

# DEUXIEME PARTIE

## SUJET A

### MESURE DE LA CAPACITE THERMIQUE MASSIQUE D'UN SOLIDE

#### I - MATERIEL ET PRODUITS

Balance Roberval ; boîte de masses marquées ; tare ; calorimètre ; thermomètre ; bécher ; papier filtre ; solide étudié (initialement dans l'étuve).

#### II - MANIPULATION

- 1) Tare  $\uparrow$  calorimètre vide + accessoires +  $m_1$
- 2) Verser  $V \text{ cm}^3$  d'eau dans le calorimètre.
- 3) Tare  $\uparrow$  calorimètre + accessoires +  $V \text{ cm}^3$  d'eau +  $m_2$
- 4) Agiter l'eau, observer sa température : noter la température  $t_1$  d'équilibre thermique de l'eau et du calorimètre.
- 5) Noter la température  $t_2$  de l'étuve.  
Introduire le solide dans le calorimètre.
- 6) Agiter l'eau, observer la température, noter la température  $t_3$  d'équilibre thermique
- 7) Tare  $\uparrow$  calorimètre + accessoires + eau + solide +  $m_3$

#### III - COMPTE RENDU

- 1) Donner les résultats de la manipulation :

$m_1$  ;  $m_2$  ;  $m_3$  ;  
 $t_1$  ;  $t_2$  ;  $t_3$  ;

- 2) Calcul de la masse  $M$  des  $V \text{ cm}^3$  d'eau contenus dans le calorimètre.
- 3) Calcul de la masse  $M'$  du solide.

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999	
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02	
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 3

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET A/ TP PHYSIQUE	Page 1/2
--------------------------------------	-----------	----------------------	----------

4) Quantités de chaleur échangées, en joules :

Exprimer  $Q_1$  = quantité de chaleur cédée par le solide de capacité thermique massique  $c$  inconnue.

Calculer  $Q_2$  = quantité de chaleur absorbée par l'eau du calorimètre.

Calculer  $Q_3$  = quantité de chaleur absorbée par le calorimètre de capacité thermique  $c_1$  indiquée.

5) Pour déterminer la capacité thermique massique  $c$  du solide, on choisit l'une des méthodes suivantes :

Première méthode : si on compte positivement toutes les quantités de chaleur échangées, on résout l'équation :  $Q_1 = Q_2 + Q_3$ .

Deuxième méthode : si on compte algébriquement toutes les quantités de chaleur échangées, on résout l'équation :  $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ .

6) Arrondir le résultat à dix unités S.I.

7) Quelles sont les causes d'incertitude sur ce résultat dans le cas d'une manipulation correctement réalisée ?

### RAPPELS :

a) Expression permettant le calcul d'une quantité de chaleur  $Q$  cédée (ou absorbée) avec variation  $\Delta \theta$  de température, sans changement d'état physique:

$$Q = c \times M \times (t_f - t_i) \quad (\Delta \theta = t_f - t_i)$$

b) Expression permettant le calcul d'une quantité de chaleur  $Q$  cédée (ou absorbée) par le calorimètre :

$$Q = c_1 \times (t_f - t_i)$$

c) Capacité thermique massique de l'eau :

$$c \text{ (eau)} = 4185 \text{ J/ (kg} \cdot \text{°C)}$$

4) Calcul des quantités d'énergie thermique échangées, en joules :

Calculer  $Q_1$  = énergie cédée par l'eau du calorimètre.

Calculer  $Q_2$  = énergie thermique cédée par le calorimètre dont la capacité thermique  $c_t$  est indiquée..

Exprimer  $Q_3$  = énergie thermique absorbée par la fusion de la glace (on représente la chaleur latente de fusion de la glace par la lettre L).

Calculer  $Q_4$  = énergie thermique absorbée par l'eau de fusion de la glace.

5) Pour déterminer la chaleur latente de fusion de la glace L , on choisit l'une des méthodes suivantes :

Première méthode : si on compte positivement toutes les quantités de chaleur échangées, on résout l'équation :  $Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$ .

Deuxième méthode : si on compte algébriquement toutes les quantités de chaleur échangées, on résout l'équation :  $Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$ .

6) Arrondir le résultat à 10 000 unités S.I.

7) Quelles sont les causes d'incertitude sur ce résultat dans le cas d'une manipulation correctement réalisée ?

### **RAPPELS :**

a) Expression permettant le calcul d'une quantité d'énergie thermique cédée (ou absorbée)

- Par un corps avec variation  $\Delta \theta$  de température, sans changement d'état physique :

$$Q = c \times M \times (t_f - t_i) \quad (\Delta \theta = t_f - t_i)$$

- Par un corps avec changement d'état physique, sans changement de température :

$$Q = L \times M \quad (L = \text{chaleur latente de fusion})$$

- Par le calorimètre ::

$$Q = c_t \times M \times (t_f - t_i)$$

b) Capacité thermique massique de l'eau :

$$C (\text{eau}) = 4185 \text{ J / (kg} \cdot \text{°C)}$$

# DEUXIEME PARTIE

## SUJET B

### MESURE DE LA CHALEUR LATENTE DE FUSION DE LA GLACE

#### I - MATERIEL ET PRODUITS

Balance Roberval ; boîte de masses marquées ; tare ; calorimètre ; thermomètre ; bécher ; papier filtre ; glace fondante.

#### II - MANIPULATION

- 1) Tare  $\uparrow$  calorimètre vide + accessoires +  $m_1$
- 2) Verser  $V \text{ cm}^3$  d'eau dans le calorimètre.
- 3) Tare  $\uparrow$  calorimètre + accessoires +  $V \text{ cm}^3$  d'eau +  $m_2$
- 4) Agiter l'eau, observer sa température : noter la température  $t_1$  d'équilibre thermique de l'eau et du calorimètre.
- 5) Plonger dans l'eau du calorimètre un morceau de glace bien sec..
- 6) Agiter l'eau, observer sa température, noter la température  $t_2$  d'équilibre thermique
- 7) Tare  $\uparrow$  calorimètre + accessoires +  $V \text{ cm}^3$  d'eau + eau provenant de la fusion de la glace +  $m_3$

#### III - COMPTE RENDU

- 1) Donner les résultats de la manipulation :

$m_1$  ;  $m_2$  ;  $m_3$  ;  
 $t_1$  ;  $t_2$

- 2) Calcul de la masse  $M$  des  $V \text{ cm}^3$  d'eau contenus dans le calorimètre.
- 3) Calcul de la masse  $M'$  de la glace.

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999	
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02	
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 3

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET B/ TP PHYSIQUE	Page 1/2
--------------------------------------	-----------	----------------------	----------

# DEUXIEME PARTIE

## SUJET C

### POIDS ET MASSE

#### I - MATERIEL ET PRODUITS

Trébuchet ; boîte de masses marquées ; tare ; solides A et A' ; poids marqués ressort ; support gradué avec potence et index magnétiques.

#### II - MANIPULATION

1) Étalonnage d'un ressort :

Charger un ressort de 0,2 N en 0,2 N, de 0N à 1,6 N.  
Mesurer à chaque fois les allongements correspondants.

2) Charger le ressort, successivement, des corps A ; A' ;  
Mesurer à chaque fois les allongements correspondants L ; L'.

3) Masse des solides A ; A' :

A l'aide d'une balance, réaliser les équilibres suivants :

- a) Tare  $\uparrow$   $m_1$
- b) Tare  $\uparrow$  Solide A +  $m_2$
- c) Tare  $\uparrow$  Solide A' +  $m_3$

#### III - COMPTE RENDU

1) Étalonnage d'un ressort :

Recopier et reporter les résultats dans un tableau

Poids en newton	0	0,2	0,4	
Allongement en mm (L)				

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999		
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02		
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 3	

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET C/ TP PHYSIQUE	Page 1/2
--------------------------------------	-----------	----------------------	----------

2) Représenter graphiquement dans un repère orthogonal les allongements L en fonction des charges P.

Unités graphiques : 

10 mm en abscisses représenteront 0,1 N.

10 mm en ordonnées représenteront un allongement de 10 mm.

3) Mesures des poids des solides A ; A' à l'aide de la courbe d'étalonnage :

- a) Donner les résultats des allongements L et L' provoqués par les solides A et A'.
- b) Sur la représentation graphique reporter les allongements L ; L' en ordonnée, et lire en abscisse les poids en newtons P ; P' correspondant aux solides A ; A'.  
Donner P et P'.

4) Calculer :

- a) La masse M du solide A ( $M = m_1 - m_2$ )
- b) La masse M' du solide A' ( $M' = m_1 - m_3$ )

5) a) Calculer pour chaque solide le rapport de son poids à sa masse :

$$\frac{P}{M} = ; \quad \frac{P'}{M} =$$

(Poids et masse étant exprimées en unités de S.I.)

- b) Comparer les résultats obtenus au a.
- c) Que représente le rapport du poids à la masse d'un corps ?  
En quelle unité S.I. est exprimé ce rapport ?

# DEUXIEME PARTIE

## SUJET D

### T.P. MESURE DE LA FORCE CONTRE ELECTROMOTRICE ET DE LA RESISTANCE INTERNE D'UN ELECTROLYSEUR

#### I - MATERIEL

Un générateur de courant continu de 12V ; un interrupteur ; un rhéostat ; un électrolyseur (électrodes de plomb dans un solution d'acide sulfurique) ; un ampèremètre ; un voltmètre ; des fils de connexion.

#### II - MANIPULATION

##### 1) Montage :

- Monter en série le générateur, l'interrupteur, le rhéostat, l'électrolyseur, l'ampèremètre.
- Monter le voltmètre aux bornes de l'électrolyseur.
- Présenter le montage à l'examineur, circuit ouvert.

##### 2) Mesures :

Sous le contrôle de l'examineur, choisir les calibres convenables de l'ampèremètre et du voltmètre pour effectuer une série de 6 mesures correspondantes de U et de I (on donnera à I des valeurs comprises entre 0,5 A et 1,9 A).

#### III - COMPTE RENDU

1) Faire le schéma du montage.

2) Présenter les résultats dans un tableau :

I, en A		U, en V	
Calibre	Mesure de I	Calibre	Mesure de U

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999	
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02	
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 3

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET D/ TP PHYSIQUE	Page 1/2
--------------------------------------	-----------	----------------------	----------

3) Représenter graphiquement dans un repère orthogonal les variations de la différence de potentiel  $U$  en, fonction de l'intensité  $I$  ( $U$  en ordonnées,  $I$  en abscisses) sur l'intervalle d'étude  $[0 ; 1,9]$ .

Echelles : En abscisses : 1 cm pour 0,1 A.  
En ordonnées : 4 cm pour 1 V.

4) Détermination graphique de la f.c.é.m.  $E'$  de l'électrolyseur :

La différence de potentiel aux bornes d'un récepteur

est donnée par la relation :  $U = E' + r I$

$E'$  = f.c.é.m.

$r$  = résistance interne

On obtient  $U = E'$  pour  $I = 0A$ .

Déterminer graphiquement la valeur de  $E'$ .

5) Détermination de la résistance interne  $r$  de l'électrolyseur :

- Choisir un point ( $I ; U$ ) de la courbe tracée.

- En utilisant la valeur de  $E'$  obtenue graphiquement, déduire de la relation fournie la valeur de la résistance  $r$ .

#### IV) DÉMONTAGE :

Sous le contrôle de l'examineur, procéder au démontage du circuit.



# DEUXIEME PARTIE

## SUJET E

### MESURE DE LA DENSITÉ D'UN SOLIDE

#### I - MATERIEL ET PRODUITS

Trébuchet ; boîte de masses marquées ; tare ; pycnomètre ; liquide à étudier ; béchers ; papier filtre et papier Joseph ; pissette remplie d'eau distillée.

#### II - MANIPULATION

S'assurer que le pycnomètre est propre, sinon le rincer à l'eau distillée.

Déterminer la sensibilité de la balance en charge lors du premier équilibre.

Tare ↑ pycnomètre plein d'eau + solide hors du pycnomètre +  $m_1$

Tare ↑ pycnomètre plein d'eau +  $m_2$

Tare ↑ pycnomètre plein d'eau + solide dans le pycnomètre +  $m_3$

#### III - COMPTE RENDU

1) Donner les résultats de la manipulation accompagnés de leur incertitude absolue :

$$m_1 \quad ; \quad m_2 \quad ; \quad m_3 =$$

2) Calculer la masse  $M$  du solide et  $\Delta M$  l'incertitude absolue sur  $M$ .

3) Calculer la masse  $M'$  de l'eau qui occupe le même volume que le solide et calculer  $\Delta M'$ .

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999	
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02	
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 3

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET E/ TP PHYSIQUE	Page 1/2
--------------------------------------	-----------	----------------------	----------

4) Calculer la densité du solide, arrondie  $10^{-3}$ .

$$d = \frac{M}{M'}$$

5) L'incertitude absolue sur la densité étant  $\Delta d = 0,01$  :

Exprimer le résultat final de la mesure de  $d$  sous la forme :

$d$	$=$	$\pm$
-----	-----	-------

6) Dire quelles peuvent être les principales causes de l'incertitude  $\Delta d$  sachant que la manipulation a été correctement réalisée.

# DEUXIEME PARTIE

## SUJET F

### MESURE DE LA MASSE VOLUMIQUE D'UN LIQUIDE

#### I - MATERIEL ET PRODUITS

Trébuchet ; boîte de masses marquées ; tare ; pycnomètre ; liquide à étudier ; béchers ; papier filtre et papier Joseph ; pissette remplie d'eau distillée ; thermomètre.

#### II - MANIPULATION

S'assurer que le pycnomètre est propre et sec (sinon le rincer avec de l'alcool et le sécher à l'aide de papier Joseph).

Réaliser les 3 équilibres suivants :

Tare ↑ pycnomètre vide et sec +  $m_1$

Déterminer la sensibilité de la balance lors du premier équilibre.

Tare ↑ pycnomètre plein de liquide à étudier +  $m_2$

Tare ↑ pycnomètre plein d'eau +  $m_3$

Repérer la température  $t^\circ\text{C}$  de l'eau du pycnomètre.

#### III - COMPTE RENDU

1) Donner les résultats de la manipulation accompagnés de leur incertitude absolue :

$m_1$  ;  $m_2$  ;  $m_3$  ;

Noter la température  $t^\circ\text{C}$  de l'eau du pycnomètre

2) Calculer la masse  $M$  du solide et  $\Delta M$  l'incertitude absolue sur  $M$ .

3) Calculer la masse  $M'$  de l'eau qui occupe le même volume que le liquide.

4) En se reportant au tableau ci-joint donnant la masse volumique de l'eau en fonction de la température, calculer le volume  $V$  en  $\text{cm}^3$  arrondi à  $10^{-3}$  occupé par la masse  $M'$  grammes d'eau à la température  $t^\circ\text{C}$ .

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999	
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02	
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 3

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET F/ TP PHYSIQUE	Page 1/2
--------------------------------------	-----------	----------------------	----------

- 5) Le volume V en cm<sup>3</sup> du liquide étudié étant égal à celui occupé par la masse d'eau M', calculer la masse volumique du liquide. En g / cm<sup>3</sup> arrondie à 10<sup>-3</sup>.

**RAPPEL** : Relation permettant le calcul d'une masse volumique :

$$\rho = \frac{M}{V}$$

### MASSE VOLUMIQUE DE L'EAU EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE

TEMPÉRATURE EN °C	MASSE VOLUMIQUE EN g/cm <sup>3</sup>
10°C	0,9997
11°C	0,9996
12°C	0,9995
13°C	0,9994
14°C	0,9993
15°C	0,9991
16°C	0,9990
17°C	0,9988
18°C	0,9986
19°C	0,9984
20°C	0,9982
21°C	0,9980
22°C	0,9978
23°C	0,9976
24°C	0,9973
25°C	0,9971
26°C	0,9968
27°C	0,9965
28°C	0,9963
29°C	0,9960
30°C	0,9957

# DEUXIEME PARTIE

## SUJET G

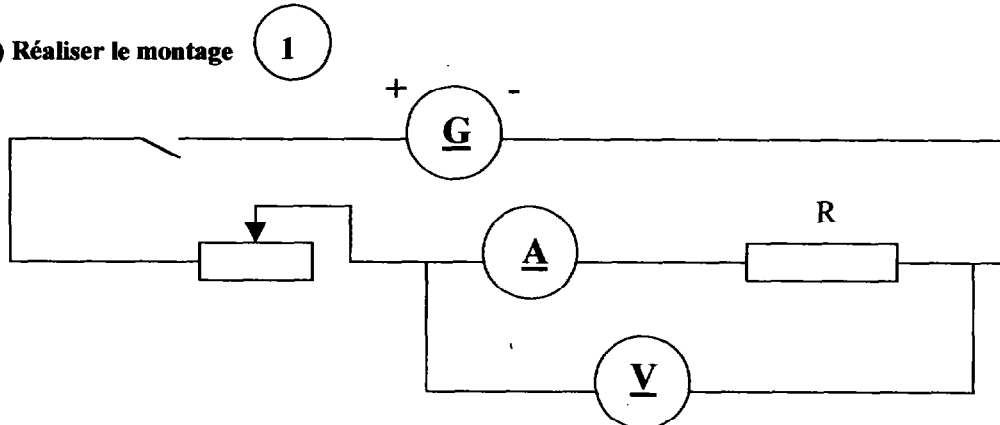
### MESURAGE DE LA RESISTANCE D'UN CONDUCTEUR OHMIQUE

#### I MATERIEL :

Un générateur de courant continu ; un interrupteur ; un rhéostat ; un ampèremètre ; un voltmètre ; un conducteur ohmique dont la résistance R est à déterminer.

#### II MANIPULATION :

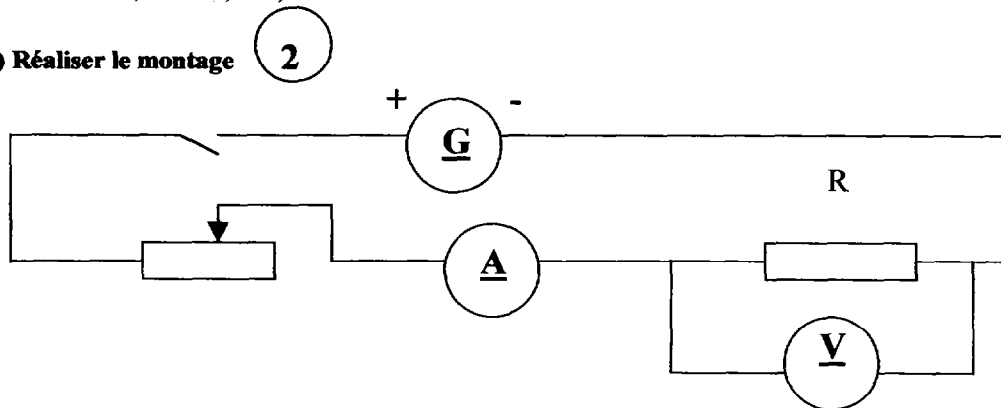
1°) Réaliser le montage



Présenter le montage à l'examineur, circuit ouvert.

Sous le contrôle de l'examineur, choisir les calibres convenables de l'ampèremètre et du voltmètre pour effectuer une série de quatre mesures correspondantes de I et de U ( on donnera à I des valeurs comprises environ entre 0,1 A et 0,9 A ).

2°) Réaliser le montage



Présenter le montage à l'examineur, circuit ouvert.

Effectuer une série de quatre mesures correspondantes de I et de U ( en respectant le même intervalle pour I que lors du premier montage )

#### III COMPTE-RENDU :

On rappelle que la tension U entre les extrémités d'un conducteur ohmique de résistance R , parcourue par un courant d'intensité I est donnée par :

$$U = R \times I$$

donc :

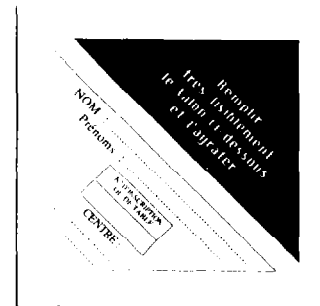
$$R = \frac{U}{I}$$

R en ohms

U en volts

I en ampères

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999	
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02	
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 3



1°) Présenter les résultats des mesures effectuées sur le montage (1) dans un tableau :

INTENSITE I ( en ampères )		TENSION U ( en volts )		RESISTANCE R <sub>1</sub> ( en ohms ) $R_1 = \frac{U}{I}$	VALEUR MOYENNE DE R <sub>1</sub>
Calibre	Intensité	Calibre	Tension		

2°) Présenter les résultats des mesures effectuées sur le montage (2) dans un tableau :

INTENSITE I ( en ampères )		TENSION U ( en volts )		RESISTANCE R <sub>2</sub> ( en ohms ) $R_2 = \frac{U}{I}$	VALEUR MOYENNE DE R <sub>2</sub>
Calibre	Intensité	Calibre	Tension		

3°) Interprétation des résultats :

Expliquer pourquoi les valeurs R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> ne sont pas identiques en répondant aux questions suivantes :

a) Montage (1)

- L'intensité I<sub>1</sub> lue sur l'ampèremètre est-elle exactement l'intensité I du courant dans le conducteur ohmique étudié ? Pourquoi ?
- La tension U<sub>1</sub> lue sur le voltmètre est-elle exactement la tension U entre les bornes du conducteur ohmique étudié ou est-elle une valeur approchée de U ? Par défaut ou par excès ? Pourquoi ?
- Dans ces conditions, obtient-on la valeur exacte de R en calculant  $\frac{U_1}{I_1}$  ou une valeur approchée ? Par défaut ou par excès ?

b) Montage (2)

- L'intensité I<sub>2</sub> lue sur l'ampèremètre est-elle exactement l'intensité I du courant parcourant le conducteur ohmique étudié ou est-ce une valeur approchée de I ? Par défaut ou par excès ? Pourquoi ?
- La tension U<sub>2</sub> lue sur le voltmètre est-elle exactement la tension U entre les bornes du conducteur ohmique étudié ? Pourquoi ?
- Dans ces conditions obtient-on la valeur exacte de R en calculant  $\frac{U_2}{I_2}$  ou une valeur approchée ? Par défaut ou par excès ?

4°) Donner un encadrement à la valeur de la résistance R du conducteur ohmique étudié.

#### IV DEMONTAGE :

Démonter le circuit sous le contrôle de l'examineur.

# DEUXIEME PARTIE

## SUJET H

### DÉTERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE DE DEUX SOLIDES

#### I - MATERIEL ET PRODUITS

Pied à coulisse ; Trébuchet ; boîte de masses marquées ; tare ; 2 échantillons solides A et B ; Tare.

#### II - MANIPULATION

1) Mesures au pied a coulisse: Effectuer chaque mesure en l'accompagnent de son incertitude absolue.

a – Solide A (parallélépipède rectangle) : L = longueur ; l = largeur ; e = épaisseur

b – Solide B (cylindre) : D = diamètre ; h = hauteur

2) Masse des solides A et B : Réaliser les 3 équilibres suivants à l'aide du trébuchet.

Déterminer la sensibilité de la balance au cours d'un des équilibres

a - Tare ↑ masses marquées  $m_1$

b - Tare ↑ solide A + masses marquées  $m_2$

c - Tare ↑ solide B + masses marquées  $m_3$

#### III - COMPTE RENDU

1) Donner tous les résultats de la manipulation accompagnés de leur incertitude absolue :

L ; l ; e ; D ; h ;  $m_1$  ;  $m_2$  ;  $m_3$  (les longueurs seront exprimées en mm et les masses en g).

2) Calculer les volumes  $V_A$  et  $V_B$  des solides A et B en  $\text{mm}^3$  arrondi à l'unité en utilisant les relations :

$$V_A = L \cdot l \cdot e$$

$$V_B = \frac{3,14 \cdot D_2 \cdot h}{4}$$

3) Exprimer  $V_A$  et  $V_B$  en  $\text{cm}^3$  arrondis à  $10^{-2}$

4) Déterminer les masses  $M_A$  et  $M_B$  des solides A et B.

5) Calculer les masses volumiques  $\rho_A$  et  $\rho_B$  des solides en  $\text{g/cm}^3$  arrondies à 0,1.

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999	
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02	
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 3

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET H/ TP PHYSIQUE	Page 1/2
--------------------------------------	-----------	----------------------	----------

6) En utilisant le tableau ci-dessous, identifier la nature des échantillons A et B.

MÉTAL OU ALLIAGE	MASE VOLUMIQUE EN g/cm <sup>3</sup>
platine	21,5
or	19,3
plomb	11,3
argent	10,4
cuivre	8,9
fer	7,9
étain	7,3
zinc	7,1
alliage d'aluminium	2,8
aluminium	2,7
magnésium	1,7



# DEUXIEME PARTIE

## SUJET I

### DÉTERMINATION DE LA CONCENTRATION MASSIQUE D'UN LIQUIDE

#### I - MATERIEL ET PRODUITS

Solution de  $(\text{Na}^+ + \text{NO}_3^-)$  de concentration 500 g/L ; béchers ; fioles jaugées diverses dont une de 250 cm<sup>3</sup> ; densimètres ; éprouvettes graduées ; agitateur ; papier filtre ; cristallisoir ; pissette remplie d'eau distillée ; pipettes jaugées et propipette.

#### II - MANIPULATION

- 1) Dilution exacte:  
Préparer 250 cm<sup>3</sup> de solution de nitrate de sodium de concentration massique 100 g/L à partir de la solution de concentration 500 g/L.
- 2) A l'aide de la solution préparée à 100 g/L, remplir l'éprouvette graduée étiquetée correspondante : on dispose ainsi de 4 éprouvettes graduées contenant des solutions de  $(\text{Na}^+ + \text{NO}_3^-)$  de concentrations respectives : 100 g/L ; 200 g/L ; 300 g/L ; 400 g/L. Une 5<sup>ème</sup> éprouvette contient une solution de  $(\text{Na}^+ + \text{NO}_3^-)$  de concentration inconnue égale à x g/L.
- 3) A l'aide du densimètre gradué de 1,00 à 2,00, déterminer la valeur approchée de la densité de chaque solution.
- 4) En choisissant les densimètres plus précis appropriés, déterminer les densités des différentes solutions.

#### III - COMPTE RENDU

- 1) Faire le schéma d'un densimètre. Sur quel principe est-il construit ?
- 2) Exposer le calcul qui a permis la réalisation de la solution de  $(\text{Na}^+ + \text{NO}_3^-)$  à 100 g/L.
- 3) Tableau de mesures : Le recopier et le compléter.

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999	
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02	
ÉPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 heures	Coefficient : 3

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET I/ TP PHYSIQUE	Page 1/2
--------------------------------------	-----------	----------------------	----------

Solutions de (Na <sup>+</sup> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	100 g/L	200 g/L	300 g/L	400 g/L	X g/L
Densité approchée					
Densité précise					

4) Graphique : Représenter graphiquement les variations de la densité en fonction de la concentration (concentration en abscisses ; densité en ordonnées).

\* Coordonnées de l'origine : Abscisse : 0 g/L  
Ordonnée : 1,000

\* Echelles : En abscisses : 1 cm → 20 g/L  
En ordonnées : 1 cm → 0,020 unité de densité

5) Utilisation du graphique :

a) En utilisant le graphique, déterminer la concentration x de la solution inconnue (faire le tracé en vert sur le graphique).

b) Quelle serait la densité d'une solution de (Na<sup>+</sup> + NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) de concentration 370 g/L ? (faire le tracé en bleu sur le graphique).