

B. E. P. C.

(Selon l'Approche Par Compétences)

EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUE, CHIMIQUE ET
TECHNOLOGIE

DUREE : 2 H

COEF. : 2

S U J E T

- 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 aux sciences physique, chimique et à la technologie.

CD₂ : Exploiter les sciences physiques et la démarche technologique dans la production, l'utilisation et la réparation d'objets technologiques.

- Critère de perfectionnement

Communiquer de façon précise et appropriée.

- Situation d'évaluation

Pour faciliter l'accès à l'eau potable à la population d'un village du Bénin, une organisation non-gouvernementale (ONG) a fait construire dans ce village, un puits à grand diamètre muni d'un treuil (figure 1).

De retour au village pendant les congés de pâques, Assou, un élève en classe de 3^e, surprend sa tante Assiba sortant seule de ce puits un seau rempli d'eau. La tante lui déclare :

« Grâce à ce treuil, je puise facilement l'eau. » Par la suite, Assou boit un peu de cette eau dont le goût suscite en lui les questions suivantes :

- quels ions contient cette eau ?
- Quelle est sa nature ?
- Conduit-elle le courant électrique ?

Dossou, un élève de la classe de 4^e, constate : « cette eau est très propre ; donc elle ne peut pas conduire le courant électrique. De plus, l'axe du treuil s'échauffe chaque fois que l'on puise de l'eau. » Et Assou réagit : « A partir du dispositif schématisé sur la figure 2, je vais te prouver que cette eau conduit le courant électrique et te fournir quelques explications sur l'échauffement de l'axe du treuil. »

Informations et données

- Intensité du poids du seau rempli d'eau : $P = 108 \text{ N}$
- Rayon du tambour du treuil : $r = 0,1 \text{ m}$
- Longueur de la manivelle : $L = 0,5 \text{ m}$

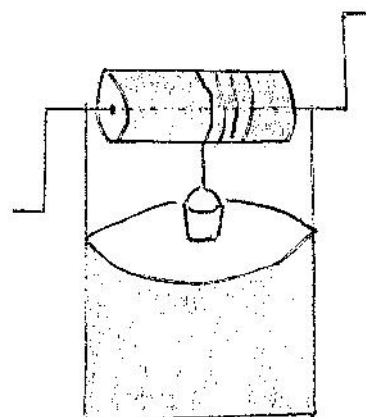


Figure 1

- Voici les résultats des différents tests réalisés sur l'eau du puits du village

Tests	Réactifs utilisés	Résultats obtenus
A	Solution de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$)	Précipité blanc noircissant à la lumière
B	Quelques gouttes de bleu de Bromothymol (B.B.T.)	Coloration bleue
C	Solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$)	Dégagement de dioxyde de carbone.

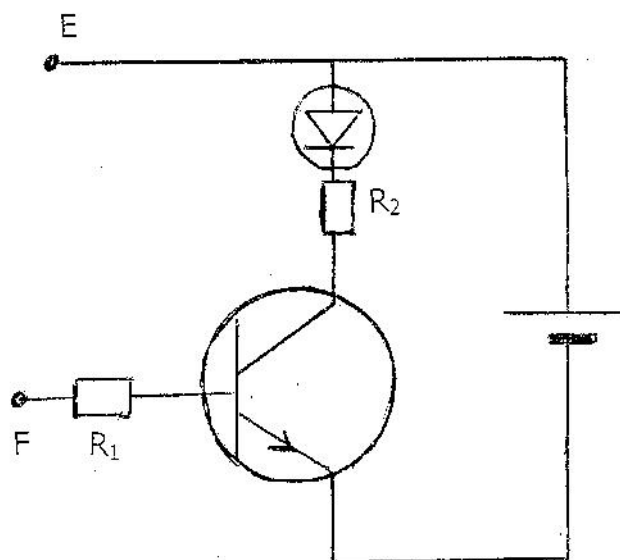


Figure 2

- Nombre de tours de manivelle pour faire sortir un seau d'eau du puits $n = 35$ tours.
- Prendre $\pi = 3,14$
- Intensité F' de la force exercée réellement par Assiba : $F' = 30\text{N}$.

Tâche :

Pour ton évaluation, tu es invité(e) à jouer le rôle de Assou en élaborant des explications sur certains faits du texte de la situation d'évaluation et en indiquant l'utilisation du détecteur du courant électrique.

(Page suivante)

1)

- 1-1. Énonce à ta manière le théorème des moments, puis fais le schéma du treuil avec les forces qui s'y exercent à l'équilibre.
- 1-2. Propose une explication à la condition d'équilibre du treuil, puis calcule l'intensité de la force \vec{F} exercée sur la manivelle pour maintenir le treuil en équilibre.
- 1-3. Compare l'intensité de la force \vec{F} exercée par Assiba au poids du seau rempli d'eau puis dis pourquoi Assiba puise facilement l'eau avec le treuil.

2)

- 2-1. Utilise les résultats des tests A, B et C pour identifier les différents ions mis en évidence et la nature (acide, basique ou neutre) de l'eau de puits en question.
- 2-2. Écris l'équation-bilan de la réaction qui s'est produite au cours des tests A et C pour chaque ion identifié.
- 2-3. Cite les éléments constitutifs du dispositif de la figure 2 et nomme ce dispositif utilisé par Assou.
Décris comment Assou a utilisé ce dispositif.

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 Assiba sur la manivelle ;
 - le travail effectué par le poids \vec{P} du seau rempli d'eau ;
 - l'énergie perdue.
- 3-2. Explique l'échauffement de l'axe du treuil lors du puisage.
- 3-3. Calcule le rendement de l'opération puis dis comment procéder pour augmenter ce rendement.