

# CENTRIFUGEUSE

## Autres désignations

Anglais

Centrifuge



## Applications médicales

### Utilisation principale / Domaines d'application

Les centrifugeuses ont de multiples applications dans de nombreux domaines, seule leur utilisation en laboratoire de biologie médicale nous intéressera ici. Elles permettent :

- en biochimie: la séparation du plasma ou du sérum sur lesquels seront pratiqués différents dosages, la clarification des urines pour dosages spécifiques, etc.
- en hématologie: la détermination de l'hématocrite, les dosages des facteurs plasmatiques de la coagulation.
- en immunohématologie: détermination des anticorps irréguliers, des groupes sanguins, lavage des hématies pour les débarrasser du plasma, etc.
- en bactériologie: pour la cytologie de liquides de différentes origines, etc.
- en parasitologie: pour des épreuves de concentration des parasites, etc.
- en toxicologie, pharmacologie, etc.: la fréquence d'utilisation des centrifugeuses est moindre dans ce domaine.

## Principe de fonctionnement

Une centrifugeuse est un appareil destiné à imprimer une force centrifuge, grâce à un mouvement de rotation, à un mélange généralement liquide/solide. La force centrifuge est une accélération qui s'exerce vers l'extérieur de l'axe de rotation et permet la sédimentation au fond du tube des particules les plus lourdes, le liquide plus léger surnageant.

L'accélération obtenue s'exprime en g. Elle est fonction de la vitesse angulaire  $w$  et de la distance à l'axe de rotation  $r$  exprimée en cm selon la formule:

$$g = w^2 r$$

L'accélération  $g$  peut s'exprimer en fonction du nombre de tours par minute  $n$  selon la formule :

$$g = 1,119 \times 10^5 r \times n^2$$

La rotation est créée par un moteur électrique entraînant un rotor, le tout dans une enceinte solide pouvant supporter, sans dégâts extérieurs, l'éclatement accidentel éventuel du rotor.

Le rotor est en général composé de quatre branches sur lesquelles sont articulées des nacelles. Chaque nacelle reçoit un plot de centrifugation dans lequel sont placés des tubes à centrifuger dont le nombre et le volume dépendent du domaine d'application.

Depuis quelques années, les centrifugeuses sont équipées d'une sécurité bloquant l'ouverture de couvercle lorsqu'elles sont en fonctionnement.

## Options et versions disponibles sur le marché

Petite centrifugeuse, généralement à rotor fixe, d'inclinaison de 15 à 45 degrés, légère, compacte, facilement transportable, de faible consommation d'énergie.

Inconvénient : accepte un nombre limité de tubes et de faible volume.

Dans cette catégorie de centrifugeuse, on trouve aussi la centrifugeuse manuelle, qui avec une démultiplication, adaptée peut atteindre 3 000 tours/mn. Elle a l'avantage de fonctionner sans électricité.

Microcentrifugeuse avec l'utilisation de microtubes coniques de 0,2 à 2 ml, permettant des rotations de 10 000 à 16 000 tours/mn. Inconvénient : faible volume traité.

Centrifugeuse de paillasse robuste, endurente, d'assez grande capacité (jusqu'à 4x100ml), pouvant tourner à 5000-6000 tours/mn. C'est la centrifugeuse de base de tout laboratoire de biologie clinique. Certains modèles peuvent être réfrigérés permettant ainsi de centrifuger des substances fragiles comme certains facteurs de coagulation.

Centrifugeuse sur pieds permet de traiter de gros volumes ou un nombre très important de tubes.

Vitesse de rotation élevée, 30 000 t/min. elles sont souvent réfrigérées. Inconvénient : poids important.

Ultracentrifugeuse complexe et couteuse, elle est réservée à des laboratoires très spécialisés ou de recherche, permet des vitesses de rotation importante : de 40 000 à 130 000 tours/mn.

Le prix d'une centrifugeuse est variable selon le type, la taille, la sophistication, les accessoires :

- une centrifugeuse à main ne coûte que 130 Euros.
- une petite centrifugeuse à rotor fixe vaut de 600 à 1 000 Euros.
- centrifugeuse de paillasse de 1 500 à 10 000 Euros
- une centrifugeuse sur pied coûte de 8000 à 15 000 Euros et l'ultracentrifugeuse de 15 000 à 50 000 Euros.

## Structures adaptées

Centre de santé ou hôpital équipé d'un laboratoire ou laboratoire privé d'analyses médicales ou laboratoire de recherche.

### Consommables et accessoires à prévoir

Désignation	Fourchette de prix
Rotor de centrifugeuse de paillasse	800 à 1 000 Euros
Nacelles et plots de centrifugation	200 Euros environ l'unité
Tubes échantillons adaptés au rotor	0,08 à 0,20 Euros l'unité

### Entretien

Une centrifugeuse doit être tenue propre et régulièrement désinfectée. En cas de casse accidentelle d'un tube dans la cuve, nettoyer à l'eau abondamment, après avoir enlevé soigneusement les débris de tube, puis désinfecter par une solution de javel, rincer et sécher.

Graisser régulièrement les supports des nacelles pour une bonne mobilité de celles-ci pendant la centrifugation.

## Maintenance

### Niveau de formation requis

La formation sur ce type de matériel pour le personnel biomédical et les utilisateurs (techniciens, aides de laboratoire, biologistes) est dispensée par le constructeur, le représentant local agréé ou toute personne compétente. Cette formation est généralement rapide (quelques heures) et relativement simple. Des notions de mécanique et d'électronique peuvent être nécessaires selon le modèle de centrifugeuse.

### Maintenance

Appareil critique, par l'utilisation, du fait de son alimentation électrique et de sa conception de machine tournante.

Maintenance préventive : vérification annuelle : - test de sécurité électrique,  
- test de vérification du verrouillage du couvercle,  
- arrimage des nacelles.

Maintenance curative : - changement des charbons, 8 à 15 Euros l'unité selon la taille,  
- changement du moteur.

## Utilisation

### Niveau de formation requis

Le personnel utilisateur (technicien de laboratoire, aide de laboratoire, biologiste) doit avoir suivi une formation à l'utilisation et à la maintenance de l'appareil dispensée par le constructeur, son représentant local agréé ou par une personne habilitée.

### Précautions d'utilisation

Le personnel doit appliquer les consignes d'utilisation préconisées par le constructeur.

Une condition impérative : équilibrer le chargement du rotor, c'est-à-dire que chaque plot doit avoir le même poids ; l'utilisation d'une balance type Roberval est nécessaire. Un déséquilibre peut avoir pour conséquence la rupture de l'axe et l'expulsion du rotor à grande vitesse.

Pour les modèles non équipés de sécurité de blocage de couvercle, il est impératif de ne pas ouvrir le couvercle lorsque la centrifugeuse est en rotation.

Port de gants obligatoire pour la protection du personnel.

## Contraintes d'installation

Les petites centrifugeuses, microcentrifugeuses et centrifugeuses de paillasse doivent être posées sur une table résistante et stable, afin d'éviter tout déplacement intempestif de l'appareil.

Il faut un réseau électrique avec mise à la terre : alimentation 220 V/50/60 Hz.

La puissance nécessaire est proportionnelle à la vitesse de rotation, au volume d'échantillons, à la réfrigération éventuelle (généralement de 100 à 3000 W).

## Acheminement

Type de centrifugeuse	Poids	Taille extérieure (cm)	Volume(dm <sup>3</sup> )
Microcentrifugeuse et petite centrifugeuse	5 à 15 kg	20 x 25 x 35	10 à 20
Centrifugeuse de paillasse	15 à 50 kg	30 x 40 x 50	30 à 60
Centrifugeuse sur pieds réfrigérée	100 à 170 kg	40 x 80 x 100	500 à 1000
Ultracentrifugeuse	> 200 kg	40 x 80 x 100	500 à 1000

### Précautions d'envoi

Jusqu'à 20 kg emballage en carton rigide, avec matériaux de calage, rotor bloqué.

Plus de 20 kg emballage en caisse obligatoire, avec matériaux de calage, rotor bloqué.

*Personnes ressources :*

André BAYLE, Biologie Sans Frontières : [mca.bayle@orange.fr](mailto:mca.bayle@orange.fr)

Louis BERNY, Biologie Sans Frontières : [louis.berny@sfr.fr](mailto:louis.berny@sfr.fr)

Roger LATER, Biologie Sans Frontières : [r.later@wanadoo.fr](mailto:r.later@wanadoo.fr)

E-mail de B.S.F. [courrier@bsf.asso.fr](mailto:courrier@bsf.asso.fr)

## REMARQUES

*Cette fiche n'est mise à disposition qu'à titre informatif et ne constitue en aucun cas un mode d'emploi. Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur un modèle précis de matériel, adressez-vous directement au fabricant concerné. Vous pouvez également contacter les personnes ressources dont les coordonnées sont indiquées en fin de fiche*

*La présente fiche a été élaborée avec l'aide de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité d'Humatem et de BSF et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union européenne.*

*Ce document fait partie d'une série de fiches-infos matériel développée et validée par le groupe de travail « le matériel médical dans les actions de coopération internationale » coordonné par l'association Humatem. Cette série est en accès libre sur les sites [www.humatem.org](http://www.humatem.org) et [www.biologiesansfrontieres.org](http://www.biologiesansfrontieres.org).*

Fiche réalisée dans le cadre du programme d'action « Renforcement des outils de coopération et structuration du dialogue entre les acteurs du don de matériel médical : pour une amélioration des pratiques dans les projets d'appui à l'équipement des structures de santé des pays en développement » - DCI-NSA/2009/205-811. Ce programme est cofinancé par:



Rhône-Alpes

