

EPREUVE M 7

La matière et le vivant

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures pour les candidats de la voie scolaire)
(Coefficient : 6 - Durée : 3 heures pour les autres candidats)

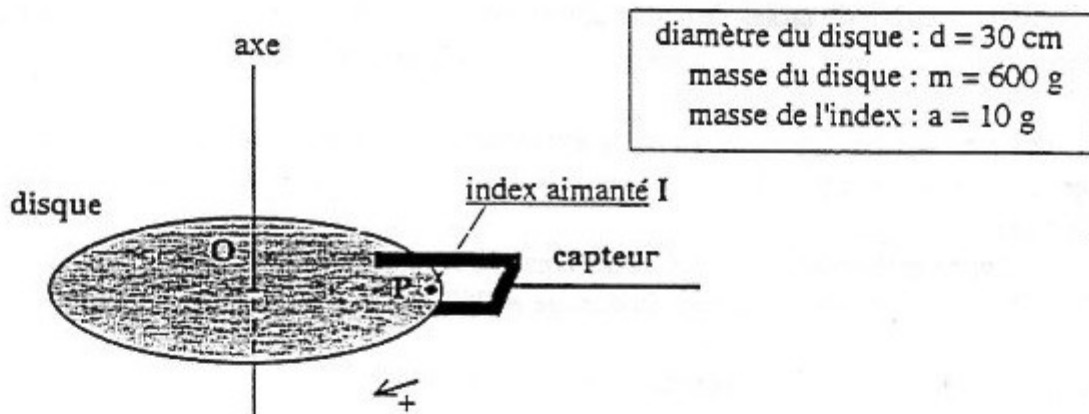
Ce sujet comporte deux parties notées chacune sur 20 points
le candidat doit traiter les deux parties sur des copies différentes.

PREMIERE PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES

(20 points)

Premier exercice : Étude du mouvement d'un disque (10 points)

On veut mesurer la vitesse de rotation d'une perceuse. Pour cela on fixe sur l'arbre du moteur de la perceuse un disque doté en un point P de sa périphérie d'un index aimanté I. On dispose par ailleurs d'un capteur, l'ensemble du montage se présente selon le schéma suivant.



On met le moteur en marche et on attend que la vitesse de rotation du disque soit constante. Le capteur reçoit une impulsion à chaque passage de l'index I. On dénombre 9000 impulsions pour 5 minutes de fonctionnement.

- 1- Indiquer la nature du mouvement de I par rapport à un repère lié au laboratoire.
- 2- Montrer que la fréquence f du mouvement du disque vaut 30 Hz.
- 3- Donner l'expression de la vitesse angulaire ω en fonction de f et calculer ω .
- 4- Calculer la valeur de la vitesse linéaire v atteinte par I. Représenter sur un schéma à l'échelle, le disque vu de dessus et construire le vecteur \vec{v} en P.

Échelles conseillées : longueurs : 1 cm pour 10 cm

vitesse : 1 cm pour 10 m.s^{-1}

Calculer la distance parcourue par le point P en une minute.

- 5- Calculer la valeur du moment du couple moteur sachant que la puissance développée par le moteur de la perceuse est de 1200 W.
- 6- Donner l'expression de l'énergie cinétique de rotation du disque, puis calculer sa valeur numérique en négligeant la masse de l'index I.
On rappelle que pour un disque de masse m et de rayon R le moment d'inertie J a pour expression $J = 1/2 mR^2$.
- 7- A l'aide d'un variateur on élève la vitesse de rotation du disque. Pour une vitesse $\omega = 100 \pi \text{ rad.s}^{-1}$ l'index I se détache et est éjecté du disque.
Calculer l'énergie cinétique de translation qui lui est communiquée au moment de son éjection.

ème exercice : Dosage d'un vinaigre (10 points)

Le vinaigre blanc peut être considéré comme une solution aqueuse d'acide éthanóique (formule semi-développée CH_3COOH).

On se propose de déterminer par un dosage pHmétrique la concentration en acide éthanóique d'un tel vinaigre. Pour cela, on prépare dans un premier temps, une solution d'hydroxyde de sodium (ou soude NaOH) en dissolvant 2,0 g de soude en pastilles dans 250 mL d'eau.

- 1- Calculer le nombre de moles de soude correspondant à 2,0 g de ce produit, et en déduire la concentration (en mol.L^{-1}) de la solution de soude ainsi obtenue.
- 2- Le vinaigre est trop concentré en acide éthanóique pour être dosé directement. On commence donc par le diluer 5 fois, puis on prélève $10,0 \text{ cm}^3$ de cette solution diluée pour effectuer le dosage.
 - 21 - Décrire brièvement la dilution du vinaigre en précisant le matériel utilisé.
 - 22 - Donner le mode opératoire du dosage en l'illustrant d'un schéma explicatif.
- 3- Ecrire l'équation bilan de la réaction mise en jeu lors du dosage.
- 4- La courbe pHmétrique correspondant à ce dosage figure en annexe.
(c.f. document 1 à rendre avec la copie)
 - 41 - Déterminer les coordonnées du point d'équivalence.
 - 42 - Justifier qualitativement la valeur du pH à l'équivalence.
 - 43 - Calculer la concentration de la solution en acide éthanóique et en déduire celle du vinaigre (en tenant compte de la dilution effectuée).
- 5- Sur l'étiquette de la bouteille de vinaigre figure son titre : 6 degrés.
Dire si le résultat du dosage est conforme à cette indication.

Données :

- un degré correspond à la présence de 1 g d'acide éthanóique dans 100 g de vinaigre.
- un litre de vinaigre pèse 1023 g.
- masses molaires atomiques en g.mol^{-1}

H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Na : 23

Nom :
EN MAJUSCULES)

EXAMEN :
Spécialité ou option :

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :
Date :

DOCUMENT N° 1 (à rendre avec la copie)

Première partie

DOCUMENT N° 1

*Dosage des vinaigres par une solution
d'hydroxyde de sodium
 $pH = f(V_b)$*

