

Dans l'optique d'optimiser nos consommations en énergie pour l'éclairage, nous nous sommes proposées, ma camarade et moi, d'étudier trois ampoules différentes : l'ampoule à incandescence, la fluocompacte et la LED, pour savoir laquelle d'entre elles permettait de réaliser le plus grand gain énergétique tout en fournissant un éclairage de bonne qualité et en respectant santé et environnement. Pour cela nous avons divisé notre travail en trois parties.

Dans une première partie, nous avons décidé d'étudier ensemble le spectre de chacune des ampoules grâce à un appareil nommé Spid H.R. Cette étude nous a permis de constater que l'ampoule à incandescence émettait beaucoup dans l'infrarouge, que la LED émettait dans le bleu et que l'ampoule fluo compacte avait un spectre d'émission discontinu.

Puis, pour ma part, je me suis intéressée, dans une seconde partie qui se focalise sur le bilan énergétique des ampoules, à la puissance électrique consommée par les ampoules ainsi qu'à leurs pertes thermiques.

Pour étudier ces deux points j'ai donc procédé de la manière suivante :

- d'abord j'ai réalisé un montage électrique contenant l'ampoule, un ampèremètre et un voltmètre pour calculer, grâce aux valeurs données par ces deux appareils, la puissance grâce à la formule $P = UI$, j'obtiens d'ailleurs les résultats suivants : l'incandescence est de loin l'ampoule qui consomme le plus d'énergie, vient ensuite la fluocompacte puis la LED.
- ensuite j'ai plongé chacune des ampoules dans un calorimètre rempli d'huile (par sécurité), dont j'ai déterminé la capacité calorifique au préalable, puis j'ai prélevé la température de l'huile au fil du temps avec l'ampoule allumée à l'intérieur afin de mesurer la puissance thermique perdue grâce à la formule $P_{th} = C\Delta T / \Delta t$ avec C la capacité calorifique du calorimètre. De cette expérience je tire les résultats suivants : les pertes thermiques de l'ampoule à incandescence sont vraiment conséquentes surtout en comparaison de celles de la fluocompacte et de la LED.

Ma camarade, pour le bilan énergétique, a étudié la puissance lumineuse de chaque ampoule grâce à une mesure de l'éclairement à l'aide d'un luxmètre. Pour pouvoir faire ceci elle a tout d'abord étudié la directivité des ampoules afin de connaître la direction privilégiée de la lumière provenant de celles-ci. Elle a ainsi pu s'apercevoir que la LED n'éclaire que sur une demi-sphère et sa puissance lumineuse est la plus faible ce qui donne un éclairage peu puissant, l'incandescence, quant à elle, éclaire sur une des trois quarts d'une sphère et a une bonne puissance lumineuse, pour finir l'ampoule fluocompacte éclaire sur une sphère complète et possède la meilleure puissance lumineuse.

Grâce à nos résultats nous avons pu calculer l'efficacité de chacune des ampoules : $e = P_{lumineuse} / P_{consommée}$. La LED et la fluo compacte ont de bonnes efficacités qui sont similaires, par contre l'ampoule à incandescence, elle, est de loin en dernière position. De cette seconde partie il ressort que la LED est la moins gourmande en énergie suivie de la fluocompacte et loin derrière de l'ampoule à incandescence. Ce qui explique que cette dernière ne soit aujourd'hui plus commercialisée.

Pour que ce travail soit complet, nous avons comparé, dans une dernière partie, les effets de ces ampoules sur la santé, leur durée de vie et leur niveau de pollution. Suite à nos recherches, nous nous sommes aperçues que l'ampoule à LED était dangereuse pour la rétine humaine à cause de sa forte émission dans le bleu et nécessitait un recyclage du fait de la présence de circuit électronique, de plus cette ampoule crée autour d'elle un champ magnétique dangereux. L'ampoule fluocompacte présente aussi des points négatifs : le mercure qu'elle contient peut s'avérer très dangereux en cas de casse et ces ampoules créent aussi autour d'elles un champ magnétique de plus son recyclage est obligatoire car le mercure fait de cet ampoule un déchet potentiellement dangereux.

En conclusion, si l'on considère les critères énoncés plus haut, il faut éliminer l'ampoule à incandescence et choisir la LED ou l'incandescence en fonction des utilisations souhaitées.

