

Rapport test de LED

Jan Wohland et Keno Riechers

23 juillet 2014



Table des matières

1	sommaire	1
2	C'est quoi l'éclairage en lux ?	1
3	résultats	2
3.1	utilisation des abajoues	5
3.2	5 ou 7 LEDs	5
3.3	9 LEDs	5
3.4	12 LEDs	5
4	perspective et recommandations	5

1 sommaire

En juin 2013 on a fait une expérience pour comparer l'éclairage entre des installations de LED et de CFL. Jusqu'à 7 LEDs (inclus) l'illumination devient plus faible. En utilisant 9 LEDs on peut améliorer le système malgré le fait que l'uniformité d'affichage se baisse. En utilisant 12 LEDs on pourrait clairement augmenter la qualité d'éclairage. Grâce à l'efficacité de LED on peut diminuer la consommation. La période maximale pendant laquelle on peut allumer les ampoules sans recharger prolonge de 75% (9 LEDs) ou 31% (12 LEDs). D'ailleurs on a évalué l'utilisation des abajoues gris de plastique. Les résultats sont unanime que ces abajoues réduit l'éclairage. Donc, il fallait arrêter d'installer tels abajoues.

On propose deux installation de 9 LEDs pendant 2014 comme teste à long terme.

2 C'est quoi l'éclairage en lux ?

SEWA est intéressé d'améliorer ses systèmes. C'est à dire que on aimerait maximaliser l'éclairage et minimaliser la consommation. Si on arrive à économiser l'énergie utilisé par les ampoules c'est évident que on pourrait en user pour des autres choses. Par exemple on pourrait installer des prises pour que les gens puissent charger leurs portables. En changeant le type des ampoules on peut économiser beaucoup d'énergie. Un CFL consomme 11W tandis que un LED ne consomme que 3.5W. Mais il faut être sur de ne pas diminuer l'illumination dans la salle. C'est pour ça que on a décidé de faire les mesures de l'éclairage en lux.



FIGURE 1: Les ampoules différentes qui étaient utilisé pendant le test. À gauche on peut voir un LED (3.5 W), à droite un CFL (11W) avec un abajou.

L'éclairage en lux est un grandeur physique qui décrit l'illumination. Il donne un chiffre pour juger l'illumination, à peu près comme un mètre donne un chiffre pour mesurer des distances.

Interpréter l'éclairement en lux est un peu difficile. Au contraire du mètre l'illumination senti ne monte pas linéaire avec l'éclairement. Si on a un corde d'un mètre et on ajoute un deuxième mètre la longueur se double. Mais si on a une installation qui produit un éclairement de 10 Lux et on ajoute des autres ampoules pour que l'éclairement monte à 20 Lux l'illumination senti ne vas pas se doubler ! En fait, il faut faire un grand effort pour le comprendre carrément. On laisse tomber ici, comme ce n'est pas forcément nécessaire pour la compréhension du fil conducteur.

3 résultats

On a fait les mesures avec six installations différentes. On a commencé avec l'installation standard de 5 CFLs (sans et avec abajoues). Après on a continué avec les installations des LEDs (5, 7, 9 et 12 ampoules). La situation exacte des ampoules est documentée en Fig. 2.

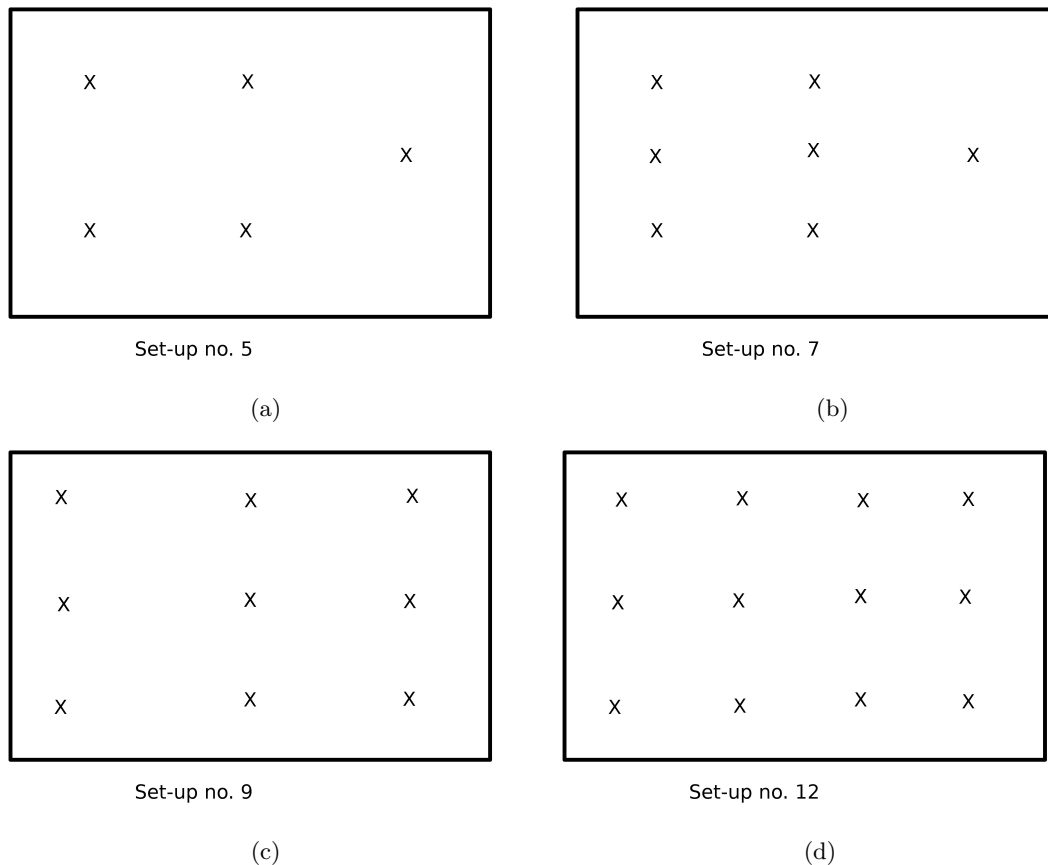


FIGURE 2: Les positions des ampoules pendant le test. La salle a une longueur de 9 mètre et une largeur de 7.5 mètre. Les tableaux sont située au côté droit et gauche.

Pour juger les données on applique trois principes :

- le moyen de l'éclairage en lux doit monter
- le minimum de l'éclairage dans la salle doit monter
- la variabilité de l'illumination doit être considéré.

Tous les mesures sont centralisé dans le tableau suivant.

	5 LEDs	7 LEDs	9 LEDs	12 LEDs	5 CFL sans abajou	5 CFL avec abajou
dans la salle						
moyen	9,6	15,7	20,5	29,3	10,8	8,7
écart type	2,5	4,3	5,5	6,5	1,5	1,6
écart type relatif	0,26	0,28	0,27	0,22	0,14	0,19
maximum	14,0	22,2	29,5	39,3	13,0	10,7
minimum	3,2	5,3	10,7	15,0	6,7	4,4
sur le tableau						
moyen	2,1	5,5	8,8	14,3	7,0	4,8
écart type	1,7	2,2	1,9	3,7	2,1	2,0
écart type relatif	0,81	0,40	0,21	0,26	0,31	0,43
maximum	6,5	9,0	13,7	19,3	10,0	7,9
minimum	0,0	2,0	6,7	8,2	3,2	0,8

TABLE 1: L'éclairement en lux pour les différentes réalisations. L'écart type relatif est calculé comme $\frac{\text{écart type}}{\text{moyen}}$.

3.1 utilisation des abajoues

L'utilisation des abajoues a diminué l'éclairage dans la salle. Le moyen baisse pendant que l'écart type relatif reste environ constant. Donc, on n'arrive même pas à niveler l'illumination.

Dans l'avenir il ne fallait plus utiliser des abajoues de plastiques d'un couleur foncé. Si on ne trouve pas des abajoues vif qui reflète beaucoup il vaut mieux de n'installer aucune abajoue!



FIGURE 3: CFLs avec et sans abajoue.

3.2 5 ou 7 LEDs

Même si le moyen de l'éclairage est comparable ou plus élevé pour les installations de 5 ou 7 LEDs ces installations ont des faiblesses graves. L'illumination n'est pas du tout régulier et en particulier l'illumination sur le tableau n'est pas suffisant. Donc, il ne fallait pas réaliser des installations avec 5 ou 7 LEDs.

3.3 9 LEDs

L'installation avec 9 LEDs est supérieur par rapport à celle de 5 CFLs. L'éclairage est partout plus élevée et la consommation de 31.5 Watt est 43% plus bas, ce qui permet d'utiliser les ampoules 75% plus longtemps.

3.4 12 LEDs

L'installation avec 12 LEDs est beaucoup mieux que l'installation standard. Même les valeurs minimal d'éclairage dans la salle et sur le tableau dépasse les moyens de l'installation standard. Les 12 LEDs ont une puissance de 42 Watt. Donc, ils consomme 23% moins que l'installation normale et la durée d'utilisation peut être montée de 31%.

4 perspective et recommandations

On a trouvé que les systèmes de 9 ou 12 LEDs sont à la hauteur de remplacer le système standard de 5 CFLs. Les chiffres sont claire. C'est la raison pour laquelle on propose de faire deux installations de 9 LEDs comme test pendant l'année 2014.

Une de ces installations devrait être une installation pure, c'est à dire que on va installer seulement des LEDs. La-bas on pourrait brancher un datalogger pour évaluer le bilan énergétique de ce système.

La deuxième devrait être une installation mixte. On pourrait utiliser les CFLs dans une salle de classe et les LEDs dans une autre salle de classe. En évaluant cet installation on pourrait demander aux élèves et enseignants quelle installation ils préfère.