

GROUPE FORDI RENOVES.

LIEU : ECOLE PRIMAIRE BILINGUE DOMENI (Derrière la Pharmacie du génie Rond-point Dakar).

CONTACTS : 697509361 / 652490547.

Coef	TRAVAUX DIRIGES FINALS	Classe	Session
4		1 ^{er} CDTi	27 Mai 2026

Proposé par : **M. NANA BORIS** (PLETP Electrotechnique, Ingénierie mathématique)

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

EXERCICE 1 : VERIFICATION DES SAVOIRS

1.1- Définir : puissance électrique, lentille mince, travail d'une force, point de fonctionnement, incertitude type, chaleur massique, grossissement d'un instrument optique

1.2- Enoncer la loi de Lenz, la loi des gaz parfaits, théorème de l'énergie cinétique, conservation de l'énergie mécanique, théorèmes de vergences, le principe des échanges de chaleur, le principe d'inertie, la loi de Pouillet.

1.3- Donner la formule de la force électromotrice d'auto-induction, la puissance d'une force en translation Plus celle d'une force en rotation, la formule de conjugaison,

1.4- Répondre par vrai ou faux.

1.4.1. Lorsqu'on double la vitesse d'un solide son énergie cinétique double.

1.4.2. L'incertitude élargie est proportionnelle à l'incertitude type.

1.4.3. Le travail de la force de frottement ne dépend pas du chemin suivi.

1.4.4. La chaleur est une énergie.

1.4.5. La résistance équivalente de n générateurs identiques en parallèle est égale la somme des résistances.

1.5- Donner le principe de fonctionnement d'un alternateur, l'intérêt d'un groupement de générateur en série, expliquer brièvement le principe de fonctionnement du télescope de Newton

EXERCICE 2 : EVALUATION DES SAVOIRS-FAIRE

2.1- Circuit électrique

Un moteur de f.c.é.m. $E'=7V$ est alimenté par un accumulateur de f.é.m. $E=12V$ et de résistance $r=2ohms$, L'ampèremètre de résistance $g=1 ohm$ affiche 1 A

2.1.1. Déterminer la résistance r' du moteur.

2.2.2. Le moteur fonctionne normalement lorsque l'intensité du courant est $I'=0,5A$.

Déterminer la résistance R a monté en série dans le circuit pour que le moteur fonctionne normalement.

2.2- Energie d'un photon

2.2.1. Déterminer la longueur d'onde d'un photon d'énergie $E=1,810eV$.

Constante de Planck : $h=6,62 \times 10^{-34}J.s$; Célérité de la lumière dans le vide : $c=3,00 \times 10^8m.s^{-1}$.

2.2.2. Calculer la longueur d'onde correspond a l'intensité maximale de la lumière émise par le filament d'une lampe a incandescence donc la température est $2500^{\circ}C$

2.3- Induction magnétique.

Une bobine non résistive d'inductance $L=0,04H$ est parcouru par un courant variable $i(t)=-5t+2$ (A) avec t en secondes.

Calculer la durée Δt nécessaire pour annuler ce courant, Plus déduire la f.é.m. induite pendant cette durée.

2.3. Lentille

Un objet réel perpendiculaire à l'axe optique est placé à 18 cm en avant d'une lentille à pour image virtuelle formée à 3cm après l'objet. Déterminer la distance focale et la nature de cette lentille.

2.4. Incertitude

On cherche à mesurer une tension à l'aide d'un voltmètre de classe 2 réglé sur le calibre 100V et comportant 100 divisions Déterminer l'incertitude élargie sur cette mesure effectuée à l'aide de ce voltmètre sachant que le niveau de confiance est à 99%.

2.5. Quantité de Chaleur

Un calorimètre contient une masse $m_1 = 250g$ d'eau de température $\theta_1 = 18^\circ C$. On y ajoute une masse $m_2 = 300g$ d'eau à la température $\theta_2 = 80^\circ C$.

Déterminer la température d'équilibre de l'ensemble si la capacité thermique du calorimètre est $K = 130 J \cdot K^{-1}$, puis déduire la valeur en eau μ .

On donne $c_{eau} = 4185 J/Kg \cdot K$.

2.6. Energie mécanique

Une bille de moment d'inertie $J_A = \frac{2}{5}mr^2$

roule sans glisser sur un sol horizontal. La vitesse de son centre d'inertie est $V = 1,2 m/s$ et sa masse est $m = 20g$.

Exprimer puis calculer son énergie cinétique total.

2.7. Œil réduit

Mobe est un enfant donc le PP de son œil est situé à 10 Cm et le PR a 2m.

De quelle anomalie souffre-t-il ? Déterminer la vergence des verres correcteurs.

2.8. Quelques instruments optiques

L'objectif et l'oculaire d'une jumelle utilisée pour observer l'image du soleil est constituée de deux lentilles de vergence $C_1 = 20\delta$ et $C_2 =$

50 δ . La distance entre leurs centres optiques est de 7cm.

- Quelle lentille joue le rôle de l'oculaire ? et pourquoi ?
- Cette lunette est-elle afocale ? justifier votre réponse.
- Calculer son grossissement.

EXERCICE 3 : UTILISATIONS DES SAVOIRS

3.1- Notion de quantité de chaleur

Un morceau de fer de masse $m_1 = 500g$ est sorti d'un congélateur à la température $\theta_1 = -30^\circ C$. Il est plongé dans un calorimètre de capacité thermique négligeable, contenant une masse $m_2 = 200g$ d'eau à la température initiale $\theta_2 = 4^\circ C$. Déterminer l'état final du système (température d'équilibre thermique, la masse des différents corps présents dans le calorimètre).

Données : Chaleur massique de la glace : $c_g = 2060 J/Kg \cdot K$, Chaleur massique de l'eau : $c_{eau} = 4185 J/Kg \cdot K$, Chaleur latente de fusion de la glace $L_f = 330 KJ/Kg$

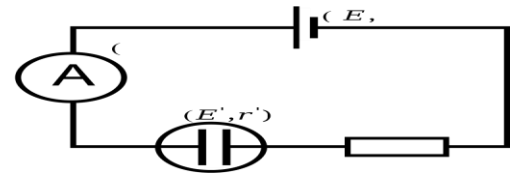
3.2. Energie électrique

On considère le circuit ci-contre constitué d'un générateur, d'un résistor, d'un électrolyseur et d'un ampèremètre de résistance interne g . L'intensité du courant qui circule dans le circuit est $I = 0,5A$.

Déterminer :

- la fém. E du générateur.
- le rendement de l'électrolyseur.
- Bilan de puissance du générateur, puis de l'électrolyseur.

On donne : $E' = 10V$; $r' = 1,5\Omega$; $R = 10\Omega$; $r = 0,5\Omega$; $g = 0,5\Omega$.

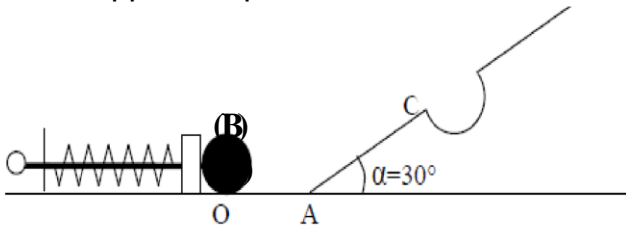


PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

Situation problème 1 :

Un jeu consiste à introduire une bille (B) dans une cavité située en C (voir figure ci-dessous). Le principe du jeu est simple : Le ressort est comprimé par un joueur par l'intermédiaire d'une tirette de masse négligeable. La bille (B), de masse $m = 200 \text{ g}$, assimilée à un point matériel, est appliquée contre le ressort comprimé. Le joueur lâche la tirette qui maintenait le ressort, puis observe le mouvement de la bille. Il gagne le jeu si la bille venait à se loger dans la cavité située en C. Le ressort est à spires non jointives et sa masse est considérée négligeable. Sa constante de raideur vaut $K=40\text{N/m}$. le déplacement se fait sans frottements. $AC = L = 1\text{m}$ et $g = 10 \text{ N /kg}$. Un élève comprime le ressort d'une longueur $x = 10 \text{ cm}$.

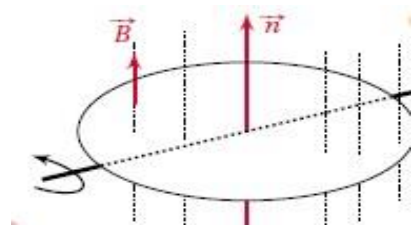
Tache1 : A l'aide de vos connaissances vérifier si cet élève a gagné son jeu. Si oui justifier et si non, déterminer le raccourcissement minimal X_m qu'il faut imposer au ressort pour gagner ce jeu en supposant que la vitesse est nulle lorsqu'elle atteint C.



Situation problème 2 :

Un groupe d'élèves de 1^{ère}C du Groupe FORDI RENOVES désire produire un courant alternatif à (Δ) l'aide d'une bobine circulaire comportant $N = 2000$ spires de rayon moyen $r = 15\text{cm}$ chacune tournant à la vitesse angulaire $\omega = 20\text{rad/s}$ autour d'un axe de rotation horizontal (Δ).

La bobine est plongée dans un champ magnétique vertical et Uniforme de module $B = 0,1\text{T}$ et dont les lignes de champ, à l'instant t , font un angle $\theta = \omega t$ avec la normale à la bobine. Le schéma ci-contre présente la situation.



Tache : Déterminer la valeur maximale de la f.é.m. Induite que peut produire le dispositif de ces élèves.

Situation problème 3 :

Ta maman veut offrir un bain à son bébé avec 6L d'eau à 35°C. Pour cela, elle dispose d'une débarbouillette (ou d'un gant de toilette), d'un savon doux, d'un fût plein d'eau de robinet à la température de 25°C, d'une marmite d'eau qui chauffe à 85°C et des gobelets d'un litre. Maman ne sait pas combien de gobelets elle doit puiser respectivement dans le fût et dans la marmite pour offrir un bon bain à son bébé.

Tâche : Aide ta maman à préparer ce bain.

Situation problème 4 :

Un jeu de fête foraine permet d'évaluer sa « force » en mesurant la vitesse d'un objet de masse m quand ce dernier frappe une cible située en haut d'une pente comme schématisé ci-contre :

La personne qui se teste pousse un chariot de masse sur une longueur OA et le lâche en A à une vitesse notée V_A . Le chariot aborde alors une pente AB pour venir, éventuellement, frapper la cible située à une altitude h . Le jeu indique : « NUL » si le chariot ne frappe pas la cible. « FORT » si le chariot frappe la cible. « TRES FORT » s'il la frappe avec une vitesse supérieure ou égale à 5m/s . On négligera les frottements. On prendra comme origine des altitudes $Z_A=0\text{m}$. TCHEUFACK tente sa chance et envoie son chariot avec une vitesse $V_A = 5\text{m/s}$.

