie électrique consommée en 18h .

Exercice 3

1. Une lentille donne d'un objet virtuel situé à 30cm de son centre ,une image virtuelle située à 60cm du même centre.

Dire en justifiant de quel type de lentille il s'agit et calculer sa distance focale .

Calculer son rayon de courbure sachant qu'elle est plan-concave d'indice $n=1,5$.

2. Une lentille donne d'un objet réel situé à l'infini une image réelle située à 25cm en arrière de cette lentille .

Déterminer sa vergence et sa distance focale .

Déterminer ses rayons de courbures identiques , sachant qu'elle est biconvexe d'indice $n = 1,5$.

3. Soit deux lentille L1 et L2 de centres O1 et O2 respectivement .leurs distances focales sont $f_1 = -20\text{cm}$ et $f_2 = 25\text{cm}$. on donne $O_1O_2 = 40\text{cm}$ on place sur $[O_1O_2]$, à 30cm de O1, un objet AB mesurant 20cm .Tracer à l'échelle $1/10$ l'image A "B".

4. l'objectif et l'oculaire d'un microscope ont pour distance focale respectives $f_1 = 5\text{mm}$ et $f_2 = 10\text{cm}$ les deux lentilles sont séparées d'une distance $d = 26,5\text{cm}$.

Sur son axe optique, placer chaque lentille et ses foyers

Calculer la puissance intrinsèque de ce microscope ainsi que son grossissement commercial

Exercice 4

Une voiture pesant $M = 1200\text{kg}$ part au repos et atteint une vitesse de 36km/h au bout d'une distance $d = 100\text{m}$. la voiture est en traction avant (le moteur agit sur les roues avant). Les forces de frottements équivalent à une force unique \vec{f} de module 1000N appliquée à l'ensemble des roues non motrices .la réaction du sol sur les roues motrices est notée \vec{R}_2 et son projeté sur la direction du déplacement est égal à la force motrice \vec{F} développé par le moteur. On notera \vec{R}_1 , la réaction sur les roues non motrices

1.1 Inventorier toutes les forces appliquées à la voiture.

1.2 Représenter ces forces ainsi que leurs projetés sur les axes horizontal et vertical .

1.3 Justifier le sens de \vec{R}_2

1.4 Calculer F en négligeant la résistance de l'air.

1.5 Calculer la distance d' que la voiture doit encore parcourir pour que sa vitesse atteigne 72km/h .

2 une barre horizontale est suspendue par son milieu à un fil vertical de constante de torsion $c = 0,05\text{Nm/rad}$

2.1 calculer l'énergie potentielle élastique du fil lorsque la barre est tournée jusqu'à la position $\alpha = 0,2\text{rad}$ autour de l'axe (D) confondu au fil.

2.2 la tige abandonnée à cette position tourne et repasse par sa position d'équilibre avec une vitesse angulaire $\omega_0 = 0,8\text{rad/s}$. calculer le moment d'inertie de la tige par rapport à (D)

Exercice 5

1. Un petit carré de 3cm de côté est formé de 100 spires et placé dans l'entrefer d'un électro-aimant perpendiculairement aux vecteurs champ dont l'induction a pour valeur $B = 0,5\text{T}$. les extrémités du fil sont reliées aux bornes d'un ampèremètre de résistance $1\ \Omega$

1.1. Calculer le flux de \vec{B} à travers la surface du carré

1.2. On ramène l'intensité du courant à zéro en 10s de façon linéaire. Calculer la force électromotrice d'induction aux bornes du carré

1.3 représenter en vue de face, le cadre, y indiquer le sens du vecteur champ \vec{B} et le sens du courant induit

1.4. La résistance du cadre est de $0,54\ \Omega$ par mètre de fil .calculer la résistance du cadre et en déduire l'intensité du courant induit

2. Un circuit électrique est constitué d'un générateur de capacité $E = 12\text{V}$ et $r = 2\ \Omega$, un électrolyseur de caractéristique $E' = 6\text{V}$ et r' , un résistor de résistance $R = 8\ \Omega$.Enoncer la loi de joule

2.1 en 60s secondes , le résistor produit une chaleur de 120J calculer l'intensité du courant dans le circuit

2.3 A partir de la loi pouillet , calculer r' si l'intensité du courant vaut $0,5\text{A}$.

2.4 Faire le bilan d'énergie dans ce circuit pour 60s de fonctionnement

Exercice 6

1. On veut déterminer la vergence C d'une lentille convergente . sur l'axe optique de la lentille placée en O ,on place un point lumineux A .la lentille en donne une image réelle A' sur un écran .on pose $AO=d$ $OA'=d'$ et $OF=f$ où F' est le foyer image de la lentille .

représenter la lentille et ses foyers .tracer un rayon lumineux AB tombant sur la lentille en $B \neq O$ tracer la parallèle à AB passant par O .cette droite coupe la parallèle à la lentille passant par F' en K tracer (BK) , qui coupe l'axe optique en A'

montrer que $\frac{OB}{d} = \frac{F'K}{f}$ et $\frac{OB}{d'} = \frac{F'K}{F'A}$

en déduire que : $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f}$ c'est-à-dire que $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = C$.

pour chaque position de A , on mesure d et d' ,la lentille étant fixe .compléter le tableau suivant

d (cm)	4	2	1.33	1
d' (cm)	0,21	0,22	0,235	0,25
$\frac{1}{d}$				
$\frac{1}{d'}$				

représenter le graphe $\frac{1}{d'} = f(\frac{1}{d})$. Prendre en abscisse 1cm pour $\frac{1}{d} = 0,1\text{m}^{-1}$ et en ordonnée 2cm

pour $\frac{1}{d'} = 1\text{m}^{-1}$.

déterminer c sans calcul en prolongeant la courbe

2. Un œil a son punctum remotum à 19cm derrière le centre optique. cet œil observe un objet à travers la loupe sans accommoder
- 2.1 De quelle anomalie souffre cet œil ?
- 2.2 Quelle est la nature de l'image de l'objet observé à travers la loupe ?
- 2.3 La loupe a pour vergence 20δ et est distante du centre optique de l'œil de 1cm calculer la position de l'objet par rapport à la loupe.

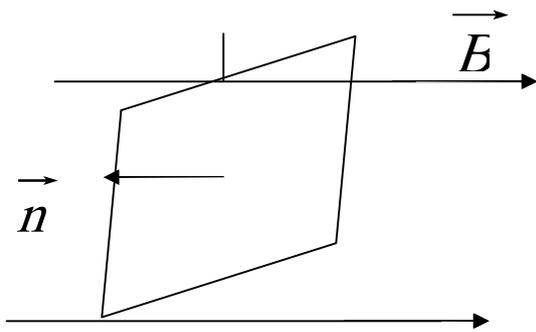
Exercice7

A- Un circuit électrique comprend les appareils suivant montés en série :un générateur de caractéristiques $E=40\text{v}$, $r=1\Omega$; un ampèremètre de résistance $g=1\Omega$; un solénoïde S de résistance $R=12\Omega$ et un moteur de f.c.e.m $E'=36\text{v}$ et de résistance $r'=2\Omega$

1. proposer un schéma du montage
calculer la valeur de l'intensité I du courant fourni par le générateur
- 2 on s'intéresse maintenant à la position du circuit extérieur au générateur
Calculer l'énergie totale dissipée dans cette portion pendant 5minutes.
Quelle est la valeur de l'énergie mécanique fournie par le moteur pendant le même temps.
Calculer les rendements respectifs du moteur et du générateur.

B- Un alternateur est constitué d'un cadre rectangulaire de surface S de centre O portant N spires de fil conducteur.

Le cadre plonge dans un champ magnétique uniforme d'intensité $B = 25 \cdot 10^{-2}\text{T}$ et est libre de se mouvoir . A la date $t=0\text{s}$,le cadre occupe la position de la figure ci-contre (la normale et le champ magnétique sont opposés).



calculer le flux de \vec{B} à cette position

- en déduire la variation du flux à travers le cadre lorsque celui-ci tourne de 180° .
- On admet que la variation du flux ne dure que $0,01\text{s}$, exprimer et calculer la valeur de la f.é.m d'induction dont il est le siège on donne $N=200$ spires $s=12\text{cm}^2$.

Exercice 8

A- Une lentille biconvexe dont les faces ont le même rayon de courbure $R=5\text{cm}$, est taillée dans un verre d'indice $n=1.5$

8.1 calculer la vergence et la distance focale de cette lentille

8.2 soit une lentille convergente L_1 de distance focale égal à 5cm . A 10cm du centre optique de la lentille en avant, sur l'axe principal, se trouve un objet lumineux, $AB=2\text{cm}$, perpendiculaire à cet axe. le point A est situé sur l'axe principal.

8.2.1 construire, en respectant l'échelle, l'image $A'B'$ de l'objet AB donnée par L_1 . Echelle : $1\text{cm}/2\text{cm}$ pour les deux axes à considérer

8.2.2 En utilisant la construction, donner la position et la grandeur de cette image

8.2.3 Vérifier les résultats précédents en utilisant la relation de conjugaison

8.2.4 Tracer le faisceau lumineux issu du point B de l'objet AB .

B-

8.3 Citer trois défaut de l'œil

8.4 Définir les termes suivants : accommodation, punctum remotum.

8.5 Le centre optique d'un œil normal est sur l'axe principal d'une loupe de grossissement commercial égal à $2,5$ et à 10cm du centre de cette loupe un objet AB de taille 2cm perpendiculaire à l'axe, est placé à 5cm en avant de la lentille.

a) Calculer la puissance intrinsèque de la loupe ainsi que sa distance focale.

b) Construire l'image $A'B'$ de l'objet AB donner par ce système optique

Exercice 9

Un mobile de masse $m=100\text{g}$ se déplace sur un rail incliné d'un angle $\alpha=30^\circ$ sur l'horizontale. Un dispositif permet d'enregistrer la position du mobile toutes les 80 millisecondes ; et leur traitement permet de déterminer sa vitesse à chaque position on obtient les résultats suivants :

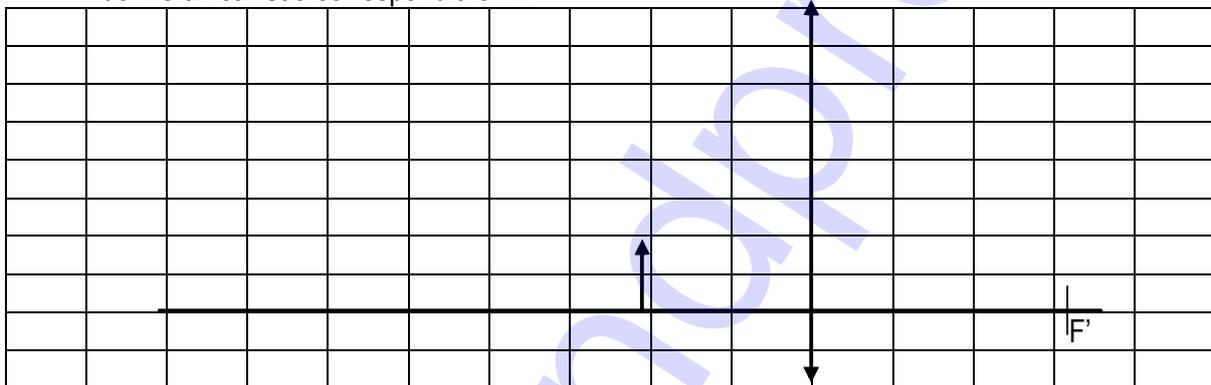
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
X(m)	0	0,050	0,125	0,220	0,330	0,455	0,610	0,770
V (m)	0	0,780	1,060	1,280	1,470	1,750	1,970,	2,250

- 9.1 Énoncer le théorème de l'énergie cinétique
- 9.2 Déterminer le travail effectué par le poids du mobile entre sa position A₀ et sa position A₇
- 9.3 En déduire que la force de frottement n'est pas négligeable
- 9.4 Faire un schéma y représentant les forces
- 9.5 Tracer sur millimétré la courbe $v^2=f(x)$. déterminer la pente de la droite obtenue .Echelle 1cm pour 0,1m et 1cm pour 1m²/s²
- 9.6 Exprimer v^2 en fonction de m,g,x,f et α .
- 9.7 Déduire l'intensité supposée constante de la force de frottement

Exercice10

Construire sur la figure ci contre l'image de l'objet AB

Déduire de la construction la nature ,la position et la taille et le sens de l'image obtenue .on donne un carreau correspond à 5mm



B- Pour un œil, la distance cristallin –rétine est de 17mm.

- a) quelle est la vergence du cristallin de cet œil lorsqu'il voit sans accommoder ?
- b)Quelle doit être la vergence du cristallin pour que cet œil voie nettement un objet situé à 30cm du centre optique du cristallin ?

Exercice11

A - Production du courant

1. faite le schéma de la pile Leclanché et annoté –le
2. Une bobine plate comporte 900 spires de diamètre D=15 cm est parcourue par un courant d'intensité I= 1A

- a) Représenter la bobine ,le sens du courant et quelques lignes de champ.
- b) Déterminer l'intensité du champ magnétique crée par le courant au centre de la bobine.

B.-

On constitue un circuit électrique en mettant en série une batterie de 9v de résistance 5Ω, un électrolyseur de f.c.e.m E'=2v et de résistance interne 15 Ω,et un résistor de résistance R=47Ω,

1. Etablir l'expression de l'intensité du courant dans le circuit , puis calculer sa valeur .
2. quelle est la puissance électrique cédée à l'électrolyseur ?

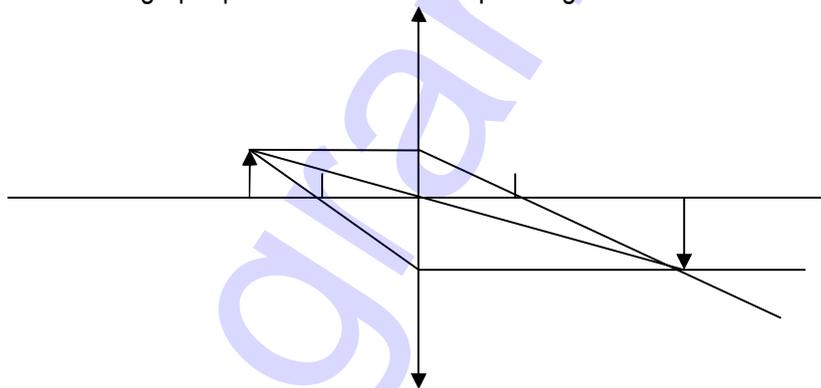
Exercice 12

On modélise une automobile de masse $m=1200\text{kg}$ par un solide (s) qui glisse le long de la route. on prendra dans tout l'exercice $g=9,8\text{N/kg}$

1. Dans un premier temps , l'automobile roulant sur une route rectiligne et horizontale à la vitesse $v=4,18\text{m/s}$, on coupe à la date t_1 le moteur .on admet alors que l'automobile n'est plus soumise qu'à la réaction normale de la route , à son poids,et à la somme des forces qui s'opposent au déplacement F , parallèle à la route et de sens opposé à la vitesse et de l'intensité constantela voiture parcourt alors sur son élan une distance $d=20\text{m}$ avant de s'arrêter sans que les freins aient été actionnés.
 - a) faire à l'aide d'un schéma clair ,le bilan des forces qui agissent sur l'automobile à la date t_1 .
 - b) En déduire les travaux effectués par les forces appliquées à l'automobile jusqu'à son arrêt et en déduire l'intensité de la force de déplacement
- 2.L'automobile est maintenant à l'arrêt sur une route qui descend de 7m lorsqu'on parcourt 100m sur sa ligne de plus grande pente (pente de 7%). A la date t_2 ,on libère l'automobile ; elle descend alors la pente en partant du repos.on admet que la somme des forces qui s'opposent à son déplacement est une force parallèle à la route ,d'intensité $F'=520\text{N}$.
 - a) faire à l'aide d'un schéma clair , le bilan des forces qui agissent sur l'automobile à la date t_2 .
 - b) exprimer les travaux des forces appliquées l'automobile puis en déduire la vitesse acquise au bout de 20m .

Exercice13**A. Lentilles minces**

Une lentille (L)convergente donne d'un objet AB réel perpendiculaire à l'axe principal de Celle-ci une image A'B'. les foyers de la lentille sont F et F' ($\overline{OF} = -\overline{OF'} = f$) l'image A'B' est déterminer graphiquement comme l'indique la figure ci- dessous



1. Etablir les relations de Descartes suivantes pour les lentilles, à partir de la figure ci-dessus

la relation de position ou de (conjugaison) : $-\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OF'}$ on utilisera l'homothéties des triangle IOF' et IJB' d'une part et celle des triangles JOF et JIB d'autre part .

la relation de grandissement : $\frac{AB}{A'B'} = \frac{OA}{OA'}$

- On pourra utiliser l'homothétie des triangles OAB et OA'B'
- On place devant une lentille convergente de distance focale $f = 20\text{cm}$ à 15cm du centre optique de la lentille un objet lumineux AB de hauteur 2cm
appliquer la relation de conjugaison pour déterminer la position de l'image que donne cet objet la lentille
donner les caractéristiques de cette image : nature et sens .
construire à une échelle que vous préciserez, l'image que donne d'un petit objet lumineux AB de hauteur 4cm , une lentille divergente de distance focale $f' = -20\text{cm}$ lorsque celui-ci est placé à 8cm de son centre optique .
 - B. L'œil
 - faire le schéma annoté de l'œil réduit .
 - pour un sujet dont l'œil est normal , la distance minimale de vision distincte est de 25m environ comment varie cette distance avec l'âge ? A quelle cause cela est-il dû ?

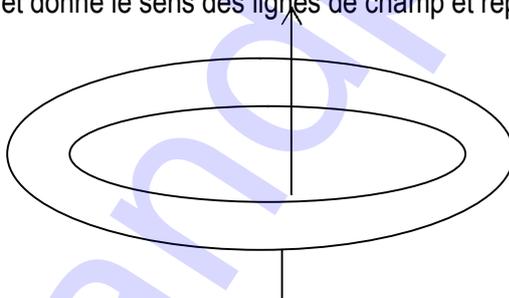
Exercice 14**A- générateur de courant continu**

- faire le schéma d'une pile Daniell.
- Expliquer son fonctionnement

B- Champs Magnétiques

Un fil rectiligne , dont on suppose la longueur infinie est parcouru par un courant d'intensité I comme l'indique la figure ci-dessous on a représenté 2 lignes de champs et sur l'une d'elle deux points M et N diamétralement opposés.

- recopier la figure ci-dessus et donne le sens des lignes de champ et représente les vecteurs champ en M et N



- comment sont modifiés ces champ ?
lorsque l'on l'inverse le sens du courant dans le fil ?
lorsque le courant ayant le même sens qu'à la question 1, on double son intensité ?

C Induction Electromagnétique

- écrire schéma à l'appui une expérience mettant en évidence le phénomène d'induction électromagnétique
- Enoncer la loi de Lenz.
- une bobine plate constituée de 100 spires de diamètre 12cm . tourne autour d'un axe vertical , contenu dans le plan des spires et passant par son centre , avec une vitesse angulaire de 40tr/s dans une zone où règne un champ magnétique uniforme de direction horizontale et d'intensité $B = 0,005\text{T}$
 - Calculer l'inductance L de la Bobine
 - donner une Expression de la d.d.p d'induction qui apparaît aux bornes de la bobine

Exercice 15

Un câble dont la direction fait avec celle du déplacement un angle $\alpha = 30^\circ$ et développant une tension $T = 1200\text{N}$ sert à tracter un bateau un sol horizontal .le bateau se déplace avec une vitesse constante $v = 0,75\text{m/s}$. le câble s'enroule ensuite sur le tambour de diamètre 50cm solidaire à l'arbre d'un moteur

- 1.1 Exprimer puis calculer la valeur numérique du travail effectué par la tension du câble lorsque le bateau a parcouru 100m.
- 1.2 déterminer le moment du couple développé par le moteur si la transmission au tambour se fait sans perte.
- 1.3 calculer le travail effectué par le couple précédent lorsque l'arbre du moteur effectue 4 tours
2. Un cycliste roule sur un tronçon de route rectiligne à la vitesse constante $v=16\text{km/h}$, en pédalant. On considèrera le cycliste comme un solide ponctuel glissant sur la route et soumis à son poids, la réaction de la route et une force qui s'oppose à l'avancement (on suppose cette force parallèle à la route et de sens contraire à celui de la vitesse).
 - 2.1 Calculer son énergie cinétique. On prendra la masse du cycliste et son vélo égal à 80kg on négligera l'énergie cinétique de rotation des roues du vélo
 - 2.2 Enoncer le théorème des énergies cinétique
 - 2.3 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au cycliste, montre que le travail de \vec{F} est opposé à celui de la réaction de la route

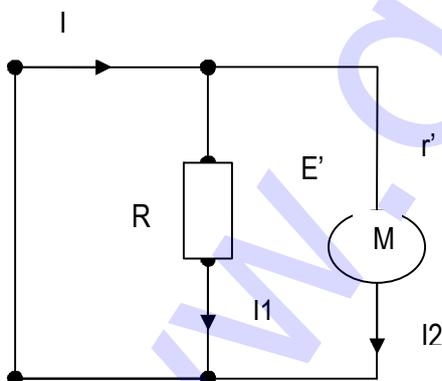
Exercice 16

Soit une voiture pesante 1.5 t donc le moteur tracte avec une force de module 6000N. le mouvement est rectiligne uniforme ; \vec{F} est parallèle au déplacement et l'intensité de la pesanteur vaut $g=10\text{N/kg}$.

- 16.1 Dans un premier temps, la voiture se déplace sur une route horizontale .calculer l'angle entre la verticale et la réaction de la route.
 - 16.1.2 La voiture aborde un plan incliné où les frottements sont négligeables. calculer l'angle entre la ligne de plus grande pente et l'horizontale pour que la voiture gravisse le plan en mouvement uniforme
 - 16.1.3 Calculer le travail de toutes les forces appliquées à la voiture pendant un déplacement de 200m sur le plan incliné .
- 16.2. Sur un plan incliné faisant un angle de 30° avec l'horizontale,un cube pesant 2N de masse 200g glisse vers le bas avec une vitesse constante de 1m/s .
 - 16.2.1. Représenter les deux forces appliquées au cube.
 - 16.2.2. calculer la réaction du plan
 - 16.2.3. calculer la variation de l'énergie cinétique et la diminution de l'énergie potentielle du système sur un déplacement de 5m
 - 16.2.4. comparer ces résultats et dire si le système est conservatif

Exercice 17

1. Soit le réseau ci-dessous



- 1.1 calculer les intensités de courant dans le réseau
- 1.2 faire le bilan d'énergie dans ce réseau sachant que la source de tension U fonctionne pendant 30min
- 1.3 calculer le rendement du moteur

2. un courant induit d'intensité $i = I_m \cos \omega t$ circule dans une spire d'inductance $L = 0,02 \text{ H}$. la visualisation de cette intensité à l'aide de l'oscilloscope a donné l'oscillogramme suivant voir fig 2.1. Déterminer la valeur maximale I_m de l'intensité, la période et la fréquence du courant.
- 2.2. Donner l'expression de la force électromotrice induite aux bornes de la spire en fonction de l'inductance L et de la dérivée de l'intensité par rapport au temps.
- 2.3 on suppose $i = 10^{-2} \cos 100\pi t$. Exprimer la f.e.m. induite en fonction du temps uniquement. On rappelle que la fonction $f \rightarrow \cos \alpha$ possède pour dérivé la fonction $-\sin \alpha$.

Exercice 18

Soit une cuvette d'eau déposée en plein air. on fait tomber à la surface un rayon lumineux sous plusieurs incidences on note l'angle de réfraction à chaque fois. le tableau suivant est alors dressé :

$i_1(^{\circ})$	0	11,5	23,6	37	53	90
$i_2(^{\circ})$	0	8,6	17,5	26,7	37	48,6
Sini_1						
Sini_2						

- 18.1. Sans faire de calcul, dire en justifiant quel est l'angle de réfraction limite d'un rayon tombant à la surface de l'eau
- 18.2. Donner la relation entre i_1 , i_2 , et N où N est l'indice de réfraction de l'eau
- 18.3 Compléter le tableau
- 18.4 tracer le graphe $\text{sini}_2 = f(\text{sini}_1)$
- 18.5 calculer la pente de la droite obtenue et en déduire N
- 18.6 Un rayon venant du fond de l'eau tombe à la surface du dioptre sous une incidence de 50° . sans faire de calcul, dire en illustrant par un schéma, le comportement du rayon lumineux

Exercice 19

Soit une lunette dont l'oculaire et l'objectif ont pour vergences respectives 25 et 1 dioptrie. Un œil hypermétrope ayant son punctum remotum à 15cm de son axe veut utiliser la lunette en plaçant son œil à 1cm derrière le foyer image de l'oculaire

1. Dans quelle zone doit se situer l'image définitive $A_2 B_2$ à travers la lunette ?
2. déterminer la position de l'image $A_1 B_1$ donné par l'objectif
3. En déduire la longueur optique de cette lunette spéciale.
4. quel est le rôle de la lunette astronomique
5. définir mise au point
6. quelle est l'unité de la puissance d'un instrument d'optique

Exercice 20

Un pendule de longueur $L = 75 \text{ cm}$ et de masse 200 g est maintenu horizontalement en un lieu où l'intensité de la pesanteur vaut $g = 10 \text{ N/kg}$.

Lorsqu'on abandonne le pendule, il décrit un arc de cercle de centre O , de rayon L .

- 1.1 calculer le travail du poids de la boule (b) de la position précédente à la position d'équilibre.
- 1.2 Calculer l'énergie potentielle de pesanteur de la boule à la position d'équilibre en prenant la position de départ comme référence des potentiels de pesanteur.
- 1.3 Calculer la vitesse de la boule, de passage à la position d'équilibre

3. le moment d'inertie d'une roue pleine de masse m , de rayon R par rapport à son axe est :

$$J_{\Delta} = \frac{1}{2} mR^2$$

une roue de masse $m=144g$ de moment d'inertie $J_{\Delta} = 800 g.m^2$ par rapport à son axe est lancé à une vitesse angulaire de $15 rad/s$

4. calculer son rayon
5. on freine la roue jusqu'à immobilisation. calculer le travail des forces de freinage.
6. calculer le moment des forces si la roue a effectué 20tr du début du freinage à l'immobilisation.

Exercice 21

Un courant variable d'intensité i circule dans une bobine de rayon R , comportant N spires

1. Schéma à l'appui, exprimer le flux du champ magnétique créé par le courant, à travers la surface de la bobine. comment appelle-t-on ce flux ?
 2. exprimer l'auto-inductance de la bobine en fonction de N et r en prenant $\pi^2 = 10$.
 3. calculer le rayon de la bobine si l'auto-inductance vaut $L=0,002H$ et que $N=100$.
 4. Exprimer la force électromotrice d'auto-induite dans la bobine sachant que $i = -5t^2$.
2. un accumulateur de plomb de capacité $12 Ah$, de rendement en quantité d'électricité $0,8$ est chargé pendant $10h$ et déchargée pendant une journée.
- 2.1 calculer l'intensité du courant de charge.
 - 2.2 Calculer l'intensité du courant de charge.
 - 2.3 Calculer l'énergie fournie à la décharge si l'opération se fait sous une tension à $6v$
 - 2.4 Citer deux règles de protection d'une batterie

Exercice 22

1. définir : milieu translucide ; milieu opaque.
 2. Enoncer schéma à l'appui, les lois de la réfraction.
 3. Enoncer la loi du retour inverse de la lumière.
 4. Le verre, la glace, et l'air ont pour indices absolus respectifs $N_1=1,5$; $N_2 = \sqrt{2}$; $N_3=1$. dans l'air, on superpose un bloc de glace et un bloc de verre. Dans le verre, on envoie un rayon lumineux SI qui tombe à la surface de séparation de dioptre verre – glace sous une incidence i_1 et se réfracte sous un angle i_2 .
1. calculer l'angle de réfraction limite d'un rayon lumineux sortant de l'air et pénétrant dans la glace.
 2. comment appelle-t-on l'angle i_1

Exercice 23

Part I

Un œil à une position, voit un objet sous un angle α , l'objet étant placé au punctum proximum de l'œil. Grâce à une loupe, l'œil voit cette objet sous un angle α' .

1. Définir par une relation le grossissement de cette loupe, après avoir fait un schéma.
2. On réalise l'expérience avec des objets d'inégale longueurs. Les angles sont consignés dans le tableau suivant

α (°)	5,72	11,31	16,7	26,58
α' (°)	26,58	48	56,4	68,2
Tan α				
tan α'				

compléter le tableau

tracer la courbe $\tan \alpha' = f(\tan \alpha)$. Prendre $1cm$ pour $\tan \alpha = 0,1$ et $\tan \alpha' = 0,5$.

en déduire le grossissement de cette loupe sachant que lors de l'expérience, l'œil est situé à 20cm.

Exercice 24

1. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique

un projectile de masse 3kg est lancé d'un point A avec une vitesse \vec{v}_0 de valeur 24m/s. Le sommet S est situé à une hauteur $h=14,6m$ par rapport au point A. on négligera les frottements et on prend $g=9,8N/kg$.

Avec quelle vitesse passe-t-il en S ?

y a-t-il un ou plusieurs points de sa trajectoire où la vitesse du projectile a la même valeur qu'en A ?

Dans l'affirmative, quel est ou quels sont ces points justifier ta réponse .

avec quelle énergie cinétique le projectile tombe-t-il dans l'eau en C, situé à $H=80m$ en dessous de A ? quelle est alors sa vitesse ?

faire le bilan numérique des énergies cinétiques, potentielles et mécaniques au niveau des points A, S et C. on prendra le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur sur le plan horizontal passant par A

part II

Le plateau d'un tourne disque est assimilé à un disque plein de masse 0,5kg et de rayon 10cm

1. Le moment d'inertie d'un disque plein est donné par la relation $J_{\Delta} = \frac{1}{2} mR^2$ calculer ce

moment.

2. que vaut l'énergie cinétique du plateau pour une vitesse de rotation de 45tr/min ?

3. on supprime le couple moteur. Le plateau s'arrête de tourner au bout de 20tr. Déterminer le moment du couple de frottement supposé constant.

Exercice 25

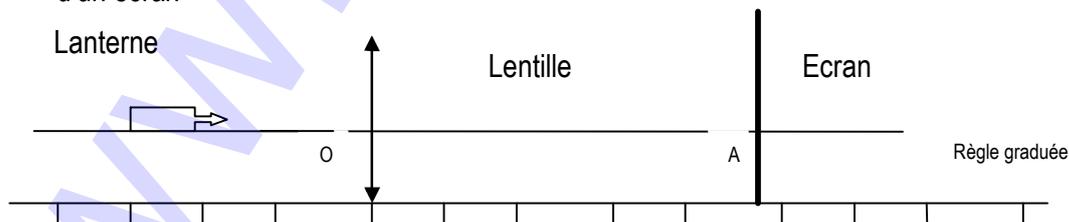
Part I

1. expliquer le phénomène de réflexion totale
2. un rayon lumineux SI pénètre dans un cube en verre de section droite ABCD par sa face AD, sous une incidence i . on donne $AB=a$ et $IA=a/5$. l'indice de réfraction du verre est 1,5.
3. quelle doit être la valeur minimale de l'angle i pour que le rayon réfracté en arrive sur la face AB du cube ?
4. pour $i=45^\circ$,
 - a) construire le trajet suivi par le rayon SI
 - b) montrer que la déviation subie par le rayon lumineux à la sortie du cube est $D=2i$

Part II

On se propose de déterminer expérimentalement la distance focale f d'une lentille convergente (L) par la méthode de Bessel. Pour cela, on dispose :

- d'un banc d'optique sur lequel vont glisser les différents appareils ;
- d'une lanterne éclairant une plaque dans laquelle on a découpé une flèche AB qui fera office d'objet pour la lentille
- d'un écran



La position de l'objet reste fixe. L'écran sur le quel on recueille l'image A'B' est placé à une distance fixe. $AA' = D = 60\text{cm}$ de l'objet AB. En déplaçant la lentille entre deux positions O_1 et O_2 de la lentille, donnant une image nette A'B' sur l'écran.

Montrer à partir des formules de conjugaisons, que les deux positions sont telles que

$$O_1A = \frac{D + \sqrt{D^2 - 4Df}}{2} \text{ et } O_2A = \frac{D - \sqrt{D^2 - 4Df}}{2} \text{ (NB on écrira } \overline{OA'} = D + \overline{OA} \text{).}$$

Quelle condition doit satisfaire D pour que cela soit possible ?

2. la distance de deux positions de la lentille est $O_1O_2 = d = 26,8\text{cm}$. En déduire f

Exercice 25

1. Un objet AB de longueur 0,0075m est placé à 25cm d'un œil nu. Sous quel angle cet œil voit-il l'objet ?
2. le même objet est observé à travers un microscope dont l'objectif et l'oculaire ont respectivement pour distance focale $f_1 = 2\text{cm}$ et $f_2 = 4\text{cm}$.
3. qu'est-ce que la mise au point pour un instrument optique ?
4. l'objet est placé à 2,5cm en avant de l'objectif. Le microscope est réglé pour une vision à l'infini.
 - a) construire sur papier millimétré l'image de AB donné par le microscope (on placera A sur l'axe principal et on prendra sur le dessin $AB = 1\text{cm}$).
 - b) Sous quel angle l'œil placé au foyer principal image de l'oculaire, voit-il cet image ? quel est pour cette position de l'œil le grossissement G de ce microscope ?

Exercice 26

1. Quelle est la différence entre une pile et un accumulateur ?
 2. la charge d'une batterie d'accumulateur au plomb est 50Ah. utilisé en générateur, il fournit un courant de 2A pendant une durée de 20h
 3. calculer le rendement en quantité de cet accumulateur
 4. l'accumulateur est chargé sous 2v et déchargé sous 1,8v. calculer le rendement en énergie
- un circuit électrique comprend, monté en série :
- Un générateur ($E_1 = 12\text{V}; r_1 = 2\Omega$) ;
 - une pile rechargeable p ($E_2 = 4,5\text{V}; r_2 = 3\Omega$) ; monté en opposition à G ;
 - un conducteur ohmique de résistance 10ohms
1. faire le schéma du circuit et calculer l'intensité du courant qui le traverse
 2. déterminer le point de fonctionnement de chacun des trois appareils du circuit .
 3. faire le bilan de puissance du circuit

Exercice 27

- 1.1 la pile déclenché

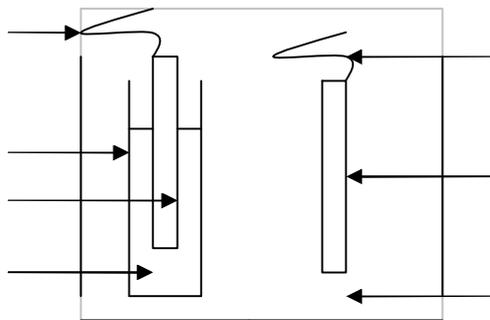


Schéma d'une pile Leclanché

1.1.1. Compléter le schéma ci-dessus en donnant le nom de chacune des parties fléchées sous la forme d'un tableau suivant le modèle suivant

N°	Nom de la partie
a	Borne positive
....

1.1.2. une batterie qui comporte trois pile Leclanché montées en série a une f.é.m. 4,5v et de résistance interne 6,6 ohms. Chacune des piles comporte une masse de 6,5g de zinc pouvant se transformer en ions suivant l'équation $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$. lorsque la batterie dévient inutilisable, il ne reste plus que 6g de zinc dans chacun des éléments.

- calculer la quantité d'électricité qui a été fournie par la batterie pendant son fonctionnement. On donne : $F=96500C/mol$; $M(zn)=65,4g/mol$.
- Faire un diagramme pour représenter les conversions d'énergie qui ont lieu dans la batterie lors de son fonctionnement

1.2. on dispose une aiguille aimantée à l'intérieur d'une bobine longue ; en absence de courant, cette aiguille prend une direction horizontale perpendiculaire à l'axe x'x de la bobine

1.2.1. quelle est direction prise par la composante horizontale du champ magnétique terrestre ?

1.2.2. on fait passer un courant d'intensité I dans la bobine. L'aiguille dévie d'un angle dans le sens des aiguilles d'une montre .

- faire un schéma de la situation vue de dessus. On représentera quelques spires de la bobine, le sens du courant ainsi que le vecteur champ magnétique crée par la bobine en son centre.
- Calculer l'intensité du champ magnétique créé par la bobine et celle de la composante horizontale du champ résultant $\vec{B}_s = \vec{B}_0 + \vec{B}_h$. On donne $\alpha = 30^\circ$ $B_h = 3,1.10^{-5} T$

Exercice 28

1. Prisme

On fait tomber sur la face d'un prisme PQR en verre d'indice $n=1,42$ et d'angle au sommet Q égal à 60° , un rayon SI tel que celui-ci fasse avec PQ un angle de 30°

reproduire la figure sur la feuille de composition et tracer la marche d'un rayon lumineux SI à travers le prisme et représenter la déviation angulaire totale D. on calculera les angles nécessaires au tracé calculer D

2. les lentilles minces

préciser le sens de l'expression suivante : foyer principal image ; lorsqu'on parle d'une lentille mince.

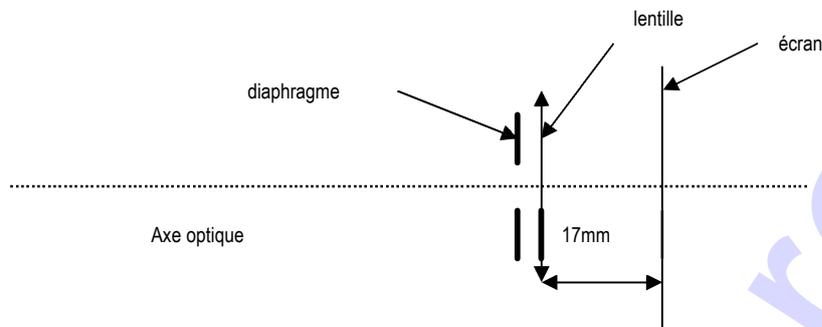
un objet lumineux AB de hauteur 6cm est placé perpendiculairement à l'axe principal d'une lentille convergente L de distance focale $f=+20cm$ A est sur l'axe principal, à une distance $d=24cm$ du centre de la lentille

- faire à une échelle que l'on précisera, la construction de l'image donné de l'objet par la lentille L .

- b) en déduire les caractéristiques (position, taille sens) de l'image AB
- c) quel est le grandissement de la lentille

Exercice 29

1. quel est la partie de l'oeil qui joue le rôle de Lentille ? écran? diaphragme?
2. on donne un modèle de l'œil réduit par le schéma de la figure ci-dessous. La distance entre la lentille et l'écran reste constante lors de l'accommodation.
 - a) Expliquer succinctement le terme accommodation s'agissant du fonctionnement de l'œil.
 - b) Un œil emmétrope (normal) a un punctum proximum situé à 25cm et le punctum remotum à l'infini. Entre quelles limites varie sa distance focale ?
 - c) Pour voir nettement un objet situé à 30cm de l'œil, quel doit être la vergence de l'œil ?



3. Le microscope
Préciser le sens des expressions suivantes s'agissant d'un microscope : intervalle optique, puissance.

Exercice 30

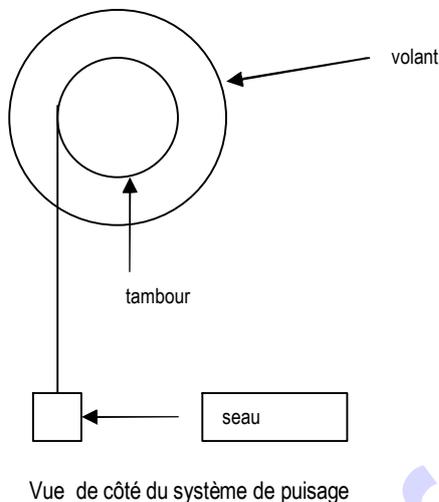
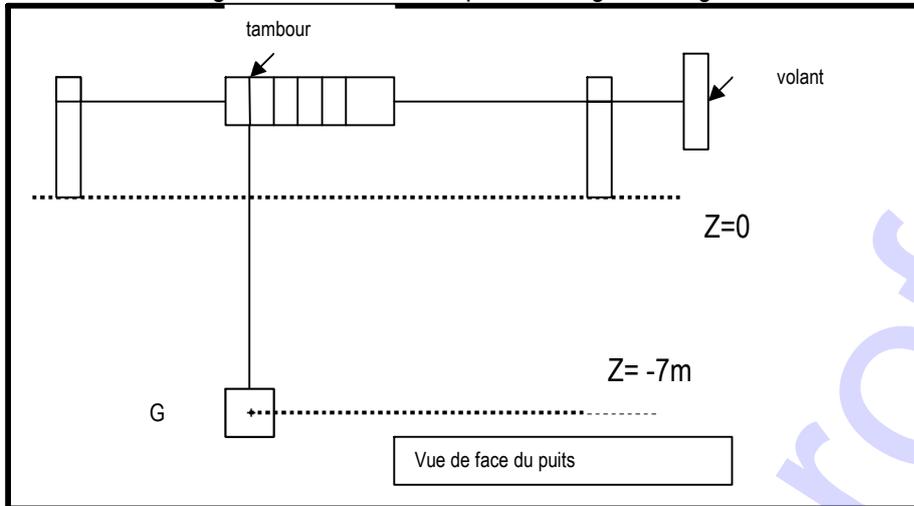
Le schéma ci-dessous décrit un dispositif servant à puiser de l'eau d'un puits. L'eau est à 7m en dessous du niveau de référence.

Le seau vide a une masse de 1,7kg et une contenance de 15l ; le tambour est de diamètre 10cm ; le volant lui a un rayon de 40cm. L'ensemble (tambour- volant) a un moment d'inertie par rapport à son axe $J_{\Delta} = 0,085 \text{ kg.m}^2$. On admet que la corde s'enroule et se déroule sans glisser sur le tambour. On note G, le centre d'inertie du seau et on admet qu'il a la même position que le seau soit vide ou plein. On prend pour le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur le niveau $z=0$. on néglige tous les frottements.

1. le centre d'inertie du seau étant au repos au niveau $z=0$, on l'abandonne à lui-même. Le seau tombe alors en partant du repos. On se propose de déterminer avec quelle vitesse il arrive au niveau $z=-7\text{m}$.
2. quelle relation peut-on déduire de l'information « la corde s'enroule sans glisser sur le tambour » entre la vitesse du centre d'inertie du seau et la vitesse de rotation du système (tambour- volant).
Exprimer l'énergie cinétique du seau à la date t lorsque sa vitesse est v .
Exprimer l'énergie cinétique du système (tambour- volant). à la même date.
donner l'expression de l'énergie cinétique totale du système entre $z=0$ et $z=-7\text{m}$. du système (tambour – volant – seau) ?
3. On décide d'appliquer le théorème de l'énergie cinétique au système entre $z=0$ et $z=-7\text{m}$ pour déterminer la vitesse du seau pour $z=-7\text{m}$.
Énoncer le théorème des énergies cinétiques.
Quelles sont les forces extérieures qui s'exercent sur le système (tambour - volant – seau) ?

Ecrire la relation traduisant le théorème de l'énergie cinétique et en déduire l'expression de la vitesse du seau en $z = -7\text{m}$.

4. Le seau est maintenant plein et est au repos au niveau $z = -7\text{m}$.
Quel est le moment du couple minimal qu'il faut appliquer au volant pour soulever le seau ?
5. calculer le travail de ce couple lorsque le volant effectue 20trs. On donne masse volumique de l'eau 1000kg/m^3 ; intensité de la pesanteur $g = 9,8\text{N/kg}$.



Exercice 31

L'objet et l'oculaire d'une lunette astronomique ont pour distances focales respectives $f_1 = 2\text{m}$ et $f_2 = 8\text{cm}$. La distance angulaire de deux étoiles $\alpha = 2 \cdot 10^{-3}$ rad.

- 3-1) La lunette est-elle afocale ? Justifier votre réponse
- 3-2) Quelle est la valeur G du grossissement de cette lunette ?
- 3-3) Calculer la valeur de la distance angulaire apparente α des deux étoiles vues par un œil normal, à travers la lunette.

Exercice 32

- 3-1) Ecrire les équations qui ont lieu aux pôles d'une pile Volta lors de son fonctionnement, puis expliquer pourquoi elle est qualifiée de pile polarisable ?

3-2) Un voltmètre très résistant branché entre les bornes d'une batterie de dix éléments associés en série, d'accumulateurs identiques au plomb, indique 20V en circuit ouvert, et 19,8V quand la batterie débite dans un résistor de résistance $R = 0,9\text{ohm}$.

- Calculer la f.e. E_0 et la résistance interne r_0 de chaque élément d'accumulateur.
- Quelle serait l'intensité de courant si l'on mettait la batterie en court-circuit ?

Exercice 33

QUESTIONS DE COURS

- Expliquer pourquoi la pile Daniell est dite impolarisable
- Compléter le tableau suivant, par le terme acide alcalin ou salin :

Pile Leclanché	Pile Volta	Pile Daniell	Pile Alcaline Zn-MnO ₂	Accumulateur au Plomb	Accumulateur Cadmium-nikel

Exercice 34

Un circuit électrique comprend les appareils suivants : un générateur de f.é.m. constante $E=220\text{V}$, un moteur et un ampèremètre. La résistance totale du circuit est $R = 40\ \Omega$.

- A l'aide d'un frein incorporé, on bloque le moteur. Quelle est alors l'indication donnée par l'ampèremètre ?
- on desserre progressivement le frein. Le moteur tourne alors de plus en plus vite et l'on constate une diminution progressive de l'intensité du courant. Expliquer cette observation.
- le moteur tourne maintenant à plein régime et fournit une puissance mécanique P_m
 - Exprimer la puissance électrique fournie par le générateur au circuit en fonction de P_m , R et I
 - Montrer alors qu'il existe une valeur limite P_0 en deçà de laquelle le moteur peut fonctionner suivant deux régimes (deux valeurs distinctes de l'intensité dans le circuit).
 - Pour $P_m = 105\text{W}$, calculer dans les deux cas possibles :
 - l'intensité du courant qui s'établit dans le circuit
 - la valeur de la f.c.é.m. correspondante du moteur
 - le rendement de l'installation

Exercice 35

- Montrer que lorsque la lumière passe d'un milieu moins réfringent à un autre plus réfringent le rayon se rapproche de la normale
- Montrer que lorsqu'elle passe d'un milieu plus réfringent, le rayon s'écarte de la normale
- Quand dit-on qu'il y a réflexion totale

Exercice 36

Une batterie d'accumulateurs est constituée de 12 éléments

Pendant la charge qui dure 12h, l'intensité du courant est $I_c = 5\text{A}$ et tous les éléments sont montés en série. La f.e.m d'un élément est $E' = 2,2\text{V}$.

- Calculer la quantité d'électricité qui traverse l'accumulateur
- Quelle est l'énergie emmagasinée par un seul élément ?
- Quelle est l'énergie électrique emmagasinée par l'ensemble de la batterie ?

Pendant la décharge, les 12 éléments sont disposés en deux séries identiques en parallèle. La f.e.m du générateur ainsi constitué est de 12V, sa capacité (de l'accumulateur) est $Q_D = 48\text{Ah}$.

- Quelle est la f.e.m. d'un élément d'accumulateur ?

- 2.2- Quel est le rendement en quantité d'un élément de l'accumulateur ?
 2.3- Quel est le rendement en énergie d'un élément de l'accumulateur ?

Exercice 37

- 1- Soit un solénoïde de longueur $L=1\text{m}$, constitué par une seule couche de spires jointives de diamètre $D=5\text{cm}$. Les spires sont formées par un fil émaillé de diamètre (plus isolant) $d=1\text{mm}$. L'épaisseur de l'isolant est $e=0,1\text{mm}$. La résistivité du métal constituant le fil est de $1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Ce solénoïde est branché en série avec un rhéostat de résistance 6Ω et un générateur de f.e.m. $E=24 \text{ V}$ et de résistance $R_s 1 \Omega$. Calculer :
- 1-1. La résistance R_s du fil constituant le solénoïde
 - 1-2. l'intensité I du courant dans le circuit
 - 1-3. l'intensité de l'induction au centre du solénoïde
- 2- On branche en dérivation aux bornes de ce solénoïde, un cadre carré de côté 4cm , de résistance $a \Omega$, comportant $N = 100$ spires. L'ensemble est branché aux bornes du générateur précédent
- 2-1. Calculer les intensités de courant dans les différentes branches du circuit
 - 2-2. Le cadre toujours en dérivation est placé au centre du solénoïde dont l'axe est horizontal et peut tourner autour d'un axe vertical. (Les lignes de champ du solénoïde sont au départ orientées en sens contraire à celles du champ créé par le courant dans le cadre.
 - 2-2-1- Quelle sera la position finale du cadre dans le solénoïde ?
 - 2-2-2- Calculer alors le travail effectué par les forces électromagnétiques au cours de la rotation du cadre dans le champ du solénoïde
 - 2-2-3- Montrez qu'on peut calculer ce même travail à partir du moment des forces électromagnétiques d'exerçant sur les côtés verticaux du cadre.

Exercice 38

Sur un solide de masse $m=5\text{kg}$ s'exerce une force de traction (force motrice) $F = 50\text{N}$ au moyen d'une corde dont la direction fait un angle $\beta = 45^\circ$ avec l'horizontale, le solide monte le long d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale, animé d'un mouvement rectiligne uniforme (système pseudo isolé). Déterminer l'intensité de la réaction R du plan incliné sur le solide $g=10\text{USI}$.

Exercice 39

- 1) Un poteau de AES-SONEL homogène de 40kg mesure 9m et a un diamètre de 50cm , est posé sur la cours du collège Vogt. On désire l'enfoncer verticalement dans le sol à une profondeur de 50cm . Calculer le travail du poids lors de la mise en place du poteau $g = 10\text{USI}$.
- 2) Montrer à partir d'un exemple que le travail du poids d'un corps ne dépend pas du chemin suivi
- 3) Une bille sphérique homogène de masse $m= 500\text{g}$, de moment d'inertie J par rapport à un axe (Δ) passant par son centre de gravité $\left(J_{\Delta} = \frac{2}{5} mR^2 \right)$ et de rayon $R=10\text{cm}$ est abandonné sans

vitesse initiale au sommet d'une côte. Elle glisse sans rouler et acquiert une vitesse de module $V = 3\text{m/s}$. Calculer son énergie cinétique à cet instant.

Sur un banc à coussin d'air incliné de $\alpha = 5^\circ$ par rapport à l'horizontale, les abscisses et les vitesses successives d'un mobile (S) de masse $m=300\text{g}$ lancé vers le haut avec une vitesse V_0 sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Abscisses (X en m)	0	0,2	0,5	0,8	1,1	1,3
Vitesses (V en m/s)	V_0	1,45	1,25	1,03	0,73	0,43

- 1-1- Représenter toutes les forces qui s'appliquent sur le mobile (S)
- 1-2- Exprimer en fonction de x , m , g et α , le travail du poids P du mobile pour un déplacement de longueur x .
- 1-3- Appliquer le théorème de l'énergie cinétique et montrer que : $V^2 = (-2g \sin \alpha)x + V_0^2$

- 1-4- Construire le graphe $V^2 = f(x)$
- 1-5- A partir du graphe, déterminer :
- La valeur de V_0
 - La valeur de g
- 1-6- Quelle est la distance d parcourue par le mobile sur le plan incliné, avant de rebrousser chemin ?

Exercice 40

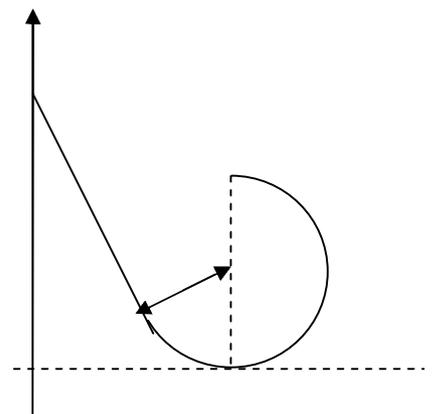
Un pendule est constitué d'un disque (D) homogène solidaire d'une tige OA, de masse M de longueur l dont l'extrémité O coïncide avec le centre du disque et l'extrémité A porte une bille (B), de masse M , assimilable à un point. Le disque a une masse $M' = 2M$ et un rayon $R = 1/3 L$. Le pendule peut osciller sans frottement autour d'un axe (Δ) horizontal, perpendiculaire en O au plan du disque, $M = 100g$; $L = 60cm$; $g = 10USI$.

- Déterminer la position du centre de gravité du pendule par rapport au point O
- Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur le pendule
- Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.
- On écarte le pendule de sa position d'équilibre stable, d'un angle de $\frac{\pi}{2}$ rad et on le lâche sans vitesse initiale. Calculer sa vitesse de rotation au passage à la position d'équilibre stable. En déduire la vitesse de la bille (B).
- La bille (B) heurte de plein fouet, à cet instant (position d'équilibre stable), une masse ponctuelle $M'' = 3M$ immobile, suspendue à un fil vertical inextensible, de masse négligeable et de longueur $L = 1m$. En considérant le choc comme parfaitement élastique et en admettant que les vitesses des masses M'' et M' sont horizontales immédiatement après le choc.
 - Calculer les vitesses acquises par les masses M' et M'' juste après le choc
 - A quelle hauteur va remonter la masse M'' le choc ?

Exercice 41

Un chariot de petites dimensions, dont la masse est $m = 500g$ peut rouler sans frottements sur une piste ABCD. Les caractéristiques de cette piste sont : $AB = 2m$, $\theta = 60^\circ$, $R = 0.5m$, $g = 10N/kg$.

- Exprimer littéralement Z_A , Z_B , et Z_D
- Le chariot part de A sans vitesse initiale. Exprimer E_A (On prendra la référence de l'énergie potentielle de pesanteur au point C)
- Exprimer E_B . Le système chariot terre est-il conservatif ?
- Calculer V_D
- L'expérience montre que le chariot passe par D avec une vitesse inférieure d'un tiers à celle, qu'il devrait avoir. Calculer la longueur l du chemin ABCD et déterminer l'intensité supposée constante de la force de frottement responsable de ce freinage.



Exercice 42

Les principaux défauts de l'œil sont : la myopie (l'œil est trop convergent) et l'hypermétropie (l'œil n'est pas assez convergent). L'œil est schématisé par une lentille L de centre optique O et la rétine est situé à 15 mm de O.

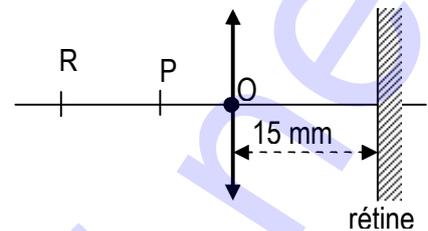
Soit P le punctum proximum et R le punctum remotum. Pour un œil normal $\overline{OP} = -25\text{cm}$ et \overline{OR} infini.

1. Pour un œil myope $\overline{OP} = -10\text{cm}$ et $\overline{OR} = -1\text{m}$. Pour corriger ce défaut ie observer les objets à l'infini, on accole une lentille L_1 de vergence C_1 telle que le point à l'infini ait une image au punctum remotum.

- justifier le principe de cette correction (faire un schéma)
- Calculer la vergence C_1 de la lentille.
- Où se trouve alors le punctum proximum ?

2. Pour un œil hypermétrope : $\overline{OP} = -40\text{cm}$ et $\overline{OR} = 10\text{cm}$

- Quelle est la nature du punctum remotum ?
- Pour corriger ce défaut, on utilise une lentille L_2 de vergence C_2 qui permette de voir sans accommoder le point à l'infini. Faire le schéma et calculer C_2 .

**Exercice 43**

Une lentille mince L_1 , biconvexe de vergence 5 dioptries, a deux faces de même rayon de courbure R. L'indice du verre est $n=1.5$. calculer R.

- Un objet fixe est placé à 5m d'un écran fixe. Quelle sont les deux positions que peut occuper la lentille L_1 pour former sur l'écran une image nette de l'objet ?
- On accole à L_1 une autre lentille mince L_2 . Le système obtenu a pour vergence 15 dioptries. Quelle est la distance focale de L_2 ?
- A 40cm en avant de L_1 et perpendiculairement à son axe principal on place un objet AB. A quelle distance de L_1 faut-il placer la lentille L_2 pour que le système donne de AB une image A'B' de même sens et deux fois plus grande ? Faire un schéma précis du système avec la construction graphique de l'image à l'échelle 1/10^e.
- Lentilles L_1 et L_2 sont maintenant distantes de 30cm L_2 à gauche, leurs axes principaux coïncident. L'objet AB est perpendiculaire à l'axe. A étant au foyer objet de L_2 à gauche de cette lentille. Déterminer la position et la grandeur de l'image A'B' donnée par le système.

Exercice 44

Une automobile de masse $M=800\text{kg}$ effectue un démarrage sur une cote à 2% (il s'élève de 2m quand il parcourt 100m). Sa vitesse est de $40\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ après un parcours de 50m ; les frottements sont équivalents à une force f constante d'intensité 150N.

En supposant que la force motrice est restée constante sur tout le trajet,

- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique
- calculer la variation de l'énergie cinétique
- calculer le travail du poids et de la force de frottement
- en déduire l'intensité de la force motrice \overline{F}

EXERCICE 45

On dispose de 32 piles ayant chacune une fem de 2 V et une résistance interne de 1Ω . On réalise à l'aide de ces piles un groupement mixte qui alimentent un électrolyseur avec des électrodes en cuivre contenant une solution de sulfate de cuivre. La résistance de l'électrolyseur est $R = 8\Omega$.

- 1) Donner les caractéristiques du groupement permet fournit au circuit extérieur une puissance maximale.
- 2) Calculer alors l'intensité du courant.
- 3) Calculer la masse de cuivre déposée à la cathode au bout de 30 min.
- 4) On remplace la solution de sulfate de cuivre par une solution d'acide sulfurique. On suppose que la résistance de l'électrolyseur reste égale à 8Ω
 - a) Ecrire les équations des réactions chimiques qui se produisent aux électrodes.
 - b) L'intensité du courant diminue et tombe à 1,4 A. Expliquer pourquoi.
 - c) Calculer la fem de l'électrolyseur.

EXERCICE 46

Un solénoïde de longueur $L=40$ cm comporte 1000 spires. Son axe horizontal est perpendiculaire au méridien magnétique. Dans sa région centrale, une petite aiguille aimantée, mobile sans frottement autour d'un axe vertical fait un angle de 30° avec l'axe du solénoïde.

- 1) Calculer l'intensité du courant sachant que la composante magnétique du champ magnétique vaut $B_H = 3 \cdot 10^{-5}$ T.
- 2) On permute les connexions aux bornes de la bobine. Déterminer l'angle α' que fait alors l'aiguille aimantée avec l'axe de la bobine.

Dans les deux cas faire un schéma soigné indiquant le sens du courant dans la bobine.

EXERCICE 47

- 1) Une cuve contient de l'eau dont la surface libre est AB. Sur une même verticale OP se trouve : en O à 1,2 m au dessus de AB, l'œil O d'un observateur ; en P, à 0,80 m au dessous de AB l'œil P d'un poisson. A quelle distance l'observateur croit-il voir le poisson ? A quelle distance le poisson voit-il l'observateur ?
- 2) le fond de la cuve est un miroir plan horizontal CD. L'épaisseur de la couche d'eau est 1,20m. l'observateur O se regarde dans le miroir CD ; à quelle distance voit-il son image ? Dans quel sens et de combien se déplace-t-elle lorsqu'on fait écouler toute l'eau de la cuve ?

EXERCICE 48

- a) Un générateur de force électromotrice $E = 12$ Volts et de résistance interne négligeable est placé en série avec un ampèremètre de résistance négligeable, un rhéostat et une bobine C de résistance R , pour une valeur $R_h = 2$ Ohms de la résistance du rhéostat, l'intensité du courant dans le circuit est $I_1 = 1$ A, calculer R .
- b) La bobine est une bobine plate constituée par 100 spires de fil de cuivre de résistivité $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$ ohm. mètre et de diamètre.
 - 1) Calculer la longueur du fil utilisé.
 - 2) Quelle est l'intensité du champ magnétique créée en son centre par cette bobine ? (on admettra que toutes les spires ont même rayon).
- c) La bobine peut s'orienter librement en restant dans un plan vertical. Quelle position prend-elle dans le champ magnétique terrestre ? faites une figure et justifier votre réponse
On retourne face pou face à partir de cette position. Quelle travail l'expérimentateur doit-il fournir ? valeur de la composante horizontale du champ du champ magnétique terrestre au lieu considéré $B_h = 3,0 \cdot 10^{-5}$ Tesla
- d) On remplace la bobine par un moteur M.
 1. on empêche au moteur de tourner. Pour une valeur $R'h = 10$ Ohms de résistance du rhéostat on lit une intensité $I_2 = 1,0$ A.

2. on laisse le moteur tourner. Pour la même valeur de la résistance du rhéostat on lit une intensité $I_3 = 0,5A$
A partir de ces deux expériences, calculer la résistance interne et la force contre électromotrice du moteur M.