|  |  |
| --- | --- |
| Titre. | * **LE FOUR A MICRO-ONDES, UN APPAREIL ELECTROMENAGER DEVENU INDISPENSABLE MAIS CONTROVERSE !** |
| Partie du programme concernée.  Thème et niveau | **HABITAT**   * Terminale STI2D * Gestion de l’énergie dans l’habitat |
| Mots clés | * Micro-onde, puissance et énergie. |
| Description succincte de tâches à réaliser par les élèves. | L’élève doit réaliser une expérience pour évaluer la puissance consommée par un four à micro-ondes et vérifier que le four à micro-ondes protège bien l’utilisateur des micro-ondes. |
| Modalités de travail. | * 1h15 * En groupe de 2 ou 3 élèves ou individuellement * En salle de TP ou en cours |
| Compétences évaluées. | L'activité proposée permet d'évaluer principalement les compétences :  **S'APPROPRIER (APO)**   * Définir les objectifs quantitatifs, (Volume d’eau, mesure de température, mesure de la maille du grillage de la porte, énergie absorbée par l’eau et puissance fournie par le four, longueur d’onde) * Mobiliser ses connaissances (Relation entre énergie absorbée par l’eau et différence de température et relation longueur d’onde et fréquence, relation entre puissance consommée et énergie)   **REALISER (REA)**   * Mesurer les températures initiale et finale de l’eau, évaluer la taille de la maille. * Exprimer et calculer toutes les grandeurs   **VALIDER (VAL)**   * Comparer la valeur de la puissance consommée avec celle de la plaque signalétique. * Analyse critique des résultats (Commenter la puissance consommée et le coût de cet appareil)   **COMMUNIQUER (COM)**   * Présenter toute la démarche, les calculs avec les bonnes unités |
| Conseils pour le déroulement de l’activité. | 20 minutes de lecture et d’observation du matériel  20 minutes pour élaborer une stratégie pour répondre au problème  5 minutes d’expérience  20 minutes pour effectuer tous les calculs  10 minutes pour discuter sur les controverses |

**CONTEXTE : Le four à micro-ondes, un appareil électroménager devenu indispensable mais controversé !**

La majorité des français ne pourraient plus vivre sans four à micro-ondes, le taux d’équipement des foyers est d’environ 90%. Le four à micro-ondes reste un produit controversé : Il est accusé d’être gourmand en énergie et d’émettre des ondes électromagnétiques dangereuses pour la santé.

Le but de cette activité est de déterminer le coût d’une utilisation régulière d’un four à micro-ondes et de vérifier que cet appareil est bien équipé d’une protection contre les fuites d’ondes de fréquence 2450 MHz.

A l’aide d’une expérience, vous déterminerez la puissance consommée par un four à micro-ondes en considérant que la puissance restituée aux aliments correspond à 70 % de la puissance consommée.

**DOCUMENTS :**

**Document 1 : Généralités sur le four à micro-ondes**

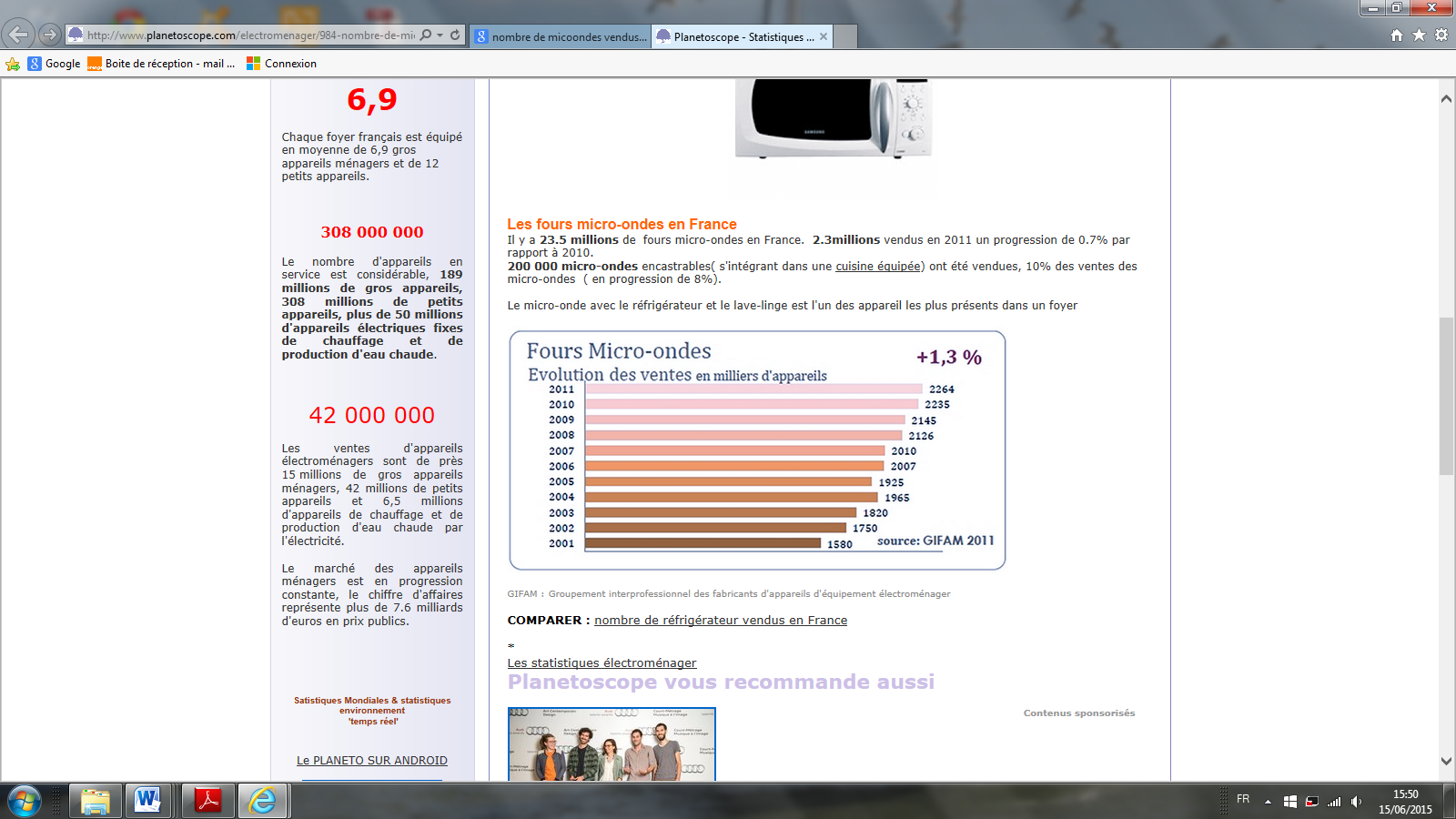
<https://www.youtube.com/watch?v=a4o-MJ1X5aw>

**Document 3 : La cage de Faraday et protection contre les ondes**

La porte d'un [four à micro-ondes](http://fr.wikipedia.org/wiki/Four_%C3%A0_micro-ondes) dispose d'un grillage métallique intégré à son hublot. Lorsque le champ électrique produit par cet appareil arrive sur le grillage, il apparaît un courant qui donne naissance à un champ électrique induit opposé au champ incident. En effet chaque brin métallique du grillage se comporte comme une antenne. Au niveau de ce grillage, la somme des champs induit et incident donne un champ résultant nul si la dimension de la maille est très petite devant la longueur d’onde.

La carcasse métallique et le grillage du four à micro-ondes constituent **une cage de Faraday**.

**Document 2 : Le four à micro-ondes dans les ménages français**



**Document 4 : Coût moyen annuel de quelques appareils domestiques**

**Appareil Puissance consommée en W Coût annuel moyen en euros**

Téléviseur LCD 180 26

Ordinateur 24 ‘’ 100 14

Lampe économique 25 3,5

Téléphone mobile 1,0 1,0

**MATERIEL :**

* cristallisoir en verre
* thermomètre
* four à micro-ondes
* Eprouvette de 500 mL
* Eau

**Données :**

ρ(eau) = 1,0 g.cm-3.

Prix 0,13 euros pour 1,0 kW.h

Capacité thermique massique de l’eau Ceau= 4180 J.kg-1.°C-1

1W.h=3600 J

Piste de résolution :

Expérience :

Pour un cristallisoir avec 500g d’eau à 25°C

La masse d’eau est donc de m= ρeau x V = 500 g

Pour une durée de 2 minutes.

Δϴ= 28 °C

Q= m x c x Δϴ = 0,500 x 4180 x28 =5,9 x 104 J

Econsommée = 1,3 x Q=7,6 x 104 J

P= E/(2 x 60)= 6,3 x 102 W environ 700 W

En considérant une utilisation journalière de 10 minutes, le coût annuel est de

E= P x 365,25 x 10 /60 = 3,8 x 104 Wh

Coût = 38 x 0,13 = 5 euros

Discuter sur la durée d’utilisation des différents appareils et de l’attitude citoyenne à adopter.