

TD3 Quelques problèmes d'énergie

John veut se faire un éclairage portable avec 4 LED . Il lit la documentation d'une LED et découvre qu'en fonctionnement normal ce composant doit être traversé par un courant I_d de 500mA. Pour ce courant le schéma équivalent d'une LED est un générateur de tension V_d de 2V, associé à une résistance R_d de 1 ohm placée en série .

John possède des batteries NiMh, il décide de les mesurer pour connaître leurs caractéristiques. Il place des résistances R_c à leurs bornes et mesure la tension V_c .

Résultat des mesures :

$$R_c = 1\text{ohm} \quad V_c = 1,1\text{V}$$

$$R_c = 12\text{ohms} \quad V_c = 1,2\text{V}$$

- Q1) Quel est le schéma électrique équivalent de 4 Leds mises en série.
- Q2) Tracez la droite de charge issue des mesures d'une batterie NiMh
- Q3) Quel est le schéma équivalent d'une batterie NiMh.

John met 8 batteries NiMh en série, il relie ce bloc aux 4 LED par une résistance nommée R_1 calculée pour limiter le courant à 500mA .

Q4) faites le schéma électrique (équivalent) complet du dispositif .

Q5) Quelle doit être la valeur de la résistance R_1 !!!

Q6) combien faut-il de batteries pour que le calcul de R_1 soit possible.

Q7) Quelle puissance est consommée R_1 .

sachant que dans une LED, la puissance perdue en chaleur est uniquement celle dépensée dans sa résistance interne $R_d = R_d \times I_d^2$, sachant que la puissance $P = V_d I_d$ est uniquement dispensée en lumière.

Q8) calculez la puissance produite par le générateur interne des batteries

Q9) calculez la puissance totale dispensée en lumière

Q10) calculez le rendement du montage $R = P_{\text{lumière}}/P_{\text{produite}}$

Soyons plus rapides

Un condensateur se calcule par $C = K \frac{S}{e}$ (K epsilon)

Sachant qu'une jonction d'un MOS placée dans un Pentium possède une surface définie par un carré de $0,1\mu\text{m} \times 0,1\mu\text{m}$

Qu'il est isolé du substrat par une épaisseur de $0,01\mu\text{m}$

Que le silicium composant cet isolant possède un K de $2 \cdot 10^{-9}$

Q1 Calculez le condensateur C_p parasite piégé dans cet assemblage

Un condensateur chargé possède une énergie de $\frac{1}{2} C V_c^2$

pensant qu'un Pentium fonctionne en 5 V

Q2 Calculez l'Énergie E_p stockée dans C_p

Sachant que pour charger et décharger le condensateur C_p à 1 Hertz , il faut utiliser une énergie E_t (dispensée en chaleur par le silicium) égale à $2x E_p$.

Q3 Calculez l'énergie dispensée pour notre MOS fonctionnant à 1 Giga hertz .

Sachant que dans un Pentium qui comporte plusieurs millions de MOS , seulement 1 million d'entre eux fonctionnent en même temps à 1 G Hertz .

Q4 Quelle énergie est perdue par le Pentium .

Q3 et si l'on passait à 2,5V !! .