

DEUXIÈME PARTIE

SUJET A

MESURE DE LA CAPACITÉ THERMIQUE MASSIQUE D'UN SOLIDE

I – MATÉRIEL ET PRODUITS

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

II – MANIPULATION

- 1) Réaliser l'équilibre suivant :
Tare \uparrow calorimètre vide + accessoires + m_1
**Faire vérifier l'équilibre et la valeur de m_1 par l'examineur.*
- 2) Verser environ 300 cm³ d'eau dans le calorimètre.
- 3) Réaliser l'équilibre :
Tare \uparrow calorimètre + accessoires + eau + m_2
- 4) Agiter l'eau, observer sa température : noter la température t_1 d'équilibre thermique de l'eau et du calorimètre.
**Faire vérifier t_1 par l'examineur.*
- 5) Noter la température initiale t_2 du solide dans l'étuve.
Introduire le solide dans le calorimètre.
- 6) Agiter l'eau, observer la température, noter la température t_3 d'équilibre thermique.
- 7) Réaliser l'équilibre :
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) Calculer la masse M de l'eau contenue dans le calorimètre.
Donner le résultat en kg.
- 3) Calculer la masse M' du solide.
Donner le résultat en kg.

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002		
	SUJET A	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 h	Coef.: 3	Page 1/2

- 4) Quantités de chaleur échangées, en joule :
- Exprimer Q_1 (quantité de chaleur cédée par le solide) en fonction de la capacité thermique massique c du solide.
 - 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 $c_t = 150 \text{ J / } ^\circ\text{C}$
- 5) Déterminer la capacité thermique massique c du solide.
- 6) Arrondir le résultat de c 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 générale permettant le calcul d'une quantité de chaleur Q cédée (ou absorbée) avec variation $\Delta\theta$ de température, sans changement d'état physique :

$$Q = m \times c \times \Delta\theta$$

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

$$Q = c_t \times \Delta\theta$$

- c) Capacité thermique massique de l'eau :

$$c (\text{eau}) = 4185 \text{ J / (kg x } ^\circ\text{C)}$$

- d) Si on compte positivement toutes les quantités de chaleur échangées, on résout l'équation :

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

Ou

Si on compte algébriquement toutes les quantités de chaleur échangées, on résout l'équation :

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002		
	SUJET A	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 h	Coef.: 3	Page 2/2

DEUXIÈME PARTIE

SUJET B

MESURE DE LA CHALEUR LATENTE DE FUSION DE LA GLACE

I – MATÉRIEL ET PRODUITS

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

II – MANIPULATION

- 1) Réaliser l'équilibre suivant :
Tare \uparrow calorimètre vide + accessoires + m_1
**Faire vérifier l'équilibre et la valeur de m_1 par l'examineur.*
- 2) Verser environ 300 cm^3 d'eau dans le calorimètre.
- 3) Réaliser l'équilibre :
Tare \uparrow calorimètre + accessoires + 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 la température, noter la température t_2 d'équilibre thermique.
** Faire vérifier t_2 par l'examineur*
- 7) Réaliser l'équilibre :
Tare \uparrow calorimètre + accessoires + 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) Calculer la masse M de l'eau contenue dans le calorimètre.
Donner le résultat en kg.
- 3) Calculer la masse M' de la glace.
Donner le résultat en kg.

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002		
	SUJET B	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 h	Coef.: 3	Page 1/2

- 4) Calcul des quantités d'énergie thermique échangées, en joules :
- Calculer Q_1 (énergie thermique cédée par l'eau du calorimètre).
 - Calculer Q_2 (énergie thermique cédée par le calorimètre) de capacité thermique $c_t = 150 \text{ J / } ^\circ\text{C}$.
 - Exprimer Q_3 (énergie thermique absorbée par la fusion de la glace) en fonction de la chaleur latente de fusion de la glace L .
 - Calculer Q_4 (énergie thermique absorbée par l'eau de fusion de la glace).
- 5) Déterminer la chaleur latente de fusion de la glace L .
- 6) Arrondir le résultat de L 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) Expressions générales 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 :

$$Q = m \times c \times \Delta\theta$$

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

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

- Par le calorimètre :

$$Q = c_t \times \Delta\theta$$

- b) Capacité thermique massique de l'eau :

$$c(\text{eau}) = 4185 \text{ J / (kg} \times ^\circ\text{C)}$$

- c) Si on compte positivement toutes les quantités d'énergie thermique échangées, on résout l'équation :

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$$

Ou

Si on compte algébriquement toutes les quantités d'énergie thermique échangées, on résout l'équation :

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002		
	SUJET B	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 h	Coef.: 3	Page 2/2

DEUXIÈME PARTIE

SUJET C

POIDS ET MASSE

I. MATÉRIEL

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

II. MANIPULATION

1) Etalonnage d'un ressort

a) Réaliser le montage à vide ci-contre.

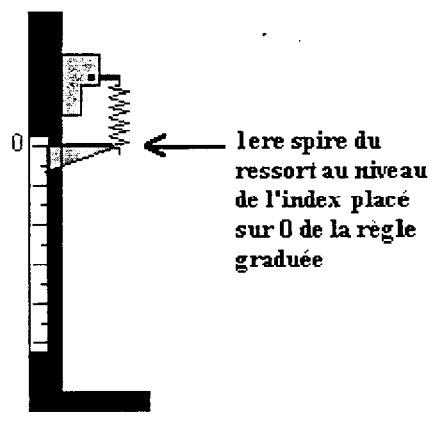
Faire vérifier le montage par l'examineur.

b) Charger le ressort avec un poids de 0,2 N.

Mesurer l'allongement correspondant.

Faire vérifier la mesure par l'examineur.

c) Charger le ressort de 0,2 N en 0,2 N jusqu'à 1,6 N et compléter le tableau en annexe.



2) Masse des solides A et A'

A l'aide d'une balance, réaliser les équilibres suivants et écrire les résultats sur l'annexe.

a) Tare \uparrow m_1

Faire vérifier l'équilibre et la mesure de m_1 .

b) Tare \uparrow Solide A + m_2

c) Tare \uparrow Solide A' + m_3

3) Allongement du ressort pour les solides A et A'

Charger le ressort, successivement, des corps A et A'.

Mesurer à chaque fois les allongements correspondants l et l' .

et écrire les résultats sur l'annexe.

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002		
	SUJET C	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 h	Coef.: 3	Page 1/3

III. COMPTE RENDU

1) Etalonnage d'un ressort

Représenter graphiquement dans un repère orthogonal [Ox, Oy] les variations des allongements L en fonction des charges P .

Unités graphiques :

- sur l'axe abscisses Ox, 1 cm.représentera une charge de 0,1 N ;
- sur l'axe des ordonnées Oy, 1 cm représentera un allongement de 10 mm.

(feuille de papier millimétré à rendre avec la copie)

2) Mesure des poids des solides A et A' à l'aide de la courbe d'étalonnage

Sur la représentation graphique reporter les allongements l et l' , et lire les poids en newtons P et P' correspondants aux solides A et A'.

Faire apparaître les constructions graphiques et rédiger les réponses sur la copie.

3) Calcul des masses des solides A et A'

a) Calculer la masse m du solide A.
Donner le résultat en kilogramme.

b) Calculer la masse m' du solide A'.
Donner le résultat en kilogramme.

4) Exploitation des résultats

a) Calculer pour chaque solide le rapport de son poids et sa masse : $\frac{P}{m}$ et $\frac{P'}{m'}$.

(Poids et masse étant exprimés en unités du S.I.)

b) Que représente le rapport du poids à la masse d'un corps ?
En quelle unité S.I. est exprimé ce rapport ?

c) A quel appareil de mesure s'apparente le dispositif utilisé ?

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002		
	SUJET C	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 h	Coef.: 3	Page 2/3

ANNEXE

1) Etalonnage d'un ressort

Poids P (en N)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6
Allongement L (en mm)									

2) Mesure de masses

$$m_1 =$$

$$m_2 =$$

$$m_3 =$$

3) Allongements

$$\ell =$$

$$\ell' =$$

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002		
	SUJET C	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 h	Coef.: 3	Page 3/3

DEUXIÈME PARTIE

SUJET D

MESURE DE LA FORCE CONTRE ÉLECTROMOTRICE (*f.c.é.m.*) ET DE LA RÉSISTANCE INTERNE D'UN ELECTROLYSEUR

I-MATÉRIEL

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

II-MANIPULATION

1) Montage

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

2) Mesures

- Fermer le circuit : faire la mesure de U et de I. Faire vérifier ces mesures par l'examineur.
- Sous le contrôle de l'examineur, choisir le calibre convenable de l'ampèremètre et le calibre convenable du voltmètre pour effectuer une série de 6 mesures correspondantes de U et de I (valeurs de I réparties convenablement dans l'intervalle [0,5A ; 1,9A]).

III-COMPTE RENDU

- 1) Faire le schéma du montage.
- 2) Recopier et compléter le tableau présentant les résultats.

I (A)						
U (V)						

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002		
	SUJET D	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 h	Coef.: 3	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 $[0A ; 1,9A]$.

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

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

Donner la valeur de E' déterminée graphiquement.

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

- Choisir un point A ($I_A ; U_A$) de la courbe tracée.
- En utilisant les valeurs numériques obtenues graphiquement ($I_A ; U_A ; E'$), déterminer r .

IV-DÉMONTAGE

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

Rappels :

La différence de potentiel aux bornes d'un récepteur est donnée par la relation :

$$U = E' + r I \quad \text{donc} \quad r = \frac{U - E'}{I}$$

E' = f.c.é.m.

r = résistance interne.

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

CAP EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE	SESSION 2002		
	SUJET D	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE	Durée : 2 h	Coef.: 3	Page 2/2