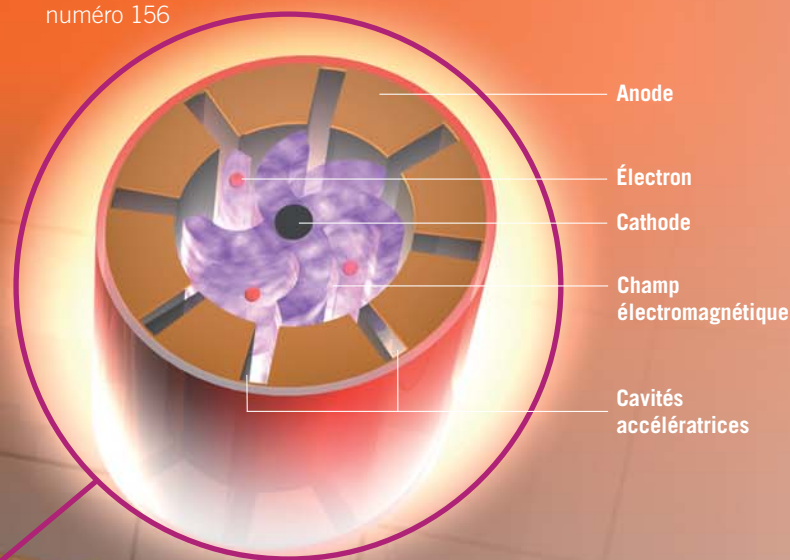
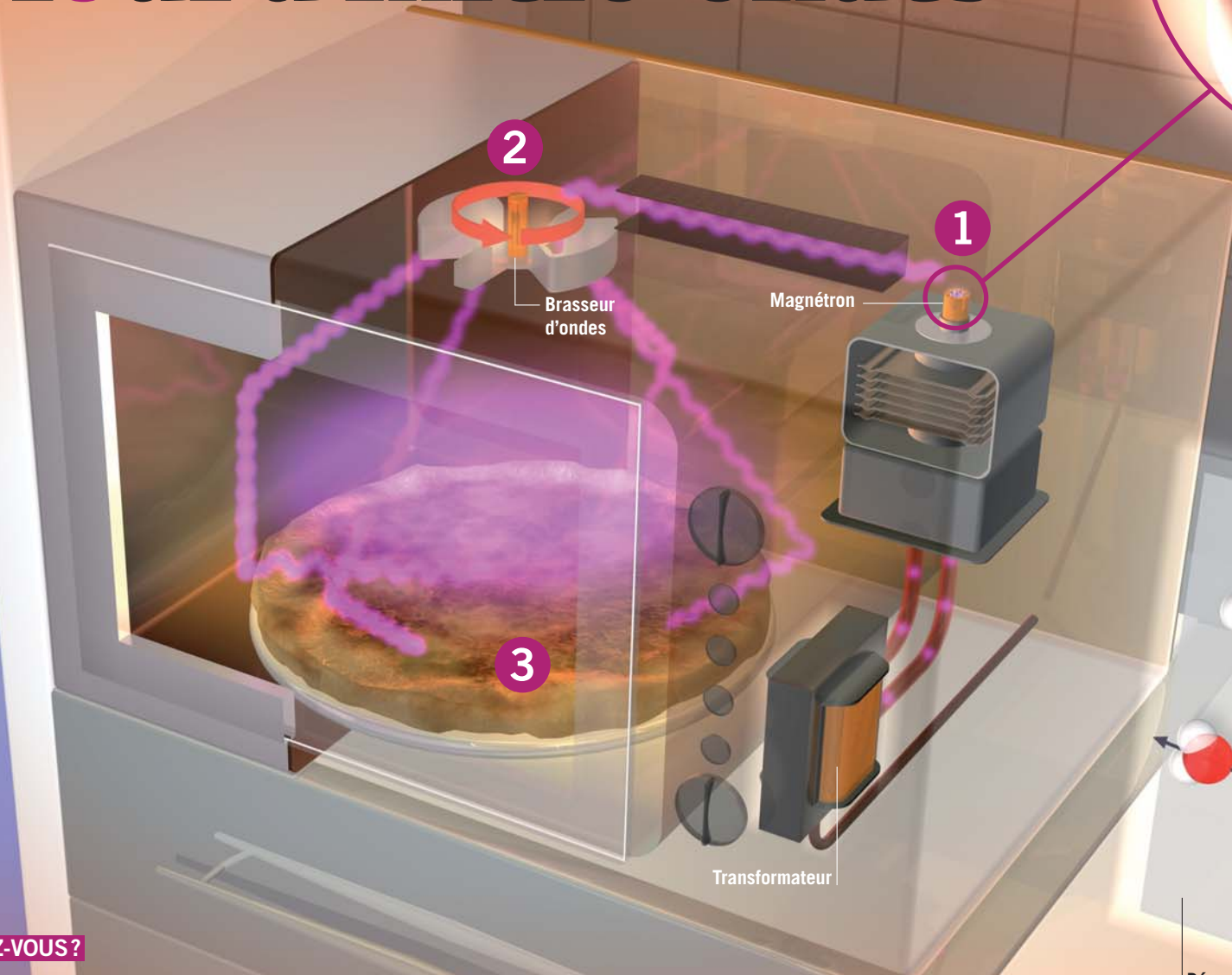


Présent dans toutes les cuisines, le four à micro-ondes réchauffe en quelques secondes n'importe quel plat. La chaleur n'est pas émise directement par ses ondes, mais résulte de l'agitation des molécules d'eau de l'aliment. Agitations provoquées par le champ électromagnétique des micro-ondes.

Le four à micro-ondes



1 GÉNÉRATION DES MICRO-ONDES

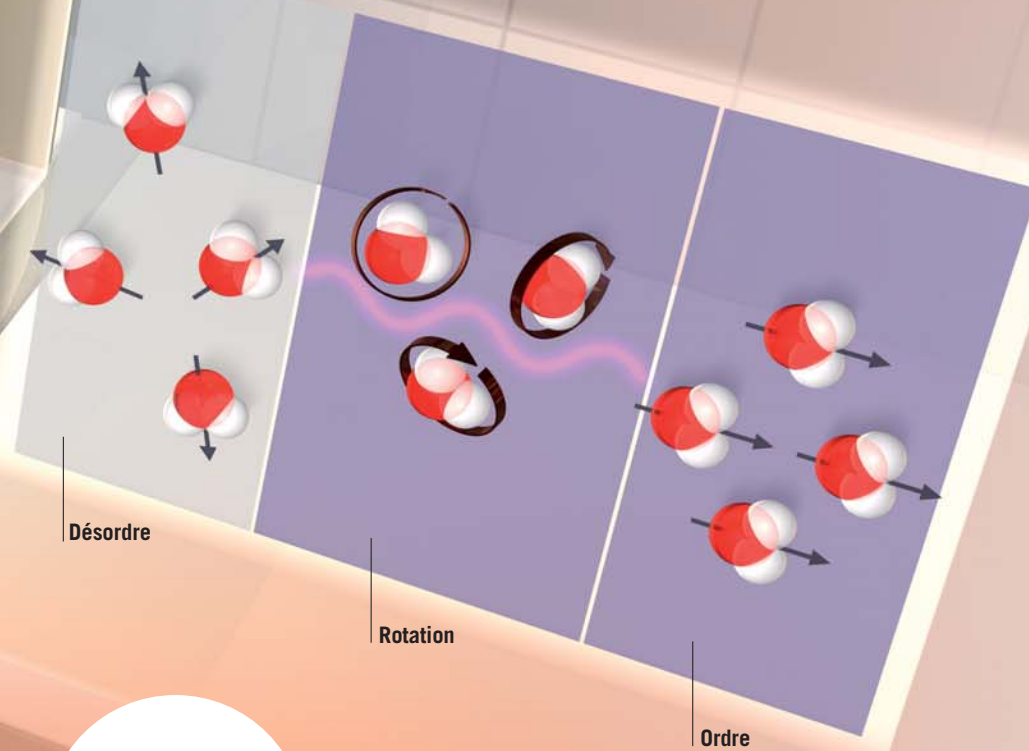
Les micro-ondes sont générées dans un magnétron, cavité métallique cylindrique dont la dimension permet d'accueillir un champ électromagnétique à la fréquence de 2,45 GHz, propre à ces fours. Les électrons, émis depuis la cathode pour aller vers l'anode, interagissent avec le champ électromagnétique à qui ils transfèrent une partie de leur énergie. C'est ainsi que le courant électrique issu du transformateur est converti en champ électromagnétique par l'intermédiaire des électrons.

2 DIFFUSION DES ONDES

Dans le four, les micro-ondes sont acheminées du magnétron jusqu'à un brasseur d'ondes. Ce dernier les répartit dans l'enceinte métallique. Là, les ondes se réfléchissent sur les parois et forment un champ électromagnétique qui va inonder l'aliment et « exciter » ses molécules d'eau.

3 CUISSON DES ALIMENTS

La température est une mesure du degré d'agitation de la matière et correspond ici aux rotations incessantes des molécules d'eau. La chaleur dégagée par cette agitation se transmet aux différentes couches de l'aliment, qui est ainsi réchauffé.

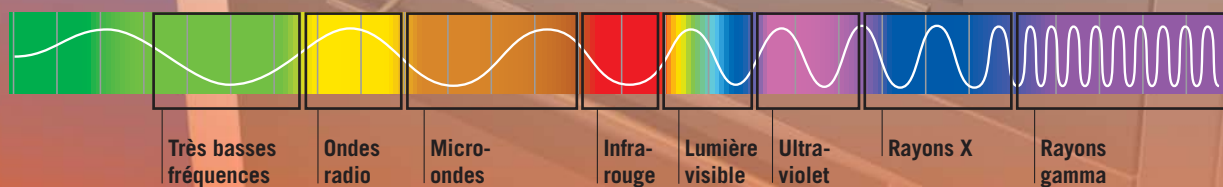


Agitation des molécules d'eau

>> Les molécules d'eau, composées d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène ont un dipôle, sorte de boussole interne résultant des différences de charges entre l'oxygène et l'hydrogène. À l'état normal, ces molécules ne suivent aucune orientation particulière. Sous l'effet d'un champ électrique, les dipôles s'orientent tous dans le même sens. Et dans le cas des micro-ondes, les dipôles des molécules d'eau changent d'orientation 2,45 milliards de fois par seconde, suivant les oscillations du champ électromagnétique de 2,45 GHz.

LE SAVIEZ-VOUS?

Les micro-ondes sont des ondes électromagnétiques de haute fréquence situées entre l'infrarouge et les ondes radio (leur longueur d'onde comprise entre 1 millimètre et quelques dizaines de centimètres). Elles ont la propriété de se réfléchir sur les surfaces métalliques et sont ainsi utilisées dans les radars, les téléphones portables, les communications satellites, les observations astronomiques...



AU CEA

Les chercheurs de la Direction des sciences de la matière du CEA travaillent sur des fours à micro-ondes bien particuliers! Il s'agit des cavités accélératrices qui instrumentent, par exemple, les aimants de l'accélérateur de particules du Cern à Genève, le LHC. Comme dans le magnétron, les particules chargées interagissent avec le champ électromagnétique généré dans la cavité. Mais cette fois, c'est le champ électromagnétique qui transfère de l'énergie aux particules pour les accélérer et non l'inverse.