



**COLLEGE SAINT-GUIBERT**  
21, place de l'Orneau  
5030 Gembloux-sur-Orneau

**Professeur** : Mr. Ph. THYS

**Classe** : 6<sup>ème</sup> Tech. Qual. Elec.-Autom.

**Evaluation** : Dessin - SIC 34-2-11

# DESSIN

34

## ROLE DE LA MISE EN SITUATION :

- Apprentissage
- Intégration

## ROLE DE L'EVALUATION :

- Formative
- Certificative

## NOM DE L'ETUDIANT :

## MACROCOMPETENCE VISEE

Dans le cadre d'une entreprise ou d'un bureau d'étude, être capable d'élaborer, de transposer, d'adapter, d'établir les notes de calcul et d'établir conformément au RGIE, aux règles de l'art et à la normalisation en vigueur, les plans et schémas de commande, de puissance et de régulation d'installation industrielle multi disciplinaire.

N°	COMPETENCES PROGRAMME	TACHE
D3'	Etablissement de plans	Etude de la distribution électrique de l'éclairage d'un parc privé et gestion automatique des grilles par la pneumatique.
D4'	Pneumatique et hydraulique	
D6'	Dimensionnement	
D7'	Liste du matériel	
D10'	Outil informatique	
Date de l'étude :		<b>SUPPORT</b>
Date de remise du projet :		Il sera mis à disposition des étudiants un cahier des charges et toute la documentation nécessaire à l'élaboration des schémas demandés.
		<b>CONSIGNES</b>
		Appliquer une procédure réfléchie pour établir de façon logique les différents plans et vérifiant les liens entre les plans.
		Travailler avec soin, précision et rigueur.

**Tâche** : Etude de la distribution électrique de l'éclairage d'un parc privé et gestion automatique des grilles par la pneumatique.

**Réf.**: DES - SIC 34-2-11

**E.A.C.** : D3' [D4+D17+D18+D22+D24]

Etablissement de plans.

Critères	Indicateurs	Résultats
Production	Etablir les schémas de commande	
	Etablir les schémas de puissance	
	Etablir les schémas de protection	
	Etablir les schémas de signalisation	

**E.A.C.** : D4' [D6+D7+D8]

Pneumatique et hydraulique.

Critères	Indicateurs	Résultats
Production	Etablissement de schéma de commande pneumatique	
	Etablissement de schéma de puissance pneumatique	
	Etablissement de schéma d'alimentation pneumatique	

**E.A.C.** : D6' [D19]

Dimensionnement.

Critères	Indicateurs	Résultats
Précision	Choisir adéquatement le matériel	
Profondeur	Etablir une étude de dimensionnement	

**E.A.C.** : D7' [20]

Liste de matériel.

Critères	Indicateurs	Résultats
Production	Etablir une liste de matériel complète en respect au cahier des charges et autre exigence technique	

**E.A.C.** : D10' [ ?]

Outil informatique.

Critères	Indicateurs	Résultats
Profondeur	Plan complet avec cartouche et nomenclature	
Précision	Plan clair et propre	
Autonomie	Capacité d'exploiter un logiciel de dessin	
Production	Création de gabarit, plans et dessins pluridisciplinaires	



# DESSIN

**BUT** : Etude de la distribution électrique de l'éclairage d'un parc privé et gestion automatique des grilles par la pneumatique

34

SIC

## CAHIER DES CHARGES.

Voici le détail devant servir de cahier des charges pour l'élaboration d'un projet d'éclairage à grande échelle.

Vous êtes contacté afin de mettre en œuvre une installation électrique devant gérer l'éclairage du parc d'un château. Le châtelain souhaite mettre en évidence, par un éclairage artificiel, la beauté de son domaine qu'il met à disposition pour de multiples manifestations. Il souhaite donc mettre en évidence les limites du domaine en mettant en place des appareils équipés de lampes à décharge type multi vapeur de 100 watts. (Appareil type I) Une approximation avance le chiffre de 500 appareils. Il souhaite également mettre en évidence les massifs joliment taillés en forme d'animaux. Les appareils seraient équipés de lampes à décharge au mercure de 100 watts il y aurait 50 points comportant chacun 6 appareils. (Appareil type II) Le système serait également utilisé pour les sculptures qui ornent le parc de même que pour les deux entrées du site. Il faut pour cela compter 15 points supplémentaires. Enfin, le parc renferme un plan d'eau d'une superficie de 20 ares. La mise en évidence de ce dernier se ferait avec des appareils équipés de lampes à décharge au sodium basse pression de 80watts. (Appareils type III) Une estimation avance le nombre de 50 potelets. Les nombres étant des estimations, il est demandé de prévoir une réserve de 10% en plus de la puissance calculée. Les appareils devront être placés y compris les tranchées et autres postes nécessaires à la pose des câbles et autres appareils indispensables pour une mise en œuvre de l'installation dans les règles de l'art. Il sera accepté des coffrets intermédiaires parsemés sur le site et devant jouer le rôle de dérivateur pour l'alimentation des différents circuits et appareils. L'armoire devant gérer le système se trouvera dans le garage du château. Il sera considéré que la distance la plus lointaine à parcourir pour atteindre un appareil est de 500m au départ du château.

Le fonctionnement exigé par le client est le suivant :

Le coffret doit comporter un interrupteur général permettant de mettre hors service toute l'installation. Un témoin lumineux confirmera la mise sous tension de l'armoire. Trois témoins de phases permettront de vérifier que l'armoire est bien alimentée. Des ampèremètres associés à des TI seront placés sur la porte de l'armoire. Les protections nécessaires à toute l'installation (y compris dans les coffrets sur site) en veillant à ne pas mettre hors tension toute l'installation en cas de problème sur une partie seulement. Les protections à placer sont de la responsabilité de l'électricien. Le type de distribution au travers de la propriété est à définir par l'électricien en fonction des appareils et des puissances mises en jeux. Le réseau disponible est de type 3x400V + N - 50Hz. Chaque coffret intermédiaire équipé de protection devra faire apparaître un plan d'équipement.

Pour chaque mode de fonctionnement particulier développé ci après, il faudra prévoir un témoin lumineux distinct sur la porte de l'armoire du TGBT. (6 témoins). L'activation des périodes via l'horloge ou via une temporisation seront aussi associées à des témoins lumineux.(2)

Le fonctionnement sera semi automatique et définit comme suit par le châtelain :

- L'éclairage de type I sera associé à un commutateur qui permettra un fonctionnement auto, stop (mise hors service) et manuel pour forcer le système même s'il fait plein jour. En mode automatique, les appareils doivent se mettre en fonctionnement de façon automatique en association avec une cellule crépusculaire. Toutefois, chaque jour à 1H du matin il sera éteint.
- L'ensemble de l'éclairage de type II sera associé à un commutateur trois positions. Auto-stop-manuel. En position Auto, l'éclairage sera activé par la cellule crépusculaire (la même que ci-dessus) et coupé à 24H tous les jours. En position manuel, il y a fonctionnement forcé du système en association direct avec la cellule crépusculaire (la même que ci-dessus).
- L'ensemble de l'éclairage de type III sera associé à un commutateur trois positions. Auto-stop-manuel. En position Auto, l'éclairage sera activé par la cellule crépusculaire (la même que ci-dessus) en association avec une horloge programmable. Cette dernière permettra, par exemple, de définir le fonctionnement tel jour pour telle manifestation et de telle heure à telle heure. En position manuel, il y a fonctionnement forcé du système en association direct avec la cellule crépusculaire (la même que ci-dessus).
- Afin d'éviter, lors de la mise en fonctionnement de l'éclairage, des pointes de courant trop importantes, il est demandé d'étaler la mise en fonctionnement des différentes parties. L'éclairage de type I se mettra en fonctionnement en premier lieu, ensuite se sera au tour de l'éclairage de type II, après 15 minutes, et enfin l'éclairage de type III après 15 nouvelles minutes.

- L'éclairage des routes privées menant au château sera assuré par une partie des appareils de type I. 60 appareils seront placés. La mise en fonctionnement sera la même que défini ci-dessus mais avec les conditions suivantes supplémentaires. Si après 1H du matin, le châtelain souhaite activer l'éclairage pour accueillir un visiteur, il aura la possibilité de le faire via un bouton poussoir qui activera une temporisation de 30 minutes. L'autre possibilité est la détection à l'une des grilles d'entrée du parc d'un véhicule. Dans ce cas, un détecteur de présence jouera le même rôle que l'action du châtelain sur le bouton poussoir.

Il vous est demandé d'établir un dossier technique complet qui devra comprendre :

- La liste des fiches techniques des appareils retenus. Recherche sur internet et impression des documents téléchargés. Veiller à trouver les courants de fonctionnement et les courants de pointes au démarrage. Vous devrez aussi pour chaque appareil, fournir un plan de câblage interne de l'appareil.
- Les notes de calculs indispensables pour le dimensionnement des appareillages, des protections et des câbles. (attention au self et au effet de self au démarrage)
- Le plan de distribution de l'armoire
- Les plans de distribution des coffrets placés sur le site
- Le plan de commande
- Le plan de puissance
- Le plan de la porte de l'armoire avec tous les témoins et autres commandes
- Un plan d'agencement interne de l'armoire
- Un plan du bornier entrée-sortie
- Une liste complète du matériel.

Les deux entrées du site sont fermées par des grandes grilles en fer forgé. Leur mise en mouvement se fera par des vérins pneumatiques. Chaque portail a deux grilles, chaque grille sera commandée par un vérin double effet associé à une mécanique de renvois d'angle. La mise en mouvement des grilles sera faite à vitesse lente et en tout ou rien. En position ouverte ou fermée, les grilles seront verrouillées par des vérins simple effet normalement rentrés au repos. Il y aura par grilles un vérin de verrouillage en position fermé et un autre en position ouverte. A chaque portail sera donc placé une armoire dans laquelle se trouvera un compresseur avec cuve, pompe et unité de traitement d'air. La pression de service sera de 25 bars. La commande des distributeurs sera de type pneumatique. En cas de panne du compresseur, il faut veiller à permettre une manipulation manuelle des grilles en libérant toutes pressions d'air sur les vérins. Un bouton poussoir placé dans l'armoire permettra d'activer ce dispositif via un distributeur à commande électrique. Une fois les grilles ouvertes, il sera lancé une temporisation pneumatique de 5 minutes. En fin de temporisation, les grilles se fermeront automatiquement. Si un obstacle devait empêcher cette manœuvre, les grilles s'ouvriront automatiquement et un signal sonore retentira. L'alarme sera acquittée et les grilles refermées dès la disparition de l'obstacle. Vous devez donc prévoir une détection particulière. Les informations suivantes seront renvoyées sur la porte de l'armoire du garage via des témoins lumineux. Pression dans l'installation du portail, grille du portail ouverte, grille du portail fermée et obstacle dans le champ de la grille. Il y aura ses informations pour chaque portail. L'alimentation électrique des armoires (compresseur) se fera au départ de l'armoire du garage TGBT. Il faut le prévoir dans les plans de distribution de cette dernière.

La commande d'ouverture des grilles se fera par une commande à distance (fréquence). La gestion de la mise en mouvement sera automatisée par un séquenceur pneumatique. Vous devrez donc définir les détecteurs à mettre en place et les convertisseurs nécessaires.

Les portails se trouvent à 400m du château.

Vous devrez fournir en regard à cette partie :

- Le grafctet de niveau 1
- Le grafctet de niveau 2
- Le plan de l'alimentation pneumatique
- Le plan de positionnement des détections y compris une nomenclature
- Le plan de commande
- Le plan de câblage du séquenceur
- Le plan de puissance

L'ensemble du dossier sera présenté dans une farde reprenant une page d'entête, une table des matières et un intercalaire pour toutes les parties.

**220 V MONOPHASE  
220 V EENFAZIG**

**Cos. phi = 1  
Cos. phi = 1**

**Chute tension : 3 %  
Spanningsverlies : 3 %**

S (mm<sup>2</sup>)

kW	A	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
0,5	2,3	100	165	265	395											
1	4,6	50	84	135	200	335	530									
1,5	6,8	33	57	90	130	225	355	565								
2	9,0	25	43	68	100	170	265	430	595							
2,5	11,5	20	34	54	80	135	210	340	470	630						
3	13,5	17	29	45	66	110	180	285	395	520						
3,5	16	14	24	39	56	96	155	245	335	450						
4	18		21	34	49	84	135	210	295	395	580					
4,5	20		19	30	44	75	120	190	260	350	515					
5	23			27	39	68	105	170	235	315	460	630				
6	27			23	32	56	90	140	195	260	385	530				
7	32				28	48	76	120	170	225	330	460	570			
8	36					42	67	105	145	195	290	400	500	620		
9	41					38	60	94	130	175	255	355	440	550		
10	45					34	54	84	120	155	230	320	400	495	615	
12	55						45	70	98	130	190	265	330	410	510	
14	64						38	60	84	110	165	230	285	350	435	560
16	73							53	74	99	145	200	250	305	380	500
18	82								65	88	125	175	220	270	340	440
20	91							47	59	79	115	160	200	245	310	400
25	114									64	98	130	150	195	245	315
30	136										77	105	135	165	205	265
35	159											90	115	140	175	225
40	182											80	100	125	155	200
45	205												89	110	135	175
50	227													98	120	160
60	273														100	140
70	318															115

**220 V TRIPHASÉ  
220 V DRIEFAZIG**

**Cos. phi = 0,8  
Cos. phi = 0,8**

**Chute tension : 5%  
Spanningsverlies : 5%**

S (mm<sup>2</sup>)

kW	A	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
1	3	165	280	445	655											
1,5	5	110	185	295	440	725										
2	7	84	140	220	325	540	850									
2,5	8	67	110	175	265	435	675									
3	10	56	92	145	220	365	560	870								
3,5	12	48	78	125	190	315	485	740								
4	13	43	68	110	165	275	425	650	905							
4,5	15	37	61	97	145	245	375	580	820							
5	17	33	54	86	130	220	340	520	730	905						
6	20		46	73	110	185	285	435	610	760						
7	23		40	63	94	160	245	370	520	650	920					
8	26			56	82	140	215	325	450	575	795					
9	30			49	73	125	190	290	405	510	710					
10	33				65	115	170	260	365	465	640	840				
12	40				54	94	140	220	305	385	530	700				
14	46					80	120	185	260	335	460	600	715			
16	53					68	105	165	225	290	400	525	630	725		
18	59						94	145	200	260	360	470	560	640		
20	66						85	130	180	235	320	420	500	575	680	
25	82							105	145	190	260	340	400	460	540	645
30	98								120	160	215	280	335	390	450	540
35	115								100	135	185	240	290	330	385	465
40	131									115	160	210	250	290	340	405
45	148										145	185	220	260	300	360
50	164										130	170	200	230	270	325
60	197										140	165	195	225	270	
70	230										140	165	195	230		
80	263												145	170	205	
90	296													150	180	
100	328														160	
110	361															145

Longueur de câble maximal entre une commande et un pré-actionneur.

	0.5mm <sup>2</sup>	0.75mm <sup>2</sup>	1mm <sup>2</sup>	1.5mm <sup>2</sup>	2.5mm <sup>2</sup>
12V AC	40m	60m	80m	120m	200m
12V DC	20m	30m	40m	60m	100m
24V AC	160m	240m	320m	480m	800m
24V DC	80m	120m	160m	240m	400m
48V AC	640m	960m	1280m	1920m	3160m
48V DC	320m	480m	640m	960m	1580m

Longueur maximale d'une liaison en 220 V (triph.) (Cu) pour une chute de tension maximale de 5% Max. lengte van een verbinding in 220 V (driefas). (Cu) voor een maximale spanningsval van 5%					
P <sub>act.</sub> kW verm. kW	(1) Courant normal Normale stroom	Câbles posés dans l'air Openlucht-kabel		Câbles posés dans le sol Ondergrondse-kabel	
		Section Doorsnede mm <sup>2</sup>	Long. Lengte m	Section Doorsnede mm <sup>2</sup>	Long. Lengte m
0,37	1,85	3 x 2,5	410	3 x 2,5	410
0,55	2,65	3 x 2,5	280	3 x 2,5	280
0,75	3,3	3 x 2,5	225	3 x 2,5	225
1,1	4,7	3 x 2,5	158	3 x 2,5	160
1,5	6	3 x 2,5	125	3 x 2,5	125
2	8,8	3 x 2,5	83	3 x 2,5	84
3	11,7	3 x 2,5	64	3 x 2,5	64
4	14,5	3 x 2,5	52	3 x 2,5	52
5,5	20	3 x 2,5	37	3 x 2,5	37
7,5	27	3 x 4	44	3 x 2,5	27
11	41	3 x 6	73	3 x 4	29
15	53	3 x 10	57	3 x 10	57
18,5	65	3 x 16	74	3 x 10	46
22	78	3 x 25	96	3 x 16	62
30	105	3 x 35	99	3 x 25	71
37	125	3 x 50	115	3 x 35	83
55	181	3 x 95	150	3 x 70	110
75	240	3 x 150	165	3 x 95	110
92	300	2(3 x 70)	135	3 x 120	110
110	355	2(3 x 95)	150	3 x 185	125
150	475	2(3 x 150)	165	3 x 300	125
220	715	3(3 x 150)	165	2(3 x 185)	125
290	955	4(3 x 150)	165	2(3 x 300)	125

Longueur maximale d'une liaison en 380 V (triph.) (Cu)  
 pour une chute de tension maximale de 5%  
 Max. lengte van een verbinding in 380 V (driefas.) (Cu)  
 voor een maximale spanningsval van 5%

Puiss. kW Vern. kW	(1) Courant normal Normale stroom	Câbles posés dans l'air Openlucht-kabel		Câbles posés dans le sol Ondergrondse-kabel	
		Section Doorsnede mm <sup>2</sup>	Long. Lengte m	Section Doorsnede mm <sup>2</sup>	Long. Lengte m
0,37	1,07	3 x 2,5	1200	3 x 2,5	1200
0,55	1,54	3 x 2,5	830	3 x 2,5	830
0,75	1,91	3 x 2,5	680	3 x 2,5	680
1,1	2,72	3 x 2,5	475	3 x 2,5	475
1,5	3,1	3 x 2,5	365	3 x 2,5	365
2,2	5,1	3 x 2,5	250	3 x 2,5	250
3	6,8	3 x 2,5	190	3 x 2,5	190
4	8,4	3 x 2,5	150	3 x 2,5	150
5,5	11,6	3 x 2,5	108	3 x 2,5	108
7,5	15,6	3 x 2,5	83	3 x 2,5	83
11	24	3 x 2,5	54	3 x 2,5	54
15	31	3 x 4	67	3 x 2,5	42
18,5	38	3 x 6	80	3 x 4	55
22	45	3 x 10	115	3 x 6	65
30	61	3 x 16	135	3 x 10	85
37	72	3 x 25	175	3 x 16	115
55	105	3 x 35	170	3 x 25	120
75	139	3 x 70	250	3 x 35	130
92	174	3 x 95	265	3 x 50	145
110	205	3 x 120	280	3 x 70	170
150	275	3 x 185	295	3 x 120	205
220	415	2(3 x 120)	280	3 x 240	220
290	555	2(3 x 185)	290	3 x 400	205