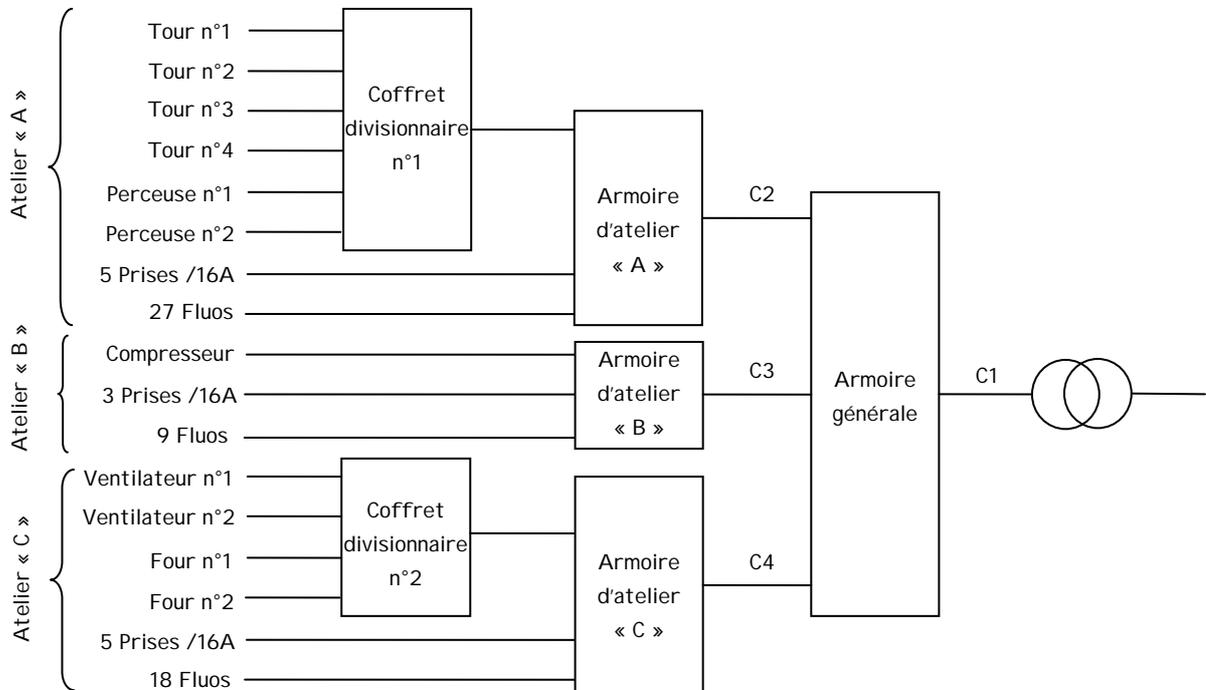


## Exercice 1 :

Tour (400 Volt) :	Pn= 4 Kw	$\eta = 0,825$	$\cos \varphi = 0,89$
Perceuse (400 Volt) :	Pn= 1.5 Kw	$\eta = 0,772$	$\cos \varphi = 0,81$
Compresseur (400 Volt) :	Pn= 11 Kw	$\eta = 0,872$	$\cos \varphi = 0,85$
Ventilateur (400 Volt) :	Pn= 1.85 Kw	$\eta = 0,787$	$\cos \varphi = 0,88$
Four (400 Volt) :	Pn= 15 Kw	$\eta = 1$	$\cos \varphi = 1$
Fluo (231 Volt) :	Pn= 94.5 w	$\eta = 0,85$	$\cos \varphi = 0,85$



- 1- Déterminer la puissance nominale de transformateur.
- 2- Déterminer les courants d'emploi des câbles : C1, C2, C3 et C4.
- 3- Dans le tableau ci-dessous choisir les calibres des disjoncteurs ou des fusibles nécessaires pour protéger les câbles C1 à C4:

$I_n(A)$	16	25	40	63	100	125	160
----------	----	----	----	----	-----	-----	-----

- 4- Les 4 câbles (C1 à C4) de l'installation étudiée sont multiconducteurs isolés en polyéthylène réticulé PR et sont tous posés sur des tablettes perforées. Le câble entre le transformateur et l'armoire générale est seul dans sa canalisation, les 3 autres câbles sont disposés ensemble sur une seule couche. La température ambiante est de 40 °.
- Déterminer la section des conducteurs de phase en cuivre des 3 câbles C2 à C4 chacun protégé par un disjoncteur et celle en aluminium du câble C1 protégé par un fusible.

## Corrigé 1

### Coffret divisionnaire n°1

Utilisation	$P_u$ (KW)	$\eta$	$\cos \varphi$	$P_a$ (KW)	$K_u$	$K_s$	$P_{utils}$ (KW)	$Q_{utils}$ (KVAR)	$S_{utils}$ (KVA)	$I_b$ (A)
Tour n°1	4	0,825	0,890	4,848	0,75	1	3,636	1,863	4,086	5,897
Tour n°2	4	0,825	0,890	4,848	0,75	1	3,636	1,863	4,086	5,897
Tour n°3	4	0,825	0,890	4,848	0,75	1	3,636	1,863	4,086	5,897
Tour n°4	4	0,825	0,890	4,848	0,75	1	3,636	1,863	4,086	5,897
Perceuse n°1	1,5	0,772	0,810	1,943	0,75	1	1,457	1,055	1,799	2,597
Perceuse n°2	1,5	0,772	0,810	1,943	0,75	1	1,457	1,055	1,799	2,597
Total			0,877				17,460	9,562		

### Coffret divisionnaire n°2

Utilisation	$P_u$ (KW)	$\eta$	$\cos \varphi$	$P_a$ (KW)	$K_u$	$K_s$	$P_{utils}$ (KW)	$Q_{utils}$ (KVAR)	$S_{utils}$ (KVA)	$I_b$ (A)
Ventilateur n°1	1,85	0,787	0,88	2,351	0,75	1	1,763	0,952	2,003	2,892
Ventilateur n°2	1,85	0,787	0,88	2,351	0,75	1	1,763	0,952	2,003	2,892
Four n°1	15	1	1	15,000	1	1	15,000	0,000	15,000	21,651
Four n°2	15	1	1	15,000	1	1	15,000	0,000	15,000	21,651
Total			0,998				33,526	1,903		

### Armoire d'atelier « A »

Utilisation	$P_u$ (KW)	$\eta$	$\cos \varphi$	$P_a$ (KW)	$K_u$	$K_s$	$P_{utils}$ (KW)	$Q_{utils}$ (KVAR)	$S_{utils}$ (KVA)	$I_b$ (A)
Coffret 1	17,46	1	0,877	17,460	1	0,7	12,222	6,693	13,935	20,113
PC	18,48	1	1	18,475	1	0,2	3,695	0,000	3,695	5,333
Ecl	2,552	0,85	0,85	3,002	1	1	3,002	1,860	3,531	5,097
Total			0,911				18,919	8,554		

### Armoire d'atelier « B »

Utilisation	$P_u$ (KW)	$\eta$	$\cos \varphi$	$P_a$ (KW)	$K_u$	$K_s$	$P_{utils}$ (KW)	$Q_{utils}$ (KVAR)	$S_{utils}$ (KVA)	$I_b$ (A)
Compresseur	11	0,872	0,85	12,615	0,75	1	9,461	5,863	11,131	16,066
PC	11,09	1	1	11,085	1	0,2	2,217	0,000	2,217	3,200
Ecl	0,851	0,85	0,85	1,001	1	1	1,001	0,620	1,177	1,699
Total			0,890				12,679	6,484		

### Armoire d'atelier « C »

Utilisation	$P_u$ (KW)	$\eta$	$\cos \varphi$	$P_a$ (KW)	$K_u$	$K_s$	$P_{utils}$ (KW)	$Q_{utils}$ (KVAR)	$S_{utils}$ (KVA)	$I_b$ (A)
Coffret 2	33,53	1	0,998	33,526	1	0,8	26,821	1,523	26,864	38,775
PC	18,48	1	1	18,475	1	0,2	3,695	0,000	3,695	5,333
Ecl	1,701	0,85	0,85	2,001	1	1	2,001	1,240	2,354	3,398
Total			0,996				32,517	2,763		

### Armoire générale

Utilisation	$P_u$ (KW)	$\eta$	$\cos \varphi$	$P_a$ (KW)	$K_u$	$K_s$	$P_{utils}$ (KW)	$Q_{utils}$ (KVAR)	$S_{utils}$ (KVA)	$I_b$ (A)
Armoire "A"	18,92	1	0,911	18,919	1	0,9	17,027	7,698	18,686	26,97
Armoire "B"	12,68	1	0,89	12,679	1	0,9	11,411	5,835	12,816	18,50
Armoire "C"	32,52	1	0,996	32,517	1	0,9	29,265	2,486	29,371	42,39
Total			0,964				57,703	16,020		

### Transfo

Utilisation	$P_u$ (KW)	$\eta$	$\cos \varphi$	$P_a$ (KW)	$K_u$	$K_s$	$K_e$	$P_{utils}$ (KW)	$Q_{utils}$ (KVAR)	$S_{utils}$ (KVA)	$I_b$ (A)
Armoire générale	57,703	1	0,964	57,703	1	0,9	1,2	62,319	17,302	64,676	93,352

1- La puissance d'utilisation apparente totale de l'installation est de  $64,676 \text{ KVA}$  ----à La puissance nominale de transformateur est  $100 \text{ KVA}$ .

- 2-  $I_b[C1]=93,35 \text{ A}$   
 $I_b[C2]= 26,97 \text{ A}$   
 $I_b[C3]= 18,50 \text{ A}$   
 $I_b[C4]= 42,39 \text{ A}$

3- Les calibres des disjoncteurs ou des fusibles nécessaires pour protéger les câbles C1 à C4:

Câble C1 :  $I_n=100 \text{ A}$

Câble C2 :  $I_n=40 \text{ A}$

Câble C3 :  $I_n=25 \text{ A}$

Câble C4 :  $I_n=63 \text{ A}$

4- Section des conducteurs de phase

**Lettre de sélection: E**

Câble C1 :	Câble C2 :	Câble C3:	Câble C4 :
$I_z=1,1 \times 100 = 110 \text{ A}$	$I_z=40 \text{ A}$	$I_z=25 \text{ A}$	$I_z=63 \text{ A}$
$f_1= 0,91$	$f_1= 0,91$	$f_1= 0,91$	$f_1= 0,91$
$f_2= 1$	$f_2= 0,82$	$f_2= 0,82$	$f_2= 0,82$
$f_3= 1$	$f_3= 1$	$f_3= 1$	$f_3= 1$
$I'z= 120,88 \text{ A}$	$I'z= 53,60 \text{ A}$	$I'z= 33,50 \text{ A}$	$I'z= 84,43 \text{ A}$
$S= 50 \text{ mm}^2$	$S= 6 \text{ mm}^2$	$S= 4 \text{ mm}^2$	$S= 16 \text{ mm}^2$

## **Exercice 2**

Moteur asynchrone triphasé 15 kW ,  $\cos\phi = 0,87$  ,  $\eta = 88\%$  ,  $U = 400\text{V}$   
Câble multiconducteurs, sur chemin de câble perforé, âme cuivre, isolant PR,

Protection du moteur par disjoncteur  
Température ambiante maximale 45°C  
Calibres usuels des fusibles et disjoncteurs (en A)

2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 63 - 80 - 100 - 125 - 160 - 200

**Corrigé 2**  $P_{\text{abs}} = \frac{15}{0,88} = 17 \text{ kW}$

$$I = \frac{17000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,87} = 28 \text{ A}$$

$$I_n = 32 \text{ A} = I_z$$

lettre de sélection : E       $f_1 = 0,87$        $f_2 = 1$        $f_3 = 1$        $f = f_1 \times f_2 \times f_3 = 0,87$

$$I'z = \frac{32}{0,87} = 37 \text{ A}$$

PR3      cuivre 4mm<sup>2</sup> (42 A)

### Exercice 3 :

On désire réaliser l'installation d'éclairage d'une salle de restaurant dont les dimensions **16m x 5m x 2.8m** (*Longueur x Largeur x Hauteur*). On a choisi un luminaire (plafonniers encastrés) de classe E par tubes fluorescents de 4 x 18 W. Chaque tube produit un flux lumineux de **1000 lumens**. Le rendement de luminaire est de 52%.

Si la hauteur de plan utile est de **80 cm** et sans tenir compte de facteur de dépréciation :

1. Calculer le nombre de luminaires N à installer si la couleur des parois est : Claire (pour le plafond et le plan utile) et très claire (pour les murs).
2. Déterminer l'implantation des luminaires dans la salle.

### Corrigé 3 :

1. Le nombre de luminaires N

**Indice du local :**  $K = (16 \times 5) / [(16 + 5) \times 2] = 1.9 \rightarrow k = 2$

**Rapport de suspension :**  $J = 0$

**Facteurs de réflexion = 773**

**L'utilance :**  $U = 99\%$

**Flux lumineux à fournir:**  $F = (E \times a \times b) / (U \times \eta) = (300 \times 16 \times 5) / (0,99 \times 0,52) = 46620,04 \text{ [Lum]}$

**Nombre de luminaires :**  $N = F / (F_L \times n) = 46620,04 / (1000 \times 4) = 11,65 \rightarrow N = 12 \text{ Luminaires}$

2.  $DM = 1,9 \times 2 = 3.8 \text{ m}$

Choix N°	Nbr de luminaires dans le sens longitudinal	Nbr de luminaires dans le sens transversal	Distance entre luminaires dans le sens longitudinal (m)	Distance entre luminaires dans le sens transversal (m)	Accepté (Oui ou Non)
1	12	1	X 1,33	X 5	Non
2	6	2	ü 2,66	ü 2,5	Oui
3	4	3	X 4	ü 1,67	Non
4	3	4	X 5,33	ü 1,25	Non
5	2	6	X 8	ü 0,83	Non
6	1	12	X 12	ü 0,42	Non

L'implantation des luminaires est selon le choix N° 2

## Exercice 4 :

Refaire l'exercice 3 avec tenir compte de facteur de dépréciation.

## Corrigé 4 :

*Flux lumineux à fournir:*  $F = (E \times a \times b \times d) / (U \times \eta) = (300 \times 16 \times 5 \times 1,4) / (0,99 \times 0,52) = 65268,06$  [Lum]

*Nombre de luminaires :*  $N = F / (F_L \times n) = 46620,04 / (1000 \times 4) = 16,31 \rightarrow N = 17$  Luminaires

1.  $DM = 1,9 \times 2 = 3.8$  m

Choix N°	Nbr de luminaires dans le sens longitudinal	Nbr de luminaires dans le sens transversal	Distance entre luminaires dans le sens longitudinal (m)	Distance entre luminaires dans le sens transversal (m)	Accepté (Oui ou Non)
1	17	1	ü 0,94	X 5	Non
2	1	17	X 5	ü 0,29	Non

Aucun choix n'est valable, il faut donc ajouter un autre luminaire ----à N = 18 Luminaires.

Choix N°	Nbr de luminaires dans le sens longitudinal	Nbr de luminaires dans le sens transversal	Distance entre luminaires dans le sens longitudinal (m)	Distance entre luminaires dans le sens transversal (m)	Accepté (Oui ou Non)
1	18	1	ü 0,88	X 5	Non
2	9	2	ü 1,78	ü 2,5	Oui
3	6	3	ü 2,67	ü 1,66	Oui
4	3	6	X 5,33	ü 0,83	Non
5	2	9	X 8	ü 0,56	Non
6	1	18	X 16	ü 0,28	Non

L'implantation des luminaires est selon le choix N° 2 ou le choix N° 3