

Conférence au Club House

Vendredi 25 janvier 2019

19h00

Durabilité Environnementale

longue vie aux LEDs

Joseph Farley assisté par Maryse Cohen



La conférence sera suivie d'un dîner
convivial en présence du conférencier

« **MENU LIBRE** »

S'inscrire directement auprès
du restaurant: 04 93 08 82 01



Conference Hauts de Vaugrenier

Le 25 Jan 2019

DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE : LONGUE VIE AUX LEDs !!

avec

Joseph Farley

Sci **E**LITE
NTIFIQUE

<http://www.esekits.com>

A propos de Joseph Farley

- Un baccalauréat en génie électrique (B.Sc. EE Hons.),
- Maîtrise en génie électronique (M.Sc.) de la Southern Methodist University de Dallas.
- Maîtrise en physique médicale (M.Sc. Med Phy) de l'Open University du Royaume-Uni.
- **Carrière Professionnelle : Concepteur des CI Texas Instruments**
 - Dirigé une équipe de conception CI à Nice (France).
 - Titulaire de 10 brevets sur les circuits intégrés (CI).
- Crée une startup « ELITE SCIENTIFIQUE »
- Développe des kits et série de livres d'expériences sur « *l'apprentissage de l'électronique par la pratique* ».

Assistante Maryse Cohen

- Diplômée comme styliste dans la mode.
- BAC Philo
- Porte un grand intérêt pour comprendre comment fonctionnent les objets qui nous sont utiles au quotidien.
- Intérêt pour les ampoules écologiques.
- En dehors de son travail, Maryse est amateur du Jazz (piano).
- Maryse va assister la présentation dans un français impeccable !!

Demos de Maryse pendant la Presentation

1: Les LED existent comme backlight (rétro-éclairage), la lampe de smartphome.

2: Les ampoules: LED, CFL et incandescent.

3: LED et incandescent ampoule cassée : LED circuits intégrés et filaments exposés.

4: LED découpée et ampoules CFL (Circuit Composants)

5: LED ampoules télécommandées : multi couleur, mouvement

***6: LED ampoules wifi : contrôlées a partir d'un smartphome
(pas de démo)***

Programme

1) Qu'est-ce qu'une LED? (Light Emitting Diodes) soit en français DEL (Diode Electro Luminescente).

Video (4 mins) de l'historique des LEDs

– Maryse Cohen voix de doublage en français.

2) Les compositions des ampoules à incandescence, Compact Fluorescent CFL, LED.

Principales applications des LEDs : L'éclairage, Smartphone etc.

3) Comparaison entre les 3 types d'ampoules LED, CFL & Incandescent (faire circuler).

Une vidéo (10 mins) sur les LEDs animée par Emma Cammou.

4) Coût. And the winner is?

5) Applications dans l'avenir des LEDs ... Ecologique?

Hauts de Vaugrenier 100% à LED? – détecteur de lumière/ mouvement?

**** Les participants sont encouragés à poser des questions tout au long des présentations, en plus de la session QA à la fin.**



**DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE :
LONGUE VIE AUX LEDs !!**

Pour la Durabilité Environnementale La Production et La Conservation de l'Electricité sont Essentielles



Image: http://scpd.stanford.edu/ppc/renewable-energy-courses?_vsrefdom=Adwords-Other&gclid=CKKViukz7ckCFQgGaQodfRAC5w Downloaded 3jan2017

Conservation de l'Electricité

DURABILITE ENVIRONNEMENTALE

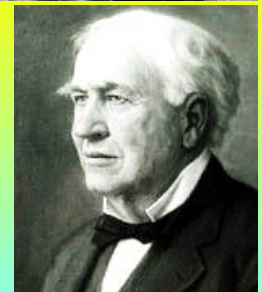
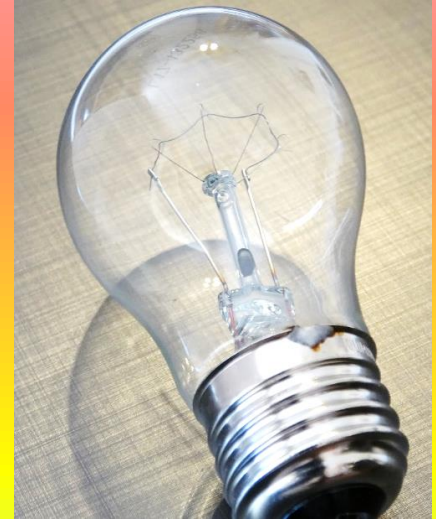


Les Lamps : Diode Electroluminescent *DEL* (aka *LED*), FluoCompact *FC* (aka Compact Fluorescent *CFL*) et Incandescent

AMPOULE A INCANDESCENCE

Incandescence

- **Un courant électrique (AC ou DC) passe à travers le filament de tungstène** (*température de fusion 3695 K*) et quand il est suffisamment chaud ($\sim 2500\text{ K}$) il y a émission de lumière.
- L'Ampoule incandescent est scellée
 - a) ne contient aucun gaz ou
 - b) contient un gaz inerte tel que l'azote ou l'argon; *ceci empêche le filament de s'oxyder, résultant une durée de vie plus longue.*



Le 14 octobre 1878, Edison déposa sa première demande de brevet pour "Improvement In Electric Lights", (en français, "Amélioration des lumières électriques".)

A cette occasion Il a répondu à propos du temps de sa recherche, «Je n'ai pas échoué. Je viens de trouver 10 000 façons qui ne fonctionneront pas. »

AMPOULE A INCANDESCENCE / suite

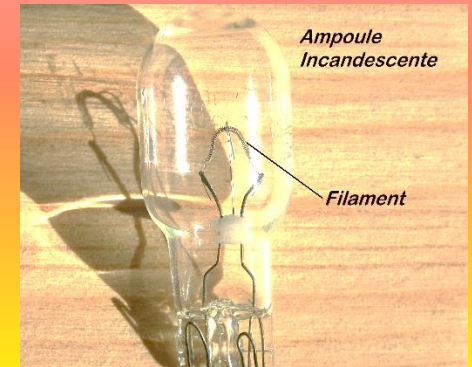
- Les ampoules à incandescence sont peu efficaces.
- Pour rire, les lumières incandescentes sont considérées comme des radiateurs d'intérieur qui émettent de la lumière, ha! ha !
- Ceci n'est pas loin de la vérité car elles deviennent dangereusement chaudes pendant leur utilisation. *Seulement 2 à 10% de l'énergie d'entrée va vers la production de lumière.*



Conference Hauts de Vaugrenier

Avantages de l'ampoule à incandescence:

- i) Simple et peu coûteuse à produire



Inconvénients de l'ampoule à incandescence:

- i) Émet 90% de chaleur et $< 5\%$ de lumière - un radiateur!!
- ii) Le filament est fragile.
- iii) Durée de vie limitée ~ 1000 heures



Conference Hauts de Vaugrenier

L'Ampoule à halogène

- ✓ Filament de tungstène semblable à la lampe à incandescence.
- ✓ L'ampoule scellée contient le gaz **halogène** qui arrête l'usure du filament de tungstène.
- ✓ Leur durée de vie est ~3 000 heures, soit 3x plus que les ampoules à incandescence.



Domaine public,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6865311>
Downloaded 3dec2018

Conference Hauts de Vaugrenier

L'ampoule à halogène

- La température du filament en marche est 3200 K (incandescentes ~2500 K).
- L'enveloppe des ampoules halogènes sont extrêmement sensibles aux huiles cutanées: *peuvent provoquer leur dysfonctionnement ou éclatement.*
- L'halogène est plus petite pour la puissance en watts identique.
- ***L'efficacité est de 10-20% meilleure que les incandescentes.***



Domaine public,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6865311>
Downloaded 3dec2018

Conference Hauts de Vaugrenier

L'Ampoule à Fluorescence

La vapeur de mercure est ionisée dans un tube de verre scellé.

Des **photons** d'énergies **UV** sont émis.

La lumière **UV** est convertie en lumière visible à l'aide d'un revêtement de phosphore à l'intérieur du tube.

Contrairement à la lampe à incandescence, la **CFL** (en anglais, *compact fluorescent lamp*) et (**FLC** *Fluocompacte* en français) fonctionnent avec une entrée de courant alternatif (AC) en phase de démarrage.



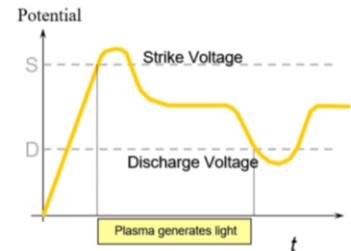
Electro Luminescence Displays (plasma panel displays):

Gas is encapsulated between electrodes

When a certain amount of voltage is applied (striking voltage) the plasma discharges and glows until the potential drops below the discharge voltage.

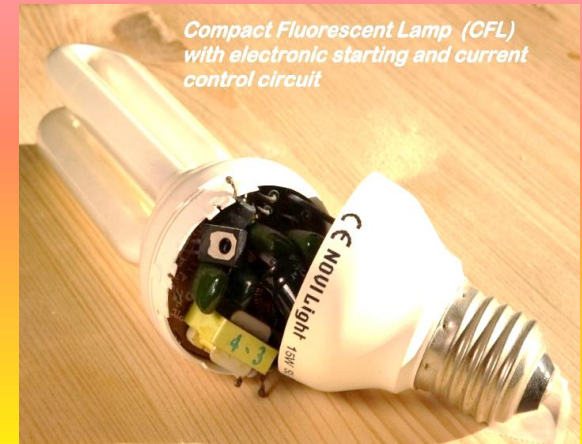
Plasma cell keeps "glowing" for a while without being refreshed.

Active luminance, high intensity display



CFL FLC : L'ampoule compacte fluorescente

Elle contient des circuits électriques qui produisent la tension de frappe et le courant régulé pour l'éclairage.



Avantages des CFL/ FLC

* Très efficaces, plus de 80% de l'énergie d'entrée est convertie en lumière

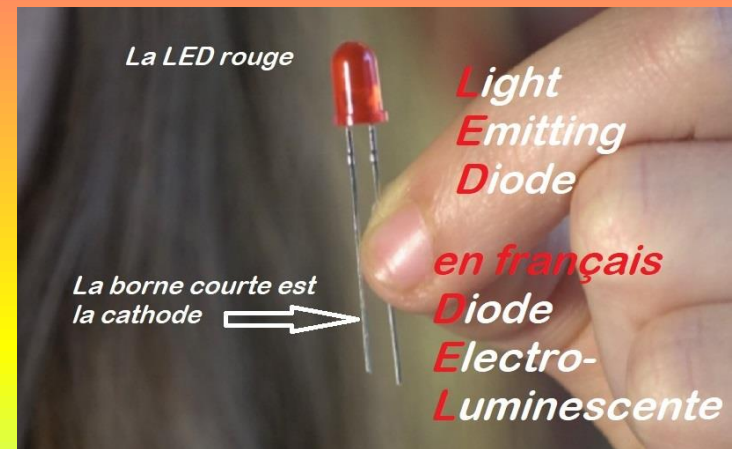
Inconvénients:

* Si l'ampoule se casse, *le mercure est toxique pour l'homme et l'environnement.*

* Faire attention aux *UV émis pour des peaux sensibles.*

Light Emitting Diode LED ou Diode Electroluminescente DEL (LED en anglais)

Electroluminescence –
Luminescence signifie que des photons lumineux sont générés et **électro** signifie qu'ils sont générés par un courant électrique.



- **Les DIODE ELECTROLUMINESCENTES sont** constituées d'une jonction **pn** de matériaux semi-conducteurs.
- Leurs couleurs sont déterminées par les matériaux utilisés.

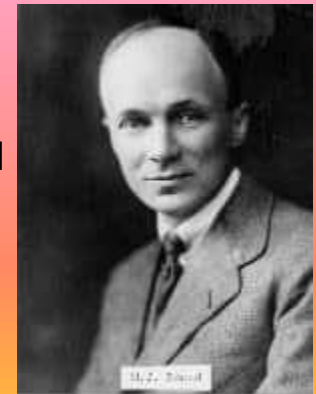
Video de l'histoire de LED

Historique des LEDs



“Cats Whisker” Decteur

L'anglais HJ Round
Cats Whisker Exp
circa 1907



Oleg Vladimirovich Losev: Pioneer of Semiconductor Electronics
(Celebrating One Hundred Years since His Birth)

M. A. Novikov

Le Russe Vlad Losev
Articles Theoretic
sur LEDs circa 1927

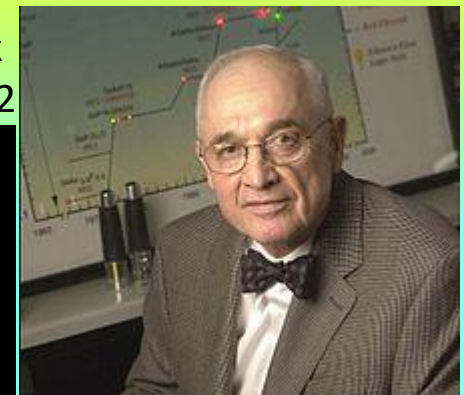


Losev was born in Tver into the family of a wagon works office worker, retired staff-captain of the Tsar army, and noble man. After he graduated from a Tver non-classical secondary school in 1920, he started to work at the Nizhny Novgorod Radio Laboratory (NNRL), where V.K. Lebedinskiĭ became his supervisor of studies. After NNRL was closed in 1928, Losev, together with other leading collaborators, moved to Leningrad to work at the Central Radio Laboratory (CRL). From 1929 to 1933, at A.F. Ioffe's invitation, Losev carried out investigations at the Ioffe Physico-chemical Institute. From 1937 to 1942, Losev worked at the physics department of the Leningrad First Medical Institute.

On January 22, 1942, Oleg Vladimirovich Losev died of starvation during the Leningrad blockade. The place of his burial is unknown.

Up to the present time, only his works connected with the development of the crystalin were widely known in this country. Losev's first work was devoted to the crystalin and was published in 1927. In that work, Losev showed that, when an additional dc voltage is applied to a crystal detector, it can operate as an amplifier or a generator of electromagnetic waves. In modern terms, this means that in this case a crystalline detector becomes a two-terminal device with a falling current-voltage characteristic.

L'American Nick Holonyak
“Pere” de LEDs circa 1962



Conference Hauts de Vaugrenier

L'ampoule à LED

- Les diodes s'illuminent avec le passage du courant dans le sens passant.
- Chaque LED nécessite un courant régulé autour d'une tension de 2 à 3,5 VDC
- Contrairement au filament incandescent, les LEDs fonctionnent avec une entrée courant continu, CC (DC en anglais).

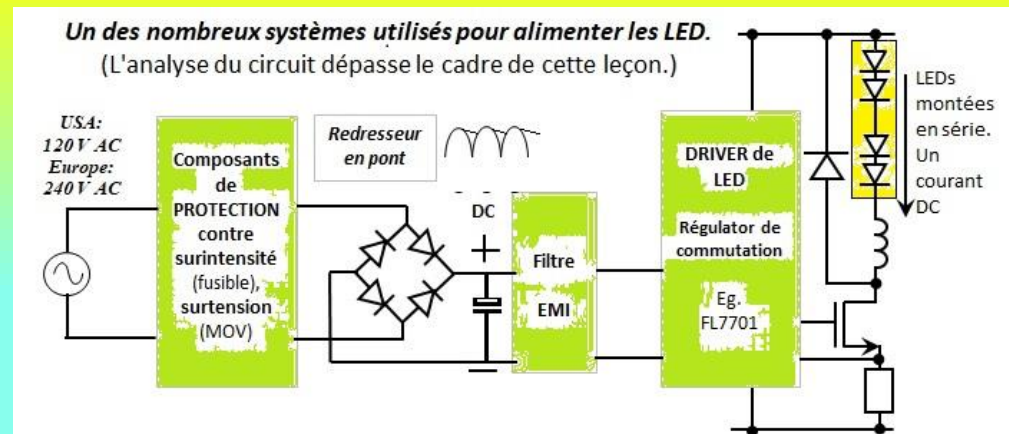


Le circuit électronique alimente l'ampoule à LED

- Dans une ampoule à LED AC, le courant alternatif de 120 ou 240 V_{AC} entrant est rectifié pour devenir DC (courant continu).
- Plusieurs LEDs sont en série.



- Le circuit électronique alimente l'ampoule avec l'adéquate tension V_{DC} .



L'ampoule à LED FILAMENT

Le «filament» de LED consiste de nombreuses (parfois 100 fois) de minuscules LEDs montées sur un substrat transparent (en verre ou en saphir).
« **Chip-On-Glass (COG)** ».



Le filament de LEDs est ensuite encapsulé dans un mélange de silicone et de phosphore.

La lumière bleue des puces se transforme en lumière blanche.

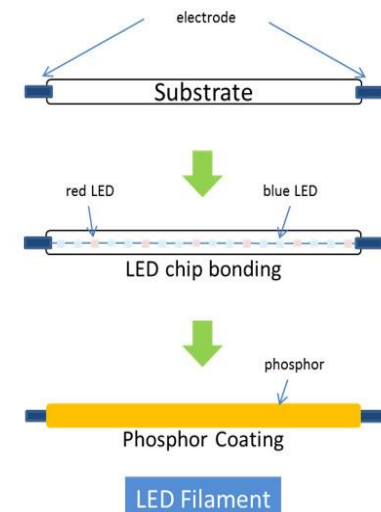


Figure 1. Filament manufacturing process

Avantages de l'ampoule à LED

- ✓ Efficace. ~90% de l'énergie entrante est convertie en lumière.
- ✓ Durable. Elle est robuste et légère. Utilisée pour les smartphones, les téléviseurs et dans les avions.
- ✓ L'électronique de l'ampoule peut être adaptée pour éclairer lors de la détection d'un mouvement.
- ✓ Peut être programmée pour s'allumer à une heure donnée et avec des couleurs variables.
- ✓ La durée de vie est typiquement 25000 heures, 25x plus longtemps que les ampoules à incandescence
- ✓ Des recherches sont en cours pour créer un réseau informatique **Li-Fi**. *Pas sensible aux bruits électrique.*

Applications de l'ampoule à LED

AUTO

- ✓ Phares
- ✓ Feu antibrouillard
- ✓ Feu clignotants
- ✓ Hazard Flasher
- ✓ Lampes intérieures
- ✓ Feu de freinage

Forward Illumination – Next Generation

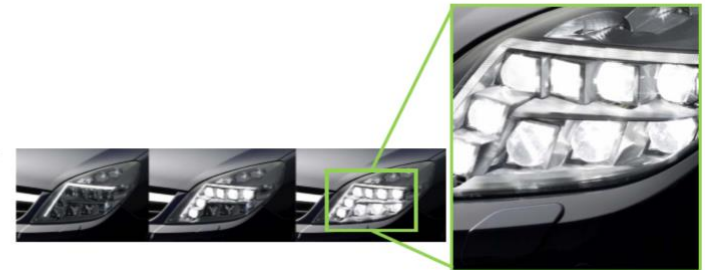
Light emitting diodes (LED)

- Daytime running light



- Fog lights

- LED head-lamp prototype



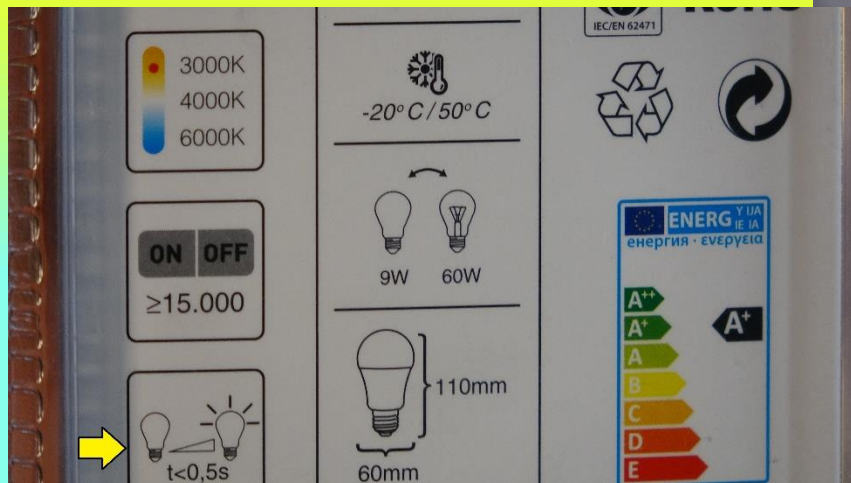
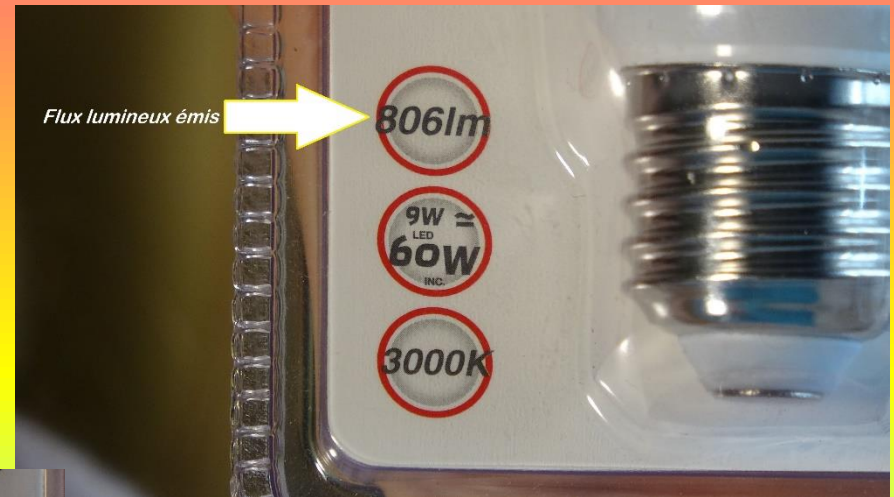
LED avec un plus bref délai que incandescent – A 100 km/h il y a un gain de distance de freinage de 5,5 m – on voit le feu en avance.

Conference Hauts de Vaugrenier

Specification de l'ampoule à LED

Voir:

www.esekits.com , experiments.

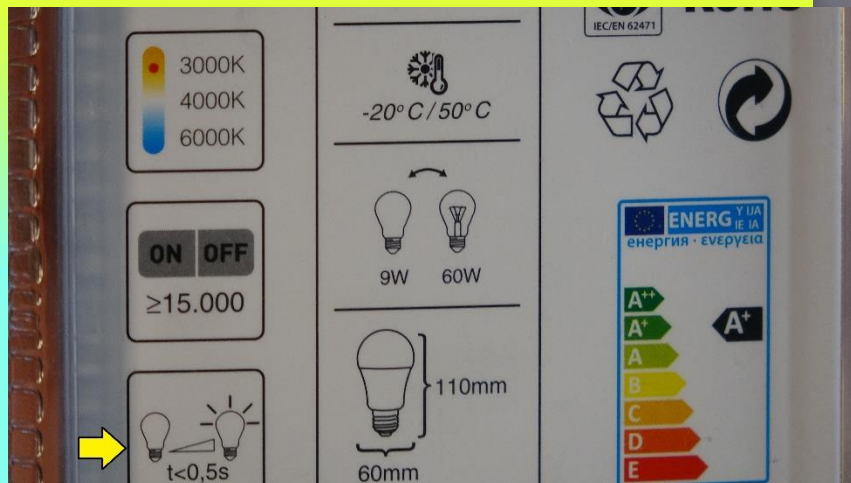
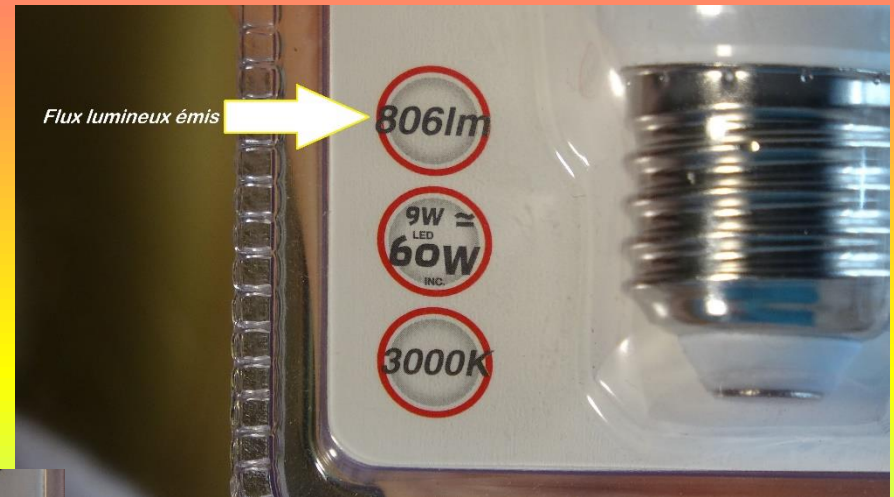


Conference Hauts de Vaugrenier

Specification de l'ampoule à LED

Video:

www.esekits.com , experiments.



Conference Hauts de Vaugrenier

Ampoule à LED, CFL & Incandescence

	Incandescent	CFL	LED (Viribright)
Ampoule équivalent	60W	14W	7W
Approx cout / ampoule	€1	€4	€6 or less
Durée de vie (6 h / jour)	1,200 h (0.5 an)	8,000 h (3.7 an)	25,000 h (~11 an)
Ampoules pour 25,000 hrs	21	3	1
Dépense ampoules (11 ans)	€21	€12	€6
Consummation (11ans ou 25,000 hrs at €0.15 per kWh)	€225	€52	€26
Total pour 11 ans	€246	€74	€32
Dépense / an	€22	€7	€3

LONG VIE aux LEDS!!

THANK YOU

Mr Dubon et al.

Maryse et Emma