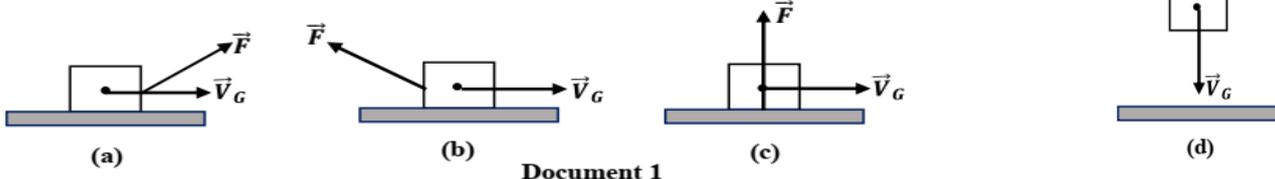


EXAMEN	CLASSE	EPREUVE DE PHYSIQUE	SESSION	DUREE	COEF
TD	1 ^{ere} CD				

PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES

EXERCICE 1 : ÉVALUATION DES SAVOIRS

- Pour quelle raison dit-on que le travail est une grandeur algébrique ?
- Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) :
 - 2.1. Une force de 2N, parallèle à la trajectoire, se déplaçant sur une distance de 3,5m en 1s, et en sens contraire, effectue :
 (a) Un travail de 7 J. (b) Un travail de -7 J. (c) Une puissance de 7 W. (d) Une puissance de -7 W
 - 2.2. Dans le système international, l'unité de la puissance est :
 (a) Le kilogramme (kg) (b) Le joule (J) (c) Le watt (W) (d) Le cheval (ch)
 - 2.3 La vitesse angulaire d'un solide en rotation est donnée par :
 (a) $\omega = \pi DN$ (b) $\omega = 2\pi R$ (c) $\omega = 2\pi N$
 - 2.4. L'angle de rotation, θ pour un solide ayant effectué n tours, est donné par :
 (a) $\theta = \pi Dn$ (b) $\theta = 2\pi n$ (c) $\theta = 2\pi R$.
 - 2.5 La relation entre la vitesse angulaire ω et l'angle de rotation θ , est donnée par ($t = \text{temps}$) :
 (a) $\omega = \theta \times t$ (b) $\theta = \omega \times t$ (c) $\theta = \omega \div t$
- Vrai ou faux
 - 3.1. Le moment d'une force est une grandeur algébrique.
 - 3.2. Lorsqu'on double l'intensité d'une force sans modifier la distance parcourue par celle-ci, son travail double aussi.
 - 3.3. La puissance est une grandeur physique algébrique.
 - 3.4. Le travail du poids dépend non seulement du chemin suivi, mais également du point de départ et du point d'arrivée.
 - 3.5. Pour un déplacement élémentaire d'une force constante, le travail élémentaire est noté δW .
 - 3.6. Lorsqu'une force varie en fonction du temps, on écrit : $\vec{F}(t)$
 - 3.7. Le travail est une énergie.
 - 3.8. Tout corps ou système, même au repos, travail.
 - 3.9. En anglais, le travail se dit boulot.
 - 3.10. Plus le temps est grand, moins est la puissance.
 - 3.11. Le travail d'une force est toujours non nul lorsque son point d'application se déplace ;
 - 3.12. Lorsqu'une force \vec{F} se déplace sur une distance AB suivant une direction faisant un angle α avec la direction de la force, le travail W_{AB} de cette force double lorsque α double ;
 - 3.13. Le travail de la résistance de l'air au cours d'un déplacement est toujours résistant ;
 - 3.14. Le travail du poids d'un corps est toujours moteur.
- Définir les expressions suivantes : Erreur de mesure, Travail d'une force, Puissance d'une force, Watt.
- Ecrire la relation mathématique qui traduit la loi des gaz parfaits. On donnera le sens physique et l'unité du système international de chaque grandeur intervenant dans cette relation.
- La puissance développée par un moteur est $P = 60 \text{ ch}$. Exprimer cette puissance en watt.
- Donner deux conditions nécessaires et suffisantes pour lesquelles une force non nulle effectue un travail.
- Dans chacune des situations du document 1 ci-dessous, indiquer si le travail de la force F est nul, moteur ou résistant.



Document 1

EXERCICE 2 : ÉVALUATION DES SAVOIR-FAIRE

- Calculer le travail effectué par un couple de force (F_1, F_2) pour extraire le bouchon d'une bouteille de vin sachant que : le bras du levier du couple mesure 2cm, l'écrou tourne de 8° en 10 secondes. En déduire la puissance développée. On donne l'intensité $F_1 = F_2 = 10N$.
- Un skieur de poids $P = 750 \text{ N}$ gravit, à la vitesse constante $V = 7,2 \text{ km.h}^{-1}$, une portion de piste rectiligne de longueur $AB = 350 \text{ m}$. Il est tracté par la perche d'une remontée-pente qui exerce sur lui une force d'intensité $F = 370 \text{ N}$. La piste exerce sur le skieur une force de frottement constante et égale à 26 N . La force de frottement est équivalente à une force parallèle au déplacement.

L'Angle de la piste avec l'horizontale est $\alpha = 25^\circ$, la perche fait avec la direction de la piste un angle $\beta = 22^\circ$.

2.1. Faire le bilan des forces appliquées au système (skieur + skis) et les représenter

2.2. Calculer, pour le trajet **AB**, les travaux de toutes ces forces

2.3. Calculer la puissance moyenne de la force exercée par la perche

3. Un chariot de masse **200 kg** gravit un plan incliné de pente **2,5%**.

3.1- Calculer la force nécessaire pour mouvoir ce chariot sur cette pente, en supposant que les diverses forces de frottement s'évaluent à **7,5 N** sachant que le mouvement est uniforme.

3.2. On dispose d'un treuil dont le tambour a **30 cm** de diamètre et dont la manivelle a **50 cm** de long. Le chariot étant attaché à la corde du treuil, quelle force faut-il exercer sur la manivelle pour mettre le chariot en mouvement uniforme ? Conclure.

3.3 Quel a été le travail du manoeuvre lorsque le chariot a avancé de **38 m** ?

3.4 Sachant que le manoeuvre développe une puissance de **0,06 KW**, quelle est la vitesse du chariot ?

4. Une voiture de masse **m = 1200kg** aborde une côte à **15 %** avec un mouvement rectiligne uniforme. Le moteur développe une force de traction d'intensité **1800N**.

4.1. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la voiture.

4.2. Montrer que la réaction \vec{R} du plan incliné est : $R = mg\sqrt{1 - \sin^2\alpha}$. Appliquer numériquement **R**.

4.3. Calculer le travail de chacune de ces forces pour un déplacement rectiligne de **120m** ; et en déduire la variation de l'énergie cinétique du mobile.

4.4. Calculer la puissance développée par la force motrice lorsque la vitesse est de **45km/h**.

5. Une camionnette à vide a une masse de **M = 800 kg**. On la charge avec des bagages de masse totale **m = 200 kg**. L'engin chargé est alors astreint à grimper une voie longue de **L = 1,2 km** et inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale, sous l'action d'une force motrice **F**, parallèle au plan incliné et d'intensité **F = 6,5 kN**. Les forces de frottement que la voie exerce sur l'engin sont équivalente à une force unique **f**, parallèle à la voie, de sens opposé à celui de **F** et d'intensité **f = 200 N**. On prendra **g = 9,80 N/kg**, comme valeur de l'intensité de la pesanteur.

5.1. Faire l'inventaire de toutes les forces extérieures qui s'exercent sur la camionnette puis représenter les sur un schéma clair.

5.2. Exprimer littéralement puis calculer numériquement le travail effectué par chacune de ces forces sur le parcours **L**.

5.3. Dire pour chaque cas si le travail est moteur ou résistant.

6. Une meule servant à affûter la lame d'un couteau est mise en mouvement de rotation sous l'action d'un couple moteur de moment **M = 250 N.m**. Exprimer puis calculer la puissance fournie par le couple moteur sachant que la meule balaie un angle $\theta = 360^\circ$ en **10 s**.

7. Un câble dont la direction fait avec celle du déplacement un angle de $\alpha = 30^\circ$ et développant une tension **T = 1200N** sert à tracter un bateau sur un sol horizontal. Le bateau se déplace avec une vitesse constante **v = 0.75m/s**. Le câble s'enroule ensuite sur un tambour de rayon **50 cm** solidaire à l'arbre d'un moteur.

7.1. Exprimer puis calculer la valeur numérique du travail effectué par la tension du câble lorsque le bateau a parcouru **100m**.

7.2 Exprimer puis calculer la valeur numérique de la puissance de la tension du câble.

7.3. Déterminer le moment du couple développé par le moteur si la transmission du tambour se fait sans perte.

7.4 Calculer le travail effectué par le couple précédent lorsque le moteur effectue **4 tours**.

8. Une voiture de masse **m=1tonne**, monte à la vitesse constante de **90km/h** une côte de **5%**. Les résistances équivalent à une force parallèle au déplacement et d'intensité **300N**.

8.1 Faire le bilan des forces appliquées à la voiture.

8.2 Calculer la puissance de la force motrice.

8.3. Déterminer le travail de la force motrice, pour un déplacement de **2km**. On donne : $g=10N/k$

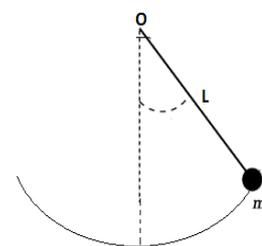
9. Un pendule simple est constitué d'une bille de petite dimension, de masse **m= 50g**. Reliée à un support fixe par un fil inextensible de longueur **L= 60,0cm** et de masse négligeable (voir figure1). On écarte ce pendule de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha_0 = 30^\circ$ et le lâche sans vitesse initiale.

9.1. Représenter et faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur la bille

9.2. exprimer l'altitude **h** en fonction de **L** et α_0 .

9.3. Déterminer l'expression littérale du travail de toute les forces extérieures entre sa position initiale et la verticale

9.4. déterminer le travail du poids de la bille entre les positions repérés par α_0 et $-\alpha_0$



PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES

Situation problème 1 :

Compétence visée : « Utiliser la relation entre le travail et la puissance d'une force pour s'exprimer par rapport à une situation de vie .»

KALNGAHA est un petit village situé dans la localité d'Evodoula, département de la Lékié, qui désire s'approvisionner en énergie électrique. Ses populations décident alors de consulter les experts d'ENEO afin de satisfaire à leur besoin. Après une expertise approfondie, il en ressort

qu'il faut en moyenne une énergie électrique d'environ **230, 4 MWh** pour alimenter la centaine des ménages de ce village chaque mois. Les populations décident alors de construire une centrale hydroélectrique dans la grande rivière « NGOBO », un affluent du fleuve Sanaga qui représente le plus long fleuve du Cameroun. Cette centrale fonctionne grâce à un barrage de retenue d'eau dont le débit est $D = (2 \pm 0, 1) \text{ m}^3/\text{s}$. L'eau qui descend depuis ce barrage jusqu'à la centrale hydroélectrique subit une chute de $H = (14 \pm 0, 5) \text{ m}$. La valeur mesurée de l'intensité de la pesanteur est $g = (10 \pm 0, 4) \text{ N/kg}$. On admet que la puissance mécanique fournie par les chutes d'eau est intégralement transformée en puissance électrique par la centrale hydroélectrique et qu'il n'y a aucune perte d'énergie dans la ligne de transport. On prendra **1 mois = 30 jours, 1 jour = 24 heures** et la masse volumique d'eau $\rho = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Par application de vos compétences sur le travail et la puissance d'une force, exprimez-vous sur le niveau de satisfaction des populations de ce village en répondant aux consignes suivantes :

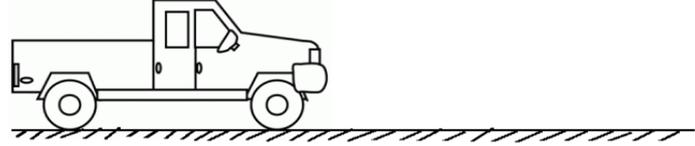
Consigne 1 : Evaluer avec incertitude à l'appui, la puissance mécanique fournie par le poids de l'eau libérée par le barrage sachant que les mesures ont été effectuées avec un niveau de confiance de **95 %**.

Consigne 2 : Interpréter les données disponibles puis tirer une conclusion.

Situation problème 2 :

Consigne visée : déterminer expérimentalement la force développée par un moteur

Une compagnie de construction automobile réputé pour la qualité de ses moteurs, prépare une campagne de publicité pour la commercialisation de sa nouvelle camionnette. En vue de déterminer la force développée par le moteur de la dite camionnette, l'ingénieur mécanicien déplace la camionnette sur une route lisse, rectiligne et horizontale comme l'indique la figure ci-dessous :



Un dispositif approprié permet de mesurer la puissance instantanée P engendrée par son moteur et un autre d'enregistrer sa vitesse V à chaque position. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Position	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
Vitesse V (m/s)	0	0,49	1,00	1,49	1,99
Puissance P (W)	0	2500	5000	7500	10000

Tache : à l'aide de tes connaissance, aide l'ingénieur mécanicien à atteindre son objectif .

Consigne : on exploitera le graphe donnant P=f(V)

Proposé par : NGNINGANG Rolin (PEG chimie)