

EPREUVE N° 7

LA MATIERE ET LE VIVANT

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures)

Matériel autorisé : calculatrice

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.
Tout autre usage est interdit.

*Ce sujet comporte deux parties notées chacune sur 20 points.
Le candidat doit traiter les deux parties sur des copies différentes.*

PREMIERE PARTIE : PHYSIQUE - CHIMIE

(20 points)

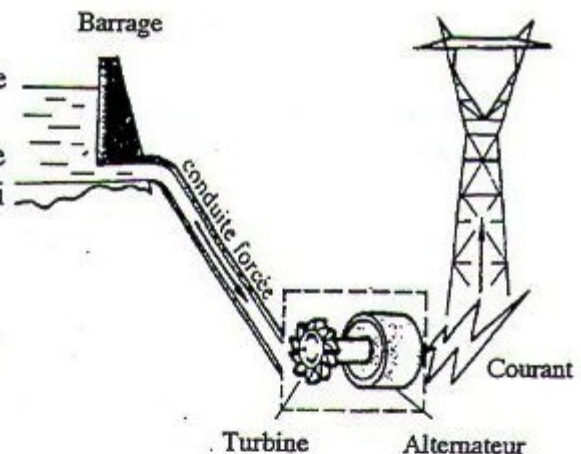
Premier exercice : Étude de la production et de l'utilisation d'un courant (10 points)

On se propose d'étudier le modèle simplifié de la centrale hydraulique représentée sur le schéma ci-joint.
L'eau de la conduite forcée actionne les pales d'une turbine. Celle-ci entraîne le rotor de l'alternateur qui produit l'électricité.

L'alternateur fonctionne en régime permanent.

On donne :

- hauteur de la dénivellation entre le barrage et la turbine : $h = 30 \text{ m}$
- masse volumique de l'eau $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$
- intensité de la pesanteur $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$



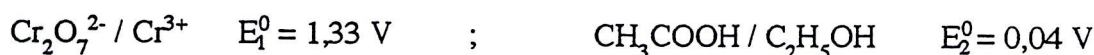
- 1 - Au cours de sa chute dans la conduite forcée, l'eau perd de l'énergie potentielle.
 - 1.1 - Calculer l'énergie potentielle perdue par 1 m^3 d'eau au cours de la chute de 30 m.
 - 1.2 - On admet que toute l'énergie potentielle perdue par l'eau est disponible à l'entrée de la turbine sous forme d'énergie mécanique.
Le débit de l'eau dans la conduite est $D = 600 \text{ m}^3.\text{min}^{-1}$.
Montrer que la puissance mécanique disponible à l'entrée de la turbine est $P = 2\,940 \text{ kW}$.
- 2 - Le rotor tourne à la vitesse constante de 1500 tr.min^{-1} .
 - 2.1 - Calculer sa période et sa vitesse angulaire.
 - 2.2 - Le moment du couple moteur exercé par la turbine a pour valeur $C = 12000 \text{ N.m}$.
Déterminer la puissance mécanique P' fournie par la turbine.
 - 2.3 - En déduire le rendement de cette turbine.

- 3 - Le courant alternatif produit est acheminé par les lignes du secteur É.D.F. Après plusieurs transformations ce courant alimente, sous une tension de 230 V, le primaire d'un transformateur. Le secondaire de ce transformateur délivre une tension $U = 24$ V qui est appliquée à un moteur dont la puissance active est $P_a = 8$ W et le facteur de puissance $\cos \varphi = 0,8$.
- 3.1 - Donner l'expression de la puissance active P_a du moteur.
- 3.2 - En déduire l'intensité du courant qui circule dans les bobinages de ce moteur.
- 3.3 - Représenter le schéma du montage comprenant le transformateur, le moteur et le wattmètre permettant de déterminer la puissance P_a .

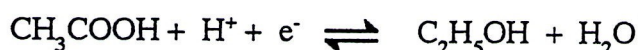
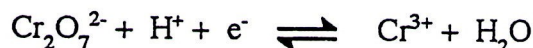
Deuxième exercice : Étude de l'éthanol et de l'acide éthanoïque (10 points)

L'éthanol peut être transformé au laboratoire en acide éthanoïque par action du dichromate de potassium en milieu acide.

Les couples intervenant dans cette réaction ont les caractéristiques suivantes :



- 1 - Dans ces deux couples indiquer l'oxydant le plus fort et le réducteur le plus fort.
- 2 - On donne les équations des demi-réactions correspondant à ces deux couples :



2.1 - Équilibrer ces équations de demi-réactions.

2.2 - En déduire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction.

- 3 - On réalise le dosage de 20,0 mL d'une solution d'acide éthanoïque par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration 0,100 mol.L⁻¹.

On donne en annexe le schéma du dispositif expérimental (document 1) et la courbe de dosage obtenue (document 2). **La feuille annexe est à rendre avec la copie.**

- 3.1 - Légender le schéma du dispositif expérimental (document n° 1)
- 3.2 - Déterminer graphiquement sur le document n°2 les coordonnées du point d'équivalence.
- 3.3 - Définir l'équivalence et en déduire la concentration (en mol.L⁻¹) de la solution d'acide éthanoïque.
- 3.4 - Déterminer les coordonnées du point de demi-équivalence.
En déduire la valeur du $\text{p}K_a$ du couple acide éthanoïque / ion éthanoate.

B E C D

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

Nom :
(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

N° ne rien inscrire

SESSION 2002

France Métropolitaine - Réunion

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

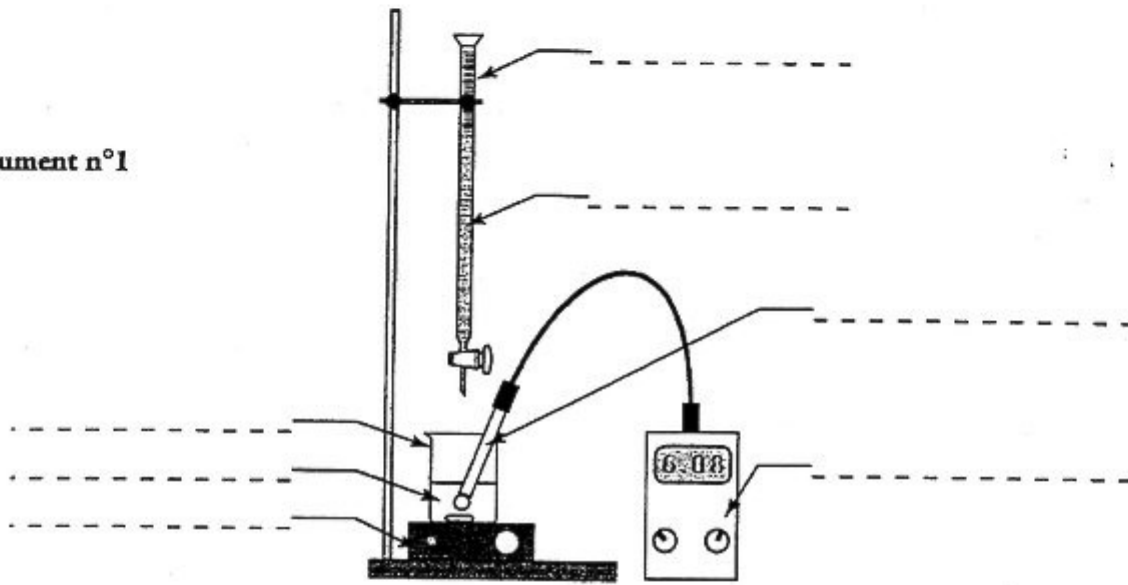
Série : Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

(à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

ANNEXE

Document n°1



Document n°2

