

REVISION BEPC PCT TCHEKE

NB : ce document n'est pas à vendre

Pour mieux préparer les épreuves de PCT au BEPC

OGUIDI Emmanuel

TEL: 96649543

Compétence disciplinaire évaluée :

<u>CD nº1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux sciences physiques, chimiques et à la technologie.

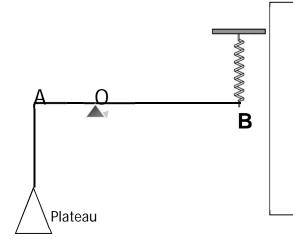
<u>Critère de perfectionnement</u>: Soigner sa copie, faire preuve d'esprit de synthèse.

Contexte

Les vacances dernières, Grétis un élève en classe de 3ème rend visite à son oncle au village. Celui-ci se trouve dans un centre de jeu et de loisir. Grétis s'y est rendu et est intéressé par le jeu d'équilibre de la barre. Mais il n'a pas joué, il a peur de perdre car il doute de la valeur de la masse marquée qui fait gagner ce jeu. A son retour à la maison, Grétis aperçoit "Ayato" la femme de son oncle entrain de puiser de l'eau à l'aide d'une poulie simple pour chauffer pour son bain. Après le puisage, elle commence par se plaindre de la fatigue. Grétis lui a proposé d'utiliser un treuil en lieu et place de la poulie. Suite à ce conseil, l'oncle remplace la poulie par un treuil. Dès lors, Ayato puisse désormais de l'eau sans se plaindre de la fatigue. Elle cherche alors à comprendre pourquoi elle est si tant fatiguée avec la poulie. De plus, elle remarque qu'après chaque puisage, l'axe du treuil s'échauffe. Elle n'y comprend rien.

Support

Intensité de la pesanteur : g = 10 N/kg



Jeu d'équilibre

- Masse de la barre : $m_b = 2 \text{kg}$
- Masse marquées disponibles : $m_1 = 3kg$; $m_2 = 20kg$ - $m_3 = 5kg$; - $m_4 = 1kg$
- Longueur de la barre : AB = 100cm ; OB = 80cm
 Constante de raideur du ressort : K = 100N/m
- Allongement du ressort : a = 5cm
- Le jeu est gagné si après avoir choisi et déposé l'une des masses marquées dans le plateau, la barre reste en éauilibre.



- Données relatives au dispositif de puisage d'eau
- ➤ Intensité du poids du seau rempli d'eau : P = 108N
- Rayon du tambour du treuil : r = 0.1m
- \triangleright Longueur de la manivelle : L = 0,5m
- Nombre de tours de manivelle pour faire sortir un seau 1

d'eau du puits n = 35 tour Révision PCT BEPC Tchéké

- \triangleright Prendre $\pi = 3,14$
- ➤ Intensité F' de la force exercée réellement par Ayato : F' = 30N

Informations sur l'eau chauffée pour le bain

- Volume d'eau chauffée, Ve = 5L;
- Chaleur massique de l'eau Ce = 4200J/kg.°C;
- Température initiale de l'eau $ti = 20^{\circ}C$ et est portée à **ébullition**.
- Masse volumique de l'eau $\rho = 1 \text{kg/L}$.

<u>Tâche</u>: Elabore une explication à l'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe et au transfert d'énergie.

1 –

- 1-1) Représente les forces appliquées à la barre à l'équilibre.
- 1-2) Propose une explication à l'équilibre de la barre.
- 1-3) Détermine l'intensité du poids P du plateau chargé puis fais le choix de la masse marquée qui fait gagner le jeu.

2 –

- 2-1) Enonce le théorème des moments puis fais le schéma simplifié du treuil avec les forces qui s'y exercent à l'équilibre.
- 2-2) Propose une explication à l'équilibre du treuil.
- 2-3) Calcule l'intensité de la force \vec{F} exercée sur la manivelle pour maintenir le treuil en équilibre. Compare cette intensité au poids du seau rempli d'eau pour expliquer à Ayato pourquoi elle est moins fatiguée quand elle utilise le treuil pour puiser.

3 –

- 3-1) Calcule au cours du puisage de l'eau :
 - La profondeur h du puits.
 - Le travail effectué par la force \vec{F} exercée réellement par Ayato sur la manivelle.

- Le travail effectué par le poids \vec{P} du seau rempli d'eau.
- L'énergie perdue.
- 3-2) Explique à Ayato l'échauffement de l'axe du treuil lors du puisage et calcule le rendement de l'opération
- 3-3) Calcule l'énergie calorifique ou thermique \boldsymbol{Q} absorbée par l'eau utilisée par Ayato pour son bain

Compétences disciplinaires évaluées :

<u>CD n°1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux sciences physique et chimique et à la technologie

<u>CD2</u>: Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques

<u>Compétence transversale évaluée</u> : Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte

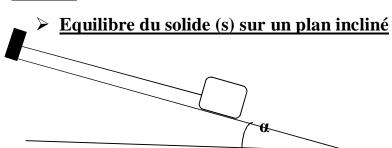
Pio, un élève de 3^{ème}, est allé visiter le chantier de construction du centre de loisir de sa localité. Sur les lieux, les ouvriers s'affairent, se bousculent et se chahutent. Certains d'entre eux transportent des sacs de ciments sur leurs têtes. D'autres montent des briques au 1^{er} étage en se servant d'une échelle posée contre le mur.

Pio voit tellement de risques dans cette organisation du travail des ouvriers qu'il décide de rencontrer le chef chantier pour lui proposer deux dispositifs que les ouvriers peuvent utiliser pour leur sécurité :

- Un plan incliné pour faire maintenir des charges et faciliter leur déplacement.
- La brouette pour transporter des sacs de ciment et de sable.
- Le treuil pour les travaux de levage.

Il décide de faire une étude théorique de ces systèmes afin d'argumenter auprès du chef chantier le bien – fondé de ses choix.

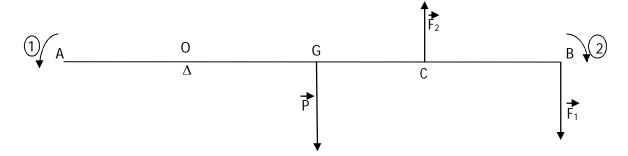
Support



L'intensité de la force qu'exerce la corde sur le solide (s) est de 8N. Le support est incliné d'un angle α égal à 30°.

Echelle: 1cm pour 4N

➤ <u>•La barre que Sandra tente de maintenir en équilibre :</u>



- ❖ OA=20cm; OG=10cm; OC=20cm; OB=40cm;
- \bullet P=20N; F₁=15N; F₂=12N

> Utilisation de treuil

- Rayon du cylindre du treuil r = 15 cm.
- Longueur de la manivelle : L = 40 cm.
- Hauteur du 1^{er} étage : h = 4.8m.
- Durée pour monter une charge au 1^{er} étage : t = 8s ;
- Valeur de $\pi = 3.14$.
- Masse d'une brique : $m_1 = 12$ kg.

> Utilisation de la brouette

- Caractéristiques de la brouette : distance entre l'axe de rotation de la roue passant par O et le centre de gravité G de la charge OG = 0,8m ; distance entre l'axe de rotation de la roue passant par O et l'extrémité A de la brouette où l'ouvrier applique ses mains OA = 1,2m ;
- Masse de la brouette chargée : $m_2 = 60 \text{kg}$;
- Autres données : prendre g = 10 N/kg.

Tache Explique les faits

<u>1.</u>

- 1.1-Explique l'équilibre du solide (S) sur le plan incliné.
- 1.2-Déterminer graphiquement l'intensité des autres forces appliquées au solide (S);
- 1.3- Déduis alors sa masse m

<u>2.</u>

- 2.1- Identifier les forces qui font tourner la barre métallique AB dans le sens 1 et celles qui la font tourner dans le sens 2 puis énonce le théorème des moments.
- 2.2- Dis si la barre métallique AB utilisée par Sandra est en équilibre horizontal, sinon dis dans quel sens tourne la barre (on donnera le sens par rapport à celui des aiguilles d'une montre).
- 2.3-Dans le cas où la barre n'est pas en équilibre, donne les caractéristiques (intensité et sens) de la force \vec{F}_3 à appliquer au point A pour rétablir l'équilibre.

<u>3.</u>

- 3.1- Ecris la relation qui traduit l'équilibre de chacun des systèmes (la brouette et le treuil)
- 3.2- Etablis à l'équilibre l'expression de l'intensité de la force :
 - Exercée par un ouvrier perpendiculairement à la manche de la brouette.
 - Exercée par un ouvrier perpendiculairement à la manivelle du treuil.

Calcule l'intensité de chacune de ces forces et l'intensité de la réaction de l'axe de la brouette.

3.3- Pour chacun des systèmes (brouette et treuil), explique ce qui justifie l'intérêt de leur utilisation

Compétences disciplinaires évaluées :

CD1: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la Physique, à la Chimie et la Technologie (P.C.T).

Compétence transversale évaluée : Communiquer de façon précise et appropriée.

CONTEXTE

La nature nous parle constamment de physique. Notre vie quotidienne nous met de même en contact avec une foule de phénomènes physiques que nous considérons comme familiers tels que : l'utilisation de la brouette, le maintient d'un solide sur un plan incliné et le mouvement d'un véhicule.

Il est donc nécessaire de trouver des explications à ces phénomènes.

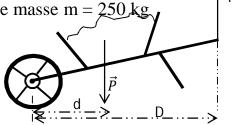
Support: Intensité de la pesanteur : g = 10 N / kg

- ➤ Un ouvrier utilise une brouette chargée de masse $m = 250 \text{ kg}_{\checkmark}$
 - Distance de l'axe au point d'application de la force motrice :

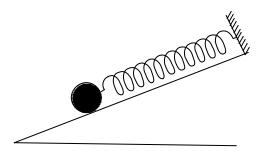
D = 1 m

• Distance de l'axe au point d'application du poids de la charge :

d = 30 cm



 \triangleright Une bille de masse m = 400g maintenue sur le plan incliné par un ressort



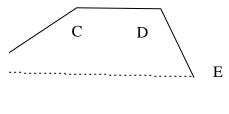
Le plan incliné fait un angle de 45° avec l'horizontal

La constante de raideur du ressort est K = 50 N/mLa longueur à vide du ressort est $l_0 = 20 cm$

Echelle: 1cm pour 1N

➤ Le véhicule de masse m = 270Kg roule sur les tronçons : AB, BC, CD, et DE

La force déployée par le moteur du véhicule a pour intensité Fm = 1000N AB = 500m; BC = 250m; CD = 300m; DE = 110m Les points C et D sont à une hauteur h = 10m par rapport à BE



Tâche : Elabore des explications aux différents phénomènes

1

- 1.1- Fais le bilan des forces appliquées à la brouette chargée puis justifie schéma à l'appui, que la brouette est un levier inter résistant.
- 1.2- Enonce le théorème des moments puis détermine l'intensité de chaque force appliquée à la brouette chargée en équilibre.
- 1.3- Donne l'intérêt de l'utilisation de la brouette. Donne la raison pour laquelle l'utilisateur de la brouette préfère disposer la charge le plus proche possible de l'axe de rotation.

2

- 2.1- Fais le bilan des forces appliquées à la bille puis donne sa condition d'équilibre.
- 2.2- Détermine graphiquement l'intensité de chaque force appliquée à la bille.
- 2.3- Calcule l'allongement ressort à l'équilibre puis déduis sa longueur à l'équilibre.

3

- 3.1- Détermine le travail de la force motrice du véhicule sur chaque tronçon.
- 3.2- Détermine le travail du poids du véhicule sur chaque tronçon
- 3.3- Reproduis et complète le tableau suivant

Tronçon		AB	BC	CD	DE
Nature	du				
travail	du				
poids véhicule	du				
véhicule					

COMPETENCE DISCIPLINAIRE EVALUEE

N°1: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux sciences physique chimique et à la technologie.

CRITERES DE PERFECTIONNEMENT

- ➤ Copie lisible, sans rature, sans faute.
- Raisonnement concis et cohérent.

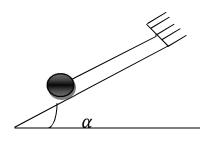
CONTEXTE

Pour faciliter l'accès facile à l'eau potable dans tous les arrondissements du Bénin prévu par le plan d'action de l'actuel gouvernement, il est construit dans certains villages de l'arrondissement de Vidolé, un puits à grand diamètre muni d'un treuil actionné par un couple de forces. Sèminvo, une élève en classe de 3ème scientifique et originaire de l'un de ces villages, y a fait un tour pendant les vacances et a observé le dispositif avec beaucoup d'admiration et décide d'en faire une étude.

Dès la reprise des classes, elle raconte son vécu à sa camarade Fifamè qui n'a ménagé aucun effort pour la satisfaire.

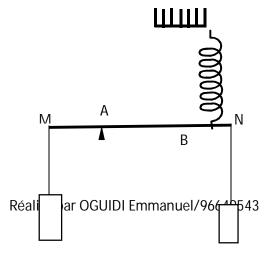
Support

Document1 : Equilibre d'un solide posé sur un plan incliné



- \bullet La tension du fil est d'intensité T = 20N;
- L'angle d'inclinaison $\alpha = 30^{\circ}$;
- ▼ Intensité de la pesanteur g = 10 N/ kg.
- **v** Echelle de représentation : 1 cm \rightarrow 10N

Document2 : Equilibre d'une barre rigide



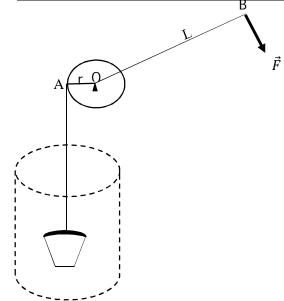
Une tige homogène AB rigide, de masse m=0.2 kg, a une longueur de 1m repose en A sur un couteau horizontal et à son extrémité B est accrochée à un support par l'intermédiaire d'un ressort vertical de raideur K=50N/m et de longueur à vide $l_0=25$ cm. On suspend respectivement en M et N de la tige AB des masses $m_1=0.5$ kg et $m_2=0.3$ kg tels AM=10 cm et AN=60 cm.

10

 S_1

S_2

Données et informations sur le treuil



- Moment de la force exercée par l'utilisateur : \mathcal{M}_{Δ} $(\vec{F}) = 150$ N.m
- \triangleright La longueur de la manivelle est L = 20 cm
- \triangleright Profondeur du puits : H = 44 m
- Nombre de tours effectués par la manivelle du treuil est n = 28 et le temps mis pour l'effectuer est t = 30 min.
- Le seau de puisage a pour masse m inconnue.
- **>** Prendre g = 10N/kg; $\pi = \frac{22}{7}$

<u>Tâche</u>: Tu es invité (e) à jouer le rôle de Fifamè

Consigne

Sous-tâche1

- 1.1- Fais le bilan de toutes les forces qui s'exercent sur le système du document1.
- 1.2- Propose une explication à la construction graphique de toutes ces forces.
- 1.3- Utilise ton explication pour détermine graphiquement l'intensité des autres forces.

Sous-tâche2

- 2.1- Reproduis le schéma du dispositif du document2 en y représentant toutes les forces qui lui sont appliquées sans échelle.
- 2.2- Détermine l'intensité de chacune des forces appliquées en M et N puis calcule le moment de chacune des forces appliquées en M et N par rapport à l'axe placé en A.
- 2.3- Détermine la tension du ressort puis sa longueur totale.

Sous-tâche3

- 3.1- Détermine le travail de la force de l'utilisateur pour les n tours de la manivelle.
- 3.2- Détermine le travail du poids du seau d'eau puis déduis-en la masse du seau plein d'eau.
- 3.3- Détermine la puissance de chacune de ces forces et le rendement mécanique de ce système de treuil.

Compétences disciplinaires évaluées

CD1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit, en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la PCT.

CD2 : Exploiter les sciences physique, chimique et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objet technologique

Critère de perfectionnement : Bien rédiger son évaluation sans rature, avec clarté, précision

Contexte

Saliou et Moufid sont deux chasseurs de leur village. Un jour, leur moto étant tombée en panne, ils décident de transporter à l'aide d'une barre rigide par l'intermédiaire de leurs épaules, le gibier qu'ils ont tué au cours de la chasse afin de réaliser l'équilibre de la barre. Une structure de PCT ayant assisté à ce phénomène physique et intéressée par le système, l'a photographié afin de le représenter à ses candidats.

Lors d'une compétition scientifique, organisée par ladite structure, les candidats doivent :

- Vérifier l'étalonnage d'un peson à ressort utilisé dans les maternités pour mesurer le «poids» des nouveau-nés,
- Déterminer graphiquement à partir d'une échelle l'intensité de la force \vec{R}_2 exercée

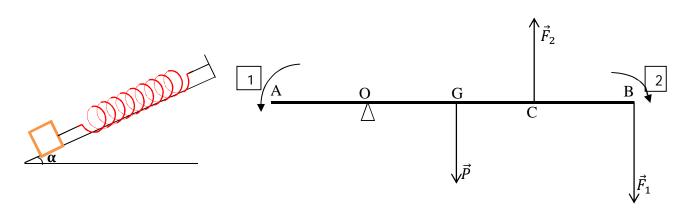
par l'épaule de Moufid pour réaliser l'équilibre de la barre.

- Réaliser l'équilibre d'une barre homogène, horizontale de masse m, mobile autour d'un axe passant par le point O.

Support:

- Informations et test sur le ressort :
- L'étalonnage du peson repose sur la valeur de la constante de raideur du ressort.

- Le ressort du peson neuf, testé à l'usine, a une constante de raideur k=500N/m
- L'expérimentateur, agent du service de contrôle de qualité, dispose le ressort démonté sur une plate-forme parfaitement lisse et incliné de 30° sur l'horizontale. Il accroche, à son extrémité libre, une charge de masse m = 2Kg, comme l'indique la figure. Le ressort s'allonge de a = 2cm.
- L'intensité de la pesanteur est g = 10N/Kg
- La réaction de la plate-forme inclinée est supposée perpendiculaire à cette dernière.
- Echelle 1cm pour 5N
- Schéma de la plate-forme et Informations sur l'équilibre de la barre homogène horizontale



- OA=20cm; OG=10cm; OC = 20cm; OB= 40cm;
- ightharpoonup P = 20N; F₁= 15N; F₂=12N
- Informations sur la tige utilisée par les deux chasseurs.
- Masse du gibier m = 70kg
- La barre AB de longueur AB = L=2m est de masse négligeable.
- Le gibier est suspendu en un point O de la barre à une distance de 120cm de l'épaule de Saliou.
- L'intensité de la force exercée par l'épaule de Saliou en A est $R_1 = 280N$
- Echelles recommandées 1cm pour 100N et 1cm pour 40cm

- g = 10N/Kg

Tâche: Expliquer les faits en appréciant la qualité du ressort.

1-

- 1-1 Détermine graphiquement l'intensité de la tension \vec{T} du ressort.
- 1-2 Dis si le ressort du peson neuf est de bonne qualité.
- 1-3 Détermine l'intensité de la réaction de la plate-forme sur la charge.

2-

- 2-1 Détermine graphiquement l'intensité de la force \vec{R}_2 exercée par l'épaule de Moufid sur la barre.
- 2-2 Vérifie approximativement par calcul ton résultat.
- 2-3 Trouver par calcul la position du gibier par rapport à Moufid pour que l'intensité de la force exercée par son épaule sur la barre soit le double de celle exercée par l'épaule de Saliou

3-

- 3-1 Identifier les forces qui font tourner la barre métallique AB dans le sens 1 et celles qui la font tourner dans le sens 2 puis énonce la condition d'équilibre d'un solide soumis à des forces et mobile autour d'un axe fixe.
- 3-2 Dis si la barre métallique AB utilisée est en équilibre horizontal, sinon dis dans quel sens tourne la barre (on donnera le sens par rapport à celui des aiguilles d'une montre).
- 3-3 Dans le cas où la barre n'est pas en équilibre, donne les caractéristiques (intensité et sens) de la force \vec{F}_3 à appliquer au point A pour réaliser l'équilibre.

CD1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit, en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la PCT

<u>Critère de perfectionnement</u>: Bien rédiger son évaluation sans rature, avec clarté, précision et concision.

Contexte

Kessy est une élève en classe de 4^{ème}. Elle est allée rendre visite aux ouvriers du chantier de construction de l'immeuble de son papa. Elle fut surprise de constater que d'un côté les travaux allaient normalement alors que de l'autre, ces travaux peinaient à décoller. Ainsi elle poussa sa curiosité pour voir l'organisation des travaux dans chaque atelier.

<u>Atelier 1</u>: A l'aide d'un treuil, des ouvriers font sortir le sable creusé d'un puits. Des ouvriers sueur au front, déployaient beaucoup d'énergie pour puiser de l'eau d'une simple poulie et la transportaient sur leur tête.

<u>Atelier 2</u>: d'autres ouvriers transportent ce sable et souvent cinq paquets de ciment à chaque voyage à l'aide d'une brouette.

<u>Atelier 3</u>: Des ouvriers chargés de la préparation et du levage du béton aux étages supérieurs, utilisaient entre autre une grue. Garba, le chauffeur de cette grue, exerce de temps en temps sur le volant du bétonnier, un couple de forces.

De retour à la maison, Kessy exposa ces faits à son frère aîné Gildas, élève en classe de 3^{ème} qui décida de l'aider à mieux les comprendre.

<u>Informations et données</u>

• Sur le treuil

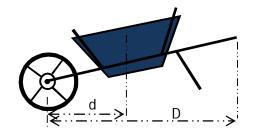
- Rayon du tambour : r = 15 cm

- Longueur de la manivelle : L = 60 cm

- Masse du seau plein de sable : $m_s = 20 kg$

- Nombre de tours de la manivelle : n = 14 tours

- Intensité de la pesanteur : g = 10N/kg



- On donne : $\pi = \frac{22}{7}$

• Sur la brouette

- La brouette vide pèse 50N.
- Le point d'application du poids total de la charge (le poids des cinq paquets de ciments et de la brouette vide) est situé à une distance d=40cm de l'axe de rotation
- Pour utiliser la brouette, l'ouvrier exerce sa force à une distance D=1,5m de l'axe de rotation.
- Masse d'un paquet de ciment : 50 kg
- Prendre g = 10N/kg.

• Sur la grue

- Puissance développée par le moteur de la grue pour soulever du sol au 2^{ème} étage de hauteur h = 10 m, une masse m = 1 tonne de béton pendant le temps t = 40s : P = 3 kw.
- 15% de ce travail moteur ont servi à élever la température de l'eau contenue dans le radiateur de la grue.
- Le radiateur de la grue de capacité totale 8 litres est rempli au $\frac{3}{4}$ de sa capacité avec de l'eau prise à la température initiale $t_1 = 26.8$ ° C
- Capacité thermique massique de l'eau : $C_e = 4180 \, J. \, kg^{-1} \, {}^{\circ} C^{-1}$
- Masse volumique de l'eau : a = 1 kg/L

• Sur le volant du bétonnier

- Rayon du volant R = 50 cm
- Travail du couple de forces exercées sur les deux extrémités du volant W = 34,51 J
- Angle de rotation du volant $\propto = 60^{\circ}$.

<u>Tâche intégratrice</u>: Après lecture attentive du texte de la situation dévaluation, tu es invité(e) à jouer le rôle de Gildas pour fournir des explications à Késsy à travers les consignes suivantes.

1-

- 1-1 Explique l'équilibre du treuil puis détermine l'intensité de la force \vec{F} qu'un ouvrier doit exercer perpendiculairement à l'extrémité de la manivelle pour sortir le seau plein de sable à vitesse constante.
- 1-2 Justifie le type de levier dont constitue la brouette puis détermine la force exercée sur la brouette chargée à l'équilibre.
- 1-3 Explique alors l'intérêt de l'utilisation de chacune de ces machines simples.

2-

- 2-1 Détermine la profondeur H de ce puits puis calcule le travail du poids du sceau de sable. Donne la nature de ce travail.
- 2-2 Détermine le travail fourni par le moteur de la grue pendant le temps d'un levage.
- 2-3 Calcule l'énergie calorifique qui a servi à élever la température de l'eau du radiateur puis détermine la température finale de l'eau.

3-

- 3-1 Calcule le moment du couple de forces $(\vec{F}; \vec{F'})$ exercé par Garba pour tourner le volant du bétonnier de l'angle \propto .
- 3-2 Détermine l'intensité de la force \vec{F} exercée par chaque bras du chauffeur Garba sur le volant du bétonnier.
- 3-3 Montre que la résultante \vec{R} d'un couple de forces est nulle

Compétences disciplinaires évaluée :

<u>CD</u> n°1 Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propre aux PCT.

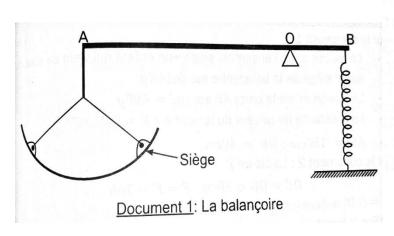
<u>Critère de perfectionnement</u> : Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte

Pour aménager son école privée, un promoteur d'école maternelle décide d'installer une balançoire spéciale. Au cours de l'installation, il sollicite une structure pour l'étalonnage d'un peson à ressort utilisé pour mesurer le poids des enfants. Pour leur besoin en eau, la maîtresse puise de l'eau à l'aide d'un treuil.

Bako, un élève en classe de 3^{ème} qui suivait la scène, s'interroge sur le fonctionnement de la balançoire, du plan incliné et du treuil.

Support



d= 30°

Document

2: Plan incliné

Données et informations :

*Sur la balançoire

- La masse m de l'ensemble siège + un enfant qui vient de s'assoir sur le siège de la balançoire est de 14Kg.
- La masse m' de la barre AB est : m' = 600g
- La constante de raideur du ressort est K = 50N/m
- AB = 130cm; OB = 40cm

*Sur le treuil

- Longueur L de la manivelle est : 40cm et le rayon r du tambour est 8cm.
- La masse d'un seau plein d'eau est m = 10Kg
- Prendre pour g = 10N/Kg.
- La durée de la monté d'un seau d'eau t = 2 min 30s
- Le nombre de tours effectués par la manivelle pour remonter un seau d'eau plein est : n = 20 tours.

*Sur le plan incliné

- L'étalonnage du peson repose sur la valeur de la constance de raideur du ressort. Le ressort du peson neuf testé à l'usine, à une constante de raideur k = 500N/m.
- L'expérimentateur, agent du service de contrôle de qualité, dispose le ressort démonté sur un plan incliné parfaitement lisse. Il accroche, à son extrémité libre, une charge de masse m = 2kg comme l'indique la figure. Le ressort s'allonge de a = 2cm.

Echelle: 1cm pour 5N.

1.

- 1.1- Détermine graphiquement l'intensité de la tension \vec{T} du ressort.
- 1.2- Apprécie la valeur de la raideur du ressort.
- 1.3- Détermine l'intensité de la réaction du plan incliné sur la charge.

2.

- 2-1- Explique l'équilibre de la barre AB lorsque l'enfant est placé sur le siège.
- 2-2- Détermine l'allongement du ressort à l'équilibre lorsque l'enfant est sur le siège.

- 2-3- Trouve l'intensité de la réaction de l'axe,
- 3.
- 3-1- Explique l'équilibre du treuil lorsque le seau plein d'eau est hors l'eau de puits.
- 3-2- Propose une explication à la facilité que trouve l'apprenti maçon dans l'utilisation de ce treuil.
- 3-3- Détermine le travail effectué par un seau plein d'eau remonté puis donne sa nature.

Compétence disciplinaire évaluée :

<u>CD</u> $n^{\bullet}1$: Élaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, la chimie et la technologie.

CTV1 Exploiter les informations disponibles

CTV8: Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte

Dans le but de mettre en pratique leurs acquis de la SAN°1, il a été demandé à un groupe d'élèves :

- de vérifier à partir de l'expérience réalisée (figure1) si le ressort du dynamomètre de leur laboratoire a toujours gardé sa raideur après quelques mois d'utilisation.
- d'exploiter certains faits mécaniques pour déduire l'intérêt de l'utilisation d'un treuil et évaluer la puissance moyenne développée par un agent de la SONEB sur une clé à deux bras (figure 2).

Support

- Pour l'expérience de la figure 1
- Échelle de représentation des forces : 1cm pour 10N

• la raideur du ressort testé à l'usine après fabrication est K= 250N.m⁻¹

• la longueur du ressort du dynamomètre lorsque la boule est immobile sur le plan incliné est l = 16cm

• la longueur à vide du ressort est lo = 10cm.

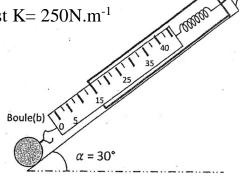
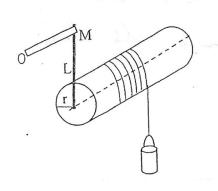


Figure 1

- Pour l'utilisation du treuil

• la masse du seau plein d'eau m = 4kg



- le rayon du tambour est r = 50cm
- la longueur de la manivelle est L = 100cm
- la profondeur du puits est H = 37,68 m.

Schéma du treuil

- Pour l'utilisation de la clé

- les deux forces \vec{F}_A et \vec{F}_B exercées sur la clé sont parallèles de sens contraires et appliquées l'une en A et l'autre en B.
- leur intensité commune est F = 60N
- AB = 0.6m
- l'agent a tourné 5 fois la clé en 3 min.
- Prendre $\pi = 3.14$

 $\underline{Information}$: g = 10N/kg pour toute l'évaluation.

Figure 2

<u>Tâche</u>: Élabore une explication à chacun des faits

1-

- 1-1- Relève l'intensité T de la tension du ressort indiqué par le dynamomètre
- 1-2- Apprécie la valeur de la raideur K du ressort du dynamomètre en supposant que l'intensité de la tension du ressort est 15N
- 1-3- Détermine graphiquement les intensités du poids de la boule et de la réaction du plan incliné

2-

- 2-1- Représente le schéma simplifié du treuil avec les forces mises en jeu
- 2-2- Propose une explication à l'équilibre du treuil puis calcule l'intensité de la force \vec{F} exercée par l'utilisateur.
- 2-3- Justifie l'intérêt d'utiliser le treuil puis détermine le nombre de tours effectué par la manivelle pour sortir le seau plein d'eau.

3-

3-1- Nomme le système formé par les deux forces \vec{F}_A et \vec{F}_B exercées sur la clé et donne la nature du mouvement effectué par cette clé

- 3-2- Explique pourquoi il est facile à l'agent de la SONEB d'utiliser facilement la clé à deux bras.
- 3-3- Calcule le travail effectué par l'agent puis déduis sa puissance moyenne développée

Compétence disciplinaire évaluées

<u>CD</u>₁ : Élaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, la chimie et la technologie.

CTV8: Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte:

En raison des exigences du ministère en charge de la santé publique et de celles de ses clients, un magasin de vente de produits chimiques de la place, décide de faire vérifier les inscriptions portées sur l'étiquette du flacon d'un détergent «Netty W.C.» destiné pour le nettoyage des toilettes, dans un laboratoire.

Afin d'apprécier ces inscriptions, le laboratoire dose, à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration connue, une solution préparée à partir du détergent après l'avoir dilué.

Par curiosité, un des agents du laboratoire verse un certain volume de la solution concentrée du détergent sur une quantité de la limaille de fer.

A la fin, le gérant du magasin récupère son détergent «Netty W.C.» et le transporte jusqu'au magasin avec sa voiture.

Le gérant a observé l'index de température de l'eau contenue dans le radiateur du véhicule au départ et la fin du trajet pour évaluer les échanges thermiques.

Support

- Quelques tests préliminaires réalisés sur le contenu du détergent avant son dosage

Le technicien du laboratoire verse dans deux tubes à essai 10 mL de cette solution du détergent contenu dans un flacon neuf auxquels il ajoute différents réactifs. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Numéro des tubes 1 2 Réactif ajouté Ion Ag^+ Ion CO_3^{2-}

(en excès)

Résultats obtenus Précipité blanc qui noircit à la Gaz qui trouble l'eau de chaux lumière

• Informations relatives au dosage du détergent :

- Avant le dosage, le technicien du laboratoire désire préparer 50mLde solution à partir d'un volume V_o= 5mL de la solution concentrée du détergent contenu dans un bidon neuf.
- Volume prélevé et dosé de la solution diluée du détergent préparée: V_a = 20mL
- Concentration de la solution d'hydroxyde de sodium utilisé pour le dosage : $C_b = 0.2 \text{mol/L}$.
- Volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé pour atteindre l'équivalence acido-basique : $V_b = 15 \text{mL}$.
- Indicateur coloré utilisé : le bleu de bromothymol (BBT).

• Informations relatives à la limaille de fer :

- Masse de la limaille de fer détruit: m = 1,68 g

• Informations sur l'eau du radiateur:

- Volume d'eau du radiateur de la voiture V = 4L;
- Masse volumique de l'eau $\rho_e = 1 \text{kg/L}$;
- Température initiale de l'eau du radiateur au démarrage du véhicule ; θ_i = 25°C ;
- Température finale de l'eau du radiateur à l'arrêt du véhicule ; $\theta_f = 85^{\circ}\text{C}$;
- Chaleur massique de l'eau : C = 4200 J/kg °C.
- Le rendement du chauffage est r=90%

• Informations générales :

- Masse atomique molaire en g/mol : M(H) = 1 ; M(Cl) = 35.5 ; M(Fe) = 56
- Volume molaire dans les conditions normales de l'expérience : V_m = 22,4L/mol.

<u>Tâche</u>: Explique des faits et décris l'utilisation du matériel approprié.

- 1.1. Décris le mode opératoire de la dilution du détergent.
- 1.2. Propose une explication en utilisant le tableau pour identifier les ions contenus dans la solution du détergent puis écris l'équation-bilan de la réaction chimique qui a lieu dans chaque tube.
- 1.3. Fais le schéma annoté du dispositif expérimental utilisé pour réaliser ce dosage acido-basique

2-

- 2.1. Détermine la concentration molaire de la solution d'acide chlorhydrique dosé puis apprécie l'exactitude de l'indication en **g/L** mentionnée sur l'étiquette du détergent.
- 2.2. Propose une explication à la disparition totale de la limaille de fer et appui ton explication par une équation de la réaction chimique.
- 2.3. Détermine la quantité de matière d'acide utilisé et le volume de gaz dégagé lors de la réaction.

3.

- 3.1. Donne la forme d'énergie reçue par l'eau et le phénomène mis en jeu au cours du chauffage de l'eau du radiateur.
- 3.2. Propose une explication en énumérant les différentes formes d'énergies mises en jeu lors du chauffage de l'eau.
- 3.3. Détermine la quantité de chaleur reçue par l'eau et l'énergie E, fournie au volume V d'eau chauffée.

Compétence Disciplinaire évaluées

<u>CD</u>₁: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux sciences physique, chimique et à la technologie.

 $\underline{CD_2}$: Exploiter les sciences physique, chimique et la démarche technologique dans la production, la réparation et l'utilisation d'objets technologiques

<u>Critère de perfectionnement</u>: Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte:

A l'occasion de l'anniversaire de Ylanaélève en classe de 3^{ème} scientifique; ses camarades se sont bien organisés pour que ce soit une réussite. Divers jeux ont été organisés pour la circonstance.

- Son frère aîné a organisé un jeu à l'endroit de ses camarades de classe. Il ne cesse de demander à chaque participant quels autres usagespeut-on faire de l'objet technologique?
- Ceux de la section électrolyse sont préoccupés à expliquer la différence entre le volume de dichlore théorique trouvé et l'expérimental.
- Son jeune frère Sam qui est chargé de la sonorisation a plongé toute la maison dans l'obscurité après avoir placé le portable d'un invité à la charge. Comment s'explique cela ? Se répète sam. Le lendemain, chaque organisateur a présenté le rapport de sa section.

Ylanatrouva instructif ces rapports et décide de les utiliser pour consolider ses acquis et répondre aux diverses questions et préoccupations qui sont restées en suspens.

Support:

- Rapport relatif au jeu

- La photo montrant le câblage del'objet technologique
- Tableau à compléter avant d'aller à la vérification expérimentale :

Expérience n°	Corps intercalés entre les points A et B	Etat de la DEL de l'objet technologique
1	Fil en cuivre	
2	Mine de crayon	
3	Corps humain	
4	Gomme	
5	Eau pure	

- Rapport relatif à l'électrolyse

- Electrolyse de la solution de chlorure de cuivre II $(Cu^{2+} + 2Cl^{-})$
- Masse de métal déposé à la cathode en 1h25min50s est m₂=4,8g.
- Le volume de dichlore recueilli expérimentalement est $V(Cl_2)=1,5L$
- 96500C libère 28g de métal à la cathode
- 96500C libère 11,2L d de gaz à l'anode.

-Rapport relatif à la sonorisation

Pendant les deux jours qu'ont durée les manifestations de l'anniversaire, l'organisateur a utilisé les appareils pour lesquels lescaractéristiques techniques et le temps moyen de fonctionnement sont résumés dans le tableau suivant :

	Nombre	Indication appareil	sur	un	Temps fonctionnement jour	de par
ventilateur	4	220- 100W			10h30min	

Lampe	10	220- 60W	6h30min
Minichaîne	2	220- 1000W	11h
Congélateur	1	220- 300W	8h30min

- Indications notées sur le **compteur électrique** de la maison : 15A-220V.
- Le prix du kilowattheure est109F

<u>Tâche</u>: Pour ton évaluation, tu es invité (e) à :

- Utiliser un objet technologique,
- Elaborer des explications à des situations-problèmes.

1-

- 1.1- Donne le nom de l'objet technologique utilisé dans le jeu puis précise le rôle de chacun des éléments : transistor ; DEL et les conducteurs ohmiques.
- 1.2- Complète le tableau relatif au jeu.
- 1.3- Des expériences 3 et 5, donne le rôle de l'objet technologique puis répond à la question du frèreaîné.

2-

- 2.1- Fais le schéma du dispositif expérimental de l'électrolyse de la solution du chlorure de cuivre II puis interprète les réactions aux électrodes.
- 2.2- Détermine l'intensité du courant qui traverse l'électrolyte puis donne le nom de la technique de recouvrement des corps par électrolyse.
- 2.3- Calcule le volume du dichlore dégagé puis répond à la préoccupation des membres de la section électrolyse.

3-

- 3.1- Donne la signification des indications portées par le compteur électrique et une lampe électrique.
- 3.2- Explique à Sam ce qui s'est passé à travers un calcul clair.
- 3.3- Calcule le coût de la consommation en énergie électrique en une journée.

Compétences disciplinaires évaluées

<u>CD</u>₁: « Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux sciences physique, chimique et à la technologie ».

 $\underline{CD_2}$: « Exploiter les sciences physique, chimique et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques ».

<u>Critère de perfectionnement</u>: Copie claire, lisible et sans fautes.

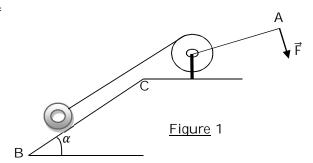
Contexte

Sabine, un élève en classe de troisième, sous la supervision du technicien de laboratoire de son collège, a réussi lors d'une séance de travaux pratiques à préparer une solution S_1 d'acide chlorhydrique par dilution à partir d'une solution S_0 .

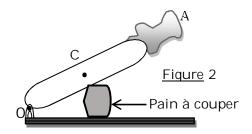
A la fin de l'expérience, il décide d'exploiter les données recueillies pour déterminer la concentration de la solution puis enfin utiliser deux dispositifs trouvés dans un manuel de SPCT pour faire le point des savoirs construits sur l'équilibre d'un solide.

Support

- <u>Dispositif 1</u>: Utilisation du treuil pour le levage d'un tonneau d'eau sur un plan incliné.
- Longueur de la manivelle du treuil : L = 80 cm ;
- Rayon du cylindre du treuil : r = 36 cm ;
- * Angle du plan incliné : $\alpha = 30^{\circ}$;
- **x** Longueur du plan incliné : BC = 26 m ;
- Masse du tonneau plein d'eau : m = 12 kg;
- ✗ Intensité de pesanteur : g = 10 N/kg ;
- \star Prendre : $\pi = 3.14$
- ✗ Echelle: 1 cm pour 30 N



• <u>Dispositif 2</u>: Couteau du boulanger pour couper le pain



- **x** Le boulanger pour couper le pain exerce en A une force \vec{F}_m d'intensité $F_m = 150 \, \text{N}$.
- \star OA = 3 OC.
- * On désigne par \vec{R}_c la force exercée en C par le pain sur le couteau et \vec{R}_o la réaction de l'axe passant par O.

• Préparation de la solution S₁ d'acide chlorhydrique

- **×** Formule chimique de la solution d'acide chlorhydrique : $(H_30^+ + Cl^-)$.
- **x** La dilution de la solution S_o de volume V_o =15mL et de concentration C_o =2mol/L permet d'obtenir la solution S1 de volume V_1 = 500mL de concentration C_1 inconnue.

<u>Tâche</u>: Elabore une explication sur le fonctionnement de quelques machines simples puis sur la préparation d'une solution aqueuse.

1.

- 1-1- Vérifie graphiquement que l'intensité de la tension du fil, exercée par le fil pour maintenir le tonneau d'eau en équilibre sur le plan incliné vaut T = 60 N puis déduis celle de la réaction du plan incliné.
- 1-2- Ecris la condition d'équilibre relative au treuil du dispositif 1 puis vérifie que l'intensité de la force à exercer par l'utilisateur du treuil pour maintenir en équilibre, le tonneau d'eau vaut F = 27 N.

1-3- Détermine le nombre de tours accompli par la manivelle du treuil pour soulever le tonneau d'eau du point B au point C et donne l'avantage que présente le dispositif 1 par rapport à la pratique d'un ouvrier qui soulève le tonneau d'eau sans le treuil.

2.

- 2-1- Indique justification à l'appui, à quel genre de levier appartient le couteau du boulanger.
- 2-2- Enonce le théorème des moments et applique le au couteau du boulanger, pour déterminer à l'équilibre l'intensité de la force résistante \overrightarrow{R}_C
- 2-3- Déduis alors l'intensité de la réaction \vec{R}_0 de l'axe en 0.

3.

- 3-1- Décris le mode opératoire de la préparation de la solution S_1 .
- 3-2- Enonce le principe de dilution
- 3-3- En exploitant le principe de dilution détermine la concentration C_1 de la solution S_1 préparée puis le volume d'eau distillée V_e ajoutée à la solution S_o .

Compétence disciplinaire évaluée :

CD N°1: Elaborer une explication d'un fait d'un phénomène de ton environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, chimie et à la technologie.

Critère de perfectionnement

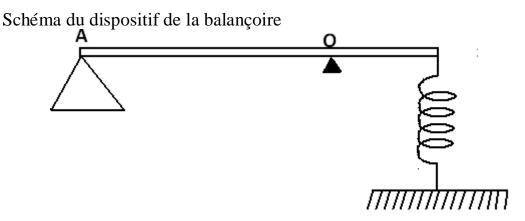
- Communiquer de façon précise et appropriée
- Encadrer les applications littérales et souligner les résultats obtenus.

Contexte

Pour permettre aux jeunes de sa localité de s'épanouir, un homme politique a équipé la maison des jeunes de divers jeux. Parmi ces jeux, il y a un dispositif de la balançoire à ressort où tout jeune peut rechercher l'équilibre horizontal de la barre en déplaçant le siège ; un solide sur un plan incliné accroché à un ressort.

Support

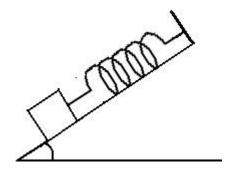
* <u>A propos du jeu</u>



- la balançoire est constituée d'une barre homogène AB accrochée en B à un ressort fixé par son extrémité inférieure et d'un siège placé en A mobile entre A et O. La barre AB repose sur un appui en O.
- La barre homogène AB de masse m = 800g est en équilibre horizontal lorsque la masse du siège vide est $M_1 = 200g$ AB = 120 cm et OB = 48 cm.

- lorsqu'une personne est assise sur le siège, la position du siège est en A.
- lorsqu'un jeune de poids d'intensité $P_2 = 300N$ a positionné le siège en un point C entre A et O l'intensité de la tension du ressort est $T_2 = 250N$.
- l'intensité de la pesanteur est g = 10N/kg

* A propos du plan incliné



- La masse du solide accroché au ressort est m = 400 g
- la constante de raideur k = 50N.m ⁻¹
- la longueur à vide du ressort lo = 20 cm
- l'inclinaison $\alpha = 30^{\circ}$
- l'intensité de pesanteur g = 10N/kg
- échelle 1cm → 1N

<u>Tâche</u>: Explique les faits qui ont retenu l'attention des joueurs.

1-

- 1-1- Dis le nom de la force qui s'exerce sur le dispositif au point B.
- 1-2- Ecris deux relations traduisant l'équilibre de la barre lorsque le siège vide est en A.
- 1-3- Détermine la valeur de l'intensité de la force qui s'exerce au point B lorsque le siège est en A.

2-

- 2-1- Représente toutes les forces appliquées à la barre lorsque le jeune assis dans le siège est positionné en C.
- 2-2- Calcule la distance OC et justifie si cette distance sera la même pour tous les joueurs.
- 2-3- Détermine l'intensité de la réaction exercée par l'appui lorsque la barre est en équilibre sous l'action du jeune.

3-

- 3-1- Propose une explication à l'équilibre du solide sur le plan incliné
- 3-2- Calcule l'intensité de toutes les forces qui sont appliquées au solide
- 3-3- Calcule la longueur du ressort à l'équilibre.

Compétences disciplinaires évaluées

CDN°1: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.

<u>Critère de perfectionnement</u> : Exploiter l'information disponible

Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte

Un samedi matin, Akim un élève en classe de $4^{\text{ème}}$ décide de suivre son père maçon sur chantier de construction situé à 35km de leur domicile. Pour cela ils voyagent avec le véhicule de son père. Une crevaison survient après une dizaine de kilomètre de chemin. Le père de Akim fait alors appelle au vulcanisateur de la zone. Ce dernier utilise une clé en forme de T sur laquelle il applique deux forces \vec{F}_A et \vec{F}_B perpendiculairement à (AB) aux extrémités A et B pour pouvoir dévisser facilement les boulons de la jante après n tours de la clé et pendant la durée t. Quelques minutes plus tard le vulcanisateur a fini son travail et les deux voyageurs continuèrent leur chemin. Arrivée sur le chantier, Akim constate que tous les ouvriers étaient déjà au travail. Mais il prête une attention particulière sur quelques uns de ces ouvriers dans leurs travaux comme par exemple le cas de :

Kodjo qui transportait des briques (charges) de leur lieu de fabrication au lieu d'utilisation à l'aide d'une brouette. Mais à chaque fois, Kodjo préfère disposer la charge le plus proche de l'axe de rotation de la brouette.

Nadine utilise une chauffe eau électrique qu'elle branche sur une prise de courant électrique afin de chauffer de l'eau pouvant servir à préparer la bouillie pour le petit déjeuné des ouvriers. Après quelques minutes, Akim constate que le couvercle de la marmite de Nadine s'est mis en mouvement.

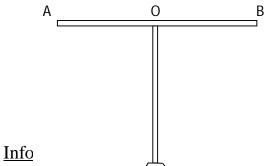
Après tout ces faits, Akim est inquiet et aimerait comprendre la raison pour laquelle :

- La clé en T du vulcanisateur lui permet de dévisser facilement les boulons de la jante.
- Kodjo préfère à chaque fois disposer la charge le plus proche de l'axe de rotation.
- Le couvercle de la marmite de Nadine s'est mis en mouvement.

Support

Informations sur la clé

Schéma de la clé en T



Intensité commune des forces : F= 40N

OA=OB=30 cm

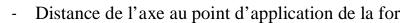
n= 10 tours

 $t=40s: \pi=3.14$

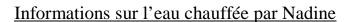
Les forces \vec{F}_A et \vec{F}_B de même intensité et de sens contraires ont des droites d'action parallèles entre elles

- Intensité de la pesanteur : g= 10N/kg
- La masse de la brouette chargée est : m= 250kg
- Distance de l'axe au point d'application du poids

charge: d= 30cm



motrice: D=1m



Volume d'eau chauffée : V= 1,5 L ; température initiale de l'eau : θ_1 = 20°C ; température finale de l'eau : $\theta_2 = 100^{\circ}$ C ; masse volumique de l'eau $\rho = 1$ kg/L ; chaleur massique de l'eau :C_e= 4200J/kg°C

Tâche: Tu es invité(e) à élaborer des explications à Akim.

1

- Nomme le système formé par les deux forces \vec{F}_A et \vec{F}_B exercées par le vulcanisateur sur la clé en T
- Calcule le travail effectué par le vulcanisateur pour dévisser complètement un boulon.
- 1-3 Déduis-en la puissance qu'il développe pour effectuer cette opération.

2

2-1 Justifie schéma à l'appui, que la brouette est un levier inter-résistant.

- 2-2 Détermine l'intensité F de la force à exercer par Kodjo afin de maintenir la brouette chargée en équilibre puis déduis l'intérêt de l'utilisation de la brouette.
- 2-3 Donne la raison pour laquelle Kodjo préfère disposer la charge le plus proche possible de l'axe de rotation.

3

- 3-1 Cite les divers formes d'énergie mises en jeu lors du chauffage de l'eau par Nadine.
- 3-2 Propose une explication au mouvement du couvercle de la marmite de Nadine.
- 3-3 Calcule la quantité de chaleur reçue par l'eau lors du chauffage.

Compétence disciplinaire évaluées

<u>CD</u>₁: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, la chimie et la technologie.

CTV8: Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte:

En raison des exigences du ministère en charge de la santé publique et de celles de ses clients, un magasin de vente de produits chimiques de la place, décide de faire vérifier les inscriptions portées sur l'étiquette du flacon d'un détergent «Netty W.C.» destiné pour le nettoyage des toilettes, dans un laboratoire.

Afin d'apprécier ces inscriptions, le laboratoire dose, à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration connue, une solution préparée à partir du détergent après l'avoir dilué.

Par curiosité, un des agents du laboratoire verse un certain volume de la solution concentrée du détergent sur une quantité de la limaille de fer.

A la fin, le gérant du magasin récupère son détergent «Netty W.C.» et le transporte jusqu'au magasin avec sa voiture.

Le gérant a observé l'index de température de l'eau contenue dans le radiateur du véhicule au départ et la fin du trajet pour évaluer les échanges thermiques.

Support

- Inscriptions sur l'étiquette du détergent «Netty W.C.» : {Nom: Solutiond'acidechlorhydrique { Concentrationmassique: 5,5g/l
- Quelques tests préliminaires réalisés sur le contenu du détergent avant son dosage

Le technicien du laboratoire verse dans deux tubes à essai 10 mL de cette solution du détergent contenu dans un flacon neuf auxquels il ajoute différents réactifs. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Numéro des tubes	1	2
Réactif ajouté	Ion Ag ⁺	$Ion CO_3^{2-}$

(en excès)		
Résultats obtenus	Précipité blanc qui noircit à la lumière	Gaz qui trouble l'eau de chaux

• Informations relatives au dosage du détergent :

- Avant le dosage, le technicien du laboratoire désire préparer 50mLde solution à partir d'un volume V_o= 5mL de la solution concentrée du détergent contenu dans un bidon neuf.
- Volume prélevé et dosé de la solution diluée du détergent préparée: V_a = 20mL
- Concentration de la solution d'hydroxyde de sodium utilisé pour le dosage : $C_b = 0.2 \text{mol/L}$.
- Volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé pour atteindre l'équivalence acido-basique : $V_b = 15 \text{mL}$.
- Indicateur coloré utilisé : le bleu de bromothymol (BBT).

• Informations relatives à la limaille de fer :

- Masse de la limaille de fer détruit: m = 1,68 g

• Informations sur l'eau du radiateur:

- Volume d'eau du radiateur de la voiture V = 4L;
- Masse volumique de l'eau $\rho_e = 1 \text{kg/L}$;
- Température initiale de l'eau du radiateur au démarrage du véhicule ; θ_i = 25°C ;
- Température finale de l'eau du radiateur à l'arrêt du véhicule ; $\theta_f = 85^{\circ}\text{C}$;
- Chaleur massique de l'eau : $C = 4200 \text{ J/kg} \,^{\circ}\text{C}$.
- Le rendement du chauffage est r=90%

• Informations générales :

- Masse atomique molaire en g/mol : M(H) = 1 ; M(Cl) = 35.5 ; M(Fe) = 56
- Volume molaire dans les conditions normales de l'expérience : V_m = 22,4L/mol.

<u>Tâche</u>: Explique des faits et décris l'utilisation du matériel approprié.

- 2.4. Décris le mode opératoire de la dilution du détergent.
- 2.5. Propose une explication en utilisant le tableau pour identifier les ions contenus dans la solution du détergent puis écris l'équation-bilan de la réaction chimique qui a lieu dans chaque tube.
- 2.6. Fais le schéma annoté du dispositif expérimental utilisé pour réaliser ce dosage acido-basique

2-

- 3.1. Détermine la concentration molaire de la solution d'acide chlorhydrique dosé puis apprécie l'exactitude de l'indication en **g/L** mentionnée sur l'étiquette du détergent.
- 3.2. Propose une explication à la disparition totale de la limaille de fer et appui ton explication par une équation de la réaction chimique.
- 3.3. Détermine la quantité de matière d'acide utilisé et le volume de gaz dégagé lors de la réaction.

3.

- 3.1. Donne la forme d'énergie reçue par l'eau et le phénomène mis en jeu au cours du chauffage de l'eau du radiateur.
- 3.2. Propose une explication en énumérant les différentes formes d'énergies mises en jeu lors du chauffage de l'eau.
- 3.3. Détermine la quantité de chaleur reçue par l'eau et l'énergie E, fournie au volume V d'eau chauffée.

Compétences disciplinaires évaluée : CDn°1 etCDn°2

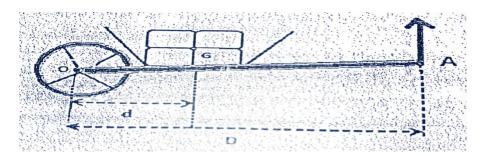
Contexte

Lors de la collecte de produits destinés au contrôle, un agent collecteur observe un ouvrier transportant aisément des paquets de pointes à l'aide d'une brouette.

Pour le contrôle, l'agent effectue au laboratoire des tests sur l'authenticité des informations portées sur l'étiquette des boites de conserve des produits chimiques destinés à l'entretient des surfaces carrelées. Par ailleurs, il s'intéresse à l'opération aboutissant à la récupération d'un métal se trouvant dans une solution de chlorure de cuivre II.

Support

- ❖ Informations sur la brouette
 - Schéma simplifié de brouette



- Caractéristiques de la brouette : axe de roue O; d = 0.5m et D = 1.25m.
- La brouette chargée contient quarte (04) paquets de pointes.
- Masse d'un paquet de pointe : $m_0 = 30$ kg.
- Masse de brouette à vide : m = 25kg.
- Intensité de la pesanteur : g = 10N/kg.

A propos de l'identification du produit chimique conservé dans les boites en aluminium

✓ Le technicien verse dans trois tubes (03) à essais (numérotés de 1 à 3), 10mL de cette solution, prélevés d'une boite neuve, auxquels il ajoute différents réactifs. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Numéros des tubes	1	2	3
Réactifs ajouté en excès	Ion carbonate	Ion baryum	Ion argent
Résultats	Dégagement d'un gaz qui trouble l'eau de chaux	négatif	Précipité blanc noircissant à la lumière

A propos de l'authenticité des informations marquées sur l'étiquette d'une boite de conserve

- ✓ Sur l'étiquette est inscrite :<< concentration normale : C_0 = 0,5mol/L >>
- ✓ Le technicien prélève $V_0 = 0,2ml$ du contenu de la boite et procède à son dosage par une solution de soude de molarité $C_b = 0,2mol/L$ en présence de BBT. Le virage de la couleur du BBT au vert a nécessité un volume $V_b = 50mL$ de la solution de soude

* A propos de l'électrolyse de la solution de chlorure de cuivre II.

- ✓ 96500C déposent 32gde cuivre métal à la cathode
- ✓ Masse de métal cuivre déposé : m = 2,4g.
- ✓ Durée de fonctionnement : t = 42min 55s

<u>Tâche</u>: Elabore une explication à chacun des phénomènes et apprécie l'apport de PCT à la vie de l'homme.

1.

- **1.1-** Indique le type de levier que constitue une brouette puis fais son schéma simplifié.
- **1.2-** Calcul, à l'équilibre, l'intensité de chacune des forces appliquées à la brouette.
- **1.3-** Donne l'intérêt de l'utilisation d'une brouette pour le transport des charges.

2.

❖ Prouve que le contenu de la boite est une solution aqueuse d'acide chlorhydrique et écris l'équation bilan de la réaction qui a lieu dans le tube n°3 au cours du test.

- ❖ Fait le schéma annoté du dispositif de dosage effectué par le technicien puis propose une explication au virage du BBT au vert.
- ❖ Apprécie la valeur inscrite sur l'étiquette de la boite.

3.

- **3.1-** Fais le schéma annoté du dispositif de l'électrolyse de la solution de chlorure de cuivre II.
- **3.2-** Explique ce qui se passe à chaque électrode à l'aide des équations de réactions qui s'y produisent puis écris l'équation-bilan de l'électrolyse.
- **3.3-** Détermine l'intensité I du courant qui traverse l'électrolyte.

Compétence disciplinaire :

<u>CDN</u>°1: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.

CDN°3 : Apprécie l'apport des PCT à la vie de l'homme

CTV N°8: Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte:

Une association de défense des droits des consommateurs sollicite une structure de contrôle de qualité pour vérifier :

- La valeur du rendement énergétique porté par une bouilloire électrique ;
- La conformité de l'étiquette d'un flacon d'acide chlorhydrique destiné à l'entretien des surfaces carrelées ;
- La fiabilité des informations portées sur l'étiquette du produit anti-mousse (solution verte utilisée pour l'entretien du gazon.

Support:

Informations relatives à la bouilloire :

- Valeur du rendement énergétique portée par la bouilloire : r = 90%.
- Energie fournie à l'eau : $Q_f = 600 \text{KJ}$
- Le technicien porte à ébullition un volume V= 1,5L d'eau prise à la température de 32°C
- Chaleur massique de l'eau : C= 4200J/Kg°C
- Masse volumique de l'eau ; a = 1Kg/L

Informations relatives au flacon d'acide chlorhydrique.

- L'étiquette porte un pourcentage en masse d'acide correspondant à une concentration molaire Co= 12 mol/L
- Dans la structure, le service chargé du contrôle de qualité prépare, à partir du flacon, une solution diluée S dont la concentration aurait pour valeur

Ca = 0.5 mol/L si l'inscription sur le flacon était juste.

- Un volume Va = 20mL de la solution diluée S, dosé par une solution d'hydroxyde de sodium (Na⁺ + OH⁻) de molarité $C_b = 0.2$ mol/L, nécessite un volume $V_b = 50mL$ de cette dernière à l'équivalence acido-basique. L'indicateur coloré utilisé et le BBT.

Informations relatives au produit anti-mousse

- Les mousses sont des organismes nuisibles aux gazons.
- Le technicien réalise des manipulations :

Il verse dans quatre tubes à essaies (numérotés de 1 à 4) 10 ml de cette solution, prélevés d'un paquet neuf, auxquels il ajoute différents réactifs. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Numéro des tubes	1	2	3	4
Relatif ajouté (en excès)	Ion argent	Ion hydroxyde	Ion baryum	Ion hydronium
Résultat	Négatif	Précipité vert	Précipité blanc	Négatif

- Le précipité vert obtenu dans le tube (2) est recueilli, lavé et séché. Sa masse est : m = 72mg.
- L'étiquette du produit anti- mousse commercial indique une concentration massique en ion fer II égale à 6,3g/L.
- Masse molaires atomiques en g/mol : M(H) = 1 ; M(O) = 16 ; M(Fe) = 56.

<u>Tâche</u>: Expliquer des faits et apprécier un produit de consommation courante.

1-

- 1-1- Identifie les différentes formes d'énergie et leur transfert lors du chauffage de l'eau dans la bouilloire.
- 1-2- Calcule l'énergie thermique absorbée par l'eau dans la bouilloire.
- 1-3- Vérifie la valeur du rendement porté sur la bouilloire électrique.

2-

- 2.1 Fais le schéma annoté du dispositif expérimental du dosage réalisé par le technicien.
- 2.2- Ecris l'équation globale de la réaction produite lors du dosage de la solution d'acide chlorhydrique par la solution d'hydroxyde de sodium.
- Déduis la couleur et la nature de la solution obtenue à l'équivalence acido-basique lorsqu'il a versé le volume V_b d'hydroxyde de sodium
- 2-3- Apprécie la valeur inscrite sur le flacon.

3-

- 3.1-Cite et justifie les ions recherchés en fonction des relatifs utilisés.
- 3-2- Prouve que le produit anti-mousse est une solution aqueuse de sulfate de Fer II.
- 3-3-Justifie que la concentration massique réelle en ion fer II du produit antimousse est 4,48g/L au lieu de 6,3g/L inscrit sur l'étiquette et conclus.

Compétences disciplinaires évaluées

 $\underline{CD_1}$: « Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux sciences physique, chimique et à la technologie ».

 $\underline{CD_2}$: « Exploiter les sciences physique et chimique et la démarche technologie dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques ».

<u>Critère de perfectionnement</u> : Copie claire, lisible et sans fautes.

Contexte

Au cours d'une activité expérimentale, les élèves d'une classe de 3^{ème} sous la supervision de leur professeur de PCT au laboratoire de leur collègue, sont conviés à :

- préparer une solution de chlorure de sodium à partir du dosage de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique par la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium;
- caractériser le dihydrogène à partir de l'action de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique sur le métal fer ;
- identifier les ions présents dans deux (02) solutions aqueuses distinctes en versant dans chacune des solutions le réactif approprié.

Une fois les expériences réalisées et les réponses trouvées, les élèves décident de faire le point des savoirs construits sur le travail et puissance d'une force d'une part et sur le transfert d'énergie d'autre part. A cet effet, ils considèrent une camionnette chargée de sable et se déplaçant sur une piste CD (voir figure).

Support

- × <u>Informations et données relatives au dosage de la solution aqueuse S_a</u> d'acide chlorhydrique par la solution aqueuse S_b d'hydroxyde de sodium
 - Volume de la solution aqueuse S_a d'acide chlorhydrique $(H_3O^+ + Cl^-)$ dosée : $V_a = 15 \text{ mL}$.
 - Concentration molaire de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium

 $(Na^+ + OH^-)$: $C_b = 0.03 \text{ mol/L}$.

- Volume de la solution aqueuse S_b d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence : $V_b = 20 \ mL$.
- Masses molaires atomiques en g/mol de quelques atomes : M(H) = 1; M(O) = 16; M(Na) = 23 et M(Cl) = 35, 5.

X Informations et données relatives à l'action de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique sur le métal fer

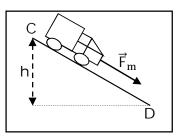
- Masse du métal fer attaquée et détruite : m(Fe) = 1, 12 g.
- Masse molaire atomique du fer : M(Fe) = 56 g/mol.
- Volume molaire gazeux : $V_0 = 22.4 L. mol^{-1}$.

* Informations relatives à l'identification des ions en solutions aqueuses.

Solution	Réactif utilisé	Observation	Ions identifiés	Equation de la réaction
S ₁	Ion argent (Ag ⁺) apporté par la solution de nitrate d'argent.			
S ₂	Ion hydronium (H ₃ O ⁺) apporté par une solution d'acide.			

× Informations et données relatives à la camionnette

- Masse de la camionnette chargée de sable : m = 600 kg.
- Intensité de la force motrice exercée par le moteur de la camionnette : $F_m = 1000 \ N$.
- Intensité commune du couple de forces (\vec{F}_1, \vec{F}_2) exercé sur le volant de la camionnette $F_1 = F_2 = F = 50 \text{ N}$.



- Rayon du volant de la camionnette : $\mathbf{R} = 20 \text{ cm}$.
- Prendre: g = 10 N/kg, CD = 640 m, h = 540 m et $\pi = 3$, 14.
- Volume d'eau du radiateur de la camionnette : $V_e = 1$, 75 L.
- Température initiale de l'eau du radiateur de la camionnette : $\theta_1 = 25$ °C.
- Température finale de l'eau du radiateur de la camionnette : $\theta_2 = 60$ °C.
- Chaleur massique de l'eau : $c = 4200 \text{ J/kg.}^{\circ}\text{C}$.
- Masse volumique de l'eau : $\rho = 1 \text{ kg/L}$.

<u>Tâche</u>: Elabore une explication à des faits et décris l'utilisation de matériel approprié.

1.

- 1-1- Fais le schéma annoté du dispositif expérimental du dosage de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique par la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium.
- 1-2- Ecris l'équation globale de la réaction qui s'est produite au cours du dosage.
- 1-3- Calcul la concentration molaire $\mathbf{C_a}$ de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique dosée puis la masse du produit qu'on obtient après évaporation totale de l'eau du mélange obtenue à l'équivalence acido basique.

2.

- 2-1- Ecris l'équation équilibrée de la réaction qui s'est produite entre le métal fer et la solution aqueuse d'acide chlorhydrique et dis comment caractériser le gaz dégagé.
- 2-2- Calcul le nombre de moles d'acide utilisé pour détruire totalement le métal fer puis le volume du dihydrogène dégagé au cours de la réaction.
- 2-3- Reproduis puis complète le tableau d'identification des ions du support.

3.

- 3-1- Calcul le travail de la force motrice \vec{F}_m et du poids \vec{P} de la camionnette sur le trajet CD puis du couple de forces (\vec{F}_1, \vec{F}_2) exercé sur le volant lorsqu'il fait un quart de tour.
- 3-2- Propose une explication aux différentes formes d'énergies mise en jeu lors du chauffage de l'eau du radiateur de la camionnette.
- 3-3- Utilise ta proposition d'explication pour calculer le rendement mécanique.

- ${\bf CD}\ {\bf N}^{\circ}\ {\bf 1}$: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propre à la Physique, à la Chimie et à la technologie.
- ${\bf CD}\ {\bf N}^{\circ}\ {\bf 2}$: Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.
- $CD\ N^{\circ}\ 3$: Apprécier l'apport de la Physique, de la Chimie et de la Technologie (PCT) à la vie de l'Homme.

Compétence transversale : Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte:

Les accumulateurs ou batteries sont des dispositifs qui emmagasinent de l'énergie électrique reçu pour une utilisation ultérieure. On les utilise dans le système de démarrage (démarreur) des engins (moto ; voiture...). Aussi, sont – ils utilisés pour alimentation des moteurs qui soulèvent la cabine d'un ascenseur, en exerçant sur la manivelle d'un treuil une force \overrightarrow{F} . Cette opération est souvent suivie par l'échauffement de l'axe du treuil. Mais tout n'est pas rose avec ces batteries. Elles demandent un entretient permanent ; surtout s'il s'agit d'une batterie à électrolyte liquide. Aussi, en cas de fuite, ce liquide des batteries ne passe pas inaperçu en cas de contact avec un métal.

Support;

♥ Informations et données sur le liquide des batteries

> Expérience 1 :

On dilue un volume $V_0 = 10$ ml du liquide de la batterie (électrolyte) et on obtient une solution S de volume V = 1 L.

> Expérience 2 :

La solution S préparée est partagée dans quatre (04) tubes à essai et on ajoute un réactif à chaque prélèvement. Les observations faites sont consignées dans le tableau suivant :

N° des tubes à essai	1	2	3	4
Réactifs	Chlorure Baryum (Ba ²⁺ + 2Cl ⁻)	Nitrate d'argent $(Ag^+ + NO_3^-)$	calcium (Ca^{2+} +	Une masse m = 10 g d'aluminium (Al) métallique.

	Dráginitá blang	Dágagamant	Dégagement	d'un
Observations	Précipité blanc ne noircissant pas à la lumière.	Dégagement gazeux qui trouble l'eau de chaux.	0	de la de la ique

> Expérience 3 :

On réalise le dosage de la solution S par une solution d'hydroxyde de sodium afin de déterminer sa concentration molaire C. Après calcul de sa valeur, on trouve : $C = 2.10^{-2} \, \text{mol/L}$

Informations et données sur l'échauffement de l'axe du treuil.

- ➤ On supposera que l'échauffement du treuil est uniforme et que le treuil est fait avec de l'acier dont la chaleur massique C vaut : C = 470 J/Kg.°C.
- La masse de l'acier (treuil) : M = 10 Kg
- \triangleright Variation de température du treuil : $\Delta\theta = \theta_2 \theta_1 = 10$ °C

<u>Tâche</u>: Expliquer les faits, décrire l'utilisation du matériel et apprécier l'apport de la PCT à la vie de l'Homme.

I.

- 1.1. Donne le mode opératoire de la préparation de la solution S de l'expérience 1.
- 1.2. Exploite les résultats convenables de l'expérience 2 pour justifier que le liquide des batteries est solution d'acide sulfurique.
- 1.3. Calcule la concentration molaire C_0 du liquide (électrolyte) de la batterie.

II.

- 2.1. Fais le schéma annoté le dispositif expérimental du dosage réalisé dans l'expérience 3. Précise la couleur du mélange au début de l'opération et à l'équivalence acide base.
- 2.2. Ecris l'équation globale et l'équation bilan de la réaction dans le tube N° 4 ; identifie le gaz qui se dégage et dis comment l'identifier.

2.3. Propose alors une explication à la trace (décoloration) de la partie touchée par le liquide de la batterie sur le moteur sachant que le moteur des engins est fait à base d'un alliage recouvert par une mince couche d'aluminium.

III.

- 3.1. Cite les différentes formes d'énergies mis en jeux lors de l'échauffement de l'axe du treuil.
- 3.2. Proposer alors une explication à l'échauffement du treuil.
- 3.3. Calcule la quantité de chaleur Q reçue par le treuil pour son échauffement puis.

Compétence disciplinaire évaluée :

<u>CD</u> $n^{\bullet}1$: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, la chimie et la technologie.

CTV1 Exploiter les informations disponibles

CTV8: Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte:

En raison des exigences du ministère en charge de la santé publique et de celles de ces clients, un magasin de vente de produits chimiques de la place, décide de faire vérifier les inscriptions portées sur l'étiquette du flacon d'un détergent «Netty W.C.» destiné pour le nettoyage des toilettes, dans un laboratoire.

Afin d'apprécier ces inscriptions, le laboratoire dose, à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration connue, une solution préparée à partir du détergent après l'avoir dilué.

Par curiosité, un des agents du laboratoire verse un certain volume de la solution concentrée du détergent sur une quantité de la limaille de fer.

A la fin, le gérant du magasin récupère son détergent «Netty W.C.» et le transporte jusqu'au magasin avec sa voiture.

Le gérant a observé l'index de température de l'eau contenue dans le radiateur du véhicule au départ et la fin du trajet pour évaluer les échanges thermiques.

Support

- Inscriptions sur l'étiquette du détergent «Netty
 W.C.» : {Nom: Solution d'acide chlorhydrique}
 Concentration massique: 55g/L
- Informations relatives au dosage du détergent :

- Avant le dosage, le technicien du laboratoire dilue 10 fois un volume V_o=
 5mL de la solution concentrée du détergent contenu dans un bidon neuf.
- Volume de la solution dosé : V_a = 20mL
- Concentration de la solution d'hydroxyde de sodium utilisé pour le dosage :

$C_b = 0.2 \text{mol/L}$.

- Volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé pour atteindre l'équivalence acido-basique : $V_b = 15 \text{mL}$.
- Indicateur coloré utilisé : le bleu de bromothymol (BBT)

Quelques tests complémentaires réalisés sur le contenu du détergent

Le technicien du laboratoire prélève 10 mL de la solution du détergent contenu dans un flacon neuf qu'il verse dans deux tubes à essai contenant chacun un réactif donné. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

Tubes	Tube 1	Tube 2
Réactifs utilisés	Ion Ag+	$Ion CO_3^{2-}$
Résultats obtenus	Précipité blanc qui noircit à la lumière	Gaz qui trouble l'eau de chaux

• Informations relatives à la limaille de fer :

- Masse de la limaille de fer détruit: m = 1,68 g

• Informations sur l'eau du radiateur:

- Volume d'eau du radiateur de la voiture V = 4L;
- Masse volumique de l'eau $\rho_e = 1 \text{kg/L}$;
- Température initiale de l'eau du radiateur au démarrage du véhicule ;

$\theta i = 25^{\circ}C$;

- Température finale de l'eau du radiateur à l'arrêt du véhicule ; $\theta f = 85^{\circ}C$;

- Chaleur massique de l'eau : $C = 4200 \text{ J/kg} \,^{\circ}\text{C}$.
- Le rendement du chauffage est r=90%
- Masse atomique molaire en g/mol : M(H) = 1 ; M(Cl) = 35.5 ; M(Fe) = 56
- Volume molaire dans les conditions normales de température etde pression

 $V_m=22$,4L/mol

Tâche: Explique des faits et décris l'utilisation du matériel approprié.

1

- 3.4. Décris le mode opératoire de la dilution du détergent.
- 3.5. Propose une explication en utilisant le tableau pour identifier les ions contenus dans la solution du détergent puis écris l'équation-bilan de la réaction chimique qui a lieu dans chaque tube.
- 3.6. Fais le schéma annoté du dispositif expérimental utilisé pour réaliser ce dosage acido-basique

2-

- 4.1. Détermine la concentration molaire de la solution d'acide dosée puis apprécie l'exactitude de l'indication en g/L mentionnée sur l'étiquette du détergent.
- 4.2. Propose une explication à la disparition totale de la limaille de fer et appui ton explication par une équation de la réaction chimique.
- 4.3. Détermine la quantité de matière d'acide utilisé et le volume de gaz dégagé lors de la réaction.

3.

- 3.1. Donne la forme d'énergie reçue par l'eau et le phénomène mis en jeu au cours du chauffage de l'eau du radiateur.
- 3.2. Propose une explication en énumérant les différentes énergies mises en jeu lors du chauffage de l'eau.
- 3.3. Détermine la quantité de chaleur reçue par l'eau et l'énergie E, fournie au volume V d'eau chauffée.

Compétence disciplinaire évaluée

<u>CDN1</u>°: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propre à la Physique, à la Chimie et à la Technologie.

<u>CD N°2:</u> Exploiter la physique, le Chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.

Critère de perfectionnement: Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte

Pour consolider leurs acquis, les apprenants d'une classe de 3^{ème} se sont donné pour tâche:

- D'identifier et calculer la masse et le volume des produits issus de l'action de l'acide chlorhydrique sur le fer.
- D'identifier les solutions contenues dans deux flacons A et B qui ont perdu leurs étiquettes.
 - De réaliser l'électrolyse d'une solution aqueuse ionique.
- De donner la raison pour laquelle on préfère disposer la charge le plus proche possible de l'axe de rotation lors de l'utilisation d'une brouette.

Support

• Action de l'acide chlorhydrique sur le fer

Lorsqu'on verse de la limaille de fer dans une solution chlorhydrique, on observe un dégagement gazeux, la limaille de fer disparaît totalement et la solution devient vert-pâle.

- Le volume de gaz dégagé lors de la destruction de la limaille de fer: Vg= 7,2L.
- Molarité de l'acide chlorhydrique Ca = 0,1mol/L
- Volume molaire dans les conditions de l'expérience: Vo = 24 L/mol

• Premier test d'identification:

- L'action de la solution de chlorure de sodium (Na⁺ + cl⁻) sur un prélèvement de la solution A donne un précipité blanc qui noircit à la lumière.

• Deuxième test

Un morceau de craie plongé dans un prélèvement de la solution B dégage un gaz qui trouble l'eau de chaux.

• Troisième test

Un prélèvement de la solution A qui agit sur un prélèvement d'une solution de chlorure de baryum (Ba²⁺ + 2cl⁻) pour donner un précipité blanc.

• Quatrième test

Un prélèvement de la solution A agit sur un prélèvement de la solution B pour donner un précipité blanc qui noircit à la lumière.

• Réalisation de l'électrolyse d'une solution aqueuse ionique

L'électrolyte utilisé est la solution de chlorure de fer II ($Fe^{2+} + 2cl^{-}$).

- Durée de l'électrolyte : t = 32 min 10 s
- Intensité I du courant électrique : I = 125 mA.
- * 96500 coulombs d'électricité déposent 28g de fer.
- * La craie est constituée essentiellement de carbonate de calcium (Ca Co₃).

• Données relatives à la brouette.

- La masse de la brouette chargée est m = 250kg.
- Distance de l'axe au point d'application du poids de la charge: d = 30 cm
- Distance de l'axe au point d'application de la force motrice: D = 1 m.
- Les élèves préfèrent souvent disposer la charge le plus proche de l'axe de rotation.

<u>Tâche</u>: Expliquer les différents faits à réaliser par les apprenants.

I/-

1-1) - Ecris les équations globale et bilan de la réaction produite entre la solution d'acide chlorhydrique et la limaille de fer.

- Précise le gaz qui se dégage et écris la formule moléculaire de la solution de couleur vert-pâle.
- 1-2) Calcule la masse de la limaille de ver détruite et le volume de la solution d'acide chlorhydrique utilisé.
- 1-3) Justifie (équation à l'appui), à partir des deux premiers tests d'identification, la présence des ions argent (Ag⁺) et hydronium (H₃O⁺) dans les solutions testées.

II/-

- 2-1) Prouve à partir des troisième et quatrième tests la présence des ions sulfate et chlorure dans les solutions testées.
- 2-2) Donne alors les formules chimiques et les noms es solutions A et B.
- 2-3) Cite les éléments constitutifs d'un électrolyseur puis décris et explique les faits observables au cours de l'électrolyse de la solution de chlorure de fer II.

III/-

- 3-1) Calcule alors la masse de métal déposé au cours de l'électrolyse de la solution de chlorure de fer II.
- 3-2) Justifie schéma à l'appui que la brouette est un levier inter-résistant puis détermine l'intensité F de la force à exercer par l'utilisateur afin de maintenir la brouette chargée en équilibre.
- 3-3) Déduis l'intérêt de l'utilisation de la brouette puis donne la raison pour laquelle on préfère disposer la charge le plus proche possible de l'axe de rotation.

Compétence disciplinaire évaluée

CD n°1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre le mode raisonnement propre aux sciences physique, chimique et a la technologie.

Compétences transversales

CTV1: Exploiter l'information disponible

CTV8 : Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte

Après une évaluation sommative, un professeur des PCT décide de renforcer les acquis sur les deux premières SA de ses élèves. Pour cela, il forme trois groupes dans sa classe de 3^{ème} et leur confie des tâches

- Le 1^{er} groupe est chargé d'étudier le rendement d'une pompe installée à la mission catholique de Gbégourou. Le moteur de cette pompe est capable de remplir le château d'eau d'une hauteur h.
- Le 2^{ème} groupe se charge d'étudier l'action de la solution (A) sur la limaille de fer et d'identifier les ions présents dans la solution vert-pâle obtenue.

Pour cela il divise la solution obtenue en deux il ajoute une solution de nitrate d'argent et obtient un précipité blanc qui noircit à la lumière au premier moitié. Le second moitié reçoit l'ajout d'une solution basique. Il se forme un précipité verdâtre

-Quant au troisième groupe, il est appelé à réaliser l'électrolyse de la solution aqueuse de chlorure de cuivre II

Support

• Pour remplir le château, le moteur de la pompe consomme 2L de gas-oil en une heure. La hauteur h= 15m; la capacité (volume) du château est V= 2000 L une énergie de E= 180.103 J est cédée au moteur par 0,5L de gas-oil consomme

Temps nus pour remplir le château t=1 heure Masse volumique de l'eau est a=1 kg/ < g=10 N/kg.

• Information sur le 2^{ème} groupe la masse de fer attaqué mo=1556 mg et renferme 10% d'impuretés solution (A) est l'acide chloilytique la solution

basique est l'hydroxyde de sodium (Na+ +oh-) de concentration sur l'électrolyse intensité I qui traverse l'électrolyse t= 45mn

• 96 500C dépose la cathode 32g de cuivre et à l'anode 11, 2< de gaz-

Tâche

Pour ton évaluation, tu es invité (e) à élaborer une explication sur l'énergie son transfert, la disparition du fer la formation du précipité verdâtre et l'électrolysé.

- 1.1) Relève du contexte deux formes d'énergie ainsi que leurs origines
- 1.2) Propose un mode de calcule :
- Du travail théorique W nécessaire pour élever le volume V d'eau et remplir le château
- De l'énergie Q fournie par le gaz-oil consommé par le moteur de la pompe
- De la puissance P du moteur
- 1.3) Trouve la valeur de W, de Q et de P. pour calcule le rendement de cette opération
- 2.1) Ecris l'équation de l'action de la solution (A) sur le fer,
- Propose une expérience pour mettre en évidence le gaz dégagé
- 2.2)- Explique l'apparition de la coloration vert-pâle, et l'obtention du précipité verdâtre
- -Ecris l'équation bilan de précipitation dans chaque cas.
- 2.3) calcule la masse du fer pur détruite
- -Trouve le volume de la solution (A) nécessaire à la destruction de cette musse de fer
- -détermine le volume de gaz dégagé.
- 3-1) fais le schéma de l'électrolyse réalisé par le 3^e groupe (annote le ainsi que le sens du gluant électrique
- 3.2- Explique ce qu'on observe au niveau de chaque électrode tout en écrivant les équations bilan ainsi que l'équation globale de l'électrolyse.
- 3.3-Calcule la masse du métal déposé et le volume de gaz dégagé.

- Compétences disciplinaires évaluées
 - <u>CD1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.
 - <u>CD2</u>: Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.
- <u>Compétence transversale évaluée : communiquer de façon précise et appropriée.</u>

Contexte

Lors de la phase pratique de l'olympiade de physique chimie et technologie, les candidats sont conviés à :

- Apprécier la qualité du savon local « kohoungui » par dosage suite à des plaintes répétées des clients d'un producteur selon lesquelles il rongerait leurs doigts après son utilisation.
- Expliquer le résidu métallique obtenu après avoir introduit une bague dans une solution acide et identifier les ions contenus dans la solution finale obtenue.
- Se prononcer sur la rentabilité d'une opération de chauffage.

Support

✓ Informations et données sur le savon local

La qualité du savon local est liée à la concentration en hydroxyde de sodium, ou soude $(N_a \ OH)$ qu'il contient. Pour le contrôle, on dose un volume $V_b = 40 \ mL$ de soude extrait du savon par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $Ca = 0.5 \ mol/L$. L'équivalence acido-basique est atteinte lorsqu'on volume $v_a = 500 \ ml$ d'acide chlorhydrique.

Le savon local "Kohoungui" est de bonne qualité lorsque la concentration molaire de solution de soude utilisée pour sa préparation est C = 4 mol/L

- ✓ Informations est données sur la réaction entre la bague et l'acide
- Dans un tube contenant une bague, il verse une solution d'acide chlorhydrique et observe après quelques instants un dégagement gazeux puis une teinte verdâtre de la solution finale avec un résidu métallique.

- La bague est un alliage de cuivre et de fer. Le pourcentage massique en cuivre dans la bague est 20% et la masse de la bague est m = 0,35 g
- Le volume d'acide qui a suffi pour détruire la masse de fer contenu dans la bague est $V_1 = 100$ ml. On donne : M $(F_2) = 56$ g/mol ; M $(C_n) = 64$ g/mol ; volume molaire gazeux $V_0 = 22$,4L/mol.
 - ✓ Informations relatives au chauffage de l'eau.
- La masse d'eau chauffée est m = 3kg
- La chaleur massique de l'eau : Ce = 4180 J/kg°C
- L'eau initialement à la température de 25°C est portée à l'ébullition (100°C)
- Le réchaud électrique fournit la quantité de chaleur E = 1175625 J

<u>Tâche</u>: Elabore une explication à chacun des faits.

1)

- 1.1) Fais le schéma annoté du dispositif expérimental du dosage réalisé lors du contrôle.
- 1.2) Ecris l'équation globale et l'équation bilan de la réaction
- 1.3) Détermine la concentration molaire C_1 de la solution de soude dosée puis apprécie la qualité du savon livré aux clients.
- Dis ce que doit faire le producteur pour améliorer la qualité du savon à l'avenir.

2)

- 2.1) Ecris l'équation globale de la réaction qui se produit dans le tube contenant la bague. Donne le nom du gaz qui se dégage puis dis comment on l'identifie.
- 2.2) Propose une explication au résidu métallique obtenu
- 2.3) Cite les ions présents dans la solution finale obtenue et propose un test pour leurs identifications ainsi que l'équation de la réaction ayant lieu lors du tex d'identification
- Calcule le volume de gaz dégagé et la concentration molaire C de l'acide ayant réagi avec la bague.

3)

- 3.1) Nomme les différentes formes d'énergie mise en jeu lors du chauffage de l'eau puis calcule l'énergie thermique reçu par l'eau.
- 3.2) Calcule le rendement du transfert d'énergie.
- 3.3) Détermine la masse d'eau que pourrait bouillir les candidats si lors du transfert d'énergie, il n'ya pas de perte.

Compétence disciplinaire n°1

Compétence transversale :

Contexte:

Un véhicule passe aux contrôles dans un garage .Le diagnostic révèle :

- Un défaut pneumatique qui sera réparé en utilisant une clé à deux bras en lieu et place d'une simple clé.
- Un mauvais rendement thermique du radiateur,
- Une usure de l'électrolyte pour la charge des batteries.
- Une partie de la solution d'acide, qui en effet devrait servir à la recharge des batteries s'était renversée sur une portion de feuille de tôle d'aluminium, qui est détruite quelques instants plus tard, suivi d'un dégagement gazeux.

Support

- Informations relatives aux clés :
- Pour monter ou démonter le pneu on exerce deux forces \vec{F}_A et \vec{F}_B appliquées respectivement en A et B de droites d'actions perpendiculaires à AB.

$$F_A = F_B = F = 45 \text{ N} \text{ (Document 1)}$$

Nombre de tours effectué par la clé dont le schéma est représenté ci-dessous est n= 10 tours

- Longueur : OA=OB=0,4m
- Une simple clé a une longueur L=0A = 0.4m



- Information relactive au radiateur
- Le radiateur est performant si r = 90%
- Volume d'eau contenu dans le radiateur $\psi = 5L$
- Chaleur massique de l'eau C= 4200J/kg°c
- Masse volumique de l'eau ρ = 1kg/l
- Température initiale t₁=30°c
- Température finale t₂=100°c
- Energie thermique ayant servi à chauffer l'eau Qr=1470 KJ
- Energie fournie par le moteur au radiateur $Q_f = 1880 \text{ KJ}$.
- Information relative à l'électrolyte

- Volume d'acide chlorhydrique renversé sur la portion de tôle d'aluminium.
 - V=500mL, sa concentration c=2 mol/L, M(Al)=27g/mol

Equation de la réaction non équilibrée :

$$A\ell + (H_3O^+ + C\ell^-) \longrightarrow (A\ell^{3+} + 3C\ell^-) + H_2 + H_2O$$

Document 2

Tâche: Pour ton évaluation tu es invite (e) à élaborer des explications au faits évoqués.

Consigne:

1/

- 1.1-Donne le nom du système formé par les deux forces appliquées sur la clé du schéma ci-dessus et ses caractéristiques.
- 1.2-Calcule le travail effectué par ce système déforces pour démonter le pneu.
- 1.3-Calcule l'intensité de la force \vec{F} pour démonter le pneu en utilisant une simple clé.
- Prononce-toi alors sur le choix de la clé à double bras.

2/

- 2.1- Cite les types de transfert d'énergie ayant lieu lors du chauffage de l'eau du radiateur.
 - 2.2- Montre que le radiateur est moins performant.
 - 2.3- Détermine la température finale de l'eau du radiateur lorsqu'il est performant.

3/

- 3.1- Dis pourquoi la portion de tôle est détruite puis cite les corps formés
- 3.2- Explique comment identifier le dihydrogène dégagé lors de la réaction de l'acide sur la feuille de tôle.
 - 3.3- Equilibre l'équation de la réaction.

Calcule:

- -le nombre de mole d'acide chlorhydrique ayant réagi
- la masse d'aluminium détruite.

Compétences disciplinaires évaluuées

<u>CDN</u>°1: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construire en mettant en œuvre les modes de raisonnement propre aux PCT.

<u>CDN</u>°2: Exploiter la physique, la chimie et la démarche techologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets tecnologiques.

<u>CDN</u>°3 : Apprécier l'apport de la physique, la chimie et la technologie à la vie de l'homme.

<u>Critère de Perfectionnement</u> : Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte

Tous les matins, Amadou l'oncle de Gnon Gnango branche sur la prise murale un chauffe-eau pour chauffer de l'eau.

Curieuse, Gnon Gnango décide de faire une estimation mensuelle des dépenses qu'engendre la consommation d'énergie électrique pour son oncle.

Pour cela, elle doit retrouver une ancienne facture pour connaître le prix du kilowtheure ainsi que le montant des autres frais. Elle constate que la clé en fer de la caisse où se trouve les anciennes factures est usée. Gnon Gnango décide alors de recharger cette clé par électrolyse d'une solution de chlorure de fer II.

SUPPORT

- Données relatives à la facture.
 - Compteur électrique : (220V ; 15A)
 - Les appareils utilisés par l'oncle Amadou

Nom de l'appareil	Nombre	Inscriptions portées par l'appareil	Durée mensuelle de fonctionnement de chaque appareil
Lmape électrique	5	220 V-60 W	120 heures

Fer à repasser	1	220 V- 1000 W	1 heure 15 minutes
Chauffe-eau	1	220 V – 1500 W	2 heures 30 minutes

- Le coût du Kwh est 68F.
- Le montant des autres frais est de 850F
- Données relatives à l'électrolyse.
- Durée de l'électrolyse : t = 32min10s.
- 96500C déposent 28g de fer à la cathode.
- Masse atomique du fer : 56g/mol
- Masse de fer recueilli : m = 1,4g.
- Données relatives au chauffe-eau.
 - Masse d'eau chauffée m = 200g
 - Température de l'eau : θ_1 =20°C ; θ_2 = 100°C.
 - Chaleur massique de l'eau : C = 4200J/Kg°C.

<u>Tâche</u>: Elaborer des explications sur les faits du texte et réaliser l'électrolyse de la solution de chlorure de fer II.

1-

- 1.1-Donne le rôle du compteur électrique, la signification des indications que portent le fer à repasser et le compteur électrique.
- 1.2-Donne le nom et le symbole de l'élément du chauffe-eau qui tranmet la chaleur.
- 1.3-Donne les différents types d'énergies mises en jeu lors du fonctionnement du chauffe-eau.

2-

- 2.1- dis si tous les appareils peuvent fonctionner à la fois en justifiant ta réponse.
- 2.2-Calcule la quantité Q de chaleur reçue par l'eau.
- 2.3-Donne une explication sur la facture de l'oncle en calculant :

- a) L'énergie mensuelle consommée au niveau de chaque appareil.
- b) L'énergie totale mensuelle consommée.
- c) Le coût mensuel de la consommation de l'énergie électrique.
- d) Le montant de la consommation à facturer à l'oncle Amadou.

3-

- 3.1-a) Donne la formule chimique de la solution de chlorure de fer II.
- b) Fais le schéma du dispositif permettant de réaliser l'électrolyse de la solution de chlorure de fer II.
- 3.2- Propose une explication sur la recharge de la clé usée de l'oncle.
- 3.3-Détermine la quantité d'électricité q et l'intensité du courant électrique I qui traverse l'électrolyseur pendant la durée de l'opération.

Compétences disciplinaires évaluées

 $\underline{CD_1}$: « Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux sciences physique, chimique et à la technologie ».

 $\underline{CD_2}$: « Exploiter les sciences physique et chimique et la démarche technologie dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques ».

<u>Critère de perfectionnement</u> : Copie claire, lisible et sans fautes.

Contexte

Au cours d'une activité expérimentale, les élèves d'une classe de 3^{ème} sous la supervision de leur professeur de PCT au laboratoire de leur collègue, sont conviés à :

- préparer une solution de chlorure de sodium à partir du dosage de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique par la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium;
- caractériser le dihydrogène à partir de l'action de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique sur le métal fer ;
- identifier les ions présents dans deux (02) solutions aqueuses distinctes en versant dans chacune des solutions le réactif approprié.

Une fois les expériences réalisées et les réponses trouvées, les élèves décident de faire le point des savoirs construits sur le travail et puissance d'une force d'une part et sur le transfert d'énergie d'autre part. A cet effet, ils considèrent une camionnette chargée de sable et se déplaçant sur une piste CD (voir figure).

Support

- × <u>Informations et données relatives au dosage de la solution aqueuse S_a</u> d'acide chlorhydrique par la solution aqueuse S_b d'hydroxyde de sodium
 - Volume de la solution aqueuse S_a d'acide chlorhydrique $(H_3O^+ + Cl^-)$ dosée : $V_a = 15 \text{ mL}$.
 - Concentration molaire de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium

 $(Na^+ + OH^-)$: $C_b = 0.03 \text{ mol/L}$.

- Volume de la solution aqueuse S_b d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence : $V_b = 20 \ mL$.
- Masses molaires atomiques en g/mol de quelques atomes : M(H) = 1; M(O) = 16; M(Na) = 23 et M(Cl) = 35, 5.

X Informations et données relatives à l'action de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique sur le métal fer

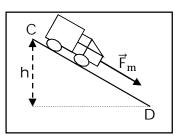
- Masse du métal fer attaquée et détruite : m(Fe) = 1, 12 g.
- Masse molaire atomique du fer : M(Fe) = 56 g/mol.
- Volume molaire gazeux : $V_0 = 22.4 L. mol^{-1}$.

* Informations relatives à l'identification des ions en solutions aqueuses.

			Ions	Equation de
Solution	Réactif utilisé	Observation	identifiés	la réaction
S ₁	Ion argent (Ag ⁺) apporté par la solution de nitrate d'argent.			
S ₂	Ion hydronium (H ₃ O ⁺) apporté par une solution d'acide.			

× Informations et données relatives à la camionnette

- Masse de la camionnette chargée de sable : m = 600 kg.
- Intensité de la force motrice exercée par le moteur de la camionnette : $F_m = 1000 \ N$.
- Intensité commune du couple de forces (\vec{F}_1, \vec{F}_2) exercé sur le volant de la camionnette $F_1 = F_2 = F = 50$ N.



- Rayon du volant de la camionnette : $\mathbf{R} = 20 \text{ cm}$.
- Prendre : g = 10 N/kg, CD = 640 m, h = 540 m et $\pi = 3$, 14.
- Volume d'eau du radiateur de la camionnette : $V_e = 1$, 75 L.
- Température initiale de l'eau du radiateur de la camionnette : $\theta_1 = 25$ °C.
- Température finale de l'eau du radiateur de la camionnette : $\theta_2 = 60$ °C.
- Chaleur massique de l'eau : $c = 4200 \text{ J/kg.}^{\circ}\text{C}$.
- Masse volumique de l'eau : $\rho = 1 \text{ kg/L}$.

<u>Tâche</u>: Elabore une explication à des faits et décris l'utilisation de matériel approprié.

4.

- 1-4- Fais le schéma annoté du dispositif expérimental du dosage de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique par la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium.
- 1-5- Ecris l'équation globale de la réaction qui s'est produite au cours du dosage.
- 1-6- Calcul la concentration molaire $\mathbf{C_a}$ de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique dosée puis la masse du produit qu'on obtient après évaporation totale de l'eau du mélange obtenue à l'équivalence acido basique.

5.

- 2-4- Ecris l'équation équilibrée de la réaction qui s'est produite entre le métal fer et la solution aqueuse d'acide chlorhydrique et dis comment caractériser le gaz dégagé.
- 2-5- Calcul le nombre de moles d'acide utilisé pour détruire totalement le métal fer puis le volume du dihydrogène dégagé au cours de la réaction.
- 2-6- Reproduis puis complète le tableau d'identification des ions du support.

6.

- 3-4- Calcul le travail de la force motrice \vec{F}_m et du poids \vec{P} de la camionnette sur le trajet CD puis du couple de forces (\vec{F}_1, \vec{F}_2) exercé sur le volant lorsqu'il fait un quart de tour.
- 3-5- Propose une explication aux différentes formes d'énergies mise en jeu lors du chauffage de l'eau du radiateur de la camionnette.
- 3-6- Utilise ta proposition d'explication pour calculer le rendement mécanique.

Compétences disciplinaires évaluées : CD₁

<u>Compétence transversale</u>: Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte:

Un professeur de PCT effectue une sortie pédagogique avec ses apprenants d'une classe de troisième sur la station relai de la SBEE "Akossombo", à la fin de la situation d'apprentissage intitulée "Energie" électrique, un besoin indispensable". Ce fut u ²ne occasion pour ses élèves de voir les différents types de transformateurs et de mieux comprendre la production et le transport de l'énergie électrique.

Curieux, un apprenant de cette classe a choisi un transformateur et a demandé au 'technicien guide' de lui expliquer son fonctionnement puis préciser sa nature. 'Le technicien guide' leurs a montrés sur l'écran d'un oscillographe l'allure d'une tension alternative sinusoïdale.

Très émerveillé, l'apprenant curieux, dès son retour à la maison dit à son père « je suis bien outillé pour te vérifier tes factures d'électricité que tu juges souvent trop exorbitantes ».

Support

• Le transformateur choisi par l'apprenant porte les indications suivantes :

Rapport de transformation : $k = \frac{1}{4}$; nombre de spires au primaire :

 N_1 = 1200 spires.

On le branche sur le secteur de 220 V

• Allure de la tension visualisée

Sensibilité horizontale : 4 ms/division

Sensibilité verticale : 5V/division.

- L'installation électrique dans la maison de l'apprenant comprend :
- Un compteur d'énergie électrique sur lequel est marqué C= 0,4 kwh/tr.
- 6 lampes (220 V, 60W) qui fonctionne 2h chacune par jour.
- Un poste téléviseur (220 V, 150W) qui fonctionne 5h par jour.
- Un chauffe-eau (220V, 1000W) qu'on utilise pendant 5 min et 4 fois par mois.
- Un fer à repasser (220V, 1200W) qu'on utilise pendant 30 min par semaine.
- Un mois compte 30 jours
- Le prix du kwh par tranche est le suivant.

Tranche 1	Tranche 2	Tranche 3	Tranche 4
0 à 40 kwh	40 à 80 kwh	80 à 120 kwh	Plus de 120kwh
78F/kwh	109F/kwh	115F/kwh	115F/kwh

- Frais d'entretien 500F/mois
- TVA: 18% du prix de la consommation

<u>Tâche</u>: Pour ton évaluation, tu es invité (e) à jouer le rôle du ''technicien guide'' et de l'apprenant en répondant aux consignes suivantes.

Consigne:

1.

- 1.1- Donne la nature de la tension visualisée sur l'écran de l'oscillographe.
- **1.2-** Définis période et fréquence d'une tension.
- **1.3-** Détermine les caractéristiques (période, fréquence, valeur maximale et valeur efficace) de la tension visualisée sur l'écran de l'oscillographe.

2.

2.1- Cite les parties essentielles d'un transformateur électrique.

- **2.2-** Explique la différence entre un transformateur abaisseur et un transformateur élévateur puis précise la nature du transformateur choisi par l'apprenant.
- **2.3-** Détermine le nombre N_2 de spires que possède ce transformateur au secondaire et la tension qu'il fournit à la sortie.

3.

- **3.1-** Donne la signification de chacune des indications que portent les appareils utilisés dans l'installation de la maison de l'apprenant.
- **3.2-** Calcule en kwh et en J l'énergie électrique consommée par chacun de ces appareils en un mois.
- **3.3-** Détermine le montant de la facture que doit payer le papa de l'apprenant à la fin d'un mois d'utilisation des ces appareils.

COMPETENCES DISCIPLINAIRES EVALUEES:

<u>N°1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la PCT.

<u>N°2</u>: Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.

CRITERE DE PERFECTINNEMENT

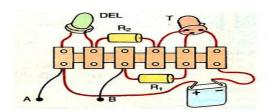
Il sera tenu grand compte de la propreté des copies, de la rigueur dans le raisonnement et du respect des règles de grammaire et d'orthographe.

CONTEXTE

"Aujourd'hui, c'est le 8ème anniversaire du mariage de notre aîné Esdras ; c'est la fête !" Déclare KAO pour lancer les réjouissances. Le soir lorsque, le congélateur, l'appareil chaîne et toutes les **20 lampes** fonctionnent simultanément pour la circonstance, le disjoncteur a sauté.

A la cuisine, pour faire bouillir de l'eau pour le café chaque matin, Maman Esdras utilise le réchaud à gaz au lieu du bois comme chez nous au village. Tantôt la flamme est bleue, tantôt jaune orangé avec beaucoup de fumée. Aide-moi, grand frère COSSI, à comprendre tout cela. Ne t'en fais pas Jeanne, hier, j'ai réalisé un dispositif (figure). Avec ce dispositif je vais te démontrer que l'eau pure conduit le courant électrique.

SUPPORT



Dispositif proposé

- •Chaleur massique de l'eau C= 4200J/kg/°C
- •Masse volumique de l'eau $\rho = 1kg/L$
- Volume d'eau chauffée : V=0,5 L
- ●Température initiale de l'eau t₁=20°C
- ●Température de l'eau quand elle bout : t₂=100°C

- •Gaz du réchaud : butane (C_4H_{10}), son pouvoir calorifique $Q_0=2870 kJ/mol$, sa masse brulée pendant le chauffage de l'eau : m=5,8g.
- ●Volume molaire des gaz V₀=22,4L/mol
- •Masse molaire en g/mol : M(C)=12 ; M(H)=1 ; M(O)=16.
- •Le compteur électrique est marquée (220V; 10A)
- •Chaque lampe porte (220V; 50W).
- •Le congélateur utilisé pour les boissons et autre, porte (220V ; 500W)
- •L'appareil chaine pour la musique est marquée (220V; 1kW)

<u>Tâche</u>: Expliquer les faits évoqués

1.

- 1.1. Citer les éléments constitutifs du dispositif réalisé pour vérifier que l'eau pure conduit le courant
- 1.2. Donner le nom et le rôle de ce dispositif et faire son schéma normalisé
- 1.3. Expliquer comment COSSI utiliserait son dispositif réalisé pour montrer que l'eau pure conduit le courant

2.

- 2.1.Donner la signification des indications portées par le compteur
- 2.2. Proposer une explication au saut du disjoncteur.
- 2.3.Déterminer le nombre minimal de lampes à éteindre pour que les appareils fonctionnent.

3.

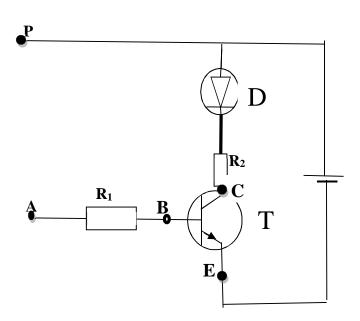
- 3.1.Citer les formes d'énergie mise en jeux durant le chauffage de l'eau par le réchaud à gaz.
- 3.2. Ecrire l'équation de la combustion complète puis nommer les produits formés au cours de la combustion.
- 3.3. Calculer le rendement de ce transfert.

Compétence disciplinaire : CD1 et CD2

Contexte

Le château d'eau qui assure l'alimentation en eau du quartier verse souvent l'eau par terre lorsqu'il est rempli. Les apprenants d'une classe habitants du quartier ont alors décidé de fabriquer l'objet technologique qui sertira à déterminer le niveau de l'eau dans un château. A la fin de leur séance d'échange sur la fabrication de cet objet, apprenant affirme : "Mon papa vient d'acheter un chauffe- eau électrique qu'il n'arrive pas à utiliser. Les soirs lorsqu'il le branche ensemble avec le réfrigérateur, les ventilateurs et les quinze lampes, le disjoncteur du compteur saute. En plus à la fin de ce mois de février, les agents de la société de l'énergie électrique nous ont apporté une facture élevée".

▲ Schéma du dispositif proposé pour la détermination de l'eau dans le château



▲ Informations relevées sur le compteur électrique au cours d'un mois :

10A, 50Hz et 220V

Index du compteur	
Relevé au début du mois :6892	Relevé à la fin du mois :8027

▲ Les appareils électriques utilisés au cours du mois

- ✓ 15 lampes électriques portant chacune une indicatio de35W fonctionnant 8h de temps par jour ;
- ✓ Un fer à repasser portant l'indication 1000W fonctionnant en moyenne 10min par jour ;
- ✓ Un réfrigérateur portant l'indication 1500W fonctionnant toute une journée ;
- ✓ Un ventilateur 500W fonctionnant en moyenne 4h de temps par jour.
- ✓ Un chauffe électrique portant l'indication 500W et 10A qu'ils n'arrivent pas utiliser les soirs.
- **△ Coût moyen du kWh:** 109F
- **▲** Ce mois de février comporte 28 jours
- **▲** Les frais de location, entretien du compteur et les taxes : 2500F
- **▲** Montant de la facture présentée au papa de Charles : 126 215F

<u>Tâche</u>: Expliquer les faits

1)

- **1.1.** Donne le nom et le rôle du dispositif utilisé pour déterminer le niveau de l'eau dans le château.
- **1.2.** Donne les divers éléments constitutifs du dispositif et le rôle des éléments T et D parties de ce dispositif.
- **1.3.** Dis ce qui qu'on observe lorsque les bornes A et P de ce dispositif sont dans l'eau et lorsque les deux bornes de ce dispositif sont hors de l'eau.

2)

- **2.1.** Donne la signification des informations 10A, 50Hz et 220Vsur le compteur électrique.
- **2.2.** Explique pourquoi le disjoncteur du compteur « saute » toutes les fois où il branche le chauffe-eau électrique avec les quinze lampes, le réfrigérateur et le ventilateur simultanément.

2.3. Donne le nombre minimal de lampe, qu'il peut éteindre afin d'utiliser son chauffe-eau électrique le soir avec réfrigérateur et le ventilateur simultanément.

3)

- **3.1.** Donne la signification des informations sur le chauffe-eau électrique
- **3.2.** Vérifie que les informations relevées (les relevées au début et la fin du mois) sur l'indexdu compteur électrique sont conformes à la consommation en énergie électrique dans l'installation.

3.3. Calcule:

- le montant M de l'énergie électriqueconsommée dans l'installation électriqueen utilisant les informations de l'index du compteur
- le montant M' de la facture présentée à papa puis prend position.

Compétences disciplinaires :

CD 1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux PCT

CD 2 : Exploiter la physique, chimie et la démarche technologique dans la fabrication, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.

CD 3 : Apprécier l'apport des PCT à la vie de l'homme

• Compétence transversale : Communiquer de façon précise et appropriée.

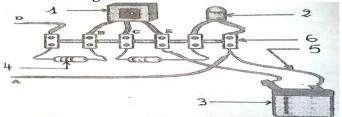
Contexte

Dans le but de permettre aux apprenants de vivre la réalité des travaux expérimentaux, l'ONG « science pour tous « a doté le collège de la place de certains matériel de laboratoire de P.C.T.

Après installation du matériel, le laborantin remarque que deux (02) flacons de solutions A et B ont perdu leurs étiquettes. Il décide alors de réaliser quelques tests afin de les étiqueter, aussi de vérifier l'inscription portée par le conducteur ohmique du dispositif 2 qui permet de faire le transfert d'énergie et d'installer le dispositif 1 dans le château d'eau du collège.

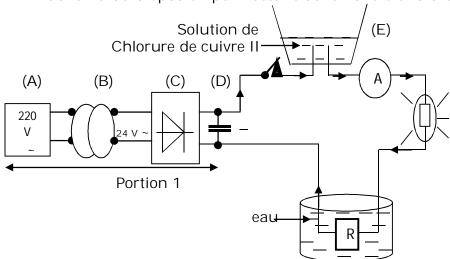
Support

• Informations sur le dispositif 1 utilisé pour la détection du niveau d'eau dans le château d'eau du collège.



Dispositif 1

Schéma du dispositif permettant de faire le transfert d'énergie.



- Pour la vérification de l'inscription, le laborantin réalise l'électrolyse la solution de chlorure de cuivre II
- o Volume du gaz dégagé V = 2,24 L
- Volume molaire gazeux V_m = 22,4 L /mol
- o Masses molaires atomiques en g/mol; Fe: 56; Cu: 64
- o Chaleur massique de l'eau, Ce = 4180 J/kg°.C
- o Durée de passage du courant d'intensité 2 A est t = 55 minutes
- o 96 500 Coulombs d'électricité déposent 32 g de cuivre
- o Températures initiale de l'eau du récipient ; **0**_i = 20°C

- o Températures finale de l'eau du récipient, **0**_f = 48,8°C
- o Volume d'eau chauffée, V = 1000 mL, la masse volume de l'eau ρ_e =1 kg/L.
- o Tension électrique aux bornes du conducteur ohmique R, U = 19 V
- o L'inscription portée par l'appareil est r = 96% avec r le rendement de l'opération.

Expériences réalisé par le laborantin sur les deux flacons A et B

N° Test	1	2	3	4
	L'action de la	Un morceau de	Un prélèvement de	Un prélèvement de la
	solution de chlorure	craie plongé dans	la solution A agit	solution B agit sur une
	de sodium (Na+ + Cl-)	un prélèvement de	sur du Cuivre en	solution de chlorure de
	sur un prélèvement	la solution B	milieu acide pour	Baryum (Ba ²⁺ + 2Cl-)
Résultat	de la solution A	dégage un gaz qui	donner une	pour donner un
	donne un précipité	trouble l'eau de	Coloration bleue et	précipité blanc.
	blanc qui noircit à la	chaux.	un dégagement de	
	lumière.		monoxyde d'azote	

La craie est essentiellement composée de carbonate de calcium (CaCO₃)

<u>Tâche</u>: Tu es invité à élaborer des explications aux différents faits et à indiquer l'utilisation de l'objet technologique à travers le fonctionnement du dispositif du support :

1-

- 1.1-Nomme et précise le rôle de chacun des éléments 1, 2, 3, 4, 5 et 6 du dispositif (1)
- 1.2- Fais le schéma normalisé du circuit de ce dispositif (1)
- 1-3- Dis comment l'utiliser pour déterminer le niveau d'eau dans un château d'eau.

2.

- 2.1 Donne le nom et rôle de chaque élément constitutif A, B, C et D de la portion 1 du montage puis précise le nom de cette portion.
- 2.2 Explique l'échauffement de l'eau du vase lors du fonctionnement du conducteur ohmique et détermine l'énergie électrique fournie au conducteur ohmique et la quantité de chaleur reçue par l'eau pendant la durée de l'opération.
- 2.3 Vérifie l'inscription portée par le dispositif de transfert d'énergie.

3-

- 3.1. Interprète (équations à l'appui) les faits observés aux électrodes du vase (E) puis calcule la masse du cuivre déposé à la cathode du vase (E).
- 3.2. Utilise les tests 1 et 3 pour identifier (équations à l'appui), les ions présents dans la solution A et précise la formule chimique et le nom cette solution.
- 3.3. Exploite les tests 2 et 4 pour identifier (équations à l'appui), les ions présents dans la solution B et précise la formule chimique et le nom cette solution.

Compétence Disciplinaire évaluée :

<u>CD n°1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la PCT.

<u>Critère de perfectionnement</u>: Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte

La curiosité pousse l'homme à vouloir comprendre certaines situations de vie qui se produisent. C'est ainsi que les élèves d'une classe de 3ème scientifique cherche à expliquer le non fonctionnement du poste radio que Eulalie a relié sur le primaire d'un transformateur et le secondaire de ce transformateur à une pile, le fait que le disjoncteur de l'installation de père de Adéoti saute et sur le bilan énergétique de cette installation et à déterminer le volume des produits formés lors de la combustion complète d'un hydrocarbure.

Support

- ✓ A propos du poste radio de Eulalie
- L'indication du transformateur est : 220V~/9V~
- Eulalie a branché le secondaire du transformateur à une pile de 9V et le primaire au poste radio, espérant avoir une tension de 220V pour alimenter son poste. Mais elle est surprise de voir que ce poste radio ne fonctionne pas.
- ✓ A propos de l'installation électrique du père de Adéoti
- L'ancien disjoncteur porte les indications : (220V ; 2,5A).
- Le disjoncteur saute lorsqu'on branche le fer à repasser portant les indications (220V; 5A)
- Le père de adéoti paie un nouveau disjoncteur dont les indications sont : (220V; 5A)
- Ancien index du compteur : 1414 KWh.
- Nouveau index du compteur : 1504 KWh.
- Montant de la facture à payer par le père de Adéoti : 14 000F.
- Entretien mensuel et location du compteur : 500F.

- Lee prix du KWh est de 75F.
- ✓ A propos de la combustion de l'hydrocarbure
- L'hydrocarbure est le butane de formule chimique C_4H_{10} , son pouvoir calorifique est de 2870 KJ/Kg.
- 5L du dioxygène sont utilisés pour réaliser la combustion complète du butane.

<u>Tâche</u>: Pour ton évaluation, tu es invité(e) à élaborer des explications par rapport aux faits évoqués dans le contexte.

I-/

- 1-1- Fais le schéma annoté du transformateur.
- 1-2- Explique pourquoi le transformateur utilisé par Eulalie n'a pas pu faire fonctionner le poste radio.
- 1-3- Dis ce que tu conseillerais à Eulalie de faire si elle souhaite obtenir une tension continue de 9V à partir du secteur (220V~) puis fais le schéma normalisé du dispositif utilisé.

II-/

- 2-1- Fais la différence entre l'index du nouveau et ancien du compteur pour connaître l'énergie électrique E consommée dans cette installation électrique.
- 2-2- Explique pourquoi l'ancien disjoncteur saute dès que le père de Adéoti branche le fer à repasser dans l'installation électrique puis calcule l'énergie électrique mensuelle consommée par le fer à repasser.
- 2-3- Calcule le montant de la facture que le père de Adéoti devrait payer s'il utilisait ce fer à repasser seul en un mois puis dis si cette facture est exorbitante ou équivalente au montant 14 000F indiqué sur la facture de SBEE.

III-/

- 3-1- Définis le terme hydrocarbure puis dis pourquoi le butane est qualifié d'hydrocarbure saturé.
- 3-2- Détermine le volume du dioxyde de carbone dégagé lors de cette combustion.
- 3-3- Détermine la masse du butane utilisée puis calcule l'énergie dégagée lors de cette combustion.

Compétences Disciplinaires évaluées : CD1, CD2, CD3 :

<u>Critère de perfectionnement</u> : Bien rédiger son évaluation sans rature, avec clarté, précision et concision.

Contexte

Le monde est en perpétuel évolution. La technologie se vulgarise et génère des difficultés liées à son utilisation. Serge un élève de troisième n'arrive pas à recharger son téléphone tactile communément appelé « android » à l'aide d'un « chargeur » qu'il a acheté à la sauvette au marché international de Dantokpa. Il pose donc son problème à son professeur de PCT qui profite pour proposer une séance au laboratoire de sciences ou la classe est divisée en trois groupes différents qui sont invités à :

- ✓ réaliser l'électrolyse d'une solution aqueuse ionique ;
- ✓ à expliquer pourquoi le disjoncteur de la maison saute lorsque tous les appareils fonctionnent ;
- ✓ expliquer pourquoi le chargeur de téléphone ne fonctionne pas.

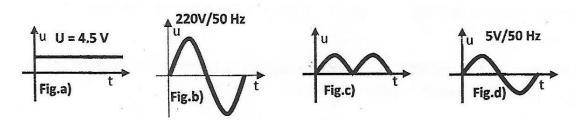
Ils s'organisent donc pour mobiliser les compétences pour apporter les solutions

Support:

❖ A propos de l'adaptateur acheté à la sauvette

Le groupe chargé d'expliquer le non-fonctionnement décide qu'après avoir donné l'explication du non fonctionnement de l'adaptateur, de fabriquer un autre adaptateur de tensionélectrique.

O Des graphes (ci-dessous) à propos des tensions aux bornes des composants de l'adaptateur en bon état fabriqué :



- o Le téléphone « android » n'utilise que le courant continue ;
- Des diodes à jonction, des ponts de diodes et condensateurs distincts et de grandes capacités;
- o Des transformateurs possédant les caractéristiques suivantes :

	T_1 :	T ₂ :	T ₃ :	T ₄ :	T ₅ :
Transformateurs	220V ~ 50Hz/	220V ~ 50Hz/	220V ~ 50Hz/	110V ~ 50Hz/	220V ~ 50Hz/
	6V~ 50Hz	12V~ 50Hz	5V~ 50Hz	4,5V~ 50Hz	4,5V~ 50Hz

- ❖ A propos de la réaction du disjoncteur
 - Le disjoncteur d'un salon de coiffure est alimenté en 220V et est réglé sur15A, mais possède aussi les calibres suivants : 5A, 10A, 20A et 25A. Sur demande du client, la société distributrice peut lui changer le calibre.
 - Le salon comprend :
 - o 4 tubes d'éclairage de 120W chacun;
 - o 5 lampes à incandescence de 100W chacune;
 - o 2 sèche-cheveux de 1600W chacun.
- On admettra, pour simplifier les calculs, que tous les équipements fonctionnent comme des résistors, en moyenne pendant 4heures à chaque ouverture par jour.
- La facturation par la société distributrice est mensuelle(pour 30 jours de consommation) à raison de 109FCFA/kWh, toutes les taxes comprises ;
- La patronne de l'atelier loue l'appartement qui lui sert de salon donc est facturé à 250FCFA/kWh par le bailleur;
- La commercialisation du courant électrique par un particulier est interdite par la loi.
 - ❖ L'électrolyte utilisé : solution de chloruredeferII ;
 - ❖ Durée tde l'électrolyse : 32min 10s ;

- ❖ Intensité I du courant électrique : 125mA ;
- ❖ 96500 coulombs d'électricité déposent 28g de fer.

<u>Tache</u>: Explique un fait scientifique, prouve ta capacité à fabriquer un objet technique et apprécie un produit de consommation courant

1.

1.1. Fais le schéma normalisé annoté d'un adaptateur de tension électrique puis complète le tableau ci-après par les numéros des figures indiquant les graphes des tensions électriques visualisées à l'oscilloscope à différents niveaux de l'adaptateur en bon état.

Niveaux	Primaire	Secondaires	Ponts diodes	de	Condensateur	Conducteur Ohmique
Graphes						

- 1.2. Explique chacune des inscriptions portée par la plaque signalétique de l'adaptateur défectueux puis dis maintenant pourquoi le chargeur acheté à la sauvette ne « charge » pas le téléphone portable « android ».
- 1.3. Choisis, avec justifications à l'appui, le matériel nécessaire à la fabrication de l'adaptateur qui marche puis indique justificationà l'appui la nature du transformateur choisi.

2.

2.1. Cite les anomalies probables que peut signaler un disjoncteur en sautant puis donne le rôle du compteur et du décompteur dans un circuit électrique domestique.

2.2.

- O Compare la puissance souscrite à la puissante totale des équipements du salon et conclus ;
- o calcule le montant de la facture mensuelle :
 - ✓ Encaissé par la SBEE ;
 - ✓ Encaissé par le bailleur de l'atelier en location.
- 2.3. Identifie dans la liste, le calibre approprié pour le fonctionnement simultané des équipements du salon de coiffure puis donner ton avis sur l'activité du propriétaire des boutiques concernant le courant délivré par la société distributrice.

3.

- 3.1. Cite les éléments constitutifs d'un électrolyseur et donne les différents types qui existent.
- 3.2. Décris et explique les faits observables au cours de l'électrolyse de la solution de chlorure de fer II.
- 3.3. Calcule alors la masse de métal déposé au cours de l'électrolyse de la solution de chlorure de fer II.

Compétences disciplinaires évaluées

<u>CD N°1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la Chimie et à la Technologie.

<u>CD N°2</u>: Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la fabrication, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.

<u>Critères de perfectionnement</u> : Communiquer de façon précise et appropriée.

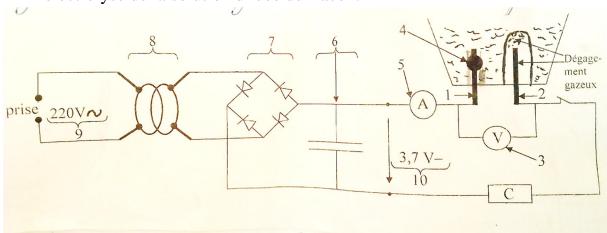
Contexte

Au laboratoire, un groupe d'élèves est invité à vérifier la conformité de l'étiquette d'un flacon, de réaliser l'électrolyse d'une solution diluée du flacon, d'utiliser un dispositif pour vérifier la conductibilité électrique de la solution de l'électrolyseur et d'expliquer le fonctionnement d'un thermoplongeur utilisé pour chauffer de l'eau.

Timkpon, un élève du groupe demande à Orou, le laborantin " comment ils allaient faire pour réaliser l'électrolyse et vérifier la conductibilité de la solution parce qu'ils ne trouvent pas un générateur de tension électrique continue dans le matériel disponible. Pour cela, le laborantin leur propose d'utiliser le chargeur de la batterie de son téléphone portable. Mais comment cela pourrait-il se faire, demanda Timkpon.

Support

- Sur l'étiquette du flacon on peut voir l'inscription ($Cu^{2+} + 2C\ell$ -)
- Schéma normalisé du circuit électrique réalisé par le groupe pour l'électrolyse de la solution diluée du flacon.



- Le volume de la solution électrolytique de l'électrolyseur est V = 120mL
- L'intensité du courant indiquée par l'appareil 5 : I = 1,5A
- L'appareil 3 indique 2,2V
- La durée de l'électrolyse : t = 30min
- 96500C déposent 32g de cuivre à la cathode de l'électrolyseur
- Le groupe a chauffé un volume V = 500mL d'eau
- La température de l'eau a augmenté de 50°C
- La durée du chauffage : t' = 2min30s
- La masse volumique de l'eau $\rho = 1kg/L$
- La chaleur massique de l'eau $C = 4200J/kg^{\circ}C$
- Indications lues sur le thermoplongeur (220V; 1000w)

<u>Tâche</u>: Elabore une explication des faits et expose l'utilisation d'un objet technologique.

1-

- 1-1- Annote le schéma normalisé du circuit réalisé par le groupe en utilisant les chiffres indiqués dans le support.
- 1-2- Explique comment la tension électrique continue 3,7V est obtenue pour réaliser l'électrolyse
 - Interprète ce qui se passe à chaque électrode de l'électrolyseur.
 - Calcule la masse du métal déposé.
- 1-3- Calcule la résistance R du conducteur ohmique C et le rapport de transformation du transformateur.

2-

- 2-1- Donne la signification des indications lues sur le thermoplongeur
- 2-2- Propose une explication aux différents types d'énergies mises en jeu lors du chauffage de l'eau du thermoplongeur.
- 2-3- Détermine le rendement de l'opération du chauffage de l'eau.

3-

- 3-1- Donne le rôle d'un électrolyseur puis cite le matériel essentiel nécessaire pour sa fabrication.
- 3-2- Donne le nom du dispositif utilisé pour vérifier la conductibilité électrique de la solution de l'électrolyseur,
 - Cite le matériel nécessaire pour sa fabrication
 - Propose son schéma normalisé.
- 3-3- Décris les étapes à suivre pour vérifier la conductibilité électrique de la solution de l'électrolyseur.

Compétences disciplinaires évaluées

<u>CD1-</u> Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique la chimie, et à la technologie.

<u>CD2</u>- Exploiter la physique, la chimie, et la démarche technologique dans la fabrication, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.

Compétence transversale : Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte:

Un jour, pendant que Merlina se plaignait de l'usure de la clé de la moto qu'elles utilisent comme moyen de déplacement, sa grande sœur Bernice lui promet résoudre ce problème ; puisqu'elle connaît les applications de l'électrolyse. Merlina alla voir sa grande sœur Bernice pour lui poser le problème. Et Bernice de réagir en disant : « Tu as raison. Tu ne connais que l'effet thermique du courant électrique. L'électrolyse en est un autre et a des applications intéressantes ». Et Merlina de dire :

« L'effet thermique du courant ! Je ne m'en souviens plus ».

Une fois la clé rechargée, Merlina toute joyeuse est allée la montrer à leur papa qui se plaint du coût de la consommation inscrit sur la facture amenée par l'agent de la S.B.E.E.

A propos de la clé rechargée, papa invite Bernice pour qu'elle lui fournit des explications et profite en même temps de la demander de vérifier ensuite le coût de la consommation.

Enfin, pour vérifier le coût de la consommation, elle réalise le tableau de l'information.

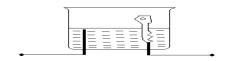
Support:

- La masse molaire atomique du fer est de 56g/mol
- La durée de l'électrolyse est Δt=3min 13s
- L'intensité I du courant électrique dans le circuit de Bernice est I = 3,75A
- On rappelle que 96500C déposent 28g de fer à la cathode
- •L'électrolyte utilisé par Bernice : solution de chlorure de fer II (Fe²⁺ + 2C ℓ -)

- Les transferts d'énergie dans le calorimètre sont réalisés avec un rendement de 80%
- La masse m d'eau contenue dans le calorimètre est 500g
- La chaleur massique C de l'eau est C = 4200J/kg°C
- La valeur R de la résistance du résistor est $R = 70\Omega$
- Coût du montant de la consommation inscrit sur la facture du mois comptant 30 jours

est de 13652,25 francs CFA

- Le cout moyen d'un kilowattheure est 109 francs CFA
- Indications du compteur électrique de la maison du papa de Bernice : (220V; 10A)
- Bernice réalise un montage en série composé de : un électrolyseur, un thermomètre, un interrupteur, un générateur de tension continue et un calorimètre contenant de l'eau dans laquelle est plongé un résistor. Après quelques instants, l'une des tiges de l'électrolyseur se recouvre de métal et à l'autre, il y a formation de bulles de gaz...



<u>Schéma de l'électrolyseur de Bernice</u> (électrolyseur avec électrolyte et la clé usée)

Bernice affirme après l'expérience qu'il s'est déposé une masse de 0,3g de métal sur la clé.

❖ Tableau synthétique des appareils utilisés par le père de Bernice

Appareil	Nombre	Indications de chaque appareil	Durée d'utilisation par mois
Lampe électrique	6	(220V; 25W)	60h
Poste radio	1	(220V;50W)	70h
Poste téléviseur	1	(220V; 150W)	90h
Ventilateur	2	(220V; 250W)	54h 30 min
Fer à repasser	1	(220V; 1000W)	72h

<u>Tâche</u>: Explique les faits et apprécie l'apport de la physique et la chimie à la vie de l'homme.

1

- 1.1-Fais le schéma annoté du circuit électrique réalisé par Bernice.
- 1.2-Propose des tests pour identifier les ions de la solution utilisée pour l'électrolyse.
- 1.3-Propose une explication au dépôt du métal sur l'une des tiges de l'électrolyseur et à la formation de bulles de gaz observées sur l'autre puis écris les équations des réactions correspondantes.

2

- 2.1-Décris ce qu'on observe au niveau du thermomètre puis propose un schéma de la chaine de transferts d'énergie dans le calorimètre.
- 2.2- Prends position par rapport à l'affirmation de Bernice.

2.3- Calcule l'énergie électrique reçue par le résistor contenu dans le calorimètre durant l'électrolyse et la température initiale de l'eau sachant qu'elle est portée à l'ébullition.

3

- 3.1- Donne la signification de chacune des indications portées par le compteur électrique et le ventilateur puis donne le rôle du compteur électrique.
- 3.2- Calcule l'énergie mensuelle consommée par les appareils de l'appartement de Bernice, puis évalue le coût de cette consommation.
- 3.3- En te basant sur tes résultats, dis si le papa de Bernice a raison de se plaindre puis prodigue lui des conseils pour diminuer le coût de sa consommation.

Compétences évaluées

- Compétences disciplinaires évaluées
- CD1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.
- CD2 : Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.
- Compétence transversale : Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte

Dans un centre de formation, divers métiers sont appris : la galvanoplastie, l'électronique, et autres. Pendant que le chef d'atelier de galvanoplastie explique comment galvaniser par électrolyse la clé usée d'une moto, les électroniciens s'affairent à fabriquer un adaptateur pour charger la batterie d'un appareil portable dont le chargeur est gâté.

Le directeur du centre désire vérifier si tous les appareils du centre peuvent fonctionner simultanément et évaluer le coût mensuel le la consommation de l'énergie électrique de quelques appareils.

Support

❖ A propos de l'électrolyse

- L'électrolyte utilisée est la solution de chlorure de fer II (Fe²⁺ + 2Cl⁻) ;
- La masse molaire atomique du fer est M(Fe) = 56 g.mol⁻¹;
- La durée de l'électrolyse est $\Delta t = 12 \text{ min } 52 \text{ s}$;
- L'intensité du courant électrique traversant l'électrolyseur pendant la durée Δt est I = 0.5A;
- Une quantité d'électricité de 96500 C fait déposer 28 g de fer à la cathode.

❖ A propos de l'adaptateur à fabriquer

• Sur le chargeur gâté du portable on lit les inscriptions :

{ Entrée: 220 V ~ ; 50 Hz {*Sortie* : 3,7 *V* --

❖ A propos du coût mensuel de la consommation de l'énergie électrique

- Le compteur d'énergie électrique du centre porte les inscriptions : (220 V ; 10 A) ;
- Les appareils et lampes électriques utilisés dans le centre :
- un chauffe-eau électrique qui porte les indications : (220 V ; 1100 W) ;
- huit (8) lampes électriques de 60 W chacune ;
- un poste téléviseur de 350 W;
- un climatiseur de 1600 W.
- Tous les appareils et lampes électriques fonctionnent en moyenne pendant 4 heures par jour.
- Le coût d'un kilowattheure (kWh) de l'énergie électrique est 109 FCFA.
- Le coût de la consommation d'énergie électrique est facturé pour un mois de 30 jours.

<u>Tâche</u>: Explique des faits et décris l'utilisation d'un objet technologique.

1-

- 1-1- Fais un schéma normalisé du circuit électrique de l'électrolyse.
- 1-2- Décris, équation à l'appui, le phénomène observé à chaque électrode au cours de l'électrolyse.

1-3- Calcule la masse m de métal déposé sur la clé usée pendant l'électrolyse.

2-

- 2-1- Donne la signification des inscriptions lues sur le chargeur gâté.
- 2-2- Fais le schéma normalisé de l'adaptateur à fabriquer pour charger la batterie du portable.
- 2-3- Explique l'obtention de la valeur de la tension à la sortie du chargeur du portable.

3-

- 3-1- Donne la signification de chacune des indications portées par le compteur d'énergie.
- 3-2- Prouve que tous les appareils du centre ne peuvent pas fonctionner simultanément.
- 3-3- Calcule le coût de l'énergie électrique consommée en un mois par le climatiseur et le poste téléviseur.

<u>CD1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique et à la technologie.

<u>CD2</u>: Exploiter la physique, chimie et la technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objet technologique.

<u>CD3</u>: Apprécier l'apport de la physique, de la chimie et de la Technologie à la vie de l'homme.

<u>Critères de Perfectionnement</u> : Production claire, propre et sans faute.

Contexte:

Les apprenants d'une classe de 3^{ème}, répartis en trois groupes, ont reçu de leur professeur de PCT différentes tâches à exécuter en salle de cours et au laboratoire.

- Le premier groupe est chargé d'évaluer le montant net de la consommation de l'énergie électrique après un mois d'utilisation des appareils électriques du laboratoire de l'établissement.
- Le deuxième groupe doit réaliser l'électrolyse d'une solution aqueuse (S) et interpréter les observations notées.
- Le troisième groupe doit élaborer sur la base de schémas, des explications sur le transfert d'énergie dans un treuil à deux bras utilisé par les puisatiers pour faire sortir du sable d'un puits profond. Aussi doit-il déterminer la masse d'eau à chauffer en exploitant l'énergie dissipée sous forme de chaleur.

Support:

Informations relatives au montant net de la consommation de l'énergie électrique :

Appareils utilisés

Appareils	Nombre	Inscriptions portées par chaque appareil	Durée d'utilisation par mois
Poste téléviseur	1	220V – 80W	125h
Lampes électriques	5	220 – 60W	210h chacune

Réfrigérateur	1	220V – 0,5KW	250h
Poste-radio	1	0.1A - 20W	300h

- Le KWh coûte 95 FCFA.
- Taxe sur valeur ajoutée (TVA) = 17% du coût total de la consommation électrique.
- Taxe sur l'électricité : 750 FCFA.
- Location et entretien du compteur : 1000 FCFA.

❖ Informations sur la réalisation de l'électrolyse :

- o Solution (S): solution aqueuse de chlorure de cuivre II ($Cu^{2+} + 2Cl^{-}$)
- o Tout le matériel pour l'électrolyse est disponible.
- o 96500C déposent 32g de Cuivre à la cathode.
- o Durée de l'expérience : t = 1h 45min 22s.
- o L'intensité du courant électrique débité par le générateur est I = 0,85A.

✓ Information sur le treuil :

- Rayon du cylindre : R = 20cm.
- Longueur de chaque manivelle :

$$L = OA = OB = 80cm$$
.

• Les forces \vec{F}_A et \vec{F}_B exercées forment un

couple de forces et F_A = F_B = 100N.

- Rayon du cylindre : R = 20cm.
- Longueur de chaque manivelle : L = OA = OB = 80cm.
- Les forces \vec{F}_A et \vec{F}_B exercées forment un couple de forces et $F_A = F_B = 100$ N.
- Nombre de tours de manivelle pour sortir une charge de sable : n = 75tours.
- $\pi = 3.14$.

- Rendement de l'opération : r = 80%.
- Chaleur massique de l'eau : C = 4200J/Kg. ° C.
- La variation de la température dans le transfert d'énergie à l'eau est : $\Delta\theta = 3^{\circ}C$.

<u>Tâche</u>: Elaborer des explications, décrire l'utilisation du matériel et apprécier l'apport de la PCT à la vie de l'homme.

1.

- 1.1. Dis ce que signifient les inscriptions portées par chaque lampe électrique.
- 1.2. Calcule en KWh l'énergie électrique totale **E**_t consommée par l'ensemble des appareils en un mois dans ce laboratoire.
- 1.3. Calcule le montant net **M** à payer à la société distributrice d'énergie électrique (SBEE) par l'administration de cet établissement.

2.

- 2.1. Fais le schéma normalisé du montage à réaliser par le deuxième groupe en y indiquant le sens du courant électrique, l'anode et la cathode de l'électrolyseur.
- 2.2. Interprète les résultats obtenus à chaque électrode à travers des équations chimiques puis écris l'équation-bilan de la réaction d'électrolyse de la solution S.
- 2.3. Calcule la masse **m** de cuivre déposé à la cathode de l'électrolyseur.

3.

- 3.1. Donne la nature du travail effectué par le poids de la charge et celle du travail effectué par le couple de forces exercées par les puisatiers.
- 3.2. Détermine le travail du couple de forces des puisatiers au cours d'une remontée de charge de sable et le travail du poids d'une charge de sable.
- 3.3. Calcule la masse \mathbf{m}_{e} d'eau à chauffer.

Compétences évaluées

- Compétences disciplinaires évaluées
- CD1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.
- CD2 : Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.
- Compétence transversale : Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte

Dans un centre de formation, divers métiers sont appris : la galvanoplastie, l'électronique, et autres. Pendant que le chef d'atelier de galvanoplastie explique comment galvaniser par électrolyse la clé usée d'une moto, les électroniciens s'affairent à fabriquer un adaptateur pour charger la batterie d'un appareil portable dont le chargeur est gâté.

Le directeur du centre désire vérifier si tous les appareils du centre peuvent fonctionner simultanément et évaluer le coût mensuel le la consommation de l'énergie électrique de quelques appareils.

Support

❖ A propos de l'électrolyse

- L'électrolyte utilisée est la solution de chlorure de fer II (Fe²⁺ + 2Cl⁻) ;
- La masse molaire atomique du fer est M(Fe) = 56 g.mol⁻¹;
- La durée de l'électrolyse est $\Delta t = 12 \text{ min } 52 \text{ s}$;
- L'intensité du courant électrique traversant l'électrolyseur pendant la durée Δt est I = 0.5A;
- Une quantité d'électricité de 96500 C fait déposer 28 g de fer à la cathode.

❖ A propos de l'adaptateur à fabriquer

• Sur le chargeur gâté du portable on lit les inscriptions :

Entrée : 220 V ~ ; 50 Hz

Sortie : 3,7 V ==

❖ A propos du coût mensuel de la consommation de l'énergie électrique

- Le compteur d'énergie électrique du centre porte les inscriptions : (220 V ; 10 A) ;
- Les appareils et lampes électriques utilisés dans le centre :
- un chauffe-eau électrique qui porte les indications : (220 V ; 1100 W) ;
- huit (8) lampes électriques de 60 W chacune ;
- un poste téléviseur de 350 W;
- un climatiseur de 1600 W.
- Tous les appareils et lampes électriques fonctionnent en moyenne pendant 4 heures par jour.
- Le coût d'un kilowattheure (kWh) de l'énergie électrique est 109 FCFA.
- Le coût de la consommation d'énergie électrique est facturé pour un mois de 30 jours.

<u>Tâche</u>: Explique des faits et décris l'utilisation d'un objet technologique.

1-

- 1-1- Fais un schéma normalisé du circuit électrique de l'électrolyse.
- 1-2- Décris, équation à l'appui, le phénomène observé à chaque électrode au cours de l'électrolyse.
- 1-3- Calcule la masse m de métal déposé sur la clé usée pendant l'électrolyse.

2-

- 2-1- Donne la signification des inscriptions lues sur le chargeur gâté.
- 2-2- Fais le schéma normalisé de l'adaptateur à fabriquer pour charger la batterie du portable.
- 2-3- Explique l'obtention de la valeur de la tension à la sortie du chargeur du portable.

3-

- 3-1- Donne la signification de chacune des indications portées par le compteur d'énergie.
- 3-2- Prouve que tous les appareils du centre ne peuvent pas fonctionner simultanément.
- 3-3- Calcule le coût de l'énergie électrique consommée en un mois par le climatiseur et le poste téléviseur.

Compétences disciplinaires évaluées :

<u>CD1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.

<u>CTV n°8</u> : Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte

Très souvent on assiste à une coupure automatique du disjoncteur dans une installation électrique lorsque certains appareils sont branchés à la fois ; et le fonctionnement normal de ces appareils dépend de l'intensité du courant qui les traverse.

Aussi l'électrolyse d'une solution ionique permet de récupérer le métal qui s'était transformé en ion suite à une réaction donnée.

On se propose entre autre :

- D'expliquer le phénomène responsable de la coupure du courant électrique dans une installation électrique ;
- D'étudier l'électrolyse d'une solution ionique

Support

- ❖ Données et informations relatives à l'installation électrique
 - Douze (12) lampes électriques identiques alimentées par le courant du secteur de la SBEE.
 - Caractéristique de chaque lampe 220v 110w
 - Durée d'allumage de chaque lampe t= 5 h 30 min
 - Caractéristiques du compteur électrique : (220v-5A) ; C= 2kwh/tr
- ❖ Données et informations relatives à l'électrolyse
 - Schéma normalisé du circuit électrique

- Le vase de l'électrolyseur contient une solution de chlorure de cuivre (cu²++2cℓ⁻)
- Durée de l'électrolyse : t'=1h27min 7&
- La résistance R1 = 200Ω
- La résistance R2=300 Ω
- L'intensité du courant principal débité par le générateur est I=5A
- $96500C \rightarrow 32g$ de cuivre

<u>Tâche</u>: Explique les faits

1/

- 1-1- Donne la signification de chacune des inscriptions portées par le compteur électrique de l'installation.
- 1-2- Dis comment sont branchées les lampes électriques dans cette installation électrique en justifiant ta réponse.
- 1-3- Reproduis le schéma normalisé de l'électrolyse de la solution en remplaçant E, E_1 et E_2 par les mots ou les expressions qui conviennent.

2/

- 2-1- Détermine l'intensité I' du courant électrique qui traverserait chaque lampe pour son fonctionnement normal puis déduis en l'intensité Ic que débiterait à cet effet le compteur électrique.
- 2-2- Explique alors le phénomène responsable de la coupure du disjoncteur dans cette installation.

2-3- Calcule l'énergie électrique consommée en kwh par les douze (12) lampes si elles fonctionnent pendant la durée t puis déduis-en le nombre de tous effectués par le disque du compteur électrique.

3/

- 3-1- Ecris les équations des réactions chimiques aux électrodes et l'équation- bilan puis dis comment identifier le gaz qui se dégage.
- 3-2- Détermine la quantité d'électricité q mise en jeu pendant la durée t' du fonctionnement de l'électrolyseur puis déduis-en la masse du cuivre déposée à la cathode.
- 3-3- Détermine la résistance équivalente Re de l'association des deux conducteurs R_1 et R_2 , en déduis la tension électrique aux bornes de chacun d'eux puis détermine les intensités I_1 et I_2 traversant respectivement R_1 et R_2 .

Compétence disciplinaire :

<u>CDN</u>°1: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.

<u>CDN°3</u>: Apprécier l'apport de la physique, de la chimie et de la technologie à la vie de l'homme.

Critères de perfectionnement :

CTVN°8 : Copie propre, lisible et un raisonnement cohérent.

<u>CTD6</u>: Agir en consommateur averti par l'utilisation responsable de biens et de services.

Contexte:

Les expériences du document1 sont réalisées afin de détecter le ou les enfants malade(s).Leur mère utilise une bouilloire électrique pour chauffer l'eau de bain de son bébé. Après quelques mois, son mari estime que ce mode de chauffage coûte cher et lui propose d'utiliser le mini gaz ORYX ou le bois de chauffe. Mais leur fille Léna, élève en classe de troisième, pense qu'il faut d'abord faire des estimations avant d'opérer un choix judicieux. Elle décide :

- D'évaluer le coût mensuel du chauffage de l'eau avec la bouilloire ;
- D'analyser les avantages comparés de la combustion du butane et du bois de chauffe.

Support

• A propos de la temperature de l'éau de bain du bébé

Pour obtenir l'eau tiède nécessaire au bain de son bébé, la mère de Carmen mélange souvent un volume $V_1 = 2.6$ L d'eau prise à la température ambiante

 $\theta_1=20^{\circ}\mathrm{C}~\mathrm{avec}$ un volume $V_2=3.4~\mathrm{L}$ d'eau chaude à la température $\theta_2=50~\mathrm{^{\circ}C}$

Masse volumique de l'eau $\rho = 1 kg/L$

Chaleur massique e l'eau : $C = 4180J/Kg^{\circ}C$

Les pertes d'énergies lors de la préparation de l'eau tiède son négligeables.

Pour eviter un choc thermique, l'eau de bain du bébé doit être à une température voisine de celle du corps humain qui est de $\theta_H = 37$ °C

Arthur, Jules et Léna observent une lampe éloignée en se plaçant tous à la même distance de ceelle-ci.

On place un objet AB à 5 cm devant une lentille convergente L de distance focale f = 3 cm. On obtient une image A'B'. Le point A est sur l'axe optique et AB = 1 cm.

• A propos du coût mensuel du chauffage de l'eau

Récepteurs électriques	nombre	inscriptions	Durée d'utilisation mensuelle
Lampe électrique	05	220 V ; 40W	135 H
Poste téléviseur	1	220 V ; 80W	120H
Fer à repasser	1	220 V ; 900W	4H 30 min
Congélateur	1	220 V ; 500W	60H
Bouilloire électrique	1	illisible	5H

Informations relevées sur le compteur	Au début du mois	A la fin du mois
Index en KWh	006256	006329

Coût TTC (Toutes Taxes Comprises) d'un kilowattheure d'énergie électrique : 120F

Informations relatives au combustible du mini gaz ORYX

Le combustible contenu dans le mini gaz ORYX est le butane de formule brute C_4H_{10} .

Pouvoir calorifique du butane : Pc == 2870KJ/mol.

Volume molaire gazeux : Vm = 22,4L/mol.

On note V' = 1L.

<u>Tâche</u>: Expliquer des faits et apprécier l'apport des PCT à la vie de l'homme

<u>1</u>-

- **1-1-**Des trois observations du document1, un seul voit nettement la lampe torche. Donne son nom en justifiant
- 1-2- Donne pour chacun des deux autres, le nom de la maladie des yeux dont il soufre et dit comment ils font corriger.
- 1-3-Calcule la position, de l'image A 'B' et sa taille.

2-

- 2.1 Indique la signification des inscriptions portées sur les lampes électriques et dis comment sont associés les récepteurs dans l'installation domestique.
- 2.2- Détermine l'énergie électrique utilisée pour le chauffage mensuel de l'eau et la puissance de la bouilloire.
- 2-3 Evalue et apprécie le coût mensuel du chauffage de l'eau.

3-

- 3.1-Ecris la formule développée du butane et justifie qu'il est un hydrocarbure saturé.
- 3-2- Calcule l'énergie libérée par la combustion du Volume V' de butane.
- 3-3-Justifie avec trois arguments, que le butane est préférable au bois de chauffe

Compétences disciplinaires évaluées

CDN°1: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la Physique, à la Chimie et à la Technologie.

CDN°2: exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.

Critère de perfectionnement : Communiquer de façon précise et approprié.

Contexte

Tous les matins, Mariam la tante de Malik branche sur la prise murale un thermoplongeur pour chauffer de l'eau. Un jour, le thermoplongeur n'a pas fonctionné. Nafissath, la fille de Mariam qui passe en classe de seconde scientifique se propose de rechercher la panne. Elle sort un adaptateur qu'elle branche sur la prise pour alimenter un poste récepteur et constate que le poste récepteur fonctionne. Elle conclut alors que c'est le thermoplongeur qui est en panne. La tante de Malik demande alors à sa fille Nafissath d'allumer le réchaud à gaz pour qu'elle chauffe l'eau pour le petit déjeuner. Malik veut comprendre le fonctionnement de tous ces appareils. Il se rapproche de Nafissath qui promet de lui fournir des explications.

Support

Informations et données

• Eau chauffée:

Volume d'eau V=1,5L ; durée de l'opération t= 8min ; température initiale Θ_i =20°C ; température finale Θ_f =80°C ; masse volumique de l'eau ρ = 1kg/L ; chaleur massique de l'eau C=4200J/kg°C.

• <u>Liste des appareils proposés pour détecter la panne</u>

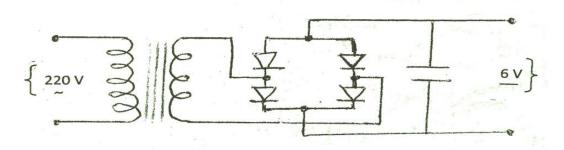
Voltmètre, tournevis testeur, lampe électrique, poste téléviseur, poste récepteur, ohmmètre.

• <u>Thermoplongeur</u>

Indication sur le thermoplongeur : (220V ; 1000W) ; durée de l'opération t=8min.

• Adaptateur

Indication sur l'adaptateur : $(220V \sim ;6V-)$;



Réchaud à gaz

- Gaz utilisé : le butane ; pouvoir calorifique du butane : 2870kJ/mol
- Masse molaire atomique en g/mol : H=1 ; C=12 ;
- Volume molaire Vo=24L/mol dans les conditions de l'expérience.

<u>Tâche</u>: Pour ton évaluation, tu es invité(e) à jouer le rôle Nafissath pour apporter des explications aux différentes préoccupations de Malik.

- 1.1 Donne la signification des indications sur le thermoplongeur.
- 1.2 Propose une explication sur les différents types d'énergie et leur transfert lors du fonctionnement du thermoplongeur.
- 1.3 Utilise ta proposition d'explication et les énergies mises en jeu au cours du transfert pour calculer le rendement du transfert d'énergie.

- 2.1Exploite la formule développée du butane pour montrer que ce gaz est un hydrocarbure saturé.
- 2.2Ecris l'équation équilibrée de la réaction de combustion complète du butane.
- 2.3Exploite l'équation équilibrée et le nombre de moles de butane brulé lors de la combustion complète pour calculer le volume du dioxyde de carbone dégagé de la combustion complète sachant que l'énergie dégagée au cours de la combustion est intégralement transmise à l'eau.
- 3.1Donne la signification des indications (a) et (b) sur le schéma de l'adaptateur.
- 3.2Cite les différents éléments constitutifs de l'adaptateur et précise leur rôle.
- 3.3Parmi les appareils cités dans les informations et données, propose trois appareils et leur utilisation pour détecter la panne.

• Compétences disciplinaires évaluées

- <u>CD1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construis en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, la chimie et à la technologie.
- <u>CD2</u>: Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.
- <u>CD3</u>: Apprécier l'apport de la physique, de la chimie et la marche technologique à la vie de l'homme.
- Compétence transversale évaluée : Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte

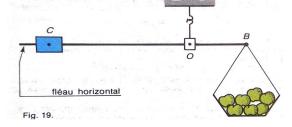
Dans sa boutique, le père de Alamou utilise une balance romaine pour livrer les pommes.

Pour sa cuisine, il a acheté une cuisinière à gaz alimentée par une bouteille métallique renfermant un gaz qu'il va recharger chaque mois.

Son fils Alamou lui conseille deux lentilles convergentes afin de vérifier l'authenticité des billets lors des achats de pommes.

Support:

- A propos de la balance romaine
- Schéma de la balance (ci-contre)



- La partie du fléau située à gauche de l'axe O équilibre exactement la partie située à la droite plus le plateau vide
- Les pommes sont placées dans le plateau à droite
- Masse du contrepoids m = 1kg
- Distance OB = 20cm
- Pour obtenir l'équilibre horizontal du fléau, le contrepoids est placé à une position C telle que OC = 30cm
- Intensité de la pesanteur terrestre : $g = 10N.kg^{-1}$.

- Les masses du fléau sont supposées négligeables.

• A propos de la cuisine

- Le gaz contenu dans la bouteille est le butane.
- La bouteille renferme 6kg de gaz.
- Pouvoir calorifique du butane : P_C =2870kJ.mol⁻¹.
- Energie thermique nécessaire par jour dans la cuisine : 9278kJ.
- Les pertes d'énergie sont négligeables
- Masses molaires atomiques

 $M(C) = 12,0g.mol^{-1}$; $M(H) = 1,0g.mol^{-1}$

• A propos des lentilles

- Alamou dispose de deux lentilles convergentes L_1 et L_2 de distances focales respectives $f_1 = 4$ cm et $f_2 = 2$ cm.
- Un billet de dix mille francs est placé à la distance constante P = 3cm de chaque lentille afin de vérifier son authenticité.
- Le billet sera représenté par une flèche lumineuse AB de hauteur 1cm placé perpendiculaire à l'axe principal.
- Le point A est situé sur l'axe optique de chaque lentille
- La lentille à choisir est celle utilisée comme une loupe.

<u>Tâche</u>: Explique des faits, décris l'utilisation d'un objet technologique et apprécie l'apport de la physique, de la chimie et de la technologie à la vie de l'homme.

Consigne

1-

- 1-1) Ecris deux relations qui traduisent l'équilibre horizontal de la balance romaine ;
- L'une tenant compte du théorème des moments ;
- L'autre prenant en compte la réaction de l'axe en O.
- 1-2) Calcule la masse m' des pommes contenues dans le plateau.
- 1-3) Détermine l'intensité de la réaction exercée par l'axe en O.

2-

- 2-1) Ecris la formule brute et la formule développée du butane puis justifie que ce gaz est un hydrocarbure saturé.
- 2-2) Calcule l'énergie thermique totale dégagée par la combustion complète de tout le contenu de la bouteille en kilojoules (kJ) et en kilowattheures (kWh).
- 2-3) Prouve que le gaz contenu dans la bouteille peut suffir pour un mois.

3-

- 3-1) Calcule la vergence de chacune des lentilles L_1 et L_2 puis indique la plus convergente
- 3-2) Construis l'image A'B' de AB pour la lentille L_1 puis l'image A''B'' pour la lentille L_2 .
- 3-3) Détermine dans chaque cas les caractéristiques (nature, sens, position et grandeur) de l'image puis indique laquelle des deux lentilles Alamou devra choisir pour son père.

Compétences disciplinaires évaluées : CD₁ et CD₃

Contexte

Dans la maison de Faouziath, élève en classe de 3^{ème}, son papa est un technicien de la soudure autogène. Il allume le chalumeau chaque fois qu'il veut souder les pièces métalliques. Sa maman utilise la cuisinière à gaz pour porter à l'ébullition de l'eau chaque matin pour le petit déjeuner de toute la famille.

Après son brillant succès au concours organisé par l'Association béninoise des professeurs de science Physiques (ABPSP), plusieurs cadeaux avaient été offerts à Faouziath dont un petit coffret d'optique contenant un lot de lentilles.

Pour bien comprendre le cours, Faouziath réalise avec ses amis de classe une série d'expériences en optique. Les lentilles sont schématisées et numérotées comme l'indique le document du support.

Faouziath choisit la lentille convergente (3) qui porte l'inscription f. cette lentille donne d'un objet lumineux AB disposé sur l'axe optique principal à une distance d de son centre optique O, une image A'B' qu'elle recueille sur un écran. Elle constate que lorsqu'à partir de la position précédente elle rapproche l'objet AB de 3 cm de la lentille, l'image disparaît de l'écran et elle s'étonne.

Support:

- ❖ La cuisinière à gaz de la mère de Faouziath utilise le butane comme combustible ; elle est placée dans une cuisine dont les dimensions intérieures sont 3m x 2m x 2,8m. cet appareil est réglé de telle façon que sa consommation est de 0,01 m³ de dioxygène par minute. On suppose que la cuisine est hermétiquement fermée.
- ❖ Le gaz contenu dans l'une des bouteilles en acier raccordées au chalumeau est l'acétylène. Il est préparé par action de l'eau sur du carbure de calcium de formule CaC₂. Il se forme de l'hydroxyde de calcium de formule Ca(OH)₂ suivant l'équation de la réaction équilibrée :

 $CaC_2 + 2 H_2 0$ $-\mathfrak{E}_2 H_2 + Ca (0H)_2$. Le volume de l'acétylène préparé par ce procédé et contenu dans l'une des bouteilles en acier raccordées au chalumeau est V=5.6 L.

Pouvoir calorifique de l'acétylène : p= 1300 Kl/mol

❖ Document:



- Inscription portée par la lentille (3) : f = 8cm.
- Hauteur de l'objet AB : AB = 1,5 cm.
- Distance d = 10 cm
- Echelles: 1cm pour 4 cm pour l'horizontale et 1 cm pour 0,75 cm sur la verticale.

❖ Données :

- Masses molaires atomiques en g/mol : M(c) =12 ; M(H) =1 ; M(Ca)=40 ; M(O)= 16.
- Volume molaire dans les conditions normales de température et de pression : $V_m = 22,4$ L/mol.
- L'aire contient 1/5 de dioxygène en volume.

Tâche: Explique les faits décrits.

1.

- 1-1- Ecris la formule brute et la formule semi-développée de la molécule du butane.
- 1-2- Ecris l'équation équilibrée de la réaction de combustion complète du butane et nomme les produits obtenus.
- 1-3- Calcule le volume de dioxyde de carbone rejeté dans la cuisine par minute et le temps correspondant à la disparition de tout le dioxygène de la cuisine.

2.

- 2-1- Calcule la masse de carbure de calcium contenant 30 % d'impureté utilisé pour la préparation des 5,6 L de l'acétylène.
- 2-2- Détermine le volume de dioxygène nécessaire à la combustion des 5,6 L d'acétylène.
- 2-3- Calcule l'énergie libérée par la combustion complète des 5,6 L d'acétylène.

3.

- 3-1- Donne la nature de chacune des lentilles 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 et 6 contenues dans le coffret de Faouziath et indique deux appareils qui utilisent des lentilles.
- 3-2- Indique par calcul la position p'= OA' de l'image A'B' recueillie par Faouziath sur son écran. Vérifie ce résultat par une construction géométrique.
- 3-3- Précise les caractéristiques de l'image A'B' de l'objet lumineux AB.

-	Donne une explication à la disparition de l'mage sur l'écran lorsque l'objet se rapproche de 3 cm de la lentille. Dis alors comment fonctionne la lentille dans le cas.						

Compétences disciplinaires évaluées :

- CDN°1: élaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux PCT
- CDN°2 : Exploiter les physiques, chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.
- CDN°3 : Apprécier l'apport des physiques, chimie et de la technologie à la vie de l'homme.

- Critère de perfectionnement :

Réalisation de la situation de communication (indicateurs : utilisation du vocabulaire approprié, qualité de la langue)

Contexte:

De retour des congés avec ses parents, un élève raconte ses aventures à ses camarades : «La voiture de mon père était tombée en panne lorsque nous revenions du village. Nous l'avions poussée en vain. Découragés, nous avions fini par la caler sur la montée que nous venions d'aborder.

Ayant voulu appeler son mécanicien, mon père avait utilisé son téléphone cellulaire. Pour lire le numéro enregistré, il avait porté ses verres médicaux.

Une fois à la maison, ma mère s'était aussitôt mise à préparer le dîner dans notre petite cuisine dépourvue de fenêtre. Elle étouffait et sortait de temps en temps. De plus, au regard du reste de butane qui alimentait le réchaud à gaz allumé pour la circonstance, elle avait des inquiétudes au sujet de la cuisson du repas».

Support

- Pour la voiture.
- Masse de la voiture, conducteur et bagages compris M = 1000kg.
- Distance sur laquelle la voiture a été poussée sur la montée : d = 20m

- Intensité de la force déployée pour pousser la voiture F = 3000N (\vec{F} est supposée parallèle à la ligne de plus grande pente)
- Intensité de la pesanteur $g = 10N.kg^{-1}$
- Echelle 1cm pour 2 500N
- La montée est assimilable à un plan incliné d'un angle $\alpha=15^\circ$ sur l'horizontale.
- L'ensemble des actions de la cale sera représenté par une force unique \vec{f} parallèle à la ligne de plus grande pente et appliquée au centre de gravité de la voiture.
- Les forces de frottement sont supposés négligeables.
- Pour les verres correcteurs au père de l'élève.
- Les verres sont des lentilles à bords minces de distance focale f = 20cm
- Taille d'un chiffre sur l'écran du téléphone du père de l'élève : AB = 5cm
- L'écran du portable est situé à 15 cm des verres
- Un chiffre sur l'écran du portable sera représenté par une flèche AB.
- Echelles {- sur l'horizontale : 1/10 - sur la verticale : dimension réelle
- Pour la combustion complète du gaz du réchaud.
- Masse de gaz brûlé : m = 217,5g
- Volume molaire gazeux $V_o = 24L.mol^{-1}$
- Masse molaire en g.mol⁻¹ : M(c) = 12 ; M(H) = 1
- Pouvoir calorifique du gaz brûlé : 2870Kj.mol⁻¹
- Quantité de chaleur nécessaire pour cuire le repas : Q = 8000Kj
- Volume de la pièce tenant lieu de cuisine $V=9m^{3}\,$
- Pour un début de difficultés respiratoires, le taux dioxyde de carbone dans l'air vaut 3,8%.

<u>Tâche</u>: Tu es invité(e) à expliquer des faits, exposer l'utilisation d'objets technologiques et apprécier l'apport des PCT à la vie.

- 1-1. Détermine graphiquement l'intensité de la force \vec{f} exercée par la cale et celle de la réaction \vec{R} de la route sur la voiture.
- 1-2. Calcule les travaux des forces appliquées à la voiture au cours de la poussée à vitesse constante.
- 1-3. Justifie que dans la réalité, on ne saurait négliger les forces de frottement dans cette opération.

2/

- 2-1. Précise le défaut de l'œil que corrigent les verres portés par le père de l'élève.
- 2-2. Décris une méthode pour vérifier la distance focale des verres.
- 2-3. Détermine graphiquement les caractéristiques de l'image d'un chiffre du téléphone portable lu à travers l'un des verres.

3/

- 3-1. Prononce-toi sur l'état de cuisson du repas préparé par la mère de l'élève.
- 3-2. Ecris l'équation de la réaction de combustion complète du butane.
- 3-3. Dis, en t'appuyant sur le calcul du taux de dioxyde de carbone dans la cuisine, pourquoi la mère de l'élève étouffait.

Compétences disciplinaires évaluées :

<u>CD1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propre aux Sciences Physique, Chimique et à la Technologie.

CD3 : Apprécie l'apport des SPCT par rapport à la vie de l'homme.

Contexte:

Le collège de Médji a organisé une sortie pédagogique dans un garage de soudure autogène à l'attention des élèves de 3^e.

A l'arrivée des élèves dans le garage, Codjo le technicien de soudure travaillait sur la portière d'un véhicule accidenté. A chaque fois qu'il veut souder, il allume le chalumeau puis on voit d'abord une flamme jaune orangée fuligineuse puis il règle le chalumeau de façon à obtenir une flamme bleue. Alors Médji lui pose des questions auxquelles il apporte des réponses dans le dialogue suivant :

Médji: Quel est le gaz que tu brûles et comment l'obtiens-tu?

<u>Codjo</u>: J'utilise un hydrocarbure appelé acétylène que je prépare par addition de l'eau sur du carbure de calcium.

<u>Médji</u>: Sais-tu que l'acétylène est également utilisé dans la fabrication des matières plastiques qui nous servent bien mais nos rues, nos marigots et mêmes nos lagunes et dont l'incinération pollue gravement notre environnement ?

Codjo: Non, je ne sais pas

Par ailleurs, un des élèves a un jouet fonctionnant à base de piles qui est tombé en panne. Après avoir observé à l'œil nu le jouet, Médji ne remarque rien d'anormal. Mais il décide alors de fabriquer avec du matériel de récupération un détecteur du courant afin de tester la conductibilité électrique de chacun des éléments du circuit électrique du jouet pour localiser la panne et la réparer.

Support:

-Le carbure de calcium commercial utilisé contient 10% d'impureté.

- -La formule du carbure de calcium CaC₂.
- -Volume d'acétylène préparé V = 56L
- -Pouvoir calorifique de l'acétylène : 1300Kg/mol
- -Volume molaire $V_m = 22,4L/mol$
- -Masses molaires atomiques en g/mol:

$$M(C) = 12$$
; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$ g; $M(Ca) = 40$

<u>Tâche</u>: Pour ton évaluation, tu es invité (e) à élaborer des explications sur :

*La préparation de l'acétylène au laboratoire sa combustion et ses applications et à apprécier les apports des SPCT à travers l'usage et l'incinération des emballages plastiques par rapport à la vie de l'homme et également à jouet le rôle de Médji en fabriquant un détecteur du courant à transistor.

I-

- 1-1- Cite les différents éléments constitutifs d'un détecteur de courant à transistor et précise le rôle de chacun d'eux.
- 1-2- Ecris la formule brute et développée de l'acétylène
- 1-3- Montre que l'acétylène est un hydrocarbure insaturé.

II-

- 2-1- Après avoir montré par un dispositif la préparation de l'acétylène à partir du carbure de calcium, écris l'équation d'obtention de l'acétylène puis nomme les produits obtenus.
- 2-2- Propose une explication sur le mode de calcul de la masse de carbure de calcium utilisé pour préparer les 56Ld'acétylène.
- 2-3- Applique ta proposition au calcul de la masse de carbure de calcium commercial utilisé.

III-

- 3-1- Après avoir écrit l'équation équilibrée de la réaction de la combustion complète de l'acétylène, donne les produits obtenus puis calcule le volume du dioxyde de carbone dégagé et la quantité d'énergie libérée par ce gaz.
- 3-2- Dis les précautions à prendre pour lutter contre la pollution de l'environnement par :
- -l'usage des emballages plastiques
- -l'incinération des emballages et de toutes matières plastiques
- 3-3- Fais le schéma normalisé et bien annoté du détecteur du courant électrique à transistor.

Compétences évaluées

-Compétence disciplinaire N°1: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.

CD N°3 : Apprécier l'apport des PCT à la vie de l'homme

<u>Critère de perfectionnement</u> : Communiquer de façon précise et appropriée

Contexte

A son retour du marché pour l'achat du produit anti-mousse servant à traiter le gazon de leur maison, Bio observe comment son papa procède dans son atelier pour réaliser la soudure autogène d'une caisse métallique. Il souhaite évaluer le volume du gaz dégagé lors de la soudure de la caisse. Par ailleurs il souhaite aussi évaluer le rendement énergétique lié au fonctionnement du thermoplongeur qu'ils utilisent à la maison pour chauffer l'eau du thé les matins. Après lecture des informations portées sur l'étiquette du produit acheté par Bio, son papa émet des doutes sur la fiabilité de celles-ci.

Support

A propos de la soudure autogène

- Le chalumeau est raccordé à deux bouteilles métalliques contenant sous pression, l'une du dioxygène, l'autre de l'acétylène .Il assure le mélange de ces deux gaz.
- On suppose que la combustion de l'acétylène est complète.
- Soit G l'un des produits de la combustion complète qui reste à l'état gazeux à la température ambiante et à la pression atmosphérique.
- Energie thermique libérée lors de la soudure de la caisse : E= 325 KJ
- Pouvoir calorifique de l'acétylène : Pc = 1300 KJ/mol
- Volume molaire gazeux dans les conditions de l'expérience : Vm = 22,4 L/mol

- Formule brute de l'acétylène : C₂H₂

A propos du thermoplongeur et de l'eau chauffée

- Indications sur le thermoplongeur : (220V; 1000W)
- Durée de l'opération : t = 8 min
- Volume d'eau : V = 1,5 L
- Température initiale : $t_1 = 20^{\circ}$ C
- Température finale : $t_2 = 80^{\circ}$ C
- Masse volumique de l'eau : a = 1kg/L
- Chaleur massique de l'eau : $C = 4200J/Kg^{\circ}C$

A propos du produit anti-mousse

- Un volume de 20 ml de cette solution est versé dans quatre tubes à essai auxquels différents réactifs ont été ajouté. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Numéro des tubes	1	2	3	4
Réactifs ajoutés(en excès)	Ion argent	Ion hydroxyde	Ion baryum	Ion hydronium
Résultat	Négatif	Précipité vert	Précipité blanc	Négatif

- Le précipité vert obtenu dans le tube 2 est recueilli, lavé et séché ; sa masse est $m=0.085\,\mathrm{g}$
- L'étiquette du produit anti-mousse commercial indique une concentration massique en ion fer II égale à 2,64 g/L
- Masse molaire atomique en g/mol : M(H) = 1 ; M(O) = 16 ; M(Fe) = 56

Tâche: Explique des faits

1-

1-1- Prouve que l'acétylène est un hydrocarbure insaturé

- 1-2- Décris un test d'identification de chacun des produits formés au cours de la combustion complète de l'acétylène
- 1-3- Détermine le volume du gaz (G) formé

2-

2-1-Donne la signification des indications sur le thermoplongeur 2-2-Propose une explication sur les différentes types d'énergie et leur transfert lors du fonctionnement du thermoplongeur2-3-Utilise les énergies mises en jeu au cours du transfert pour calculer le rendement du transfert d'énergie

3-

3-1-Cite et justifie les ions recherchés en fonction des réactifs utilisés 3-2-Prouve que le produit anti-mousse est une solution aqueuse de sulfate de fer II.

3-3-Justifie que la concentration massique en ions fer II de ce produit est effectivement 2,64g/L.

Compétences disciplinaires évaluées

CD 1: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit; en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, la chimie et à la technologie.

CD2: Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.

Critère de perfectionnement : copie claire, sans rature ni faute.

Texte de la situation d'évaluation

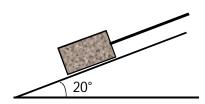
Les vacances dernières, le père de Junior professeur de PCT a déménagé pour rejoindre leur nouvelle maison. Il doit rentrer des caisses lourdes contenant ses livres et autres choses. Pour éviter son mal de dos, il dispose une planche sur la rampe du garage pour former un plan incliné qui lui a permis de tirer aisément les caisses.

Nous devons préserver l'environnement, plus de charbon ni de bois de feu ici mais du gaz pour la cuisine. Il achète alors une bouteille de 13kg de gaz de cuisine.

Un jour son inspecteur lui rend visite. Il sort de sa voiture unetélescope pour observer un oiseau qui chante sur un arbre.

Support

✓ La caisse a une masse de 50 kg se déplace sur une longueur de 1,5 m sur le plan incliné de 20° par rapport au plan horizontal.



On donne g = 10 kg/N.

Echelle 1 cm pour 200 N.

✓ Le gaz de cuisine est constitué d'hydrocarbures saturés dont le butane de formule C₄H₁₀.Pour fêter leur intégration la mère de Junior a utilisé 2 kg de gaz.

On donne: M(C) = 12 g/mol; M(H) = 1 g/mol; M(O) = 16 g/mol;

Volume molaire d'un gaz Vm = 25 L/mol dans les conditions du milieu.

Volume d'air dans la cuisine fermée $v = 25 \text{ m}^3$.

Le dioxygène représente le cinquième du volume d'air.

Pouvoir calorifique du butane : 2870 kJ.mol⁻¹

✓ La jumelle peut être considérée comme une lentille convergente utilisée en loupe.

Distance focale de la lentille utilisée : f = 10 cm.

Pour expliquer le fonctionnement de la lentille, un élève place un objet de taille 1 cm à 8 cm puis à 15 cm de la lentille et règle l'écran pour observer.

Echelle 1 cm pour 10 cm sur l'axe principal et verticalement 1 cm pour 1 cm.

Tache Tu es invité(e) à expliquer les faits

1-

- 1-1. Calcule l'intensité de la force \vec{F} exercée sur le câble pour maintenir la caisse en équilibre.
- 1-2. Dis pourquoi il faut choisir de tirer la caisse sur le plan incliné que de soulever.
- 1-3. Détermine le travail de la force \vec{F} lors du déplacement, précise sa nature et celle du travail du poids \vec{P} de la caisse.

2-

- 2-1. Ecris la formule développée du butane et dis pourquoi c'est un hydrocarbure saturé.
- 2-2. Ecris l'équation équilibrée de la réaction de combustion du butane dans le dioxygène de l'air. Dis pourquoi le butane est utilisé comme gaz de cuisine.
- 2-3. Calcule le volume d'air nécessaire pour bruler les 13 kg de butane dans la bouteille. Dis ce qui se passera si une personne reste s'enferme dans une telle cuisine.

3-

- 3-1. L'objet est 15 cm de la lentille. Dis la position de l'écran qui permet d'obtenir une image nette de cet objet.
- 3-2. Fais une construction graphique du système et donne les caractéristiques de l'image obtenue.
- 3-3. Dis ce qui se passe si l'objet est à 8 cm de la lentille. Donne le sens et la nature de l'image.

- <u>CD1</u>: Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.
- <u>CD2</u>: Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.

Compétence transversale évaluée :

• <u>CTV8</u> : Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte:

Pendant les congés de Pâques, Bonou un élève de 5^{ème}, s'est rendu chez son oncle Codjo à Cotonou. A son arrivée, il constate avec étonnement plusieurs faits :

- lorsqu'on appuie sur un bouton installé contre le mur au portail, un appareil sonne dans la maison ;
- Dans la cuisine, c'est un réchaud à gaz pour chauffer de l'eau de la température ordinaire à l'ébullition chaque fois qu'il désire prendre son thé. Le gaz utilisé est le butane.
- Contrairement à ses voisins qui lisaient à l'œil nu, l'oncle de Codjo porte toujours des verres médicaux.

Du retour des congés, il raconte ces différents faits à son ami Jacques, un élève en classe de 3è qui le rassure qu'une explication peut être donnée à ces différentes préoccupations

Support

• Information sur le transformateur de la sonnerie :

Le transformateur port les indications : $[(P_1,P_2);(S_1,S_2)];[220V;8V]$

• Informations sur l'eau :

Chaleur massique : C= 4200J/kg °C ; masse volumique

 $\rho=1$ kg/L , volume d'eau chauffée v = 0,5L ; température initiale de l'eau : t1 = 30°C.

• Informations sur le gaz butane

Formule brute C_4H_{10} ; Pouvoir calorifique C_P = 2870KJ/mol; volume molaire V_o = 22,4L/mol; masse de butane brulé m= 3,8g

Masses molaires atomiques en g/mol.

$$M(C) = 12 ; M(H) = 1 ; M(O) = 16$$

• Informations sur les verres médicaux de l'oncle Codjo

Au toucher les verres médicaux ont un centre épaix et des bords minces ; leur distance est f = 60 cm.

<u>Tâche</u>: Pour ton évaluation, tu es invité (e) à élaborer une explication a ses faits.

Consignes

1

- 1-1- Donne la signification des indications que porte le transformateur de la sonnerie.
- 1-2- Propose une explication au fonctionnement de la sonnerie en prenant en compte le rôle du transformateur,
- 1-3- Fais le schéma normalisé du circuit électrique comportant le transformateur.

2

- 2-1- Justifie le nom d'hydrocarbure saturé donné au butane.
- 2-2- Propose une explication sur le transfert de l'énergie chimique en énergie thermique en utilisant les résultats des calculs suivants :
 - L'énergie ayant servi à chauffer le volume V d'eau de la température initiale à l'ébullition.
 - L'énergie dégagée lors de la combustion complète de la masse m de butane.
 - Le rendement de cette opération
- 2-3- Calcule le volume du dioxygène nécessaire à la combustion de la masse m du butane en utilisant l'équation équilibrée de la combustion complète du butane.

3

3-1- Donne après justification le type de lentille que représentent les verres médicaux de l'oncle Codjo.

- 3-2- Propose une explication de son usage, et dis si les verres de l'oncle Codjo sont utilisés comme des loupes.
- 3-3-Fais une construction graphique de l'image A'B' d'un objet AB de hauteur 10cm donnée par les verres de l'oncle Codjo à l'échelle de 1/10.

Compétences disciplinaires évaluées :

CD n°1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.

CD n°**2** : Exploiter la physique, la chimique et la démarche technologique dans la production, l'utilisation, et la réparation d'objets technologiques.

CD n°**3** : Apprécier l'apport de la physique, de la chimie et de la technologie à la vie de l'Homme.

<u>Critères de perfectionnement</u>: Communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte

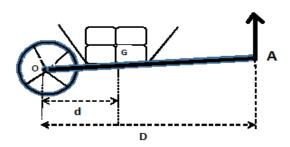
Lors de la collecte de produits destinés au contrôle, un agent observe un ouvrier transportant aisément des paquets de pointes à l'aide d'une brouette.

Pour le contrôle, l'agent effectue au laboratoire des tests sur la conformité de l'étiquette des sacs de carbure de calcium utilisé dans la soudure autogène. Pour lire les inscriptions portées sur ces sacs, le technicien utilise un instrument optique portant une inscription C.

Support

❖ Informations sur la brouette

• Schéma simplifié de la brouette



- Caractéristiques de la brouette : axe de la roue O ; d=0.5 m et D=1.25 m
- La brouette chargée contient des paquets de pointes
- Masse des paquets de pointes : $m_0 = 120 \text{ kg}$

- Masse de la brouette à vide m = 25 kg
- Intensité de la pesanteur g = 10 N/kg

❖ Information sur le carbure de calcium

- Indication portée sur l'emballage : degré de pureté 80%
- Le degré de pureté d'un corps est le rapport de la masse du corps pur par la masse du corps contenant des impuretés.
- Masse de carbure de calcium prélevée : $m_p = 0.4$ g.
- L'agent de contrôle ajoute de l'eau à ce prélèvement et recueille un volume $V g = 112 \text{ cm}^3$ d'acétylène de formule C_2H_2 .
- Volume molaire gazeux dans les conditions du test : $V_0 = 22$, 4 L/mol
- Masses molaires atomiques en g/mol: H:1; C:12; O:16; Ca:40

❖ Informations sur l'instrument optique utilisé

- L'instrument optique utilisé porte l'inscription $C = +20 \delta$
- Une lettre AB de taille 1 cm est placée à 3 cm devant la lentille avec le point A sur l'axe optique.

Tâche : Elabore une explication à chacun des faits et apprécie l'apport de la PCT à la vie de l'homme.

1.

- 1.1. Justifie le type de levier que constitue la brouette.
- 1.2. Calcule à l'équilibre l'intensité de la force exercée par l'ouvrier sur la brouette.
- 1.3. Donne l'intérêt de l'utilisation d'une brouette pour le transport des charges.

2.

- 2.1. Justifie que l'acétylène est un hydrocarbure insaturé.
- 2.2. Ecris l'équation de la réaction de préparation de l'acétylène et calcule masse m_n de carbure de calcium nécessaire pour l'obtention du volume V_g de gaz.

2.3. Détermine le degré de pureté du carbure de calcium utilisé et prend position par rapport à l'indication portée sur l'emballage.

3.

- 3.1. Donne le nom de l'inscription C que porte l'instrument optique puis en déduire la nature de la lentille.
- 3.2. Construis sur papier millimétré l'image A'B' de AB.
- 3.3. Détermine par calcul les caractéristiques de l'image A'B' de AB donnée par cet instrument optique.