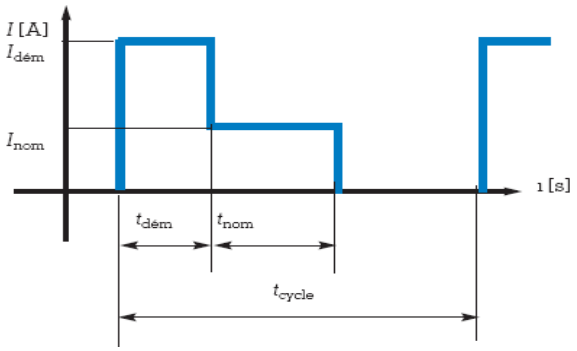
Marche cyclique :

Par marche cyclique, on entend un mode de fonctionnement avec un cycle court d'enclenchement, de fonctionnement et de repos qui se répète. On pourrait trouver ce fonctionnement avec un brasseur à lait exemple.

Dans une marche cyclique, le problème est celui du choix de la section de la ligne d'alimentation. Cette section ne dépend pas directement, comme on le croit trop souvent, de l'intensité du courant qui passe par les fils, mais de la température maximale atteinte durablement par l'isolation. Pour les isolations au PVC (fils T et câble TT) cette température est de 70°C. Le problème consiste donc à tenir compte d'un échauffement important en début de cycle (démarrage), puis d'une production de chaleur inférieure durant le fonctionnement et finalement de la phase de repos qui permet un refroidissement du conducteur.

Le calcul de l'énergie dissipée par le fil de cuivre et donc de l'échauffement du conducteur se fait avec la formule général : $R \cdot I^2 \cdot t$. Sans entrer plus dans l'équation mathématique (simplification de la valeur de R), on peut arriver à la formule finale suivante qui permet de trouver une valeur de courant constant qui produit le même échauffement :



$$I_n = \sqrt{\frac{I_{dém}^2 \cdot t_{dém} + I_{nom}^2 \cdot t_{nom}}{t_{cycle}}}$$

$t_{dém}$: durée d'un démarrage
$I_{dém}$: courant lors du démarrage
t_{nom} : durée de fonctionnement nominal pendant un cycle
I_{nom} : courant nominal
t_{cycle} : durée de démarrage + durée de fonctionnement nominal + durée de repos

I_n : courant équivalent constant

Le dimensionnement des conducteurs se fait selon ce courant en tenant compte des caractéristiques habituelles : nature de l'isolation, température ambiante, groupement, simultanéité, chute de tension, temps de coupure pour la protection.

Exemple :

Un moteur a une marche cyclique composée de 3 minutes de fonctionnement et 3 minutes de repos. La phase de démarrage dure 15 secondes avec une pointe de courant de 175 ampères suivie d'un fonctionnement normal de 165 secondes avec un courant de 35 ampères. La durée totale du cycle est de 360 secondes, ce qui permet d'appliquer la formule vue précédemment :

$$I_n = \sqrt{\frac{I_{dém}^2 \cdot t_{dém} + I_{nom}^2 \cdot t_{nom}}{t_{cycle}}} = \sqrt{\frac{175^2 \cdot 15 + 35^2 \cdot 165}{360}} = 43\ A$$

Le courant qui sert au dimensionnement est donc de 43 A. Ce qui donne, dans les conditions habituelles et une méthode de référence B2, une section de 10 mm^2.

Si la phase de repos augmente par rapport à la durée de fonctionnement, le courant sera plus petit et on pourrait avoir une section inférieure à celle habituellement choisie selon le courant nominal du récepteur. À l'inverse, comme dans cet exemple, si la phase de repos est courte, la section doit être à supérieure à celle en rapport au courant nominal dû à l'échauffement lors de la phase de démarrage.

La durée du cycle n'est pas définie dans la NIBT. Il est toutefois évident qu'elle doit être telle qu'une montée en température au-delà de la valeur maximale durant un temps important n'est pas acceptable.

Une fois la section choisie, un contrôle de la chute de tension et du temps de déclenchement en cas de court-circuit est indispensable.

NIBT 5.2.3.1.1.15.7.2 E+C et 5.2.3.1.1.11.3 E+C