

TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8points

- 1.1- Définir : Mise au point d'un appareil optique, Onde, Générateur. **1,5pt**
1.2- Enoncer la loi d'ohm aux bornes d'un générateur et les deux postulats de BOHR. **1,5pt**
1.3- Donner la différence entre le spectre d'absorption et le spectre d'émission d'une substance. **1pt**
1.4- Donner les trois éléments constituant le système optique d'un télescope de Newton. **0,5pt**
1.5- Répondre par vrai ou faux **0,25pt x 4 = 1pt**
1.5.1. La lumière blanche est une lumière monochromatique.
1.5.2. Une loi scientifique n'est soumise à aucune contrainte.
1.5.3. En présence des forces de frottement, l'énergie cinétique se transforme intégralement en énergie potentielle.
1.5.4. La presbytie attaque uniquement les yeux amétropes.
1.6. Choisir la bonne réponse: **0,5x2=1pt**

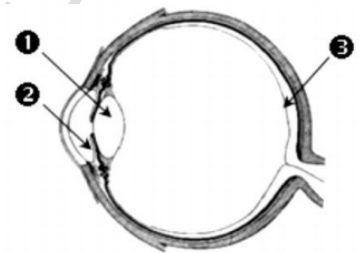
1.6. 1. Une lentille biconvexe L, dont les faces ont le même rayon de courbure $R = 5 \text{ cm}$, faite d'un verre d'indice $n = 1,5$ a pour distance focale : i) 0 cm ii) 5 cm iii) 10 cm iv) -5 cm

1.6. 2. L'oculaire est un système optique situé près de : i) l'objet ii) l'image iii) l'œil

1.7. Œil Réduit

- 1.7. 1. Associer à chaque numéro la légende appropriée. **0,75pt**
1.7. 2. Où se forme l'image dans l'œil ? **0,25pt**
1.7. 3-Comment l'œil fait-il pour garder une vision nette lorsque la distance avec l'objet regardé varie ? Comment se nomme ce phénomène ? **0,5pt**

8points



EXERCICE 2 : Application des savoirs /

2.1. Œil réduit / 2 points

Pour l'œil d'un gamin, le PP est situé à 10 cm et le PR à 2 m .

- 2.1.1. De quelle anomalie souffre ce gamin ? **0,25pt**
2.1.2. Donner la nature et la distance focale du verre correcteur. **0,75pt**
2.1.3. Quelle est alors la nouvelle position du PP de l'œil corrigé ? **1pt**

2.2. Le microscope / 2 points Un microscope est constitué de deux lentilles de distances focales respectives 5 cm et $0,4 \text{ cm}$. La distance entre les deux centres optiques est de $0,254 \text{ m}$. Calculer :

- 1- L'intervalle optique Δ . **0,5pt**
2- La puissance intrinsèque sachant que $\Delta = 20 \text{ cm}$. **1pt**
3- Le grossissement commercial de ce microscope. **0,5pt**

2.3. Lunette astronomique / 1,5 points Deux lentilles de distance focales $\overline{O_1F'_1} = 180 \text{ cm}$ et $\overline{O_2F'_2} = 2 \text{ cm}$ sont utilisées pour construire une lunette astronomique.

- 2.3.1- Déterminer la distance O_1O_2 entre les centres optiques pour que la lunette soit afocale. **1pt**
2.3.2- Calculer le grossissement de la lunette si celle-ci est afocale. **0,5pt**

2.4. Lumière, interaction Lumière – Matière / 2,5points

2.4.1. Quelle est la fréquence N d'une radiation de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 632,8 \text{ nm}$?

Donnée: célérité de la lumière dans le vide: $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$. **0,75pt**

2.4.2. Calculer la température T (en K) correspondant à longueur d'onde maximale de radiation 700 nm **0,5pt**

2.4.3. Soit un atome qui passe d'un niveau d'énergie $E_1 = -2,6 \text{ eV}$ à un niveau $E_2 = -5,3 \text{ eV}$.

- 2.4.3.1. S'agit-il d'une absorption ou d'une émission ? **0,25pt**
2.4.3.2. Calculer la longueur d'onde de ce photon. **1pt**

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /

3.1. Energie Mécanique / 4,5 points On étudie le mouvement d'un solide ponctuel (S) de masse m dans le référentiel terrestre supposé galiléen. **8points**



TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

1^{ère} C et D

DU JEUDI 02-03-2023

Ce solide se déplace sur une piste constituée de deux parties : Une partie rectiligne horizontale AC ; une partie circulaire CD de centre O et de rayon r. Ces deux parties de la piste sont situées dans un même plan vertical. On néglige tous les frottements.

3.1.1. Le solide est initialement au repos en A. On le lance sur la partie horizontale en faisant agir sur lui une force constante horizontale.

Cette force agit entre A et B et on pose $AB = \ell$.

a- Sur un schéma clair, représentez toutes les forces agissantes sur le système.

b- Déterminer en fonction de F, ℓ et m la valeur V de la vitesse du solide en B.

c- Montrer que $V_C = V_B$.

3.1.2. Entre C et D, la position du solide est repérée par l'angle θ .

Exprimer en fonction de F, ℓ , m, r, g et θ , la valeur V de la vitesse du mobile en M en utilisant :

a- Le théorème de l'énergie cinétique.

b- La conservation de l'énergie mécanique. On prendra pour origine d'énergie potentielle le plan horizontal contenant l'axe (Ax).

3.1.3. Trouver l'expression de la vitesse au point D noté V_D . Application numérique : calculer V_D .

On donne : $m = 40\text{g}$; $r = OM = 1\text{m}$; $AB = \ell = 1,3\text{m}$; $g = 9,8\text{m/s}^2$; $F = 1\text{N}$

3.2. Echanges de chaleur. / 3,5 points

Pour déterminer la température d'un four, on procède comme suit : On y place un morceau de fer de masse 22,3 g et quand il a pris la température du four, on le plonge rapidement dans un calorimètre contenant 450 g d'eau à 15°C. La température de l'eau s'élève jusqu'à 25°C.

3.2.1. Quelle est la température du four si la chaleur massique du fer est 480 J/kg/°C ?

3.2.2. Dans cette détermination, on n'a pas tenu compte de la capacité thermique du calorimètre qui vaut en réalité 84 J.°C⁻¹. Y a-t-il lieu de corriger les résultats ?

3.2.3. Pour déterminer la chaleur massique d'un liquide, on remplace l'eau du calorimètre par 100 g de ce liquide à la température de 15°C. Le même morceau de fer, préalablement porté à 100°C, est plongé dans le liquide dont la température s'élève à 19,1°C. Quelle est la chaleur massique du liquide ?

Données : $C_e = 4190\text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES (16points)

Situation problème 1 : Vérification expérimentale des relations de Conjugaison (8points) Dans la commande du matériel des travaux pratiques de son Etablissement, un enseignant a demandé une lentille convergente.

Sur la facture accompagnant la commande, on peut lire : $C = 8\delta$.

Etant méfiant sur l'indication de la vergence de cette lentille, il décide lui-même de vérifier cette valeur pour s'en assurer. Ainsi Lors du cours de TP d'optique avec son groupe d'élèves de 1^{ère} Scientifique, il réalise donc l'expérience sur un banc d'optique et obtient donc les résultats consignés dans le tableau ci-dessous.

$\overline{OA}(cm)$	-20,0	-30,0	-40,0	-50,0	-60,0	-80,0
$\overline{OA'}(cm)$	33,3	21,4	18,2	16,7	15,8	14,8

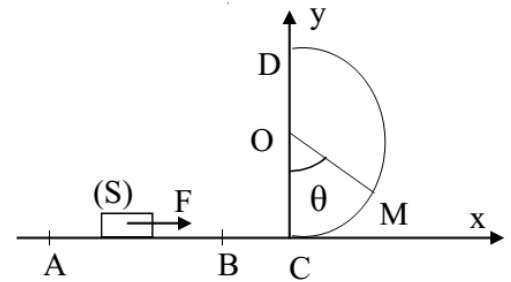
Tache 1 : Après avoir réalisé et annoter le schéma permettant d'effectuer ce TP, Propose un protocole expérimental permettant d'obtenir ces mesures.

2,5points

Tache 2 : En exploitant les données relevées, Aide cet enseignant à se prononcer sur la validation de la commande.

5,5points

Consigne : On exploitera la courbe $\frac{1}{OA'} = f\left(\frac{1}{OA}\right)$ à tracer sur le document de l'annexe à remettre avec la copie



0,5pt

0,75pt

0,5pt

1pt

1pt

0,75pt

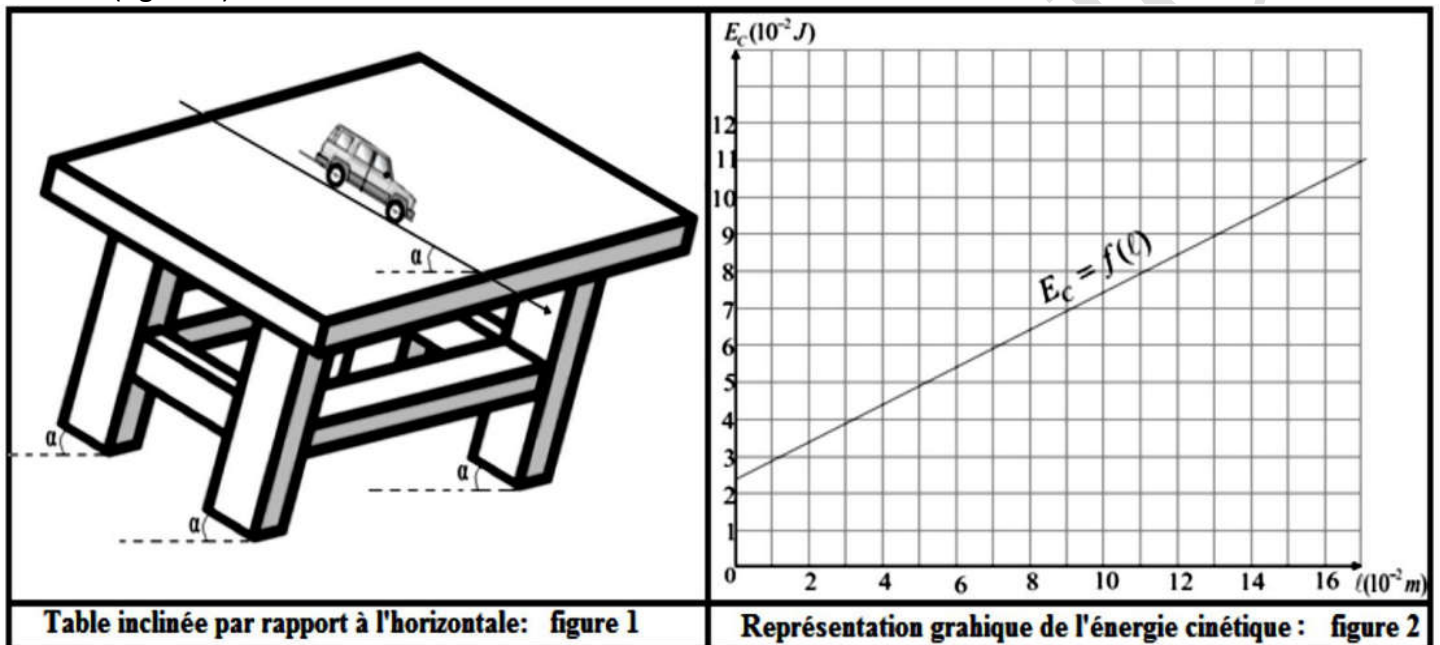
TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

Situation problème 2 :

8points

Compétence visée : Mettre en œuvre le théorème de l'énergie cinétique pour identifier un matériau de construction La plus part des matériaux utilisés pour la construction du grand stade de football à Bamendzi-Bafoussam (Cameroun) pour la CAN ont été fabriqués à l'étranger avant d'être importés au pays. Afin d'assurer le transfert de technologie à ses jeunes frères camerounais, un technicien décide d'identifier tous les matériaux utilisés pour la construction de ce stade en commençant par ceux de la tribune. Ainsi ce technicien eu l'idée de procéder expérimentalement en inclinant une table de la tribune d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale (figure1) sur lequel il a déposé une voiture en jouet de masse $m = 350g$. Au cours du déplacement de cette voiture, les frottements sur la table sont équivalents à une force unique d'intensité f .

Un dispositif informatique approprié a permis de relever les distances parcourues, d'évaluer les énergies cinétiques E_c correspondantes en tenant compte de l'énergie cinétique initiale E_{c0} et de tracer le graphe ci-dessous (figure 2) :



Données :

- Intensité de la pesanteur du lieu : $g = 10N / kg$;
- Relation entre f et le coefficient de frottement μ des pneus sur la table : $f = \mu \times m \times g \times \cos \alpha$;
- coefficient de frottement μ pour certains matériaux en contact :

μ	0,05	0,4	0,7	0,2
Matériaux en contact	Pneu/acier (lubrifié)	Pneu/verre	Pneu/bois	Pneu/béton verglacé

Tache 1 : Prenez clairement position sur l'hypothèse selon laquelle l'énergie cinétique E_c peut s'exprimer en fonction de E_{c0} , α , f , m , g et la distance l parcourue.

2pts

Tache 2 : A l'aide d'un raisonnement scientifique, prononcez-vous sur le matériau de fabrication de la table afin de permettre au technicien d'assurer le transfert de technologie.

6pts

Consigne : Vous exploiterez la relation obtenue à la **tache 1** sous la forme $E_c = (m \times g \times \sin \alpha - f) \times l + E_{c0}$ et la combinerez avec l'équation de la droite de la courbe pour évaluer la force de frottement et enfin retrouver le coefficient de frottement.

Exercice 5 Bonus

Partie A : Défauts de l'œil

Paul porte des lunettes dont les verres sont des lentilles convergentes.

1. Quel est le défaut des yeux de Paul ? Justifier votre réponse.
2. Le punctum remotum (PR) de chaque rail de Paul est-il en avant ou en arrière de la rétine ?



TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

1^{ère} C et D

DU JEUDI 02-03-2023

3. La lentille correctrice forme au (PR) de l'rail, l'image des objets situés à l'infini.

4. Déterminer la distance maximale de vision distincte D de l'rail gauche de Paul, sachant que la lentille correctrice de cet rail a pour vergence $C=0,55$. On négligera la distance entre l'œil et le verre.

Partie B : Lunette astronomique

On assimile une lunette astronomique à un système de deux lentilles convergentes de même axe optique, de distance focales 20cm et 2cm.

1. Laquelle des deux lentilles est l'oculaire ? Justifier votre réponse.

2. En prenant l'échelle $E=1:2$ suivant l'axe optique. Construire l'image définitive A'B' d'un objet AB situé à l'infini, sachant que la distance séparant les centres optiques des deux lentilles est de 30 cm.

3. Dédurre de cette construction la nature et la position de A'B', image de AB donnée par la lunette.

Partie C : Lentille sphérique

1. Définir : Focométrie ; Distance focale ; Lentille.

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

2.1. Dire en justifiant de quel type de lentille il s'agit

2.2. Calculer sa distance focale et sa vergence.

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

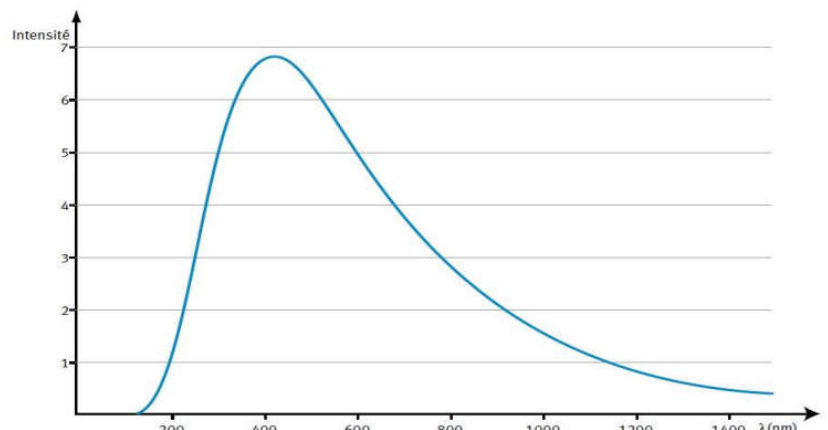
Partie D : Loi de wien

La courbe du rayonnement d'un corps est représentée ci-dessous :

1. Utiliser la courbe ci-dessus pour déterminer la longueur d'onde correspondant au maximum de rayonnement du corps ?

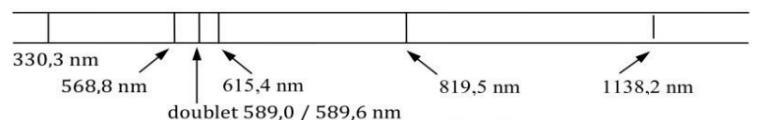
2. A quel domaine d'ondes électromagnétiques correspond cette longueur d'onde maximale ? Justifier.

3. En déduire la température du corps.



Partie D : Niveau d'énergie

On utilise les lampes à vapeur de sodium pour éclairer des tunnels routiers. Ces lampes contiennent de la vapeur de sodium à très faible pression. Cette vapeur est excitée par un faisceau d'électrons qui traverse le tube. Les atomes de sodium absorbent l'énergie des électrons. L'énergie est restituée lors du retour à l'état fondamental sous forme de radiations lumineuses. Les lampes à vapeur de sodium émettent surtout de la lumière jaune.



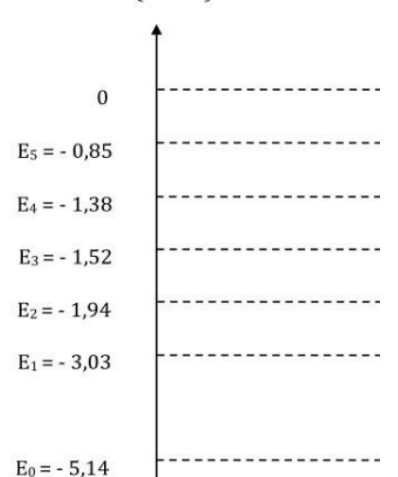
Partie 1 :

L'analyse du spectre d'émission d'une lampe à vapeur de sodium révèle la présence de raies de longueur d'onde bien définie.

- Quelles sont les longueurs d'onde des raies de ce spectre appartenant au domaine du visible ?
- Au domaine des ultraviolets ?
- Au domaine de l'infrarouge ?

2. S'agit-il d'une lumière polychromatique ou monochromatique ? Justifier votre réponse.

E (en eV)



Document 1 : Diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium

3. Quels noms donne-t-on au niveau d'énergie E_0 et aux autres niveaux d'énergie ?

On considère la raie jaune du doublet du sodium de longueur d'onde $\lambda = 589,0$ nm.

4. Rappeler la formule de Planck, formule donnant la relation entre le quantum d'énergie ΔE et λ . Donner la signification et l'unité de chacune des trois grandeurs mises en jeu.

5. Calculer l'énergie ΔE , en J puis en eV, qui correspond à l'émission de cette radiation

6. Sans justifier, indiquer par une flèche notée 1 sur le diagramme des niveaux d'énergie la transition correspondante. L'atome de sodium, considéré maintenant à l'état E_1 , reçoit une

radiation lumineuse dont le quantum d'énergie $\Delta E'$ a pour valeur 1,09 eV.

7. Cette radiation lumineuse peut-elle interagir avec l'atome de sodium à l'état E_1 ? Justifier.

8. Représenter sur le diagramme la transition correspondante par une flèche notée 2.

9. La raie associée à cette transition est-elle une raie d'émission ou une raie d'absorption ? Justifier votre réponse.