

Classe : 4^{ème}	Physique
DM 02	
Correction	

Une diode électroluminescente (ou DEL) est un composant électronique émettant de la lumière lorsqu'il est parcouru par un courant électrique. Les DEL super lumineuses ont vu le jour à la fin du xx^e siècle. Leur rendement lumineux est tel qu'utilisées en nombre, elles concurrencent depuis 1980 les lampes à incandescence dans les feux de signalisation des automobiles, les feux tricolores des villes, les panneaux publicitaires.

À luminosité égale, les DEL sont trois à quatre fois plus chères qu'une lampe classique. Cependant elles ont une espérance de vie de 40 000 heures contre 1 000 heures pour une lampe à incandescence classique! Leur utilisation entraîne une baisse de 10 % de la consommation électrique pour un même éclairage.

Les DEL offrent une excellente visibilité et, cessant de fonctionner progressivement, elles ne créent pas de « trou noir » à l'extinction. S'allumant instantanément à la fermeture du circuit qui les alimente, contrairement aux lampes classiques, elles améliorent la sécurité routière: constituant les feux de stop d'une voiture, elles permettent aux conducteurs qui la suivent de réagir plus vite lors d'un freinage brutal.

Les DEL fonctionnent en très basse tension (3 V), ce qui augmente la sécurité. Ne chauffant quasiment pas, elles peuvent aussi être utilisées à proximité d'un matériau combustible sans risque d'initier un incendie. La prochaine génération de diodes électroluminescentes, les OLED, fait déjà l'objet de nombreux travaux.

1. Citez deux utilisations des DEL.

- dans les feux de signalisation des automobiles,
- les feux tricolores des villes,
- les panneaux publicitaires.

2. Citez trois avantages de l'utilisation des DEL par rapport aux lampes classiques.

- Elles ont une espérance de vie de 40 000 heures contre 1 000 heures pour une lampe à incandescence classique.
- Leur utilisation entraîne une baisse de 10 % de la consommation électrique pour un même éclairage.
- elles offrent une excellente visibilité et, cessant de fonctionner progressivement, elles ne créent pas de « trou noir » à l'extinction. S'allumant instantanément à la fermeture du circuit qui les alimente, contrairement aux lampes classiques, elles améliorent la sécurité routière.

3. Citez un inconvénient. Est-ce vraiment un inconvénient?

À luminosité égale, les DEL sont trois à quatre fois plus chères qu'une lampe classique. Ce n'est pas vraiment un inconvénient car le prix est amorti par leur durée de vie exceptionnelle.

4. Les feux tricolores de Paris consomment environ 60 millions de kWh par an. Calculez l'économie que représenterait l'utilisation de DEL.

Economie représentée en utilisant des DEL : $\frac{10}{100} \times 60 \times 10^6 = 6 \times 10^6$ kWh

5. On estime la durée de vie moyenne d'une automobile à 10 ans. Sachant que les DEL qui constituent son éclairage sont allumées 4 heures par jour, l'automobiliste devra-t-il les changer?

On calcule le nombre d'heures d'utilisation des feux sur une voiture :

$$10 \times 365 \times 4 = 14600 \text{ heures}$$

Les Del sont prévues pour fonctionner 40 000 heures. Donc l'utilisateur ne devra pas les changer.

6. Les DEL sont appelées LED en anglais. Recherchez la signification de cette abréviation.

LED pour light-emitting diode.

DEL pour diode électroluminescente.

7. En quelle année a été créée la première DEL? Par qui?

Selon le New Scientist, la LED n'aurait pas été inventée par des groupes de recherche américains en 1962, comme il est communément admis, mais quarante-cinq ans plus tôt par un technicien russe.

Oleg Vladimirovich Losev, technicien radio dans l'URSS des années 1920, avait remarqué que les diodes utilisées dans les récepteurs radios émettaient de la lumière lorsqu'elles étaient traversées par du courant. En 1927, il a publié dans un journal russe les détails de la toute première diode électroluminescente.

Source : <http://www.invention-europe.com/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=519171> (mars 2009)

Nick Holonyak Jr. (né en 1928) est le premier à avoir créé une LED à spectre visible en 1962. Pendant longtemps, les chercheurs ont cru devoir se limiter aux trois couleurs : rouge, jaune et vert. La diode bleue a été mise au point en 1990 par le Dr. Shuji Nakamura, alors employé par la société [Nichia](#), suivie par la diode blanche, point de départ de nouvelles applications majeures : éclairage, écrans de téléviseurs et d'ordinateurs.

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Diode_%C3%A9lectroluminescente (mars 2009)

8. Que veut dire l'abréviation OLED?

La diode électroluminescente organique (DELO, en anglais : Organic light-emitting diode, qui a formé l'acronyme OLED) est une technologie d'affichage lumineux dont le premier brevet date de 1987 (société Kodak) et la première application commerciale est apparue vers 1997.

Les OLED sont actuellement de plus en plus utilisées sur des produits à durée de vie courte ou moyenne (téléphones mobiles, appareils photo numériques, baladeurs mp3, etc.). L'utilisation pour des produits à durée de vie plus longue (moniteurs d'ordinateurs et téléviseurs notamment) devrait mettre un peu plus de temps.

DM de Physique et B2I

- Rédiger votre devoir avec un traitement de texte.
- Ne pas oublier vos nom et prénom
- Enregistrer votre fichier sous la forme : 4A_DM2_nom de famille.doc

Ex :

4A_DM02_Abina.doc

4B_DM02_Audineau.doc

- Envoyer un message par mail à : arnaud.collet@ac-poitiers.fr et accrocher votre fichier en pièce jointe.
- Rappels : si vous faites des recherches vous devez
 - citer les sources : Encyclopédie Larousse 2007, p 223.
 - ou l'adresse des sites : <http://fr.wikipedia.org/wiki/LED> et la date : 22/02/09 (les sites évoluent de jour en jour !).
- Vous pouvez envoyer votre travail avant la date butoir du 12/03/09.

Compétences visées :

C.2.3 Lorsque j'utilise ou transmets des documents, je vérifie que j'en ai le droit

C.3.1 Je sais modifier la mise en forme des caractères et des paragraphes, paginer automatiquement.

C.4.3 Je sais utiliser les fonctions principales d'un outil de recherche sur le web (moteur de recherche, annuaire...)

C.4.4 Je sais relever des éléments me permettant de connaître l'origine de l'information (auteur, date, source..)

C.5.3 Je sais envoyer ou publier un message avec un fichier joint