

EMPT Bingerville

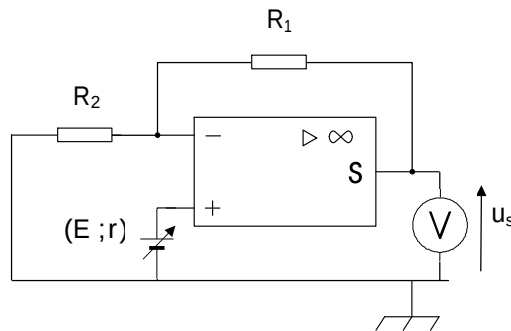
**DEVOIR des SCIENCES
 PHYSIQUES et CHIMIQUES**
Niveau : 1^{ère} D / Durée : 2H
Professeur : Sébastien ESSOH



Cette épreuve comporte deux (2) pages numérotées 1/2 et 2/2.
 Toute calculatrice est autorisée.

EXERCICE 1 (5 POINTS)

On réalise le montage de la figure ci-contre à l'aide d'un générateur de f.é.m. E réglable de 0 à 4 V.
 L'A.O. utilisé est parfait et sa tension de saturation est $V_{sat} = 15$ V.
 On donne : $R_2 = 1$ K Ω et $R_1 = 5$ K Ω .



- Rappeler le nom de ce montage.
- Quelle est la valeur de la tension d'entrée ?
- Quelle est la valeur $G = \frac{u_s}{u_e}$ en régime linéaire ?
- Compléter le tableau ci-dessous.

E(V)	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
u_s (V)								

- Pour quelle valeur de E la saturation apparaît-elle ?
- Le générateur précédent est remplacé par un générateur de basse fréquence (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale de période 2 ms et de valeur maximale $U_m = 2$ V.
 Représenter sur un même graphique, les variations de la tension d'entrée $u_e(t)$ et de la tension de sortie $u_s(t)$. Échelle : 5 cm pour 1 ms et 1 cm pour 1 V.
- Même question qu'en question 6. , si la valeur maximale de la tension délivrée par le GBF est de 3 V (la période restant 2 ms).

EXERCICE 2 (5 POINTS)

1. Pour le record du monde du saut en hauteur, la barre est élevée à une altitude de 2,42 m.
 Calculer le travail du poids de l'athlète recordman lors de son ascension en supposant que sa masse est $m = 80$ Kg. On admet que son centre d'inertie est à 1 m au dessus du sol et qu'il passe, couché, 10 cm au dessus de la barre.

2. Le record du monde du saut en longueur est de 8,90 m.

Calculer le travail du poids de l'athlète au cours du saut en supposant qu'il a la même masse que précédemment.

EXERCICE 3 (5 POINTS)

1. Remplir, après l'avoir reproduit, les cases du tableau suivant en inscrivant ce que l'on doit observer lors de l'action d'un métal sur une solution aqueuse.

métal aqueuse \ solution	Cu	Ag	Fe
$(\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$			
$(\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-)$			
$(\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$			

On donne les potentiels standards E° (en volt) :

$E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = + 0,8 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = - 0,44 \text{ V}$.

3. En fonction de ce tableau, on réalise des piles de types pile Daniell avec, comme électrodes, les métaux pris deux à deux. Pour chaque cas :

- Faire un schéma simple en notant les polarités et le sens du courant.
- Écrire l'équation bilan de la réaction quand la pile débite.
- Calculer la f.é.m.

4. Considérons, la pile formée avec les métaux fer et cuivre pour électrodes. La solution dans laquelle plonge la lame de cuivre est saturée en sulfate de cuivre II. Quel doit être la masse de la lame de fer afin que la pile débite un courant d'intensité constante $I = 0,1 \text{ A}$ pendant 3 jours ?

Données : $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$; $N = 6,02 \cdot 10^{23}$ et la charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

EXERCICE 4 (5 POINTS)

L'hydrolyse d'un ester E produit deux corps A et B.

- La combustion complète de 1 mole de A de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ nécessite 6 moles de O_2 et produit 90 g d'eau et 176 g de CO_2 .
 - Écrire l'équation bilan de la combustion.
 - Déterminer la formule brute de A.
 - Quelles sont les formules semi-développées possibles de A ?
- L'oxydation ménagée de A par le dichromate de potassium en milieu aqueux et acidifié conduit à un corps A' qui réagit pas avec le nitrate d'argent ammoniacal (réactif de Tollens).
 - Quelle est la fonction chimique de A' sachant que sa molécule ne contient pas le groupement carboxyle ?
 - En déduire les formules semi-développées et les noms de A et A'.
 - Écrire les demi-équations et l'équation bilan de l'oxydation de A