

**EXAMEN PROFESSIONNEL D'AVANCEMENT DE GRADE  
ADJOINT TECHNIQUE TERRITORIAL PRINCIPAL DE 2<sup>ème</sup> CLASSE**

**SESSION 2020**

**QUESTIONS**

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Une épreuve écrite à caractère professionnel, portant sur la spécialité choisie par le candidat lors de son inscription. Cette épreuve consiste, à partir de documents succincts remis au candidat, en trois à cinq questions appelant des réponses brèves ou sous forme de tableaux et destinées à vérifier les connaissances et aptitudes techniques du candidat.

Durée : 1 heure 30

Coefficient : 2

<p><b>SPECIALITÉ</b> <b>MECANIQUE, ELECTROMECHANIQUE</b></p>
--

**À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :**

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.  
Sauf indication contraire indiquée dans le sujet, toutes les réponses doivent figurer sur la copie. Tous croquis ou tableaux doivent être reportés sur votre copie.
- Les sujets et les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas ramassés.
- Seuls les documents comportant la mention :  
**« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE »** seront ramassés et agrafés à votre copie.  
Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif sur ce document (Nom, N°, etc.).
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

**Ce sujet comprend 15 pages.**

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend  
le nombre de pages indiqué.**

*S'il est incomplet, en avertir le surveillant.*

- Le candidat, s'il traite les questions dans un ordre différent, prendra le soin de préciser le numéro de la question avant d'y répondre.
- Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas ...
- L'utilisation d'une calculatrice électronique programmable ou non programmable sans dispositif de communication à distance est autorisée.  
En cas de calculs, ceux-ci devront être justifiés.

**Liste des documents :**

<b>Document 1A</b>	« Plan général du bâtiment côté bureaux »	1 page
<b>Document 1B</b>	« Détail des cotes des installations électriques »	1 page
<b>Document 2A</b>	« Caractéristiques des lampes LED et support »	2 pages
<b>Document 2B</b>	« Caractéristiques du détecteur de présence »	1 page
<b>Document 3</b>	« Monte charge hydraulique »	1 page

**Liste des annexes :**

**Annexe 1 :** Document à compléter et à joindre à la copie »

**Annexe 2 :** Document à compléter et à joindre à la copie »

**Annexe 3 :** Document à compléter et à joindre à la copie »

**Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.**

*Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.*

Le service technique de Techniville, souhaite réhabiliter un bâtiment qui aura une double fonction :

- La partie gauche de l'édifice sera aménagée en bureaux,
- La partie de droite en logements.

Ce bâtiment possède une cave qui servira aux archives. Un dispositif de monte-charge hydraulique y est installé. Sa remise en service est à réaliser.

L'étude portera sur le **bureau 3-1**, la mise en service du portail d'accès à l'arrière du bâtiment ainsi que le monte-charge.

L'éclairage a été réalisé par un cabinet d'architecte.

Vous n'aurez seulement qu'à effectuer la détermination exacte des constituants de l'installation ainsi que les différents calculs nécessaires à la réalisation.

***Attention : toutes les unités sont normalisées.***

- Toutes les cotes des plans sont en mètre,
- Les unités de mesures de tension, d'intensité, de résistance et de puissance sont respectivement Volt, Ampère, Ohm et Watt.
- Les forces en Newton, les surfaces en mètre carré.

***Document 3 : Toutes les cotes de dimensionnement sont en millimètre.***

***DHS en kg.***

### Question 1 : (6 points)

1.A A l'aide des documents 1A et 1B et **sous forme d'un tableau** (voir exemple ci dessous) que vous adapterez et recopierez sur votre copie, listez tous les constituants électriques de l'installation du bureau 3-1.

Désignation	Quantité	Fonction	Symbole

1.B A l'aide des cotes indiquées sur les différents plans du document 1B, déterminez, **sous forme d'un tableau** (voir exemple ci dessous) que vous adapterez et recopierez sur votre copie, la quantité et les sections des fils électriques nécessaires à l'installation de ce même bureau (à + 10% près). Ne pas tenir compte du raccordement au tableau électrique général.

Désignation	Section	Couleur	Quantité

1.C L'éclairage sera de type LED. Un détecteur de présence permettra de commander l'éclairage ambiant et de réaliser des économies d'énergie lorsque le bureau est inoccupé.

- A l'aide des documents 2A et 2B, quelle est la tension d'alimentation des spots ainsi que du détecteur de présence ?
- Calculer la puissance active consommée des spots LED commandés par le détecteur de présence. Préciser votre réponse et faites apparaître les calculs.

1.D En annexe 1 page 13 (document à compléter et à rendre avec votre copie) compléter le schéma du raccordement du détecteur de présence avec le nombre de lampe LED qu'il doit commander.

**Vous prendrez soin de respecter et d'identifier le code des couleurs du câblage.**

**Attention : ne pas utiliser de couleurs.**

**Question 2 :** (4 points)

- 2.A      Donnez la signification de LED.
- 2.B      A part les éclairages, où trouve-t-on ce type d'appellation ? Citez au moins quatres utilisations.
- 2.C      Citer au moins 3 exemples d'application.
- 2.D      Sur l'annexe 2 page 14 (document à compléter et à rendre avec votre copie), des schémas électroniques représentent des LED.

Entourer d'un cercle la ou les LED représentées.  
Attention ne pas utiliser de couleurs.

**Question 3 :** (5 points)

L'arrivée du courant dans le bâtiment à réhabiliter est du triphasé en 400 V alternatif.

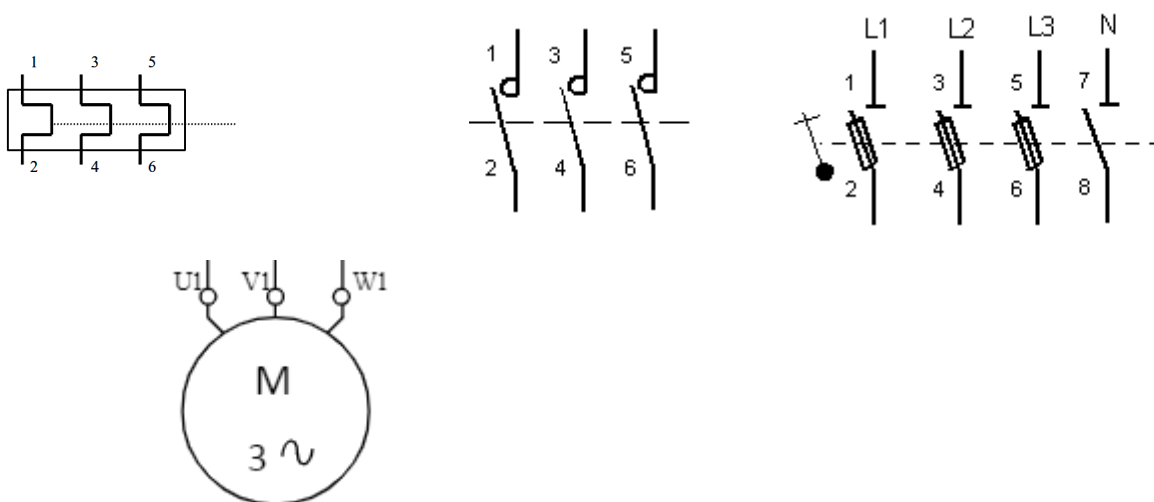
- 3.A      De combien de fils est constitué un réseau triphasé ?

Illustrer votre réponse par un dessin en indiquant les tensions entre phases.

- 3.B      Afin de sécuriser la partie arrière du bâtiment, on vous demande de raccorder électriquement un moteur triphasé qui permettra l'ouverture et la fermeture d'un portail coulissant.

Sur votre copie, recopier et compléter le schéma de puissance qui permettra la mise en service du moteur d'entraînement.

Aidez-vous des éléments ci-dessous.



3.C Recopier sur votre copie et compléter le tableau ci-dessous en indiquant le type de couplage que vous pouvez réaliser. Encercler le couplage que vous aurez à réaliser sur un moteur asynchrone triphasé alimenté sur un réseau 230V / 400V. Attention : ne pas utiliser de couleurs

Alimentation du moteur Réseau	127 V / 230 V	230 V / 400 V	400 V / 690 V
127 V / 230 V	<i>Etoile</i>		<i>Impossible</i>
230 V / 400 V			
400 V / 690 V			

**Question 4 : (5 points)**

A la cave du bâtiment, un système de levage sous forme de monte-charge est installé. Les anciennes activités dans ses locaux nécessitaient ce dispositif.

Afin d'optimiser le matériel existant, on vous demande de remettre en service ce monte-charge hydraulique.

4.A Sur le schéma en annexe 3 (page 15), indiquer le nom des différents constituants du circuit hydraulique.

4.B A l'aide du document 3, calculer la pression hydraulique du circuit si la charge à soulever est de 350 kg. Tenir compte des charges maxi indiquées (par le constructeur) pour les calculs. La force attendue du vérin est de 600 daN. Détailler les calculs.

**Rappel :  $P = F / s$**

$P$  en Pascal Pa       $s$  en mètre au carré  $m^2$

$1 \text{ bar} = 10000 \text{ Pascal}$

$F$  en Newton N

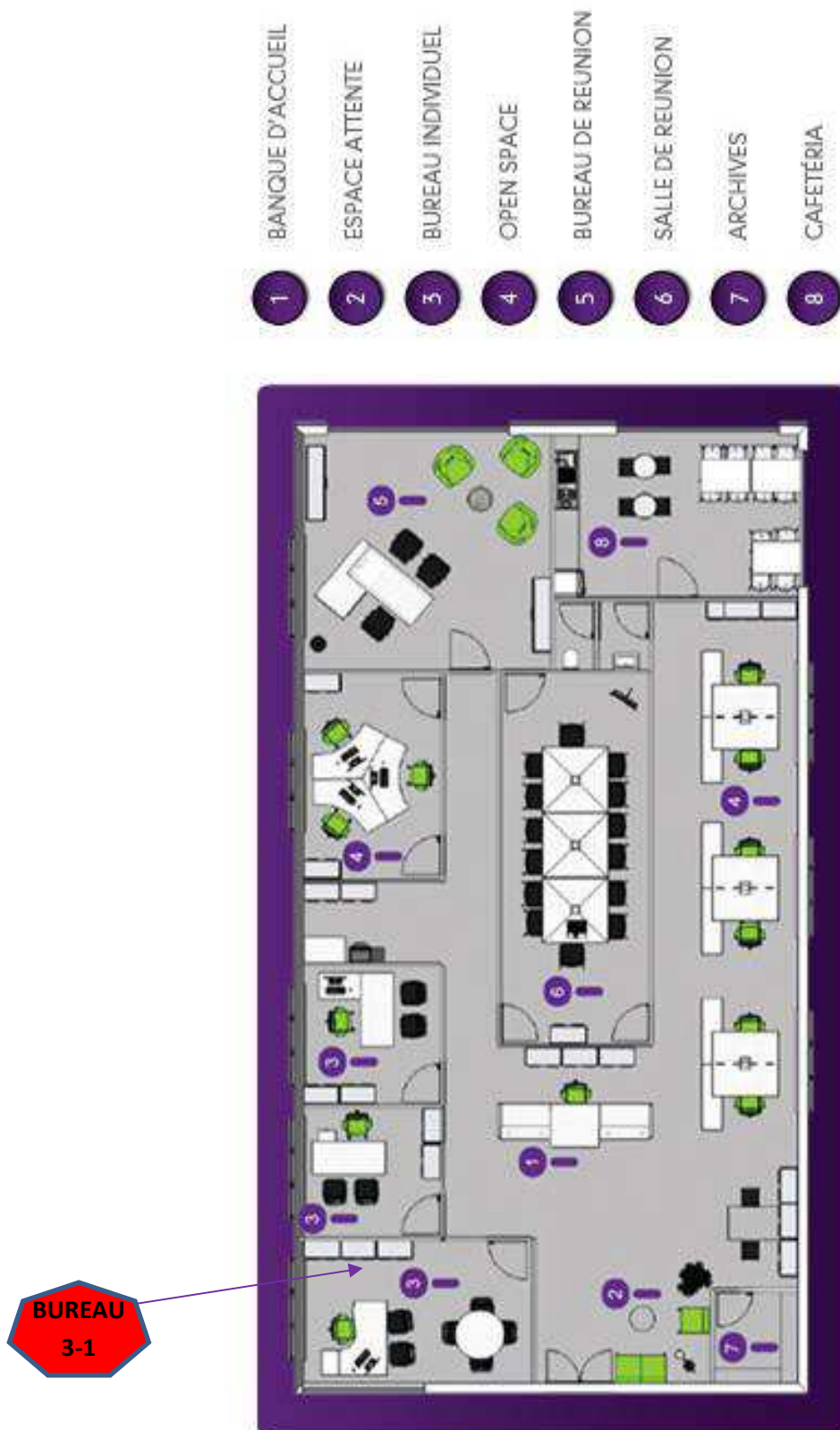
$s = \pi \times R^2$

$R$  en mètre m       $\pi = 3.14$

4.C Sachant que  $1 \text{ cv} = 736 \text{ W}$ , à l'aide de l'annexe 3,

Calculer la puissance maximale que doit consommer le moteur du système hydraulique pour un déplacement vertical de 0.2m/s. Détailler vos calculs.

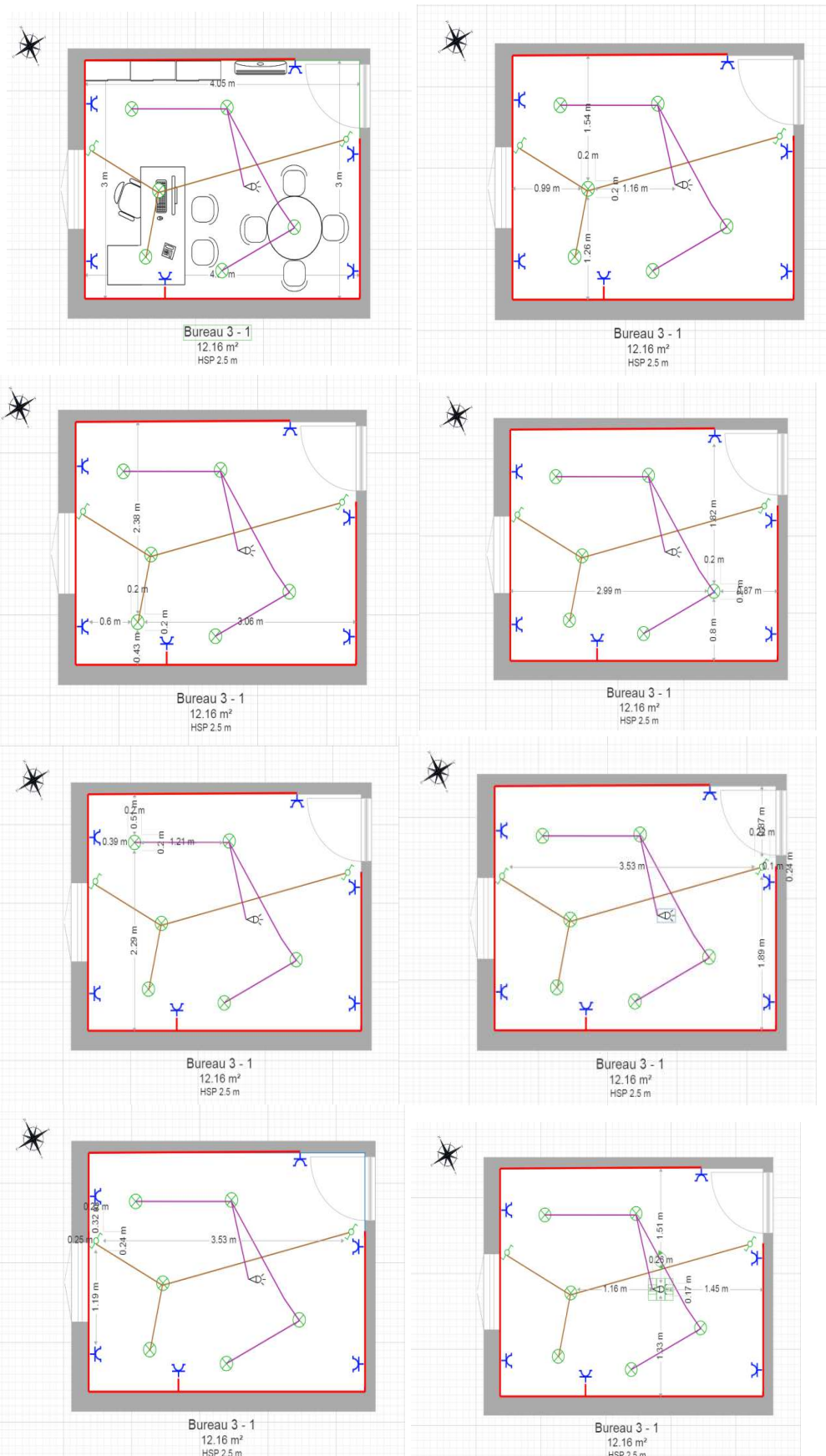
## DOCUMENT 1A / Plan général du bâtiment côté bureaux



Le bâtiment complet sera scindé en deux. La partie de gauche destinée aux bureaux et la partie de droite à des logements locatifs pour le personnel des services techniques.

## DOCUMENT 1B / Détail des cotes des installations électriques

*L'étude portera uniquement sur l'aménagement du bureau 3 - 1*







## Zadora LED

### RS049B LED-MS-40-5W-2700-GU10 WH 50W

MASTER LED - 36 ° - 5 W - 2700 K - GU10 - Blanc - 50 W  
équivalent

Zadora LED est une gamme de kits d'encastres avec des lampes MASTERLEDspot gradables. Les lampes MASTER LEDspot permettent de réaliser des économies d'énergie exceptionnelles et de réduire les frais d'entretien, tout en conservant une lumière de qualité : les propriétaires peuvent ainsi réaliser un retour sur investissement en l'espace d'une année. La version réglable permet une orientation de 30 ° par rapport à l'axe vertical. Les deux lampes produisent un flux équivalent à celui d'une lampe halogène 50W 230V. Les encastres Zadora LED sont disponibles en différentes finitions. L'accès direct à la lampe assure une maintenance aisée.

#### Données du produit

Caractéristiques générales			
Nombre de sources lumineuses	1 [ 1 pc]	Connexion	Bornier de raccordement à vis 3 pôles
Code famille de lampe	LED [ MASTER LED]	Câble	Non
Angle d'ouverture du faisceau de lumière	36 °	Classe de protection CEI	Classe de sécurité II
Puissance de la lampe	5 W	Essai au fil incandescent	Température 850 °C, durée 5 s
Température de couleur	827 blanc chaud	Essai au fil incandescent	F [ conçus pour des surfaces normalement inflammables]
Culot	GU10 [ GU10]	Description du type	50W [ 50 W equivalent]
Kombipack	Lampe(s) incluse(s)	Marquage CE	Marquage CE
Source lumineuse de substitution	Oui	Marquage UL	Non
Nombre d'unités d'appareillage	Non	Garantie	1 an
Appareillage	-	Remarks	*-Per Lighting Europe guidance paper "Evaluating performance of LED based luminaires - January 2018": statistically there is no relevant difference in lumen maintenance between B50 and for example B10. Therefore the median
Driver/alimentation/transformateur	PSR [ Gradation par coupure de phase]		
Driver inclus	Oui		
Type d'optique	40 [ Faisceau 40°]		
Faisceau du luminaire	40°		

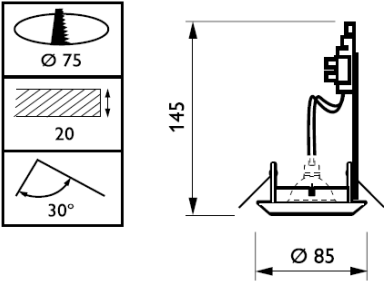
Zadora LED

	useful life (B50) value also represents the B10 value.
Flux lumineux constant	Non
Nombre de produits par disjoncteur	48
Marquage RoHS	RoHS mark
Caractéristiques électriques	
Tension d'entrée	220 à 240 V
Fréquence d'entrée	50 à 60 Hz
Courant d'appel	2 A
Temps du courant d'appel	82 ms
Facteur de puissance (min.)	0.7
Gestion et gradation	
Intensité réglable	Oui
Matériaux et finitions	
Matériaux du boîtier	Plastique
Matériaux de réflecteur	-
Constitution de l'optique	Polymethyl methacrylate
Matériaux cache optique/lentille	Polycarbonate
Matériel de fixation	Stainless steel
Finition de cache optique/lentille	Dépoli
Hauteur totale	145 mm
Diamètre total	85 mm
Commande	Blanc
Dimensions (hauteur x largeur x profondeur)	145 x NaN x NaN mm (5.7 x NaN x NaN in)
Normes et recommandations	
Code d'indice de protection	IP20 [ Protection des doigts]

Code de protection contre les chocs mécaniques IK02 [ 0.2 J standard]	
Performances Initiales (Conforme IEC)	
Flux lumineux initial	355 lm
Tolérance du flux lumineux	+/-10%
Efficacité lumineuse à 0h du luminaire LED	73 lm/W
Température de couleur corr. initiale	2700 K
Température Indice de rendu des couleurs	80
Chromaticité initiale	(0.43, 0.40) SDCM <5
Puissance initiale absorbée	5 W
Tolérance de consommation électrique	+/-10%
Conditions d'utilisation	
Plage de températures ambiantes	-20 à +45 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Niveau de gradation maximum	1% (depend du type de variateur)
Convient à une commutation aléatoire	Oui
Données logistiques	
Code de produit complet	871869607012399
Désignation Produit	RS049B LED-MS-40-5W-2700-GU10 WH 50W
Code barre produit (EAN)	8718696070123
Code de commande	07012399
Unité d'emballage	1
Conditionnement par carton	36
Code industriel (12NC)	912401483104
Poids net (pièce)	0,260 kg



Schéma dimensionnel



Zadora LED RS049B

# DOCUMENT 2B / Caractéristiques du detecteur de présence

0 489 41/44

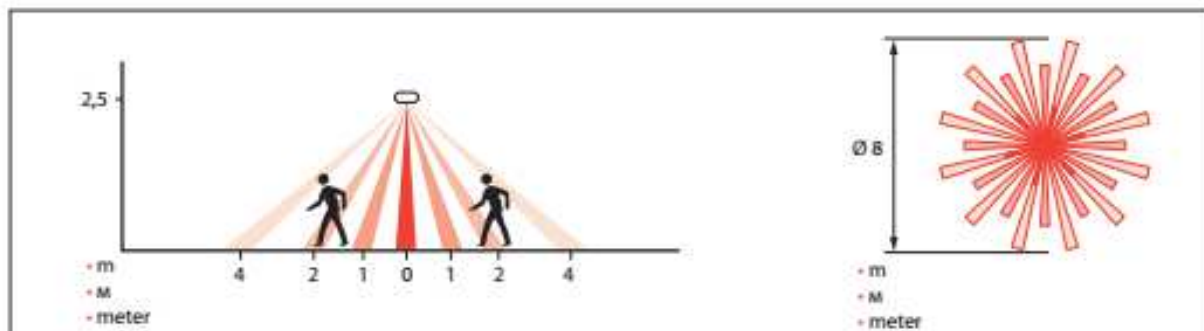


www.legrandoc.com



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 240 V~</li> <li>• 240 B~</li> <li>• 240 Volt</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Max.</li> <li>• Máx.</li> <li>• Макс.</li> <li>• Maks.</li> <li>• Maksimum</li> <li>• 최대</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 / 60 Hz</li> <li>• 50 / 60 Гц</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Min.</li> <li>• Mín.</li> <li>• Мин.</li> <li>• Min.</li> <li>• Minimum</li> <li>• 최소</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x 2,5 mm<sup>2</sup> – 2x1,5mm<sup>2</sup></li> <li>• 1 x 2,5 mm<sup>2</sup> – 2x1,5mm<sup>2</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• -5°C / +45°C</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PIR</li> <li>• IV</li> <li>• IR</li> <li>• Passive Infra Red (PIR)</li> <li>• PIR (인체감지)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ø 8 m</li> <li>• Ø 8 m</li> <li>• Ø 8 meter</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 230 V~</li> <li>• 230 B~</li> <li>• 230 Volt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000 W</li> <li>• 1000 Br</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4,3 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 VA</li> <li>• 500 BA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,1 A</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 230 V~</li> <li>• 230 B~</li> <li>• 230 Volt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 x (2x36 W)</li> <li>• 5 x (2x36 Br)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,1 A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 W</li> <li>• 250 Br</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,1 A</li> </ul>



LE07906 AC

**DOCUMENT 3**  
**Monte charge hydraulique**



DHS	CMCM *	COTES GÉNÉRALES											VÉRIN		MOTEUR	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L1+L2			0.1 m/s	0.2 m/s
0-250	7200 mm	25	200	600	250	1075	800	140	940	1000	700	185	1 Ø 40	1 CV	2 CV	
250-600	7600 mm	50	300	800	300	1450	1000	190	1190	1200	900	190	1 Ø 50	1.5 CV	3 CV	
600-1100	8100 mm	50	350	1000	350	1750	1200	220	1420	1700	1100	215	1 Ø 60	3 CV	5.5CV	
1100-1600	9100 mm	50	400	1000	350	1800	1400	260	1660	2000	1200	230	1 Ø 70	4 CV	7.5 CV	
1600-2100	10400 mm	50	450	1200	350	2050	1600	270	1870	2400	1210	- - -	1 Ø 80	5.5CV	10 CV	
2100-3500	12900 mm	50	550	1200	350	2150	1800	310	2110	2800	1510	- - -	1 Ø 100	7.5 CV	15 CV	
3500-5000	- - -	50	600	1200	400	2250	2200	345	2545	3500	1520	- - -	1 Ø 110	10 CV	20 CV	

\*COURSE MAX. AVEC CHARGE MAX.

**Toutes les cotes de dimensionnement sont en millimètre. DHS en kg.**

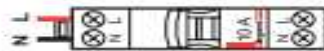
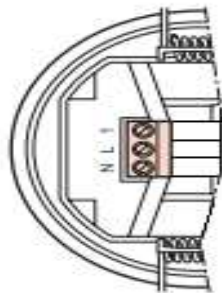
## ANNEXE 1

« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE »

**QUESTION 1.D :** compléter le schéma du raccordement du détecteur de présence avec le nombre de lampe LED qu'il doit commander.

**Vous prendrez soin de respecter et d'identifier le code des couleurs du câblage.**

**Attention : ne pas utiliser de couleurs.**

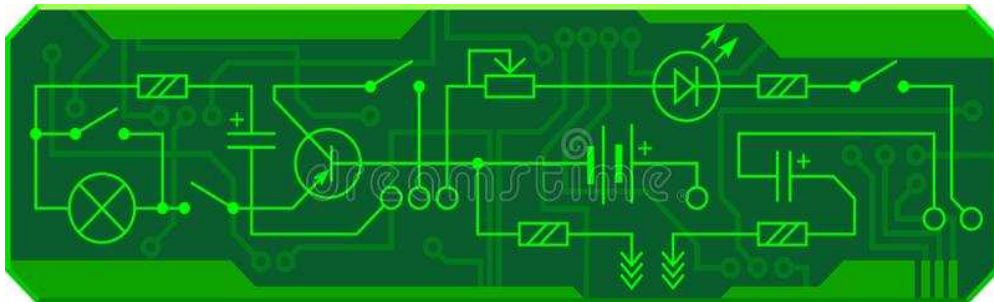
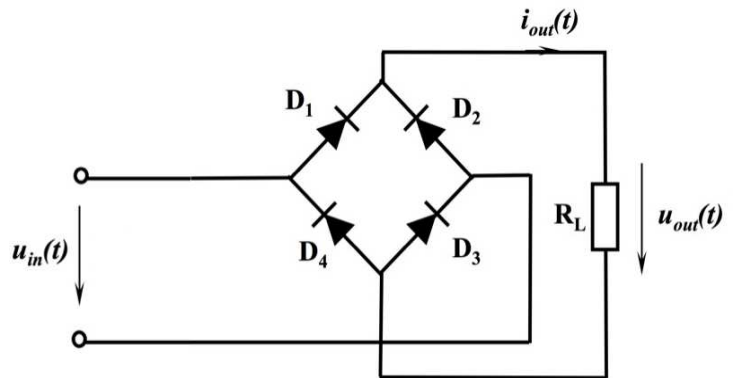
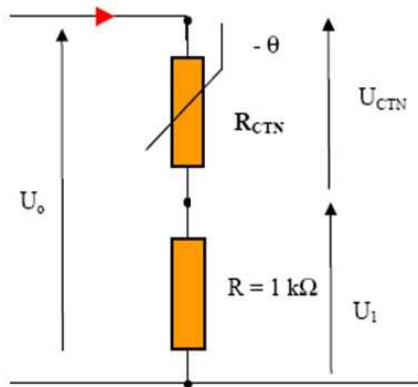
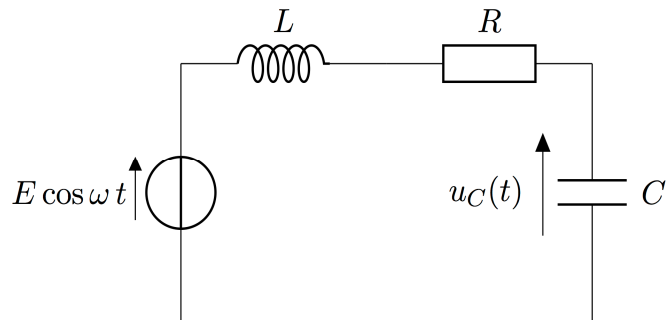
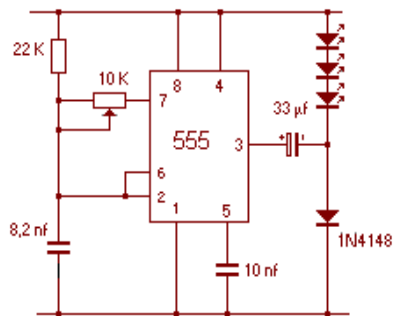


## ANNEXE 2

« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE »

**QUESTION 2.D :** Entourer d'un cercle la ou les LED représentées.

**Attention : ne pas utiliser de couleurs.**



ANNEXE 3

« DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A VOTRE COPIE »

**QUESTION 4.A :** indiquer le nom des différents constituants du circuit hydraulique.

