

Appareils de laboratoire

Bain-marie - étuves

Laboratory equipment

Centrifuges - ovens

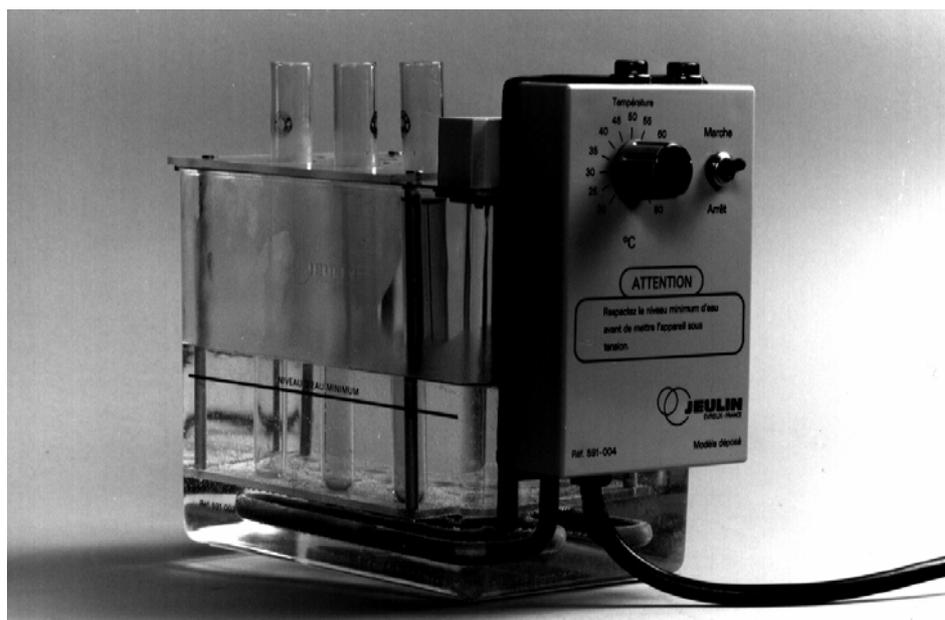
**Ref :
591 004**

Français – p 1

English – p 11

Version : 6010

Bain marie à cuve transparente
Water bath with transparent tank



L'appareil est destiné aux expériences nécessitant le maintien d'une préparation pendant un temps plus ou moins long à une température donnée, comprise entre l'ambiante et 80°C.

Il est conçu pour contenir jusqu'à 12 tubes à essais 180 x 18 mm (hauteur minimale des tubes : 130 mm).

1 Description

L'appareil comporte trois parties séparables :

1.1 La résistance chauffante et le boîtier de commande

La résistance chauffante se présente sous la forme d'une tubulure pliée en forme de M dans sa partie horizontale chauffante. Ce qui assure une homogénéité de chauffage.

En parallèle, sur la partie verticale de cette tubulure, partie non chauffante qui correspond à l'alimentation de la résistance, est monté un tube dont l'extrémité est fermée et qui contient la sonde thermométrique (thermistance).

Le boîtier de commande, en matière plastique résistante
(Dimensions : 140 x 95 x 30 mm) comporte :

- sur la face avant : l'interrupteur "Marche-Arrêt" et le bouton de réglage de la température
- sur le dessus UN VOYANT ROUGE DE MISE SOUS TENSION et UN VOYANT VERT qui s'allume seulement lorsque la résistance chauffe, et s'éteint quand la température affichée est atteinte
- sur la partie inférieure du boîtier : le cordon secteur 2P + T.

La résistance chauffante et le boîtier de commande sont réunis par l'intermédiaire d'un bloc en matière plastique s'adaptant sur l'une des faces de la cuve. La géométrie de l'ensemble lui assure une stabilité importante.

L'appareil est équipé d'un détecteur de niveau d'eau minimum par flotteur qui interdit le chauffage en absence d'eau. Dans ce cas, le voyant rouge s'allume mais, quelle que soit la consigne, la résistance ne chauffe pas et le voyant vert ne s'allume pas.

1.2 La cuve transparente

Elle contient le liquide à chauffer.
Sur l'une des faces principales, est sérigraphié le niveau d'eau minimum.
Ses dimensions intérieures sont : 105 x 157 x 140 mm.
Sur l'une des petites faces, s'adapte le bloc portant le boîtier de commande et la résistance.

1.3 Le support de tubes à essais

Il peut contenir 12 tubes à essais de \varnothing 18 mm maximum et un thermomètre de contrôle (non fourni avec l'appareil).

2 Caractéristiques techniques

- Tension d'alimentation : 215 à 230 Volts avec prise de terre
- Puissance : 600 W sous 220 Volts
- Capacité de la cuve : Environ 2 litres
- Dimensions hors tout : 215 x 110 x 160 mm
- Masse : Environ 1,2 kg
- Régulation de température: De 20 à 65°C : $\pm 1^\circ\text{C}$ puis 1,5°C jusqu'à 80°C
- Précision de lecture : De 20 à 65°C : $\pm 2,5^\circ\text{C}$ puis 3°C jusqu'à 80°C

2.1 Régulation électronique

Le bain marie est à commande électronique de température. Le régulateur électronique élimine la production des parasites radio et les distorsions du secteur.

3 Fonctionnement – mise en service

3.1 Mise en œuvre de l'appareil

1°) Pour une raison de sécurité, s'assurer que la prise sur laquelle l'appareil va être branché, possède bien une prise de terre.

2°) Positionner le bouton de réglage sur la température désirée.

3°) Brancher le bain-marie sur le secteur (2P + T). Il est étudié pour fonctionner sous 220 Volts. A cette tension, la capacité de chauffe est correcte. Alimenté sous 110 Volts, la puissance de chauffe devient 4 fois plus faible, d'où un temps beaucoup plus long. Cependant, la régulation électronique et la commande de la résistance chauffante fonctionnent correctement jusqu'à 75°C.

4°) Plonger la résistance chauffante dans la cuve en s'assurant qu'il y a suffisamment d'eau (eau déminéralisée pour éviter un dépôt calcaire sur la cuve et sur la résistance).

5°) Mettre l'interrupteur secteur sur "Marche".

Le voyant rouge s'allume.

Le voyant vert s'allume si la résistance chauffe. Trois cas se présentent :

- le voyant vert est allumé : la chauffe est permanente, la température est inférieure à celle affichée.
- il s'allume et s'éteint périodiquement : on est assez près de la température désirée.
- le voyant est éteint : le bain est à température voulue (ou très légèrement au dessus).

6°) Si le niveau d'eau est insuffisant, la sécurité « absence d'eau » interdit le chauffage et le voyant vert ne s'allume pas.

PRECAUTIONS D'UTILISATION

Toutes les pièces métalliques de l'appareil sont reliées à la "Terre" pour des raisons de sécurité.

***Le boîtier de commande n'est pas étanche à l'immersion.
En conséquence :***

***NE JAMAIS PLONGER LE CORDON OU LE BOITIER DE
COMMANDE DANS UN LIQUIDE QUEL QU'IL SOIT***

***L'appareil doit impérativement être branché sur un réseau
disposant d'un disjoncteur différentiel. Si tel n'est pas le cas,
mettre en place un transformateur d'isolement.***

3.2 Contrôle du fonctionnement et réglage fin

La figure ci-après donne les courbes de montée en température pour 3 positions du thermostat :

Elles montrent que l'on entre dans la zone de régulation dans un temps variant entre 5 et 15 minutes suivant la température affichée, quand $V = 220$ Volts et quand il y a 1,6 litres d'eau dans la cuve.

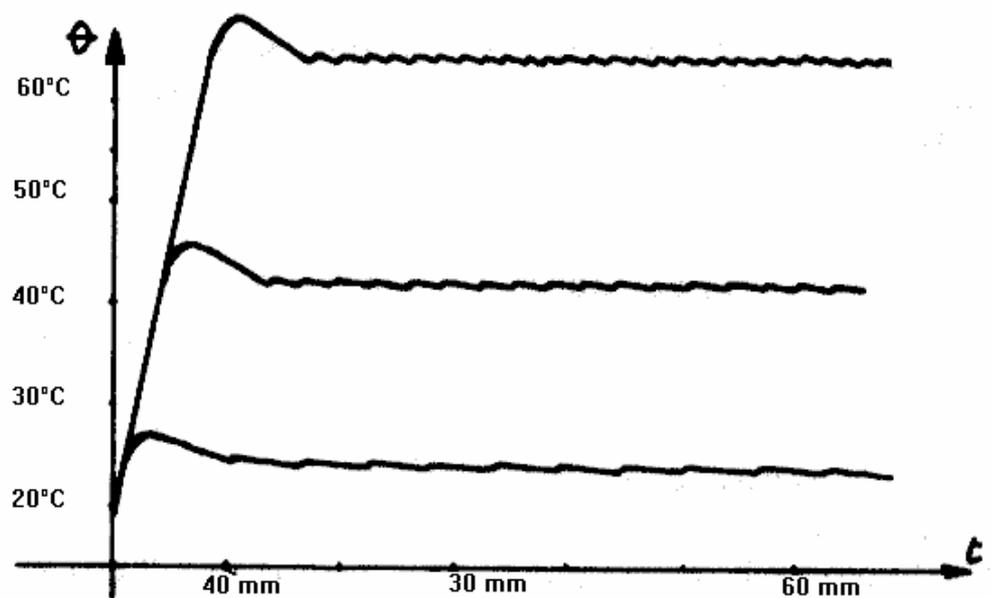
Il est à remarquer que pour des températures relativement basses, l'extinction du voyant ne signifie pas que l'on régule correctement : la restitution de la chaleur emmagasinée dans le corps de la résistance fait encore monter la température du bain : les échanges avec l'extérieur étant d'autant plus lents que sa température est voisine de l'ambiante.

C'est pourquoi, lorsqu'on a besoin d'un bain à une température très précise, il est prudent, dans un premier temps, de régler le bouton de consigne sur une température légèrement au dessous de la température désirée (3 à 4°C). On corrigera "en plus" lorsque la régulation sera bien établie.

Comme dans tout appareil régulé, il peut y avoir un léger décalage entre la température affichée et la température lue sur le thermomètre intérieur. Ce décalage a deux origines principales : la non linéarité du potentiomètre d'affichage et surtout le gradient de température dans le liquide du bain.

Si l'on est amené à faire des opérations répétitives ou si l'on désire un réglage plus précis, on notera une fois pour toutes la position correspondante du bouton ou alors on tracera un abaque indiquant les corrections à effectuer.

Lorsqu'on connaît son appareil, cette correction devient rapidement automatique pour l'opérateur.



4 Entretien – maintenance – réparation

4.1 Entretien de la cuve

- Il est recommandé d'utiliser dans la cuve de l'eau déminéralisée, pour éviter tout dépôt calcaire sur la cuve elle-même, sur le thermomètre et sur la résistance chauffante.
- Pour nettoyer la cuve, n'utiliser que de l'eau, à l'exclusion de tout autre produit (alcool, acétone, trichloréthylène, attaquent la matière). On peut utiliser néanmoins un acide faible.
- Ne pas gratter la cuve, même avec une lame arrondie ou un tampon abrasif (risque de rayures).

4.2 Entretien de la résistance

Pour son nettoyage, utiliser un détergent ordinaire.

4.3 En cas de non fonctionnement

Si après avoir relié l'appareil au secteur et mis l'interrupteur en marche, on ne constate aucun chauffage :

1°) S'assurer que la lampe rouge est allumée. Sinon vérifier qu'il y a une tension à la prise secteur.

2°) Vérifier que le thermostat n'indique pas une température inférieure à celle du bain marie.

Si, pour une raison quelconque on doit ouvrir le boîtier, débrancher le cordon-secteur.

5 Manipulations

Il est d'abord rappelé qu'il ne faut jamais laisser l'appareil sous tension lorsque la résistance n'est pas immergée.

S'assurer que l'eau atteint au moins le niveau minimum indiqué sur la cuve.

Si l'on est obligé de sortir la résistance chauffante de l'eau alors qu'elle n'a pas eu le temps de refroidir, ne pas toucher l'élément chauffant avec les doigts, ni le poser sur une surface craignant la chaleur.

5.1 Exemples d'utilisation du bain marie

Les utilisations d'un bain-marie en Biologie sont trop nombreuses pour qu'il soit possible et nécessaire de les mentionner toutes.

Nous nous bornerons à suggérer ici quelques unes des expériences classiques pouvant intéresser les classes de l'enseignement secondaire. Les plus courantes ont été soulignées.

6 Etude des glucides

6.1 Réduction des sels d'argent par le glucose

Température : 50 à 60°.

L'expérience se fera sur une solution de nitrate d'argent ammoniacal obtenue en ajoutant à une solution de nitrate d'argent à 2% une quantité d'ammoniaque pur dilué juste suffisante pour faire disparaître le précipité qui apparaît au début (précipité d'AgOH).

On ajoutera ensuite quelques ml de solution de glucose pur à 0,2% et on portera le mélange au bain-marie pendant quelques minutes. Pour avoir une argenture homogène et bien adhérente, il est nécessaire d'utiliser un tube à essais parfaitement propre (rincé, au besoin, à l'acide nitrique dilué, puis à l'alcool et enfin à l'eau distillée) et des produits purs.

Dans les mêmes conditions, le saccharose ne donne aucun résultat : le saccharose est un sucre non réducteur.

6.2 Hydrolyse de l'amidon par la ptyaline (salive)

Le bain-marie 591 004 permet de traiter simultanément 12 tubes à essais et de suivre le déroulement de la réaction dans le temps.

- a) Préparer de l'empois d'amidon à ajouter à 100ml d'eau portée à ébullition, une suspension de 1 g de féculé de pomme de terre dans 10 ml d'eau. Laisser cuire 1 à 2 minutes.
- b) Mettre dans chaque tube à essais environ 5 ml d'empois d'amidon et ajouter environ 1 ml de salive.
- c) Tester le premier tube au liquide de Lugol : la coloration bleue traduit la présence d'amidon non transformé.
- d) Les 11 autres tubes sont mis au bain-marie à 40° et toutes les 10 minutes on en prélève un et on fait l'essai à l'eau iodée. On obtient une gamme de couleurs.
- e) Dans le dernier tube, on ajoute de la liqueur de Fehling et on porte à l'ébullition sur bec bunsen. La coloration rouge obtenue montre la formation d'un diholoside réducteur. On vérifie que la salive seule ne réduit pas la liqueur de Fehling.

6.3 Effet de la température sur l'action enzymatique

L'expérience, pour ne pas durer trop longtemps, nécessite 2 bains marie dont un réglé sur 80°C.

Préparer 16 tubes à essais dans chacun desquels on met 1 ml d'eau distillée et 2 gouttes de Lugol.

1 tube sera marqué "0°C", un autre "+ 80°C".

Six tubes seront marqués "ambiante" et six tubes "50°C".

Tous recevront 2 ml d'empois d'amidon.

Le tube 0°C sera placé dans la glace fondante, les tubes 20° sur un porte-tubes. Les deux autres séries, respectivement dans deux bains-marie réglés à 50°C et 80°C.

Ajouter au tube "0°C" 1 ml de salive et tester immédiatement et après une demi-heure.

Opérer de même avec les autres tubes (seul le tube "100°C" mais en testant toutes les 5 minutes).

Le tube 80°C recevra de l'empois d'amidon, de la salive préalablement portée à l'ébullition et sera testé immédiatement et au bout d'une demi-heure. Les gammes de coloration obtenues seront comparées et rassemblées par coloration identique.

On s'apercevra ainsi que l'on obtient des colorations identiques pour des tubes traités à des températures différentes mais aussi pendant des temps différents. Les résultats méritent d'être traduits sur un graphe.

On pourra reprendre le tube 0°, le placer à 40° par exemple, et le tester au bout de 15 minutes. Le Lugol montrera qu'il y a eu hydrolyse : à 0° l'effet de la ptyaline est suspendu mais d'une façon réversible.

Par contre, le tube 80°C, même ramené à l'ambiante, ne traduira aucune action enzymatique : l'enzyme a été détruite par la chaleur.

7 Etude des lipides

Saponification de la crème de lait par la pancréatine

Dans deux tubes à essais, mettre 10 ml de lait cru, 1 ml de teinture de tournesol et une goutte de lessive de soude.

Ajouter dans l'un des tubes 3 ml de pancréatine, dans l'autre 3 ml de pancréatine préalablement bouillie.

Porter les deux tubes au bain-marie à 40°C pendant 30 mn : le premier tube a viré au rose par l'apparition d'acides gras, l'autre tube n'a subi aucun changement (inhibition de la pancréatine par la chaleur).

8 Etude des protides

8.1 Action de la pepsine sur la fibrine ou la caséine

La fibrine pourra être récupérée après une leçon sur le sang par lavage du caillot. On peut également faire l'expérience avec de la gélatine.

Mettre dans quatre tubes à essais la même quantité de protides. Ajouter :

- au tube 1 : 5 ml de pepsine à 0,5 % et 5 ml d'HCl à 0,4 %.
- au tube 2 : 5 ml de pepsine et 5 ml d'eau
- au tube 3 : 5 ml de pepsine préalablement bouillie et 5 ml d'HCl à 0,4 %
- au tube 4 : 5 ml d'eau et 5 ml d'HCl à 0,4 %.

Mettre les quatre tubes au bain-marie à 40°C pendant 40 minutes. Au bout de ce temps seul le contenu du tube 1 a subi une transformation notable et la réaction du biuret montre que la pepsine a provoqué la transformation d'une partie du protide en polypeptides.

8.2 Action du pH sur l'hydrolyse par la pancréatine

Mettre dans quatre tubes à essais des quantités égales de fibrine (par exemple).

Ajouter :

- Tube n°1 : 3 ml de solution de pancréatine à 1 % et 3 ml d'eau.
- Tube n°2 : 3 ml de solution de pancréatine à 1 % et une goutte de phénolphtaléine et une solution de carbonate de sodium à 0,5 % jusqu'à obtention d'une teinte rose naissante.
- Tube n°3 : Même opération en augmentant la dose de carbonate jusqu'à une teinte rose franche.
- Tube n°4 : 3 ml de solution de pancréatine et 3 ml d'une solution d'acide borique à 2 %.

Placer les quatre tubes au bain-marie à 40°C pendant 40 minutes. L'hydrolyse n'est complète que dans le tube 1 (pH optimum) libérant des amino-acides qui ont neutralisé le carbonate (disparition de la teinte rose).

9 Etude de l'hémoglobine

Dégagement de l'oxygène fixé sur l'oxyhémoglobine

(Attention : le support du bain-marie ne peut convenir pour cette expérience). Le ferricyanure de potassium transforme l'oxyhémoglobine en méthamoglobine incapable de fixer l'oxygène qui, libéré, se dégage sous forme de bulles.

Verser 30 ml de sang défibriné dans un tube à essais 180 x 18 et y ajouter 1 ml d'eau distillée.

Mettre dans un tube à essais ordinaire (160 x 16) 10 ml de solution saturée de ferricyanure de potassium.

Placer les deux tubes à essais 10 minutes au bain-marie à 50°C, puis verser la solution ferrique dans le grand tube. En inclinant le tube, on voit nettement les bulles d'oxygène se rassembler le long de la paroi.

10 Etude du catabolisme

10.1 Effets de la température sur la fermentation alcoolique et détermination des produits obtenus

Dissoudre 15 g de glucose dans 50 ml d'eau et y délayer 0,5 g environ de levure de boulanger.

Placer le mélange dans un Erlenmeyer de 100 ml obturé par un bouchon à un trou avec un tube à dégagement à 1 courbure.

Mettre dans un flacon (col droit ou autre Erlenmeyer) de 100 ou 200 ml de capacité de l'eau de chaux jusqu'à mi-hauteur. Obturer le récipient avec un bouchon à deux trous l'un d'eux recevant un tube à dégagement à 1 courbure.

Placer la fiole contenant la solution sucrée dans le bain-marie, l'autre flacon restant sur la table.

Raccorder les deux tubes à dégagement par un tube de caoutchouc ou de plastique souple.

La réaction s'amorce rapidement et quand le débit du gaz paraît constant, compter le nombre de bulles dégagées dans un temps donné (par exemple une minute).

Mettre le bain-marie sous tension et le régler à 30°. Après stabilisation, compter à nouveau le nombre de bulles dégagées et ainsi de suite en élevant la température par paliers de 10° jusqu'à 80°).

Tracer un graphe en portant en abscisses les températures et en ordonnées le nombre de bulles. Un maximum apparaît autour de 40° et à 60° le dégagement est nul.

Le trouble de l'eau de chaux met en évidence le dégagement de CO_2 et la présence de l'alcool dans le liquide est décelée par la coloration verte qu'il prend si l'on y ajoute une parcelle de dichromate de potassium et quelques gouttes d'acide sulfurique.

10.2 Mise en évidence d'une enzyme déshydrogénant dans les tissus vivants.

C'est une expérience d'oxydoréduction montrant que, dans les tissus vivants il existe une enzyme capable de provoquer une oxydation par déshydrogénation. L'indicateur sera un corps capable de fixer l'hydrogène libéré : c'est le cas du bleu de méthylène qui se décolore.

Emplir à mi-hauteur 5 tubes à essais 180 x 18 avec du liquide de Ringer composé de :

- NaCl : 6,5 g
- KCl : 0,14 g
- $\text{PO}_4 \text{NaH}_2$: 0,20 g
- CaCl_2 : 0,12 g
- CO_3NaH : 0,20 g
- Eau distillée : 1000 g

Dans les tubes 1 et 2, introduire le corps de deux moules (sans la coquille).

Dans les tubes 3 et 4, un fragment de navet découpé au perce-bouchon.

Placer les tubes 2 et 4, 5 minutes dans l'eau bouillante.

Ajouter dans chaque tube, 5 gouttes de bleu de méthylène à 0,1 % puis de l'huile de paraffine qui formera écran vis à vis de l'air. Le tube 5 sans tissu vivant servira de témoin.

Placer les cinq tubes au bain marie à 35° pendant une demi-heure et comparer les colorations : seuls les tubes 1 et 3 accusent une décoloration. La désoxydase présente dans les tissus de la moule et du navet est détruite par la chaleur.

11 Service après vente

La garantie est de 2 ans, le matériel doit être retourné dans nos ateliers.

Pour toutes réparations, réglages ou pièces détachées, veuillez contacter :

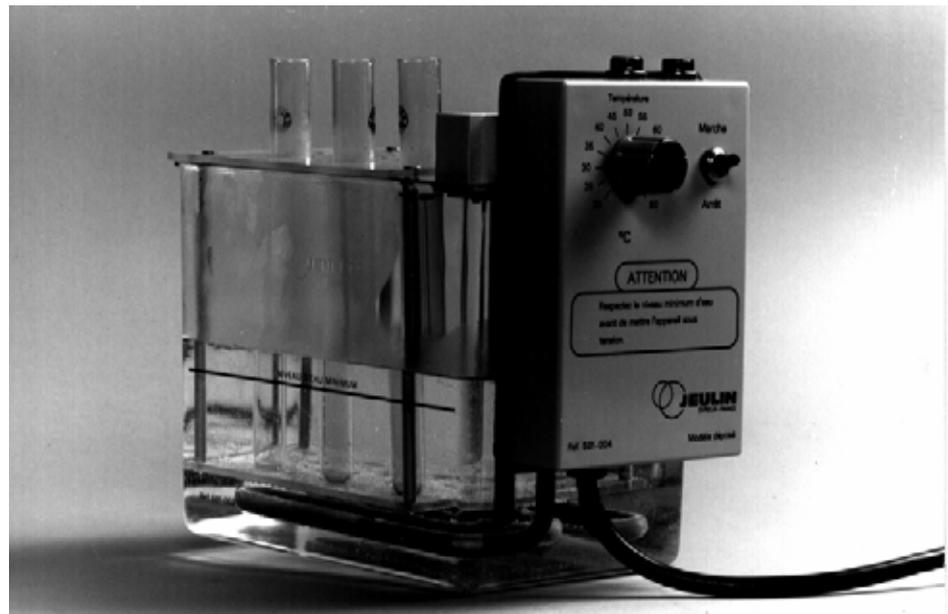
JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE
Rue Jacques Monod
BP 1900
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE
+33 (0)2 32 29 40 50



Appareils de laboratoire
Bain marie à cuve transparente
Ref :
591 004



NOTES



The device is designed for experiments that require a preparation to be maintained for different intervals at a given temperature, between the ambient temperature and 80°C.

It is designed to hold up to 12 (180 x 18 mm) test tubes (minimum height of tubes: 130 mm).

1 Description

The device consists of three removable parts:

1.1 The heating resistance and the control box

The heating resistance is in the form of a M-shaped folded tubing in its horizontal heating portion. This ensures homogeneous heating. Parallely, a tube with a closed end, containing the temperature probe (thermistor), is installed on the vertical portion of this tubing, the non-heating part that corresponds to the power supply of the resistance.

The control box, made of resistant plastic (Dimensions: 140 x 95 x 30 mm) includes:

- On the front face: The "On-Off" switch and the temperature adjustment button
- On top, A POWER-ON RED INDICATOR LAMP and A GREEN INDICATOR LAMP that comes on only when the resistance is heating, and goes off when the displayed temperature is reached
- On the lower portion of the box: the mains cord 2P + T.

The heating resistance and the control box are connected together by a plastic block that fits on one of the sides of the tank. The geometry of the assembly makes it extremely stable.

The device is equipped with a float-based minimum water level detector that prevents heating when there is no water. In this case, the red indicator lamp comes on but, whatever be the settings, the resistance does not heat and the green indicator lamp does not come on.

1.2 The transparent tank

It contains the liquid to be heated.

The minimum water level is screen-printed on one of its main faces.

Its inner dimensions are: 105 x 157 x 140 mm.

A block with the control box and the resistance fits onto one of its smaller sides.

1.3 The test tube support

It can hold 12 test tubes of \varnothing 18 mm maximum and a control thermometer (not supplied with the device).

2 Technical specifications

- Supply voltage: 215 to 230 Volts with ground terminal
- Power: 600 W at 220 Volts
- Capacity of the tank: About 2 litres
- Overall dimensions: 215 x 110 x 160 mm
- Mass : About 1.2 kg
- Temperature regulation: from 20 to 65°C: $\pm 1^\circ\text{C}$ then 1.5°C up to 80°C
- Reading accuracy : from 20 to 65°C: $\pm 2.5^\circ\text{C}$ then 3°C up to 80°C

2.1 Electronic regulation

The water bath has an electronic temperature control. The electronic regulator eliminates the production of radio interferences and mains distortions.

3 Operation – commissioning

3.1 Implementation of the device

1°) For safety reasons, make sure that the socket to which the device will be connected has a proper ground terminal.

2°) Position the adjustment button on the desired temperature setting.

3°) Connect the water bath to the mains (2P + T). It has been designed to operate at 220 Volts. At this voltage, the heating capacity is correct. Powered at 110 Volts, the heating capacity reduces by up to 4 times, thus it takes much longer to attain the desired temperature. However, the electronic regulation and the heating resistance control operate correctly up to 75°C.

4°) Immerse the heating resistance into the tank by making sure that there is sufficient water (demineralised water to avoid calcification on the tank and the resistance).

5°) Put the mains switch "On".

The red indicator lamp comes on.

The green indicator lamp comes on if the resistance is heating. There are three cases:

- The green indicator lamp is on: the heating is constant, the temperature is less than that displayed
- It comes on and goes off periodically: the temperature is quite close to the desired value
- The indicator lamp goes off: the bath is at the desired temperature (or slightly above).

6°) If the water level is not sufficient, the "lack of water" safety system prevents heating and the green indicator lamp does not come on.

PRECAUTIONS FOR USE

All metal parts of the device are connected to the "Ground" for safety reasons.

***The control box is not watertight.
As a result:***

NEVER IMMERSE THE CORD OR THE CONTROL BOX IN ANY LIQUID

The device must mandatorily be connected to a network that has a ground fault circuit interrupter. If this is not available, install an isolating transformer.

3.2 Controlling the operation and fine adjustment

The figure below gives the curves for increase of temperature for 3 positions of the thermostat:

These show that we enter the regulation zone in a time that varies between 5 and 15 minutes depending on the temperature displayed, when $V = 220$ Volts and when there are 1.6 litres of water in the tank.

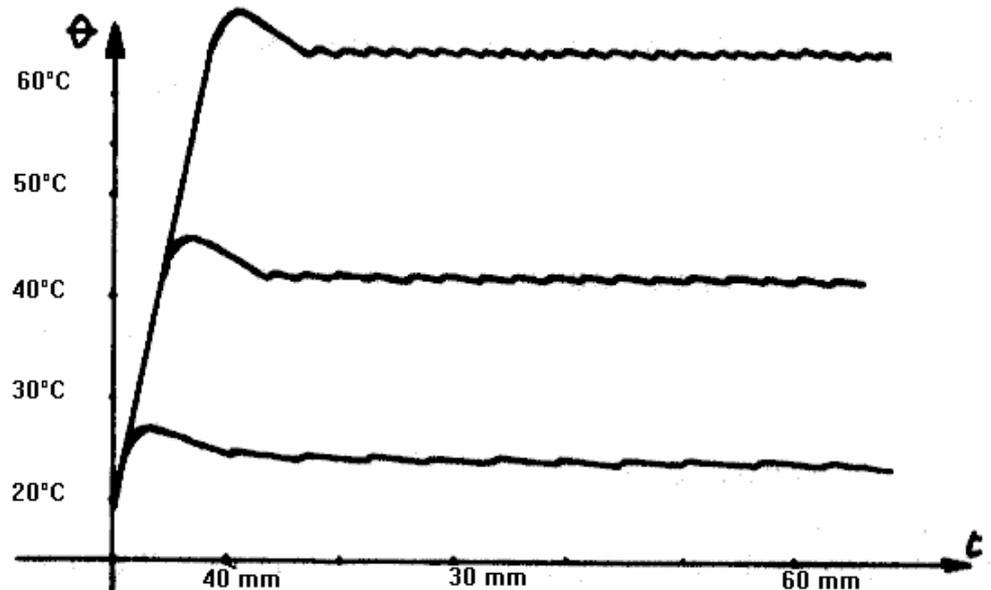
It must be observed that for relatively low temperatures, the indicator lamp going off does not indicate that the regulation is being done correctly: release of the heat stored in the resistance body makes the temperature of the bath rise further: exchanges with the outside being that much slower as the temperature is close to the ambient temperature.

This is why, when the bath needs to be maintained at a very precise temperature, it is advisable to first adjust the setting button to a temperature that is slightly below the desired temperature (3 to 4°C). "Additional" corrections may be made when the regulation is well established.

As in any regulated device, there may be a slight difference between the temperature displayed and the temperature read on the thermometer inside. This difference may be due to two main reasons: the non-linearity of the display potentiometer and above all the temperature gradient of the liquid in the bath.

If we need to perform repetitive operations or if we require a more precise adjustment, we will note once and for all the corresponding position of the button or draw a nomogram indicating the corrections to be made.

When we know our device well, this correction becomes rapidly automatic for the operator.



4 Care – maintenance – repairs

4.1 Maintenance of the tank

- It is recommended that demineralised water be used in the tank to avoid any calcification on the tank itself, on the thermometer and on the heating resistance.
- To clean the tank, use only water, without any other product (alcohol, acetone, trichloroethylene corrode matter). A weak acid may however be used.
- Do not scrape the tank, not even with a rounded blade or an abrasive buff (risk of scratches).

4.2 Maintenance of the resistance

Use ordinary detergent to clean it.

4.3 In case of failure to operate

If after having connected the device to the mains and switched it on, we do not observe any heating:

1°) Make sure that the red lamp is on. Otherwise, check that there is voltage at the mains socket.

2°) Check that the thermostat does not indicate a temperature that is less than that of the water bath.

If for any reason the case needs to be opened, disconnect the mains cord.

5 Experiments

One must first remember that the device must never be left powered on when the resistance is not immersed in water.

Make sure that the water reaches at least the minimum level indicated on the tank.

If the heating resistance needs to be taken out of the water while it has still not cooled down, do not touch the heating element with the fingers, or place it on a surface that is sensitive to heat.

5.1 Examples of use of the water bath

Uses of a water bath in Biology are too many for all of them to be mentioned.

We will limit ourselves here to suggesting some of the standard experiments that may interest secondary school classes. The most common ones have been underlined.

6 Study of carbohydrates

6.1 Reduction of silver salts by glucose

Temperature: 50 to 60° .

The experiment will be performed on a silver ammonium nitrate solution obtained by adding a quantity of pure diluted ammonia water, just enough to remove the precipitate that forms at the start (AgOH precipitate), to a 2% silver nitrate solution.

Then, a few ml of pure glucose solution at 0.2% will be added and the mixture will be placed in the water bath for a few minutes. To obtain homogenous silvering that adheres properly, it is necessary to use a test tube that is perfectly clean (rinsed, if necessary, with dilute nitric acid, then with alcohol and finally with distilled water) and pure products.

Under the same conditions, saccharose does not give any result: saccharose is a non-reducing sugar.

6.2 Hydrolysis of starch by ptyalin (saliva)

The water bath 591004 is used to process 12 test tubes simultaneously and to follow the progress of the reaction over time.

- a) Prepare starch paste to be added to 100ml of water brought to the boil, a suspension of 1 g of potato starch in 10 ml of water. Let it boil for 1 to 2 minutes.
- b) Place about 5 ml of starch paste in each test tube and add about 1 ml of saliva.
- c) Test the first tube with Lugol's solution: blue coloration shows the presence of unconverted starch.
- d) The 11 other test tubes are placed in the water bath at 40° and every 10 minutes one tube is removed and tested with iodised water. We obtain a range of colours.
- e) In the last tube, we add Fehling's solution and bring it to boil on a Bunsen burner. The red colouring obtained shows the formation of a reducing disaccharide. We verify that only saliva does not reduce Fehling's solution.

6.3 Effect of temperature on enzyme action

2 water baths, which include one at 80°C, are required so that the experiment does not last too long.

Prepare 16 test tubes with 1 ml of distilled water and 2 drops of Lugol in each of them.

1 tube will be marked "0°C", another "+ 80°C".

Six tubes will be marked "ambient" and six tubes "50°C".

2 ml of starch paste will be placed in each of the tubes.

The 0°C tube will be placed in melting ice, while the 20° tubes will be placed in a tube holder. The two other sets will be placed in the two water baths set at 50°C and 80°C respectively.

Add 1 ml of saliva to the "0°C" tube and test immediately and after half an hour.

Do the same with the other tubes (only the "100°C" tube to be tested every 5 minutes).

Starch paste and saliva that has been brought to boil beforehand will be added to the 80°C tube and this will be tested immediately and after half an hour. The colouring ranges obtained will be compared and grouped together by similar colouring.

We will thus observe that we obtain identical colourings for tubes processed at different temperatures but also for different time intervals. The results must be represented in the form of a graph.

We could take the 0° tube once again, place it at 40° for example, and test it after 15 minutes. Lugol will show that hydrolysis has occurred: at 0° the effect of ptyalin is suspended but in a reversible manner.

On the other hand, the 80°C tube, even when brought to ambient temperature, will not show any enzymatic action: the enzyme has been destroyed by heat.

7 Study of lipids

Saponification of milk cream by pancreatin

Place 10 ml of untreated milk, 1 ml of litmus solution and a drop of soda lye in two test tubes.

Add 3 ml of pancreatin in one of the tubes, and 3 ml of pancreatin that has been boiled beforehand in the other tube.

Place both tubes in the water bath at 40°C for 30 min: the first tube turns pink due to the appearance of fatty acids, while there is no change in the other tube (inhibition of pancreatin due to heat).

8 Study of proteins

8.1 Action of pepsin on fibrin or casein:

Fibrin may be recovered by washing the clot after a lesson on blood. The experiment can also be done with gelatine.

Place the same quantity of proteins in four test tubes. Add:

- In tube 1: 5 ml of pepsin at 0.5 % and 5 ml of HCl at 0.4 %
- In tube 2: 5 ml of pepsin and 5 ml of water
- In tube 3: 5 ml of pepsin boiled beforehand and 5 ml of HCl at 0.4 %
- In tube 4: 5 ml of water and 5 ml of HCl at 0.4 %.

Place all four tubes in the water bath at 40°C for 40 minutes. At the end of this period, only the contents of tube 1 have undergone a significant transformation and the biuret test shows that pepsin has caused a part of the protein to be transformed into polypeptides.

8.2 Action of pH on the hydrolysis of pancreatin

Put equal quantities of fibrin (for example) into four test tubes.

Add:

- Tube no. 1: 3 ml of pancreatin solution at 1 % and 3 ml of water.
- Tube no. 2: 3 ml of pancreatin solution at 1 % and a drop of phenolphthalein and a sodium carbonate solution at 0.5 % until an incipient pink colour is obtained.
- Tube no. 3: Same operation by increasing the amount of carbonate until a clear pink colour is obtained.
- Tube no. 4: 3 ml of pancreatin solution and 3 ml of boric acid solution at 2 %.

Place all four tubes in the water bath at 40°C for 40 minutes. The hydrolysis is complete only in tube 1 (optimum pH) releasing amino acids that neutralise the carbonate (disappearance of the pink colour).

9 Study of haemoglobin

Release of oxygen fixed on oxyhaemoglobin

(Caution: the water bath support is not suitable for this experiment).

Potassium ferricyanide transforms oxyhaemoglobin into methaemoglobin incapable of fixing oxygen which, when liberated, comes out in the form of bubbles.

Pour 30 ml of defibrinated blood into a 180 x 18 test tube and add 1 ml of distilled water to it.

Place 10 ml of a saturated solution of potassium ferricyanide into an ordinary test tube (160 x 16).

Place the two test tubes for 10 minutes in the water bath at 50°C, then pour the ferric solution into the large tube. We can clearly see oxygen bubbles along the walls when the tube is tilted.

10 Study of catabolism

10.1 Effects of temperature on alcoholic fermentation and determination of the products obtained

Dissolve 15 g of glucose in 50 ml of water and dilute in it about 0.5 g of baker's yeast.

Place the mixture in a 100 ml conical flask (Erlenmeyer) stopped with a cork having a hole fitted with a pressure relief tube with 1 bend.

Fill up to half a 100 or 200 ml capacity flask (straight neck or conical) with limewater. Plug the container with a cork having two holes, one of them fitted with a pressure relief tube with 1 bend.

Place the vial containing the sugar solution in the water bath, the other flask remaining on the table.

Connect the two pressure relief tubes with a rubber or flexible plastic tubing.

The reaction begins rapidly and when the gas output seems constant, count the number of bubbles emitted in a given time (one minute, for example).

Power on the water bath and set to 30°. After stabilisation, count once again the number of bubbles emitted and continue in this manner by increasing the temperature in plateaus of 10° up to 80°).

Draw a graph by plotting temperature on the x-axis and the number of bubbles on the y-axis. There is a maximum at about 40° and at 60° there is no emission.

The turbidity of the limewater demonstrates the emission of CO₂ and the presence of alcohol in the liquid is detected by green colouring if a measure of potassium dichromate and a few drops of sulphuric acid are added to it.

10.2 Demonstrating a dehydrogenating enzyme in living tissues.

This is an oxidation-reduction experiment, which shows that there exists an enzyme capable of causing an oxidation by dehydrogenation in living tissues. The indicator will be a body capable of fixing the hydrogen released: this is the case with methyl blue that gets discoloured.

Fill 5 (180 x 18 mm) test tubes half with Ringer's solution:

- NaCl : 6.5 g
- KCl : 0.14 g
- $\text{PO}_4 \text{NaH}_2$: 0.20 g
- CaCl_2 : 0.12 g
- CO_3NaH : 0.20 g
- Distilled water : 1,000 g

Introduce the body of two mussels (without the shell) in tubes 1 and 2.

Place a piece of turnip cut with a cork borer in tubes 3 and 4.

Place tubes 2 and 4 in boiling water for 5 minutes.

Add to each tube 5 drops of methyl blue at 0.1 % then paraffin oil that will form a screen in relation to the air. Tube 5 without living tissue will be used as control sample.

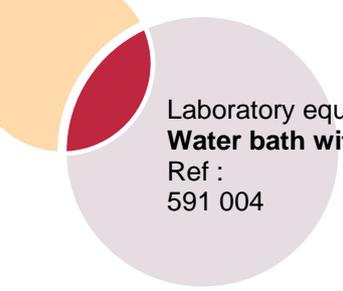
Place the five tubes in the water bath at 35 ° for half an hour and compare the colours: only tubes 1 and 3 show a discoloration. The deoxydase present in the tissues of the mussel and the turnip is destroyed by heat.

11 After-Sales Service

This material is under a two year warranty and should be returned to our stores in the event of any defects.

For any repairs, adjustments or spare parts, please contact:

JEULIN - TECHNICAL SUPPORT
Rue Jacques Monod
BP 1900
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE
+33 (0)2 32 29 40 50



Laboratory equipment
Water bath with transparent tank
Ref :
591 004



NOTES

Assistance technique en direct

Une équipe d'experts à votre disposition du Lundi au Vendredi (8h30 à 17h30)

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge immédiatement votre appel pour vous apporter une réponse adaptée à votre domaine d'expérimentation : Sciences de la Vie et de la Terre, Physique, Chimie, Technologie .

Service gratuit * :
+ 33 (0)2 32 29 40 50

** Hors coût d'appel*

Aide en ligne :
www.jeulin.fr

Rubrique FAQ



Rue Jacques-Monod,
Z.I. n° 1, Netreville,
BP 1900, 27019 Evreux cedex,
France

Tél. : + 33 (0)2 32 29 40 00
Fax : + 33 (0)2 32 29 43 99
Internet : www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

Phone : + 33 (0)2 32 29 40 49
Fax : + 33 (0)2 32 29 43 05
Internet : www.jeulin.com - export@jeulin.fr

SA capital 3 233 762 € - Siren R.C.S. B 387 901 044 - Siret 387 901 04400017

Direct connection for technical support

A team of experts at your disposal from Monday to Friday (opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request immediatly to provide you with the right answers regarding your activity field : Biology, Physics, Chemistry, Technology .

Free service * :
+ 33 (0)2 32 29 40 50

** Call cost not included*

