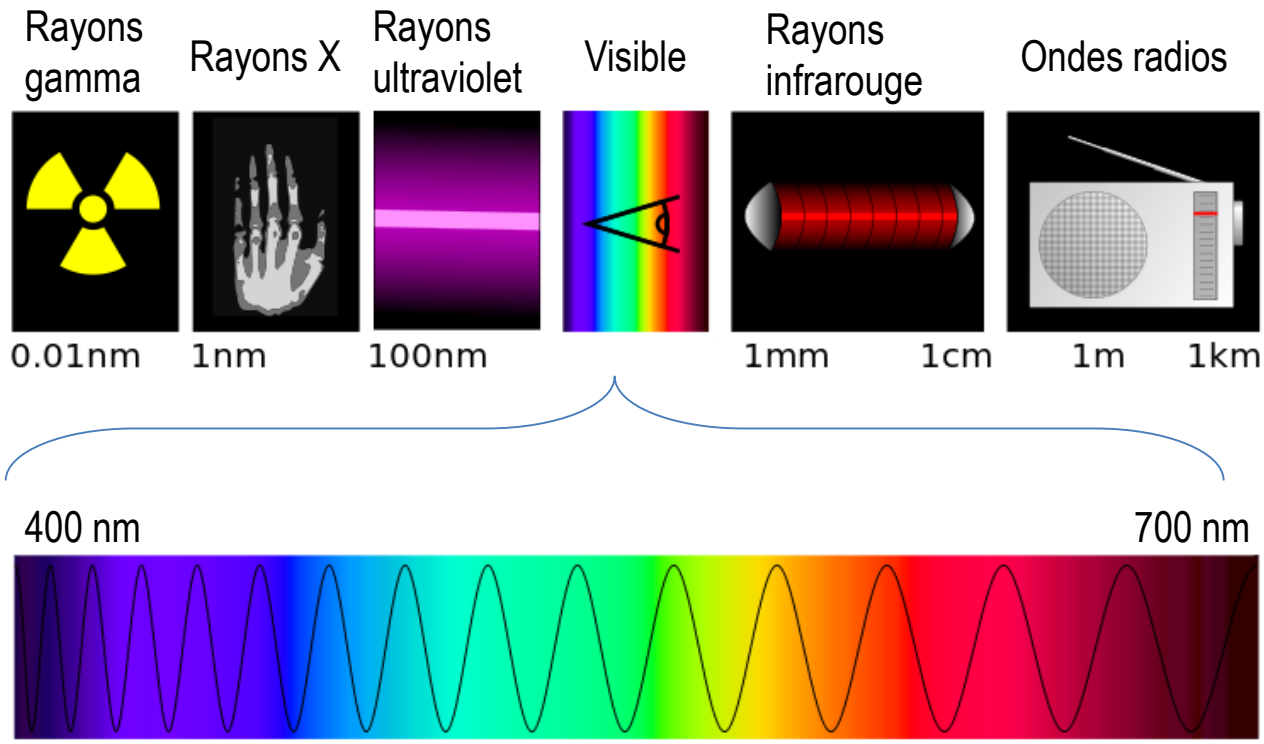
Ampoules à incandescence, fluocompactes et DEL

Laboratoire

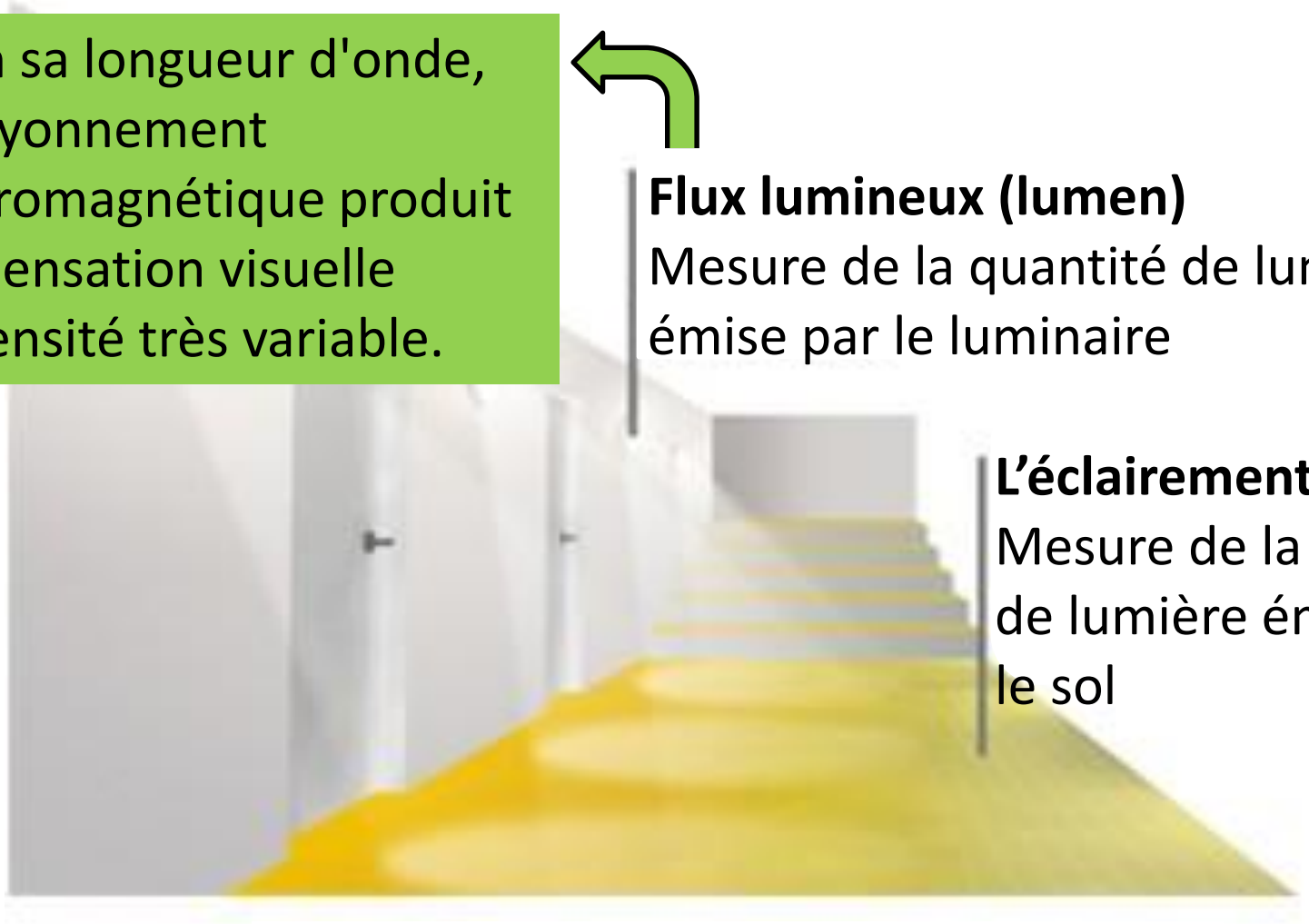
Spectre électromagnétique



Selon sa longueur d'onde, un rayonnement électromagnétique produit une sensation visuelle d'intensité très variable.

Flux lumineux (lumen)
Mesure de la quantité de lumière émise par le luminaire

L'éclairement (lux)
Mesure de la quantité de lumière émise sur le sol



Éclairement d'une surface

Quelques exemples d'éclairement

Lieux publiques	Éclairement moyen (*Lux*)
Zones de circulation et couloirs	100
Escaliers, escaliers roulants, ascenseurs	100
Vestiaires et toilettes publiques	200
Salle de classement, secrétariat	300
Bibliothèque, locaux de classe	500
Salles de conférence et de réunions	500

Éclairement « d’espaces de vie »

Activité ou lieu concerné	Éclairement moyen
Nuit de pleine lune	0,5 lux
Rue de nuit bien éclairée	20 à 70 lux
Chambre à coucher	100 à 200 lux
Salon	200 à 400 lux
Salle de travail	200 à 3 000 lux
Extérieur par ciel couvert	500 à 25 000 lux
Extérieur en plein soleil	50 000 à 100 000 lux

Les types d’ampoules

DEL

à incandescence

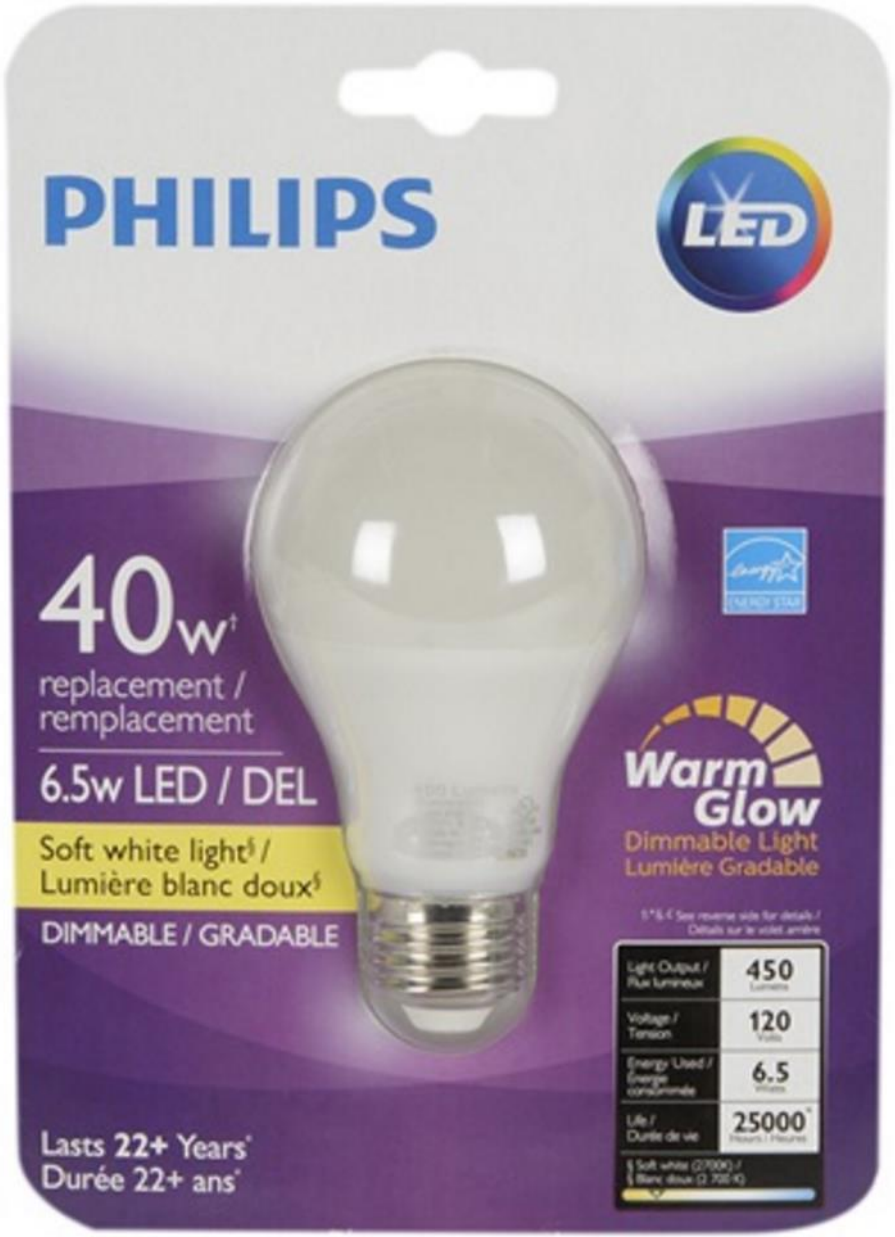
Fluocompacte

- Est-il vrai que les ampoules del et fluocompactes fournissent le même éclairement que les ampoules à incandescence comme les fabricants l’indiquent sur les emballages?

PHILIPS
LED
40w†
replacement /
remplacement
6.5w LED / DEL
Soft white light§ /
Lumière blanc doux§
Warm Glow
Dimmable Light
Lumière Gradable
DIMMABLE / GRADABLE
Light Output / Flux lumineux 450
Voltage / Tension 120
Energy Used / Énergie consommée 6.5
Life / Durée de vie 25000
Lasts 22+ Years
Durée 22+ ans

PHILIPS
Éconergétique
Lampe fluocompacte A15 pour VENTILATEUR
9 w = 40 w*
BLANC DOUX
Dure 7 ans*
74 $
EN COÛT D'ÉNERGIE*
FLUX LUMINEUX
450
CONSOMMATION D'ÉNERGIE
9
DURÉE DE VIE
8 000
Pour économiser énergie et argent, choisir une ampoule en tenant d'abord compte du flux lumineux, puis du plus bas wattage.

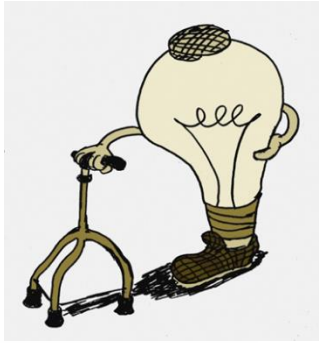
enersaver
FLUOCOMPACTE
60W
N'UTILISE QUE 13W
GU24
BLANC DOUX
2700K
1 AMPOULE
RoHS CONFORME
ENERGY STAR


PHILIPS
LED
40w†
replacement /
remplacement
6.5w LED / DEL
Soft white light§ /
Lumière blanc doux§
DIMMABLE / GRADABLE
Warm Glow
Dimmable Light
Lumière Gradable
Light Output / Flux lumineux 450 Lumens
Voltage / Tension 120 Volts
Energy Used / Énergie consommée 6.5 Watts
Life / Durée de vie 25000* Hours / Heures
Lasts 22+ Years*
Durée 22+ ans*

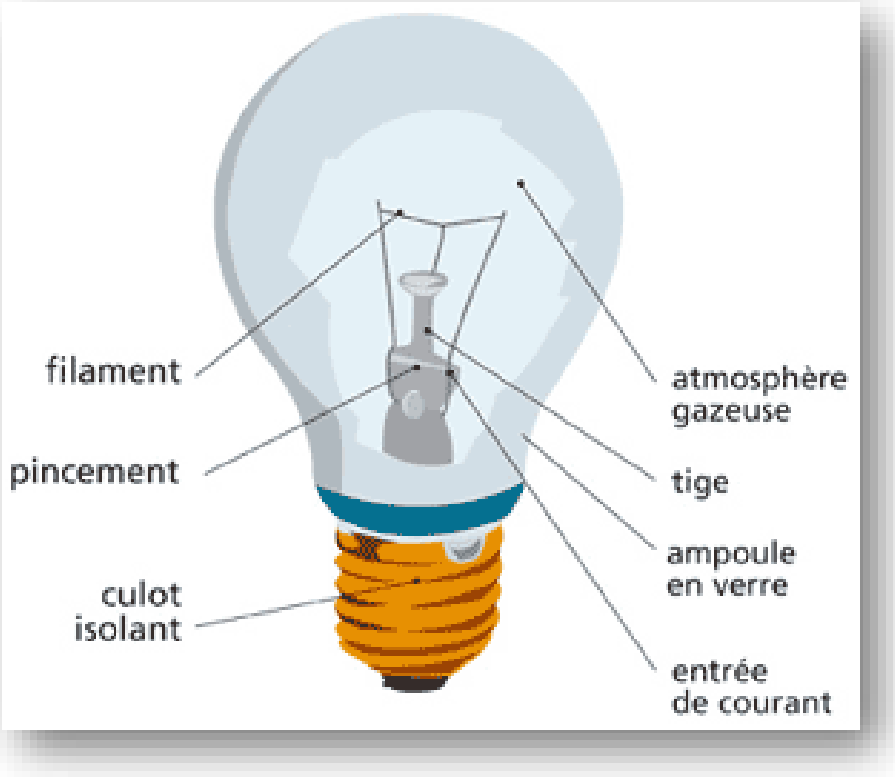
PHILIPS
LED
60w†
replacement /
remplacement
10w LED / DEL
Soft white light§ /
Lumière blanc doux§
DIMMABLE / GRADABLE
PHILIPS
Warm Glow
Dimmable Light
Lumière Gradable
Light Output / Flux lumineux 800 Lumens
Voltage / Tension 120 Volts
Energy Used / Énergie consommée 10 Watts
Life / Durée de vie 25000* Hours / Heures
Lasts 22+ Years*
Durée 22+ ans*

Fonctionnement de ces ampoules

Ampoule à incandescence



- Le courant électrique passe dans le filament de tungstène. Le filament s'échauffe, les électrons changent de niveaux énergétiques et émettent de la lumière en retournant à leurs niveaux d'origine.



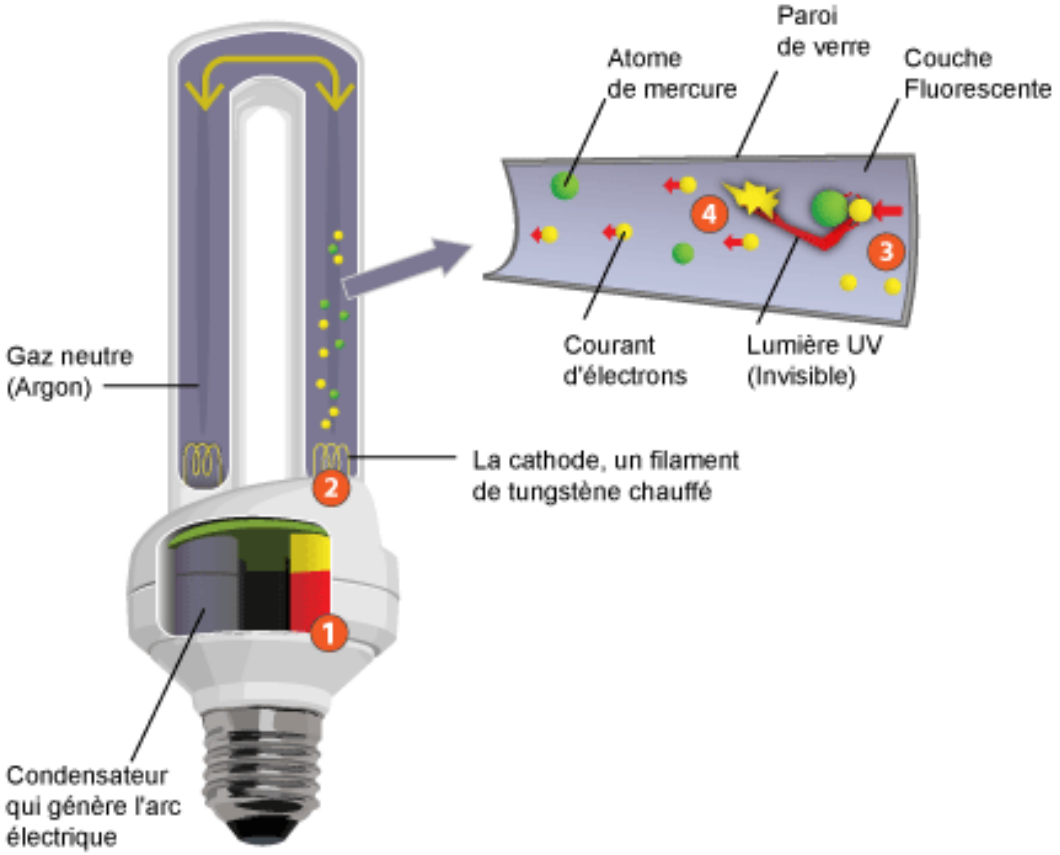
La plus vieille ampoule au monde

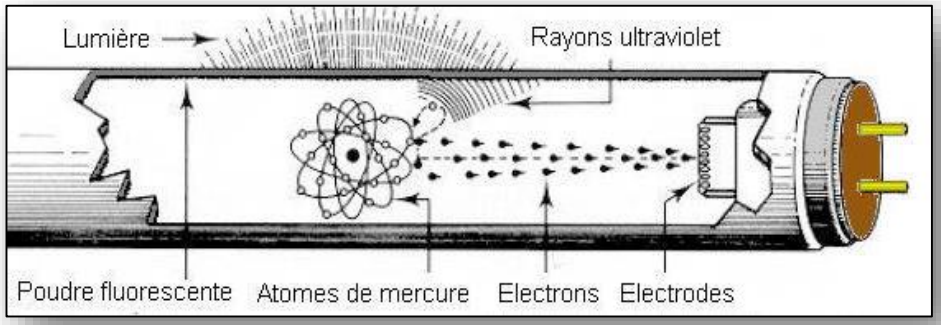
- En fonction depuis 1901 dans une caserne de pompiers en Californie. Webcam.

http://www.centennialbulb.org/cam.htm

Ampoule fluocompacte

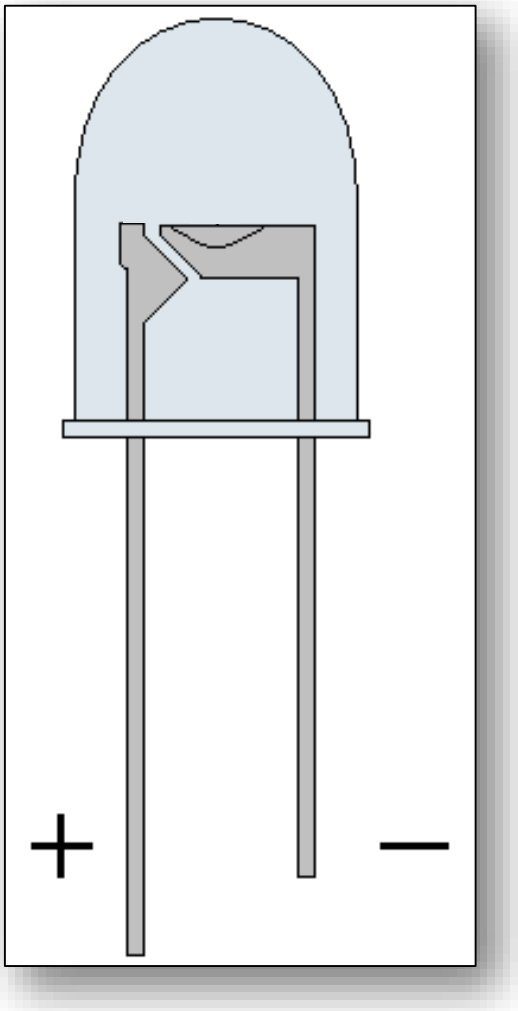
- Dans le tube, il y a un peu de mercure (Hg) qui s'ionise sous l'effet du courant électrique. Le mercure émet alors des rayons ultraviolets qui sont transformés en lumière visible par la poudre de phosphore collée à la paroi interne du tube. Les électrons du phosphore montent de niveaux énergétiques et émettent de la lumière en retournant à leurs niveaux d'origine.

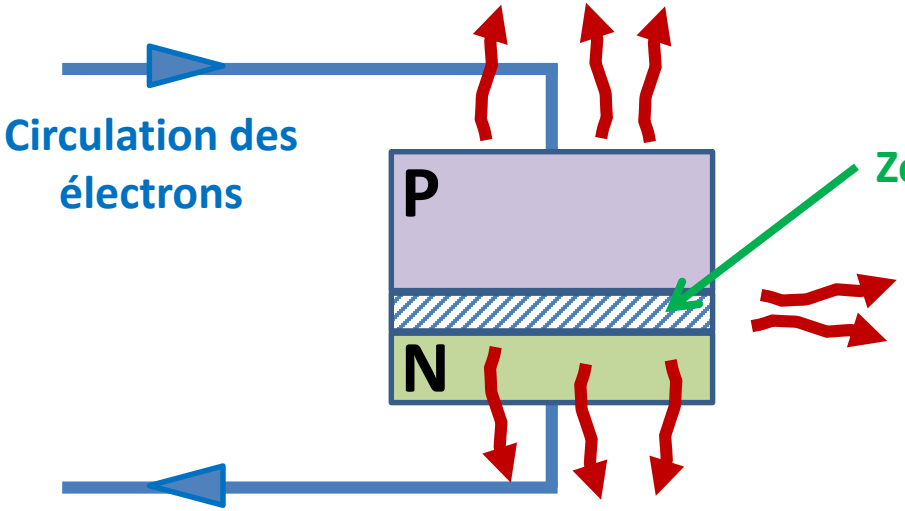




Ampoule DEL

- Pour simplifier, une DEL est un sandwich de deux matériaux semi-conducteurs séparés par un espace vide. Un côté a un surplus d'électrons (type p) et l'autre un manque d'électrons (type n). On fournit de l'énergie pour faire sauter l'électron du « p » vers le « n », la lumière est alors émise.





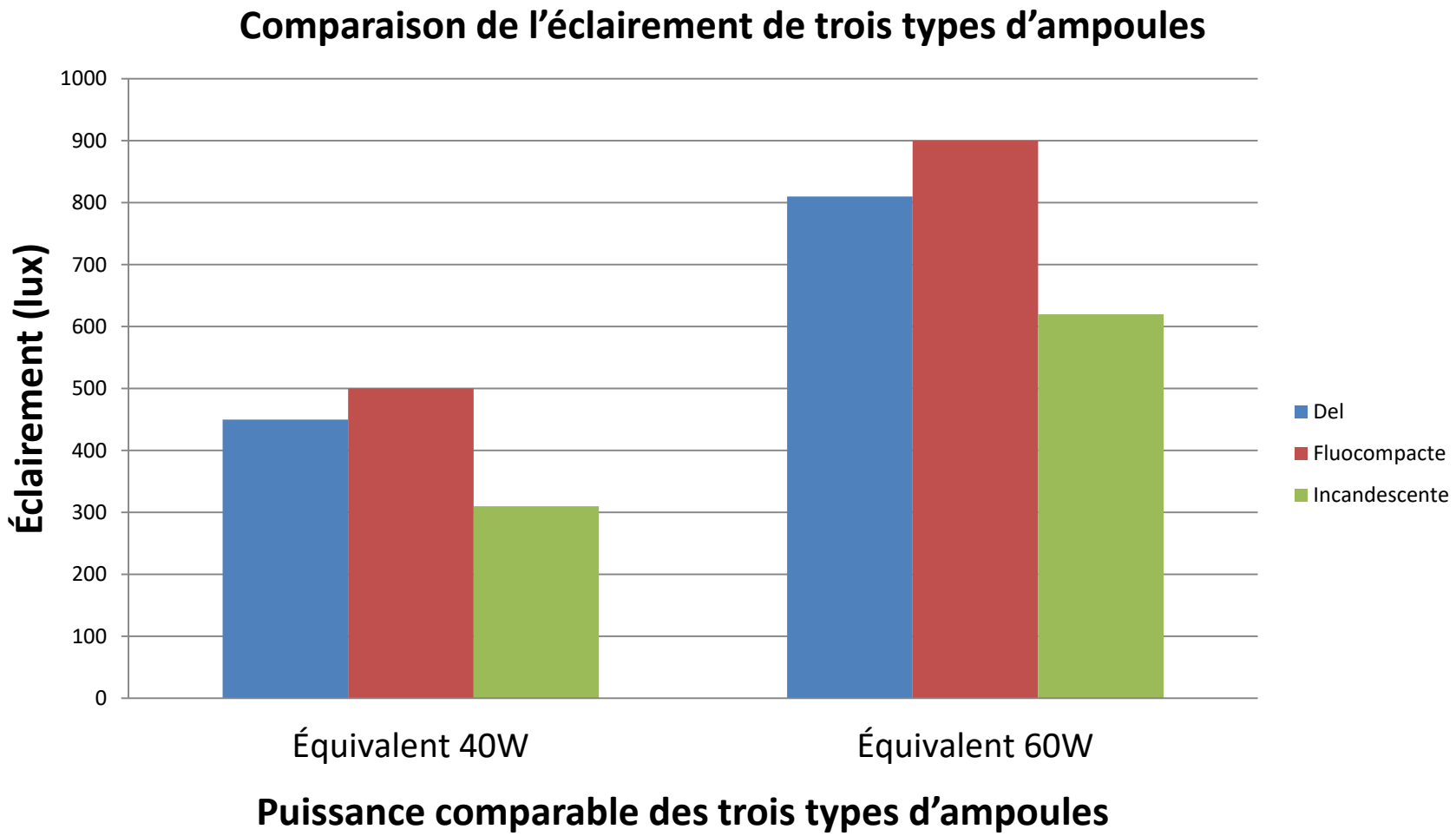
Matériaux	Rayonnement	Longueur d'onde
InAs	ultraviolet	315 nm
InP	infra-rouge	910 nm
$GaAsP_4$	rouge	660 nm
$GaAsP_{82}$	jaune	590 nm
GaP	vert	560 nm

On compare l'éclairement d'ampoules de différentes sortes, mais de puissance équivalente à une ampoule à incandescence de 40 watts et 60 watts.

	Puissance équivalente à 40 W (W)	Puissance équivalente à 60 W (W)
DEL	7	9,5
Fluocompacte	9	13
Incandescente	40	60

Diagramme à bandes

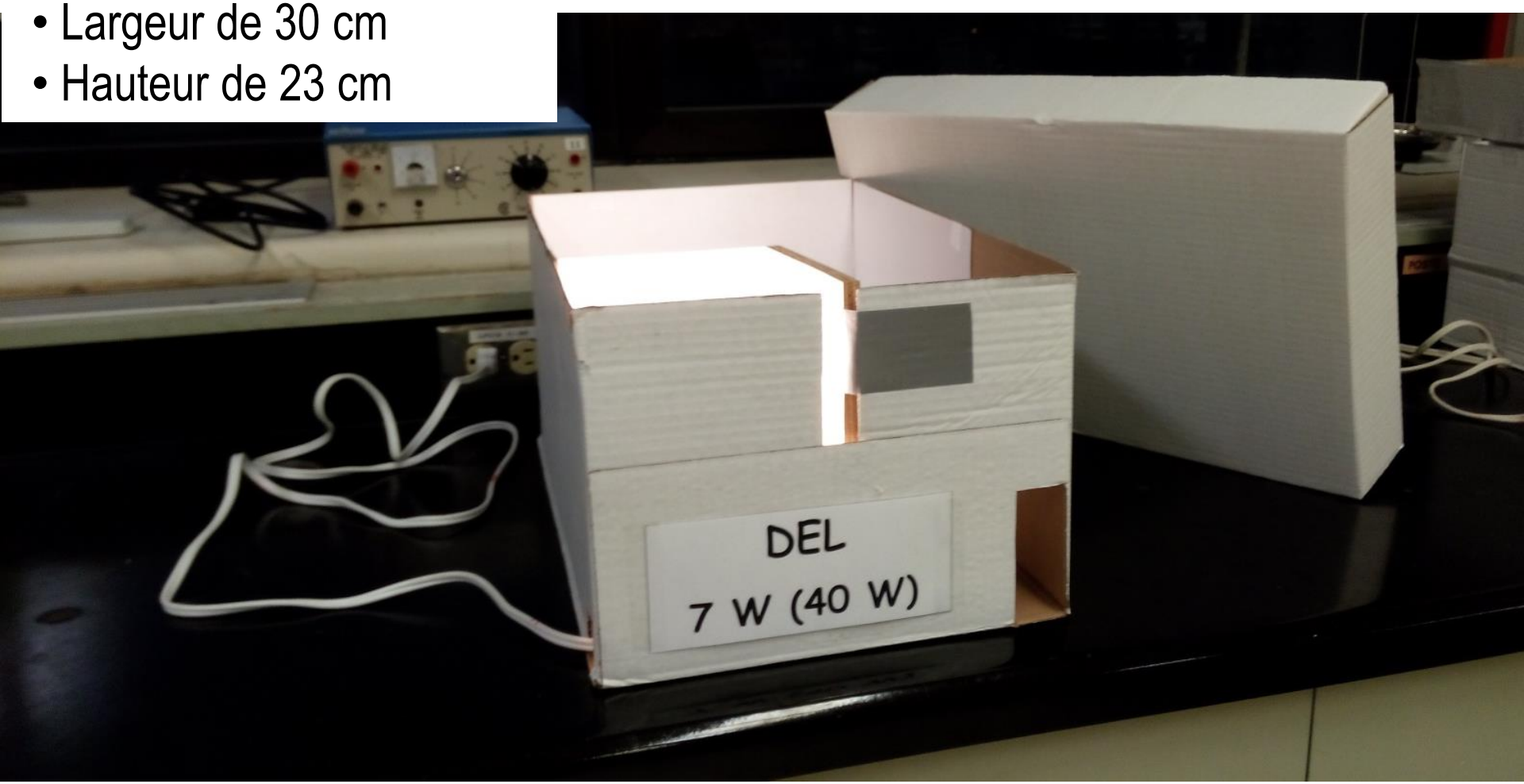
Graphique de la quantité d'éclairement en lux pour trois types d'ampoules différentes mais comparables à une incandescente de 40W et 60W



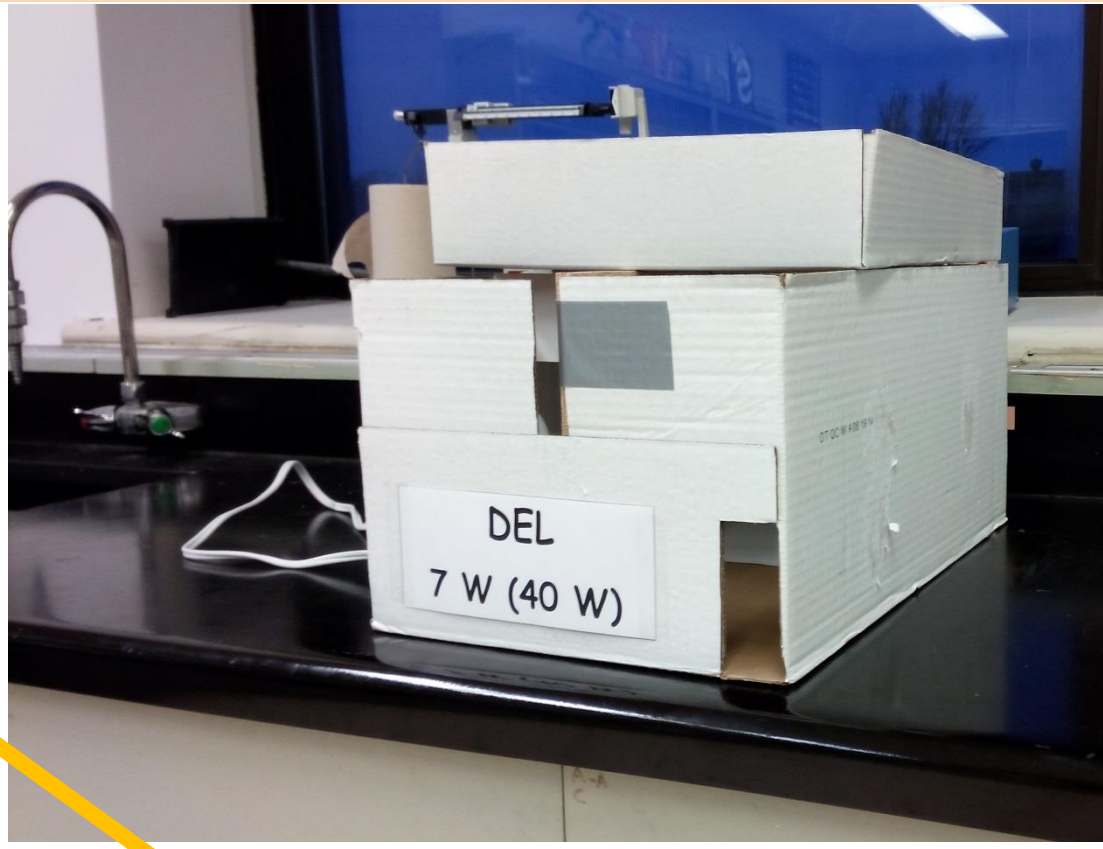
Le montage

Boîtes en carton ondulé

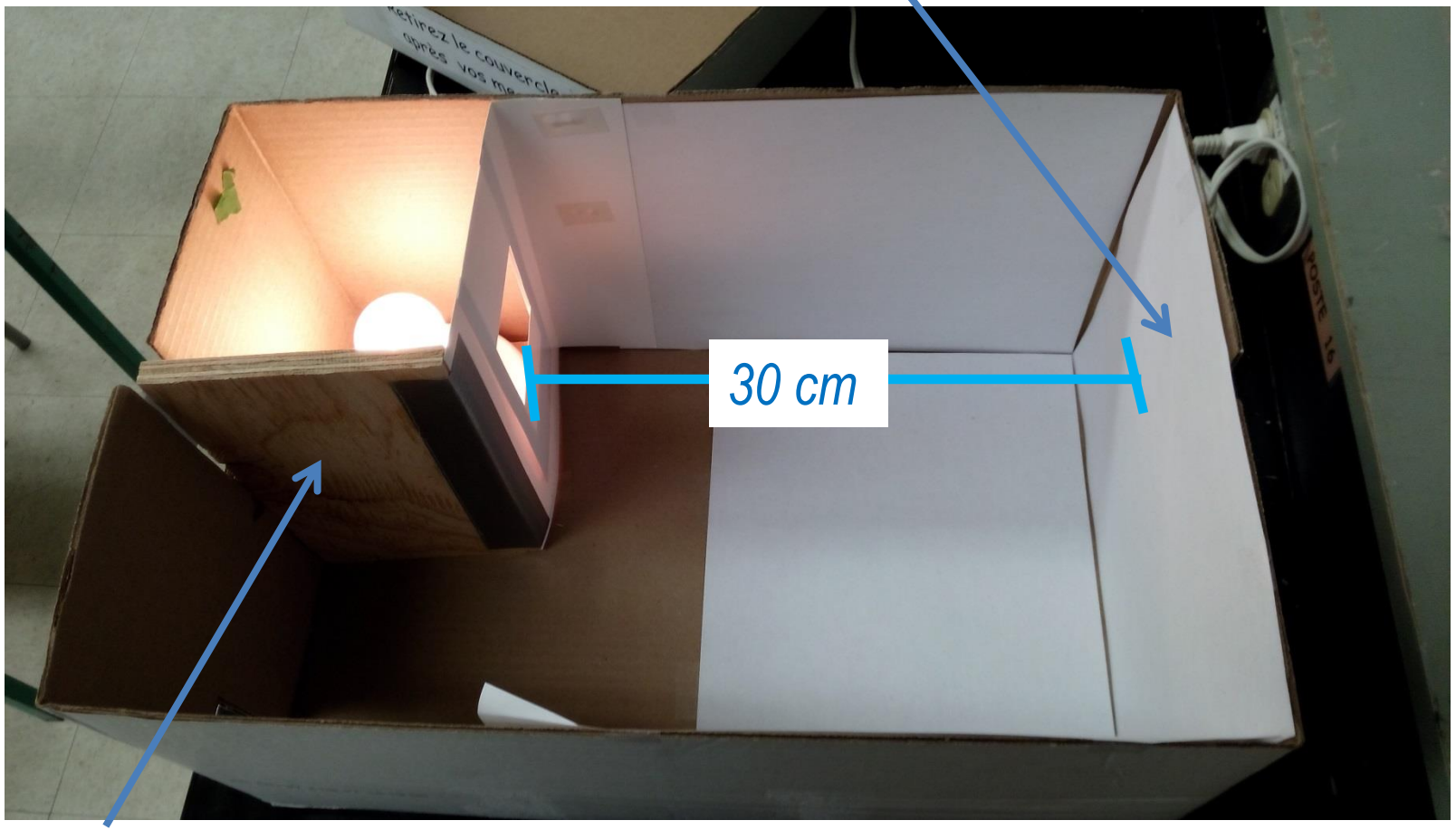
- Profondeur de 45 cm
- Largeur de 30 cm
- Hauteur de 23 cm

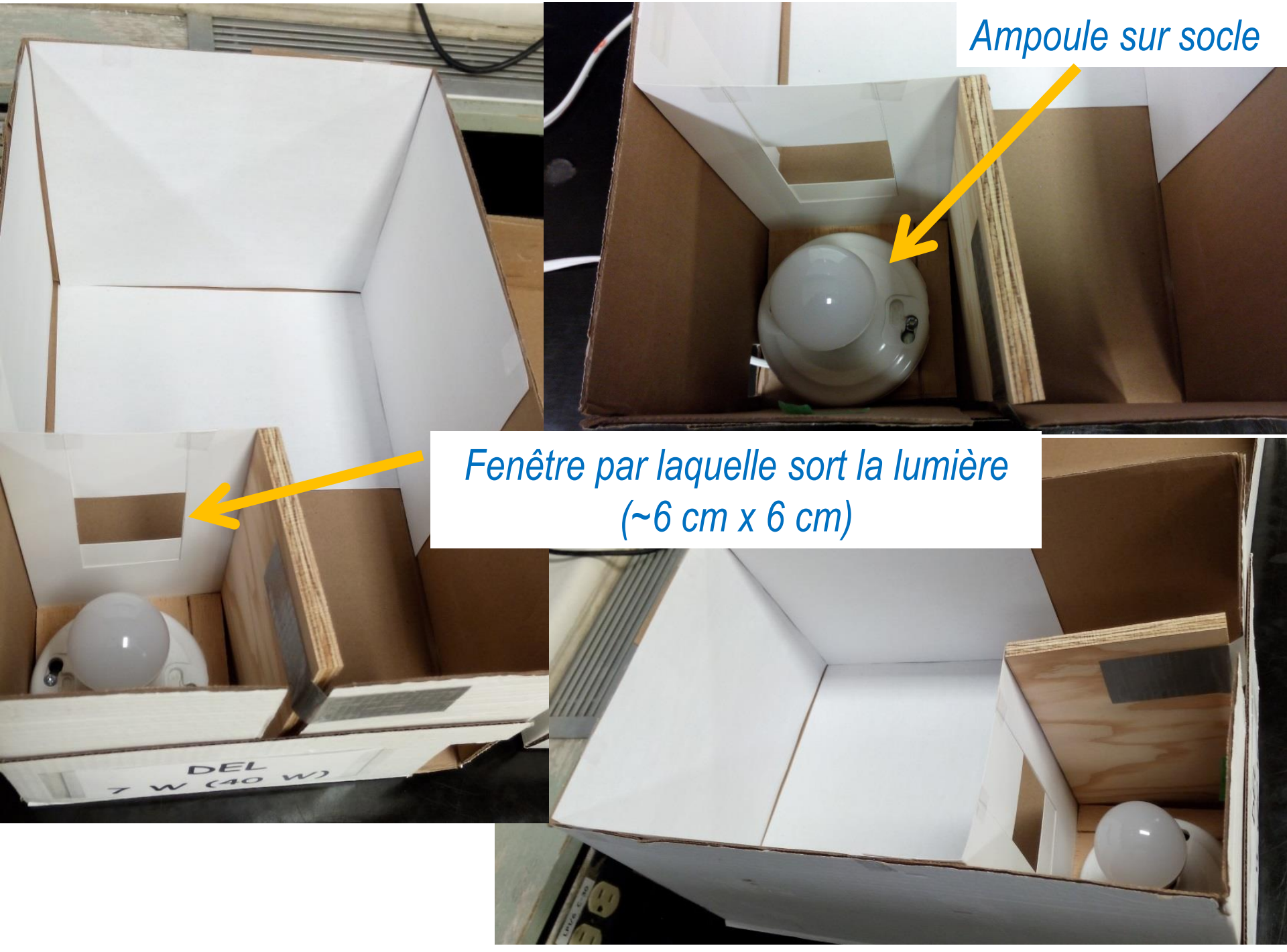


Couvercle renversé et intérieur de la boîte tapissé de papier blanc car le blanc réfléchit mieux la lumière



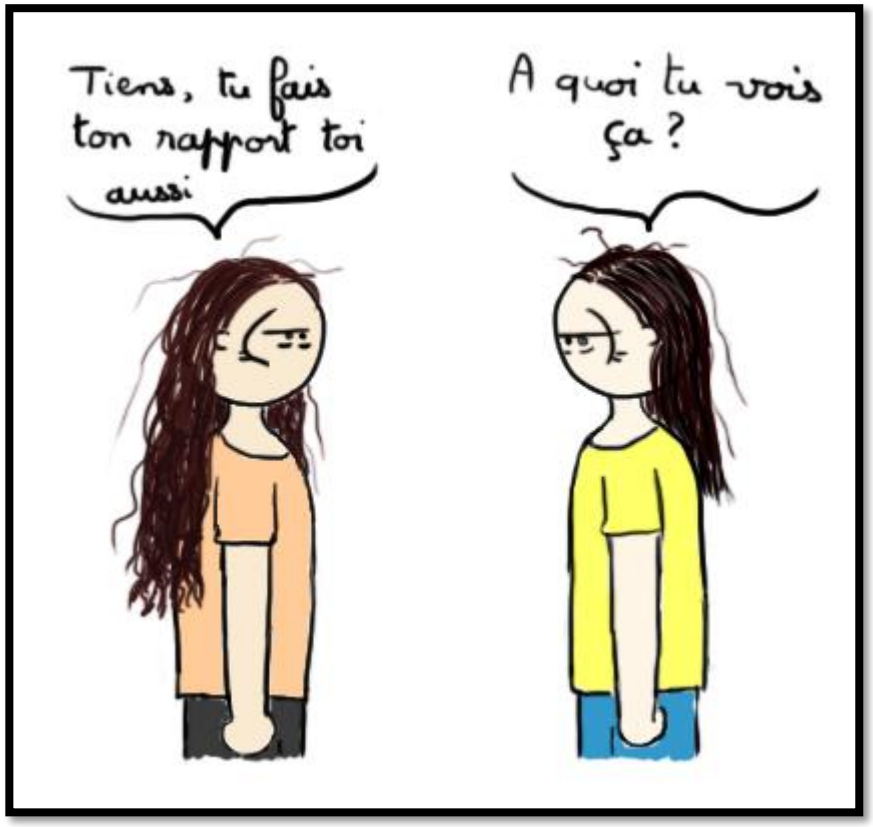
Ouverture où placer la caméra


Feuille blanche
30 cm
Contreplaqué ½”


Ampoule sur socle
Fenêtre par laquelle sort la lumière
(~6 cm x 6 cm)
DEL
7 W (40 W)

À remettre

- En équipe de 2, rapport complet rédigé à l'ordinateur incluant le graphique



Problématique

- Est-il vrai que les ampoules del et fluocompactes fournissent le même éclairement que les ampoules à incandescence comme les fabricants l'indiquent sur les emballages?