

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE

SESSION 2022

---

Durée : 4 heures  
Coefficient : 3

---

**ÉPREUVE E4 :**  
Modélisation et choix techniques  
en environnement nucléaire

**SOUS-ÉPREUVE U4.2 :**  
Détermination et justification de choix techniques

**DOCUMENTS ET MATÉRIELS AUTORISÉS :**

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.  
Tout autre matériel est interdit.  
Aucun document n'est autorisé.

Ce sujet comporte 2 parties indépendantes avec le barème suivant :

PARTIE A : 65/120  
PARTIE B : 55/120

**DOCUMENTS À RENDRE AVEC LA COPIE :**

Documents réponses .....pages 28 à 32

**Le sujet se compose de 32 pages, numérotées de 1/32 à 32/32.**

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 1/32

# AJOUT D'ÉLÉMENTS TECHNIQUES SUR LE PONT POLAIRE du bâtiment réacteur en vue de faciliter sa maintenance

## Constitution du sujet :

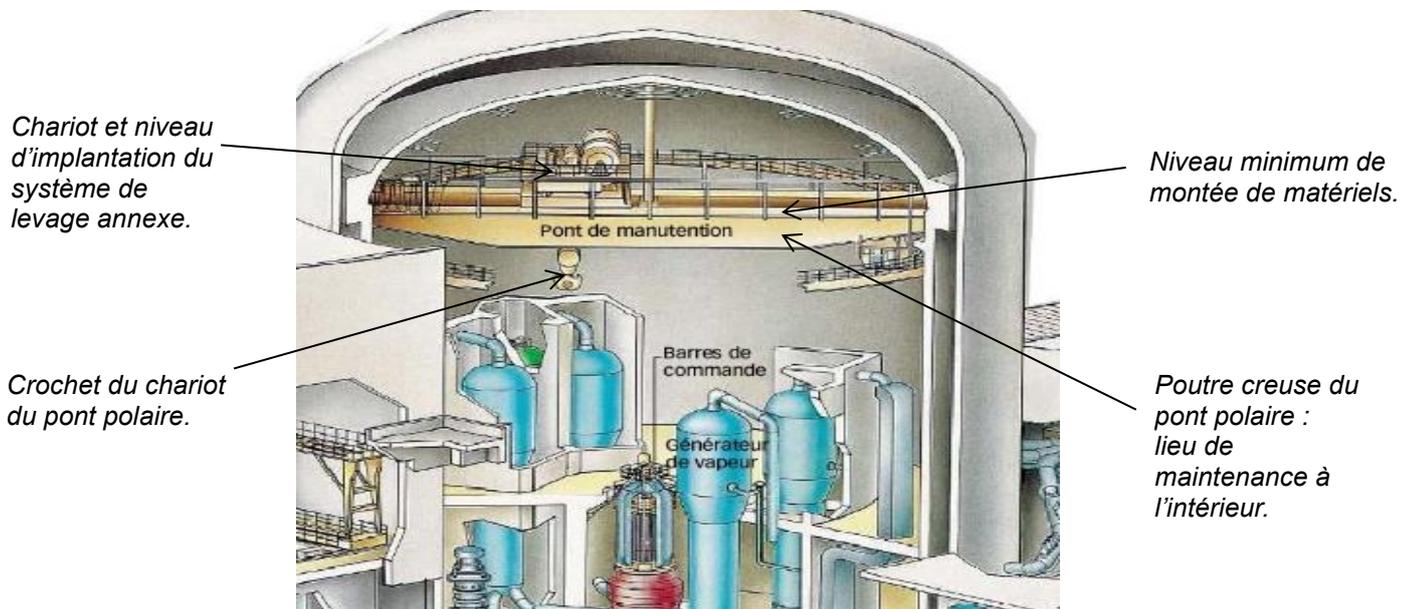
- **Dossier Sujet (mise en situation et questions à traiter par le candidat)**
  - o **PARTIE A** ..... Pages 3 à 8
  - o **PARTIE B** ..... Pages 9 à 11
- **Dossier Technique (DT1 à DT16)**..... Pages 12 à 27
- **Documents Réponses (DR1 à DR5)**..... Pages 28 à 32

## Présentation générale

Le pont polaire situé dans bâtiment réacteur (BR) nécessite régulièrement des opérations de maintenance et notamment pour notre sujet, la rénovation du système d'éclairage et de ventilation à l'intérieur de l'une des deux poutres principales.

Afin de faciliter le transfert des matériels divers au niveau haut de ce pont, le service logistique décide d'installer un système de levage annexe.

En effet, le crochet du chariot 35 tonnes s'arrêtant en dessous du niveau souhaité ne permet pas d'assurer cette fonction.



BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 2/32

## Partie A : Analyse et dimensionnement des composants mécaniques

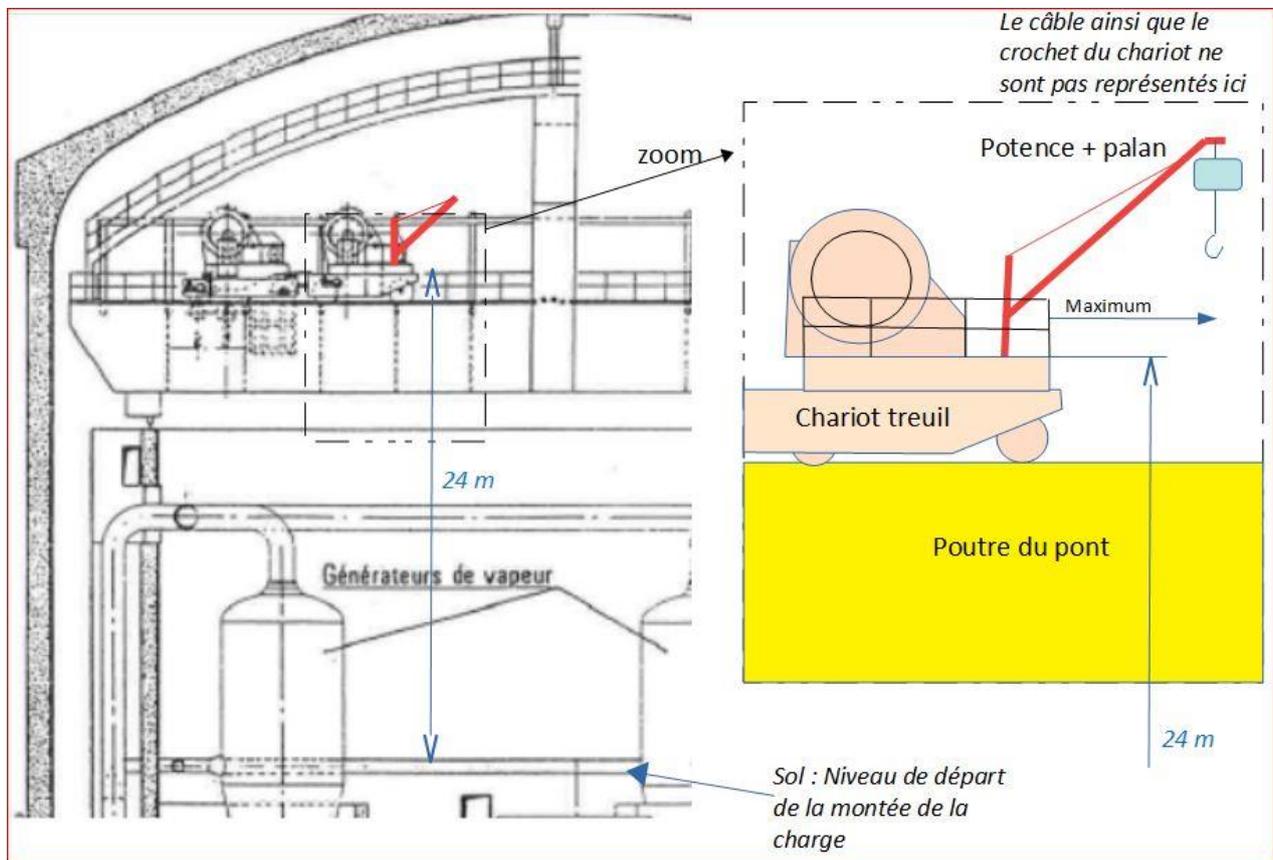
### Problématique de la partie A

Afin de transférer divers matériels sur le pont au niveau des poutres et du chariot 35T, on décide de fixer un système annexe de levage. La zone d'implantation sur le plancher du chariot est d'environ  $1 \text{ m}^2$  et la charge à monter de  $170 \text{ kg}$  maximum. La vitesse de montée sera de  $9 \text{ m/min}$  ( $0,15 \text{ m/s}$ ) minimum.

Pour des raisons de sécurité, ce système (sauf embase) ne devra pas rester sur place lors des manœuvres du pont. Cela implique qu'un technicien le transporte à chaque utilisation, sachant qu'il ne pourra pas porter plus de  $30 \text{ kg}$  à chaque fois.

De plus, le choix d'un palan à chaîne s'est avéré avantageux car il peut se fixer en bout de diverses potences et donc être utilisé pour plusieurs interventions différentes.

Enfin, la portée de la potence devra atteindre au moins  $1,90 \text{ m}$  et ne dépassera pas au maximum la rambarde de sécurité qui est de  $1 \text{ m}$ , le tout sur un débattement horizontal de  $180^\circ$ .



### A1 : Choix du système de levage annexe

A 1.1	Répondre sur :	DR1
	Documents à consulter :	Texte et DT1

**A111-** Au regard des caractéristiques fournies, justifier le choix de la potence « LEVO 300 ».

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 3/32

A 1.2	Répondre sur :	DR1
	Documents à consulter :	Texte et DT2

*Parmi les critères de choix du palan, la charge à soulever est primordiale, mais il faut tenir compte également du poids de la chaîne.*

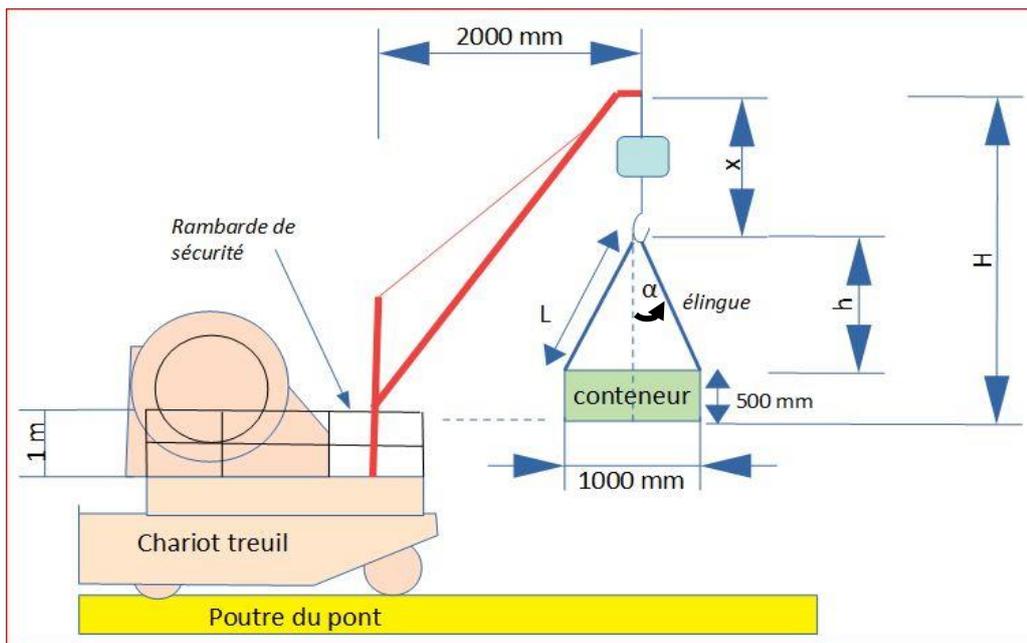
**A121-** Donner le type de palan que vous allez choisir en donnant la capacité, la vitesse, l'ISO et le type de corps que vous réutiliserez ultérieurement.

**A122-** Déterminer la longueur minimum de chaîne nécessaire à la montée de la charge et en déduire le poids de la chaîne utilisée.  
*On prendra 4 m en supplément (hauteur potence + réserve) en chaîne. On ne tiendra pas compte ici de la hauteur du palan.*

**A123-** Justifier que le palan équipé de la chaîne soit transportable.

**A124-** Justifier également que la capacité maxi de la potence ne soit pas dépassée en charge.

A 1.3	Répondre sur :	DR1 et DR2
	Documents à consulter :	DT1 et DT2



*Afin que le conteneur puisse arriver au niveau du dessus de la rambarde du chariot, il est souhaitable d'avoir une idée de la longueur  $L$  des élingues. Ce calcul n'a pas pour objectif de choisir une élingue mais simplement de déterminer une longueur approximative. Bien que le conteneur ait 4 points d'attache, l'étude se fera dans le plan de symétrie (suivant la figure ci-dessus).*

**A131-** Déterminer les longueurs :  $H$ ,  $x$  et  $h$ , et déduire la longueur  $L$  à l'aide du théorème de Pythagore.

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 4/32

**A132-** Pour des raisons de sécurité, on ne souhaite pas que l'angle entre une élingue et la verticale  $h$  ne dépasse pas  $\alpha = 40^\circ$ .

On conserve la position des points de fixations des élingues sur le conteneur (largeur 1000 mm).

Calculer dans ce cas la longueur d'élingue mini.

Rappel :  $\sin(\alpha) = \text{opp} / \text{hyp}$  ;  $\cos(\alpha) = \text{adj} / \text{hyp}$ .

**A133-** Vu le peu de place et la taille de la rambarde, justifier le choix d'une rehausse supplémentaire de potence de 800 mm. Compléter le croquis.

## A2 : Détermination des efforts d'ancrages de la potence

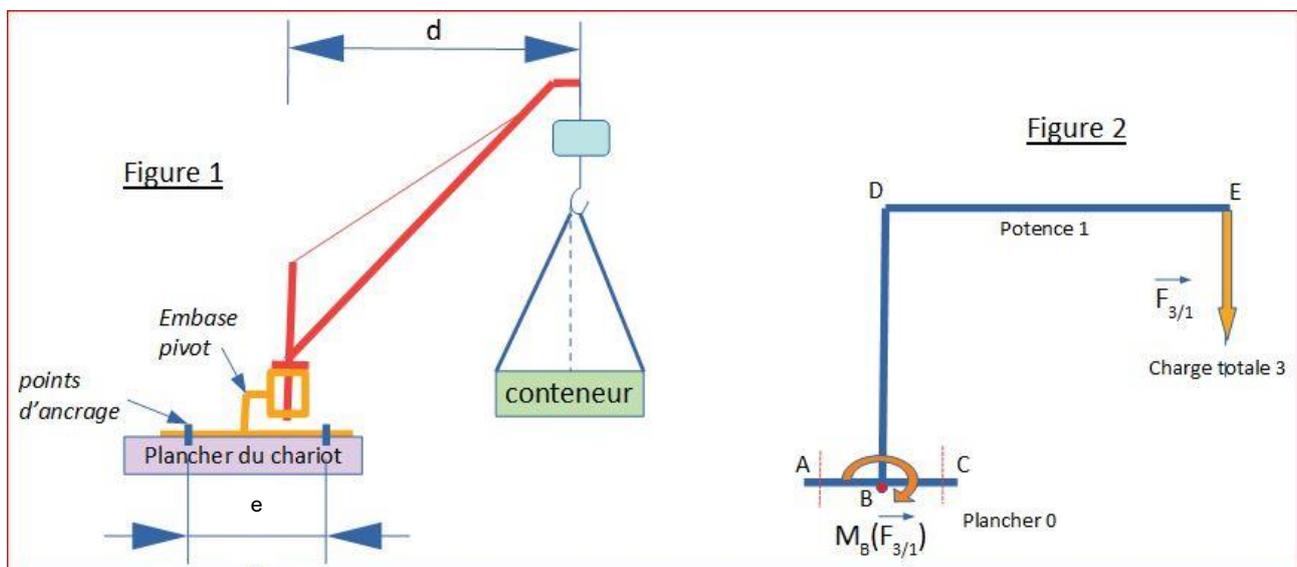
Afin de déterminer les efforts au niveau des ancrages de l'embase sur le plancher du chariot, la figure 1 propose un schéma de mise en situation. On prendra le cas le plus défavorable à savoir le plus grand bras de levier au niveau de la portée de la potence.

A 2.1	Répondre sur :	DR1
	Documents à consulter :	Figure 1 et 2, et DT1

**A211-** Dans le cas le plus défavorable, quelle est la distance  $d$  maxi à prendre en compte, sachant que la charge maxi que peut supporter la potence est de

$$\|\vec{F}_{3/1}\| = 3000 \text{ N} ?$$

Donner également le nombre de trous dans la platine de l'embase, ainsi que leur diamètre et leur entraxe  $e$ .



Pour visualiser au mieux les efforts extérieurs sur la potence 1, la figure 2 propose un modèle simplifié et équivalent à la figure 1. L'effort de la charge maxi est représenté par le vecteur  $\vec{F}_{3/1}$  action mécanique (AM) de 3 sur 1 (1 étant la potence + l'embase).

De part cette AM perpendiculaire au bras de levier  $DE = d$  correspond un effort tournant (basculement) au point B ou moment en B :  $\vec{M}_B(F_{3/1})$ .

Pour la suite, on ne prendra pas la méthode vectorielle pour les calculs mais la méthode algébrique qui est bien suffisante dans le cas présent.

À partir de ces données, il va être possible de représenter et calculer les efforts en A et C de 0 sur 1 destinés à empêcher le basculement.

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 5/32

On admettra enfin que l'embase et la potence ont été correctement dimensionnées.

On rappelle que le moment en un point = force x distance. Unités : Nm = N x m  
(La force considérée étant perpendiculaire à la distance)

A 2.2	Répondre sur :	DR2
	Document à consulter :	Page 5

**A221-** Sur le schéma du DR2, dessiner les deux vecteurs modélisant les efforts au niveau des points d'ancrages entre le plancher 0 et l'embase + potence 1. Ils sont censés ici empêcher le basculement.  
On admettra qu'ils sont perpendiculaires au plancher. Attention à leur sens. Ils seront appelés  $F_{A0/1}$  et  $F_{C0/1}$ .

**A222-** Étant donné que  $AB = BC = AC/2$ , que peut-on dire des normes  $F_A$  et  $F_C$  ?

A 2.3	Répondre sur :	DR2
	Documents à consulter :	Page 5 et réponses A 2.1

**A231-** Écrire littéralement la formule du moment en B provoqué par la charge puis le calculer. On tiendra compte ici du signe de rotation du moment soit :  
+ dans le sens trigo ou – dans le sens horaire.

A 2.4	Répondre sur :	DR2
	Documents à consulter :	Page 5 et réponses A 2.1 à A 2.3

Les deux efforts en A et B empêchant le basculement de la potence autour de B est en fait un couple de forces distant de  $e$ . Ce couple de retenu tourne à l'inverse du moment provoqué par la charge 3/1. Ce moment en B de réaction équilibrant l'ensemble est noté alors algébriquement,  $M_B(\vec{F}_{A0/1}, \vec{F}_{C0/1})$ .

**A241-** D'après le principe fondamental de la statique (PFS), la somme des forces et des moments est égale à zéro. Écrire alors l'équation algébrique des moments en B du PFS agissant sur la potence 1.

**A242-** Développer ensuite la relation afin de calculer  $F_A$  ( $F_A = F_B$ ).

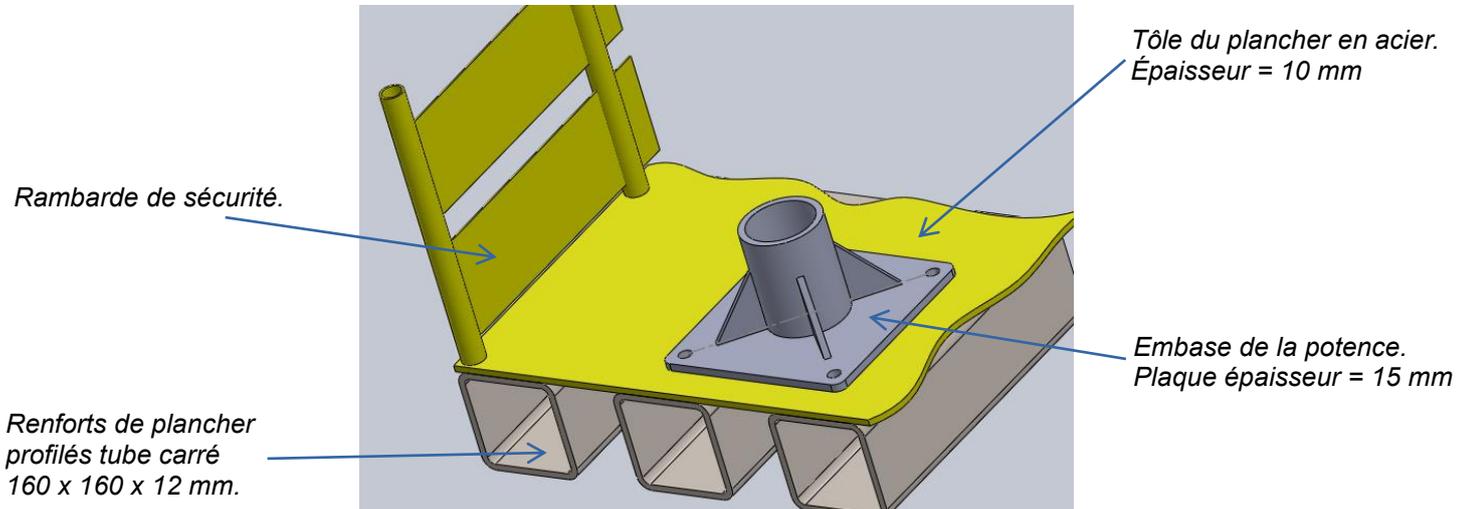
A 2.5	Répondre sur :	DR2
	Documents à consulter :	Page 5 et réponses A 2.1, A 2.4

**A251-** Déduire la valeur de l'effort pour chaque point d'ancrage de l'embase. Il sera noté  $T_{0/1}$ . (Attention plan de symétrie).

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 6/32

### A3 : Choix du type d'ancrage

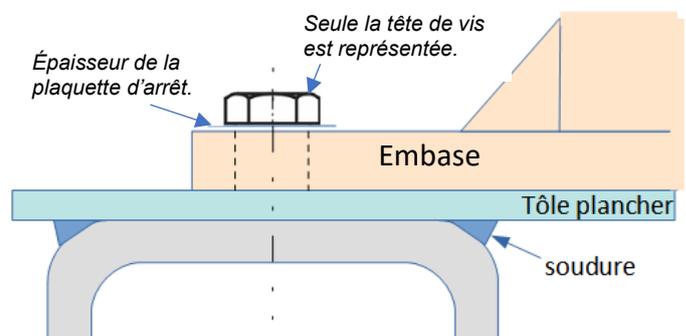
L'objectif va être de choisir la visserie adaptée pour fixer de façon démontable l'embase sur le plancher du chariot 35 tonnes du pont polaire. Ce choix sera directement lié aux études du chapitre A2 mais également influencé par une solution déjà adoptée dans un CNPE. Une partie du plancher en acier est décrit ci-dessous (non à l'échelle) :



A 3.1	Répondre sur :	DR3
	Documents à consulter :	DT1 et DT3 à DT5

Sur la figure ci-contre est représenté le dessin d'une partie de l'embase sur le plancher.

Cette embase est fixée par des vis en **inox A4-70** de diamètre **M16**. La plaquette d'arrêt (DT5) pour bloquer la vis n'est pas représentée ici. La tôle ainsi que le profilé carré sont en acier.



Étant donné qu'il n'y a aucun moyen d'accès pour placer des écrous dans le profilé (pour boulonnage), nous avons opté pour une solution (peu fréquente) de vissage directement dans le plancher par l'intermédiaire de trous taraudés.

**A311-** Donner les valeurs des différentes épaisseurs de l'ensemble (sur le croquis DR3).

**A312-** La fixation doit avoir un minimum de prise entre la vis et le taraudage. Quelle doit être cette implantation de vis mini ?

**A313-** Le taraudage doit-il être alors : dans la tôle, le profilé ou les deux ?  
On estime que la tôle + profilé forment un ensemble compact.  
Dessiner approximativement le taraudage en pointillés (en couleurs).

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 7/32

**A314-** Calculer la longueur mini théorique de la vis.

**A315-** Déduire la désignation complète de la vis à utiliser pour notre cas.

**A316-** De quelle largeur d'ouverture de clé (« clé de combien ? ») a-t-on besoin pour la serrer ?

**A317-** Chaque plaquette d'arrêt doit être repliée sur l'écrou et sur l'embase.  
À des fins de vérification, calculer la longueur de languette repliée coté embase.

A 3.2	Répondre sur :	DR3
	Documents à consulter :	A 2.5 et DT3 et DT4

*Vous prêterez attention à bien écrire les unités. Elles vous aideront de plus dans le choix des opérations à effectuer. On admettra ici que  $T_{0/1} = 12000 \text{ N}$ .*

*Rappels :*

- une contrainte est en  $\text{N/mm}^2$  et  $1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ Mpa}$  ;
- $R_e = R_{p 0,2}$ .

**A321-** Quelle est la valeur  $R_e$  de la contrainte de traction à la limite élastique (0,2 %) de la vis ?

**A322-** Quelle est l'aire  $S$  de la section de la vis subissant la contrainte de traction (« stress » en anglais) ?

**A323-** D'après  $R_e$  et  $S$ , déduire l'effort maxi  $F_{\text{maxvis}}$  que supporte la vis en traction avant déformation (*utiliser les unités comme guide*).

**A324-** D'après les efforts (*norme*)  $T_{0/1}$  et  $F_{\text{maxvis}}$ , justifier que le diamètre de la vis est bien suffisant.

**A325-** Dans les conditions où le coefficient de frottement moyen est de 0,3, quel est le couple de serrage maxi supporté par la vis ?

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 8/32

## Partie B : Analyse et choix des composants électriques

### Problématique de la partie B

L'intérieur d'une des poutres du pont polaire est utilisée comme local électrique.  
L'éclairage intérieur et le système de ventilation sont vétustes, EDF souhaite les rénover.

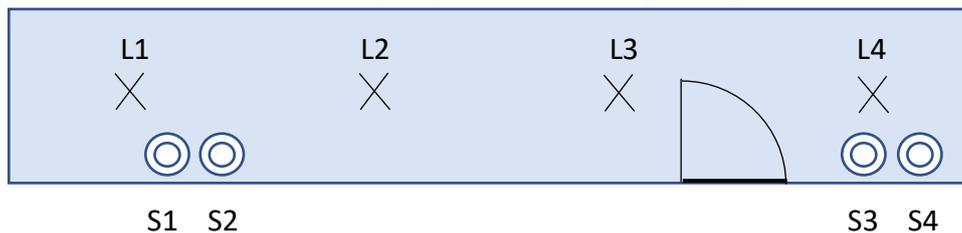
### B1 : Rénovation de l'éclairage

On souhaite rénover l'éclairage de l'intérieur du local de la poutre du pont roulant. Il est composé de 4 points lumineux.

Le cahier des charges du client est le suivant :

- la commande de l'éclairage devra pouvoir se faire depuis les 2 côtés du local ;
- la commande de l'éclairage se fera avec 2 télérupteurs ;
- les boutons poussoir S1 et S3 permettront d'allumer et d'éteindre simultanément les 2 points lumineux L1 et L3 (par l'intermédiaire du télérupteur 1) ;
- les boutons poussoir S2 et S4 permettront d'allumer et d'éteindre simultanément les 2 points lumineux L2 et L4 (par l'intermédiaire du télérupteur 2) ;
- l'alimentation électrique est du 230 V AC monophasé.

Schéma architectural du local électrique (intérieur de la poutre) :



B 1.1	Répondre sur :	Copie
	Documents à consulter :	Cahier des charges et DT6

Le type de luminaire choisi est « ERFURT LED EXTREME m1500 ».

**B111-** Indiquer la puissance absorbée d'un luminaire. Calculer l'intensité du courant.

B 1.2	Répondre sur :	Copie
	Documents à consulter :	Cahier des charges et DT7

Le facteur de puissance ( $\cos\varphi$ ) d'un luminaire est de 0,9.

**B121-** Choisir le télérupteur auxiliaire bipolaire adapté. Justifier la réponse.

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 9/32

B 1.3	Répondre sur :	copie
	Documents à consulter :	DT7, DT9, DT10 et DT11

*La section des conducteurs électriques utilisés est de 1,5 mm<sup>2</sup>. La norme nfc15100 nous indique que le calibre du disjoncteur bipolaire à associer ne doit pas dépasser 16A. Le schéma de liaison à la terre est de type TT.*

**B131-** D'après le choix constructeur et pour prévenir de déclenchements intempestifs, il est judicieux de choisir une courbe C. Calculer l'intensité du courant délivré par les 4 luminaires. Déterminer la référence du disjoncteur Q11 associé aux luminaires. Justifier la réponse.

**B132-** Calculer l'intensité du courant absorbée par les bobines des télérupteurs (DT 7). Déterminer la référence du disjoncteur Q12 associé à la partie commande des télérupteurs. Justifier la réponse.

**B133-** Comment est assurée la protection des courts circuits et des surcharges de cette installation d'éclairage ?

**B134-** Comment est assurée la protection des personnes de cette installation d'éclairage ?

B 1.4	Répondre sur :	DR4
	Document à consulter :	DT8

**B141-** Tracer sur le document réponse le schéma de câblage du circuit éclairage de l'intérieur de la poutre.

## B2 : Rénovation de la ventilation

La ventilation électrique de l'intérieur de la poutre étant vétuste, elle doit être rénovée. Le schéma de l'installation actuel est donné sur le document DT12. EDF souhaite une remise à neuf.

B 2.1	Répondre sur :	copie
	Document à consulter :	DT12

*Analyse de l'existant :*

**B211-** Donner le nom et la fonction de chacun des éléments suivants : 5FU, 11JA et 5XS.

**B212-** Donner la puissance utile et la tension du moteur électrique.

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 10/32

B 2.2	Répondre sur :	copie
	Documents à consulter :	DT13, DT14 et DT15

Rénovation :

- la tension d'alimentation est du 400 V triphasé 50 Hz ;
- le système de démarrage direct du moteur sera changé par un autre permettant la variation de vitesse du ventilateur ;
- la ventilation pourra s'allumer et s'éteindre grâce à un bouton poussoir marche et un bouton poussoir arrêt ;
- la consigne de vitesse du variateur sera ajustable par un potentiomètre afin d'adapter la vitesse du moteur au besoin en ventilation ;
- le moteur a une puissance de 4 kW, triphasé, 400 V, 50 Hz.

**B221-** Déterminer le variateur à utiliser, donner sa référence et justifier votre choix.

**B222-** Donner la référence du disjoncteur à associer au variateur.

**B223-** Quelles sont les fonctions de ce disjoncteur ?

**B224-** Comment est assurée la protection des courts-circuits et des surcharges au niveau du variateur ?

B 2.3	Répondre sur :	DR5
	Document à consulter :	DT16

Sur le schéma de câblage de la ventilation, l'installation électrique sera équipée de :

- un disjoncteur Q1 ;
- un variateur de vitesse VAR1 ;
- un moteur asynchrone triphasé M1 ;
- un bouton poussoir marche normalement ouvert S12 câblé sur la borne di2 ;
- un bouton arrêt normalement fermé S11 câblé sur la borne di1 ;
- un potentiomètre P1.

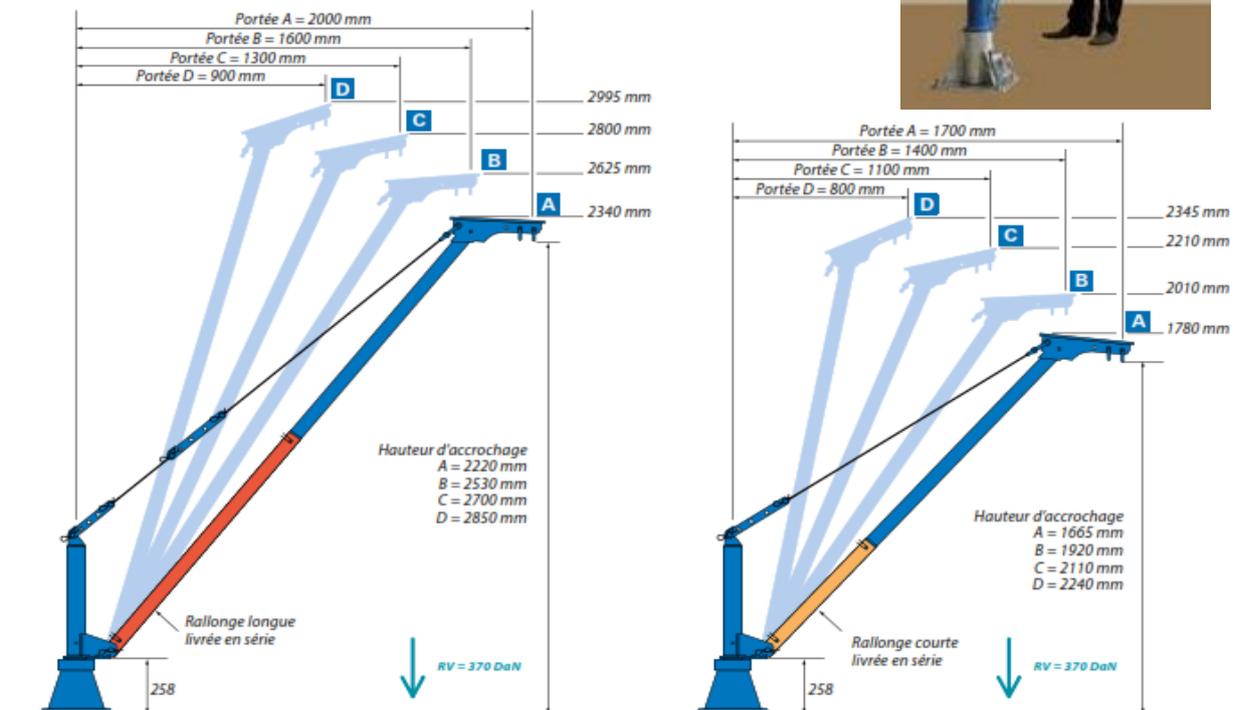
**B231-** Compléter le schéma électrique de la ventilation.

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 11/32

# DOSSIER TECHNIQUE DT1 :

## LEVO 300

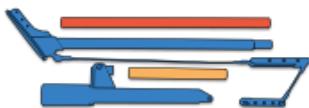
POTENCE AMOVIBLE ALUMINIUM 300KG



### DESCRIPTIF DU MODELE STANDARD

CMU 300 kg - portée 2 m maxi  
 Portée réglable de 900 mm à 2000 mm  
 2 hauteurs possible (2 rallonges fournies)  
 Potence en 3 éléments / montage très rapide  
 Poids de l'ensemble = 24 KG  
 1 seul sac de transport fournis  
 Montage du pivot sur roulement  
 Peinture poudre sur anodisation  
 2 manilles inox de reprise palan ou accessoire  
 Couple de renversement CR = 725 DaN.m

Contenu du sac

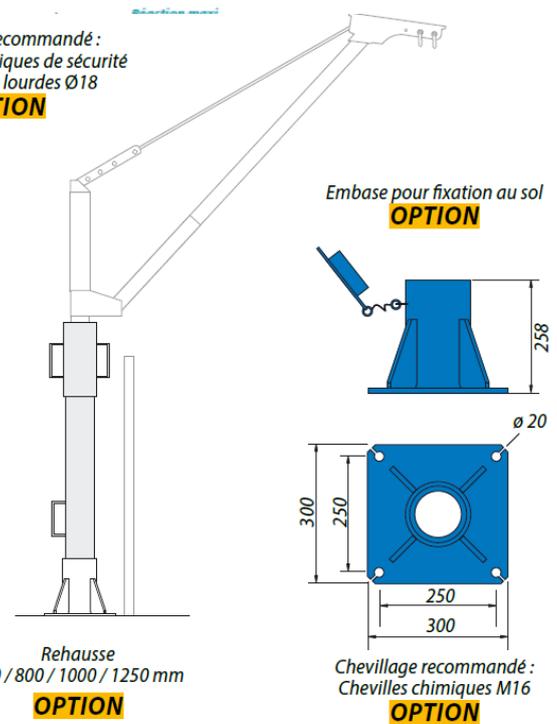


### OPTIONS

Cablette inox de reprise de charge longueur 1m  
 Réhausse de potence  
 Treuil de levage de charge avec poulies et câble inox  
 Embase à fixer au sol, au mur, ou à sceller  
 Sur consultation, équipement possible avec un appareil de levage motorisé – treuil ou palan

Chevillage recommandé :  
 chevilles mécaniques de sécurité  
 pour charge lourdes Ø18

**OPTION**



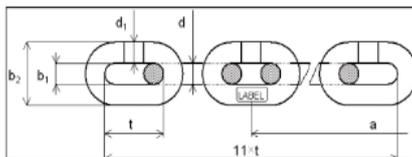
# DOSSIER TECHNIQUE DT2 :

Capacité.	Vitesse	ISO	Corps	Brins	Temp. max.	Facteur de marche	Démarrages / heure	Puissance moteur HS	Durée de vie réducteur	Dimensions chaîne
kg	m/min					%		kW	h	d x p
63	8/2	M6	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	3200	4 x 11
	10 / 2.5	M6	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	3200	4 x 11
	16/4	M6	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	3200	4 x 11
	20/5	M6	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	3200	4 x 11
125	8/2	M6	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	3200	4 x 11
	10 / 2.5	M6	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	3200	4 x 11
	16/4	M5	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	1600	4 x 11
160	20/5	M4	CR2	1	+40°C	30	180	0.45	800	4 x 11
	8/2	M6	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	3200	4 x 11
	10 / 2.5	M6	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	3200	4 x 11
250	16/4	M4	CR2	1	+40°C	30	180	0.45	800	4 x 11
	4/2	M5	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.25	1600	4 x 11
	8/2	M5	CR2	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	1600	4 x 11
	10 / 2.5	M4	CR2	1	+40°C	30	180	0.45	800	4 x 11
320	16 / 2.6	M5	CR5	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.9	1600	4 x 11
	20 / 3.2	M4	CR5	1	+40°C	30	180	0.9	800	4 x 11
	4/2	M4	CR2	1	+40°C	30	180	0.25	800	4 x 11
	8/2	M4	CR2	1	+40°C	30	180	0.45	800	4 x 11
500	16 / 2.7	M4	CR5	1	+40°C	30	180	0.9	800	4 x 11
	4 / 1.3	M5	CR5	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.45	1600	5 x 14
	8 / 1.3	M5	CR5	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	0.9	1600	5 x 14
	10 / 1.6	M4	CR5	1	+40°C	30	180	0.9	800	5 x 14
	16 / 2.6	M5	CR12	1	+40°C <sup>(*)</sup>	50	300	1.8	1600	5 x 14
630	20 / 3.2	M4	CR12	1	+40°C	30	180	1.8	800	5 x 14
	4 / 1.3	M4	CR5	1	+40°C	30	180	0.45	800	5 x 14
	8 / 1.3	M4	CR5	1	+40°C	30	180	0.9	800	5 x 14
	16 / 2.6	M4	CR12	1	+40°C	30	180	1.8	800	5 x 14

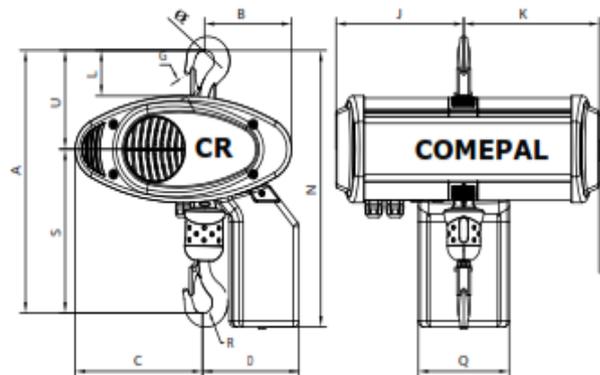


Type de palan	-	CR 2	CR 5	CR 12 -1/1	CR 1 2 -1/2	
Nb de brins	-	1	1	1	2	
A	mm	374	421	554	629	
B	mm	132	153	206	238	
C	mm	184	224	295	264	
D	mm	143	170	203	234	
ØE	mm	15	17	24	24	
G	mm	18	21	32	32	
J	mm	192	225	283	283	
K	mm	219	238	321	321	
L	mm	75	73	122	121	
N	mm	381	443	568	567	
Q	mm	145	160	200	200	
R	mm	15	17	20	24	
S	mm	229	263	328	402	
U	mm	146	158	226	226	
Poids	Sans chaîne	kg	19,4	29,3	53,4	55
	Avec 3m de chaîne	kg	20,5	31	56,7	61,6

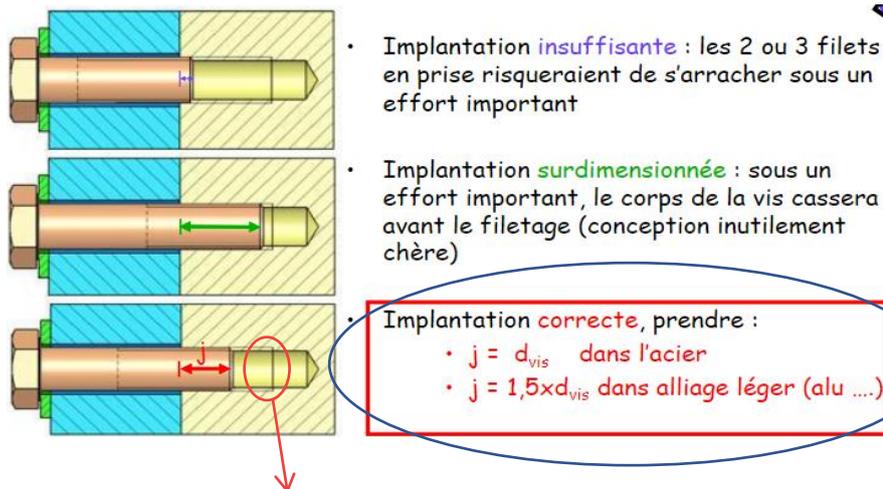
1<sup>ère</sup> vitesse ← → 2<sup>nde</sup> vitesse



Dimensions					
Taille de chaîne	Unité	CR2 4 x 11	CR5 5 x 14	CR12 7 x 20	
Diamètre	d [mm]	4.0 +0.2 -0.2	5.0 +0.2 -0.2	7.0 +0.3 -0.3	
Pas	t [mm]	11 +0.15 -0.05	14 +0.2 -0.1	20 +0.25 -0.15	
Longueur contrôle	11*t [mm]	121 +0.4 -0.2	154 +0.5 -0.25	220 +0.7 -0.35	
Soudure	d1 [mm]	4.3 max.	5.4 max.	7.5 max.	
Largeur intérieure	b1 [mm]	4.8 min	6 min	8,4 min	
Largeur extérieure	b2 [mm]	13.6 max	16.8 max	23.6 max	
Marquage	amin	0.22 m	0.3 m	0.4 m	
Hauteur marquage	[mm]	1.5	1.8	2.0	
Poids	G[kg/m]	0.37	0.57	1.10	



## DOSSIER TECHNIQUE DT3 :



Le perçage et taraudage peuvent être aussi débouchant.



Les aciers inoxydables sont classés en trois groupes : austénitique, ferritique et martensitique. L'acier austénitique est le plus répandu et le plus polyvalent. Les groupes d'acier sont exprimés par une suite de quatre lettres et chiffres, comme le montre l'exemple. Les vis et écrous en acier inoxydable sont régis par la norme DIN EN ISO 3506.

### Exemple :

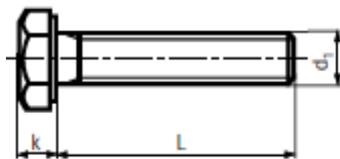
A2 - 80

A = acier austénitique

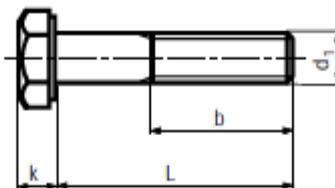
2 = type d'alliage à l'intérieur du groupe A

80 = résistance à la traction au moins  $800 \text{ N/mm}^2$ , écroui à froid

DIN 933 / ISO 4017

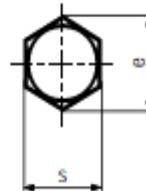


DIN 931 / ISO 4014



BN 624  
BN 625

A4 ohne Schaft/ent. filetées  
A4 mit Schaft/part. filetées



Werkstoff:

A2 / A4

Matière:

$d_1$	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24
$b L \leq 125$		12	14	16	18	22	26	30	34	38	46	54
$b L > 125 \leq 200$					24	28	32	36	40	44	52	60
$b L > 200$									53	57	65	73
e	5,45	6,01	7,66	8,79	11,05	14,38	18,90	21,10	24,49	26,75	33,53	39,91
k	1,7	2	2,8	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8	10	12,5	15
s	5	5,5	7	8	10	13	17,16*	19,18*	22,21*	24	30	36

NOTE : pour M16, L mini = 35 mm puis tous les 5 mm.

# DOSSIER TECHNIQUE DT4 :

Voici un exemple avec explication :

**DIN 931, M 12 x 40, A4-70**

- DIN 931 = Vis à six pans avec tige
- M = Filetage métrique ISO
- 12 = d... diamètre du filetage de la vis de 12 mm
- X 40 = l... longueur nominale en mm
- A4 = classe de matériau, acier inoxydable A4
- 70 = Classe de résistance 70

Coarse pitch thread <i>d</i>	Nominal stress area $A_{s, nom}$ mm <sup>2</sup>
M1,6	1,27
M2	2,07
M2,5	3,39
M3	5,03
M4	8,78
M5	14,2
M6	20,1
M8	36,6
M10	58
M12	84,3
M14	115
M16	157
M18	192
M20	245
M22	303
M24	353
M27	459
M30	561

Propriétés mécaniques des fixations - Types d'acier austénitique

Tab. 11: Extrait de DIN EN ISO 3506-1

Groupe acier	Type d'acier	Classe de résistance	Vis		
			Résistance à la traction $R_m^{1)}$ N/mm <sup>2</sup> min.	0,2 % de limite d'élasticité $R_p 0,2^{1)}$ N/mm <sup>2</sup> min.	Allongement à la rupture $A^{1)}$ mm min.
austénitique	A1, A2, A3A4 et A5	50	500	210	0,6 <i>d</i>
		70	700	450	0,4 <i>d</i>
		80	800	600	0,3 <i>d</i>

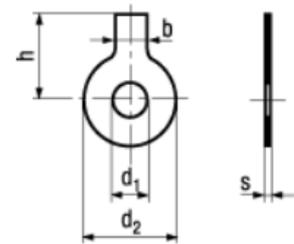
1) La tension de traction est calculée par rapport à la section de résistance (voir DIN EN ISO 3506-1).

Coefficient de frottement $\mu_{ges. 0,30}$	Force de précontrainte $F_{vmax.}$ [kN]			Couple de serrage $M_A$ [Nm]		
	50	70	80	50	70	80
M 3	0,4	0,45	0,7	1,25	1,35	1,85
M 4	0,9	1,94	2,59	1,5	3	4,1
M 5	1,49	3,19	4,25	2,8	6,1	8
M 6	2,09	4,49	5,98	4,8	10,4	13,9
M 8	3,85	8,85	11	11,9	25,5	33,9
M 10	6,14	13,1	17,5	24	51	69
M 12	9	19,2	25,6	41	88	117
M 14	12,3	26,4	35,2	66	141	188
M 16	17	36,4	48,6	102	218	291
M 18	21,1	45,5	60,7	144	308	411
M 20	27,4	58,7	78,3	205	439	586
M 22	34	72	96	272	582	776
M 24	39	83	110	338	724	966

# DOSSIER TECHNIQUE DT5 :



**DIN 93**  
Norme abrogée



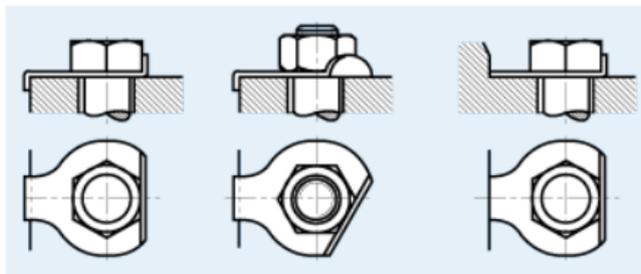
**BN 1354**

**Plaques d'arrêt**

à talon

INOX A4

- ~UNI 6600



Article#	記号	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	b	h	s
1117343	M5	5,3	17	6	16	0,5
1117351	M6	6,4	19	7	18	0,5
1117378	M8	8,4	22	8	20	0,75
1117386	M10	10,5	26	10	22	0,75
1117394	M12	13	30	12	28	1
1117408	M14	15	33	12	28	1
1117416	M16	17	36	15	32	1
1117432	M20	21	42	18	36	1
1117459	M24	25	50	20	42	1

## DOSSIER TECHNIQUE DT6 :

### ERFURT LED EXTREME m1500

5050lm, PMMA Transopal® (résistant aux chocs), 840/4000K, diffus

Code article : 433 680 34 21



L'illustration peut différer

### ERFURT LED EXTREME m1500

5050lm, PMMA Transopal® (résistant aux chocs), 840/4000K, diffus

Code article : 433 680 34 21

#### CARACTERISTIQUE

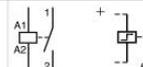
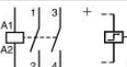
Version	m1500	Puissance de la lampe	1 x 32 W
Lampe	LED	Puissance système	35 W
Durée de vie de la lampe	L80 B10 > 100.000 h à +65°C	Température de couleur	blanc, 840/4000 K, Ra > 80
Température ambiante permanente	-40°C à +65°C	Flux lumineux de la lampe	5050 lm
Nombre de lampe	1 lampe	Classe de protection	II
Composition du corps	Matière synthétique	Indice de protection (IP)	IP65
Couleur / corps	blanc, similaire RAL 9010	Driver	Driver commandé en courant, non gradable, 220 V - 240 V CA/CC, 50-60 Hz
Matériau de la vasque	PMMA Transopal® (résistant aux chocs)	Cablage traversant	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>
Vasque	Tube réflecteur	Résistance aux chocs	IK04
Répartition lumineuse	diffus	Installation type	Suspension par lanières, montage apparent, au mur ou au plafond, montage individuel ou en ligne, montage sur rail porteur, suspension par câbles
Garantie fournisseur	8 ans	Sans halogène	oui
ENEC / VDE	oui / oui	Protection contre les surtensions transitoires	4 kV

# DOSSIER TECHNIQUE DT7 :

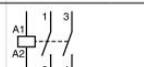
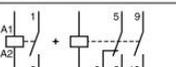
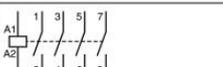
## Télerupteurs auxiliarisables iTL



### Télerupteurs 16 A

						
	iTL - uni 1 NO	iTL - bi 2 NO	tri = iTL uni + iETL 1 NO + 1NO/NF + 1 NO	iTL - tétra 4 NO	tétra = iTL bi + iETL 2 NO + 1NO/NF + 1 NO	
tension de commande (Uc) V CA      V CC						
12	6	<b>A9C30011</b>	<b>A9C30012</b>	<b>A9C30011</b> + <b>A9C32016</b>	-	<b>A9C30012</b> + <b>A9C32016</b>
24	12	<b>A9C30111</b>	<b>A9C30112</b>	<b>A9C30111</b> + <b>A9C32116</b>	<b>A9C30114</b>	-
48	24	<b>A9C30211</b>	<b>A9C30212</b>	<b>A9C30211</b> + <b>A9C32216</b>	-	<b>A9C30212</b> + <b>A9C32216</b>
130	48	<b>A9C30311</b>	<b>A9C30312</b>	<b>A9C30311</b> + <b>A9C32316</b>	-	<b>A9C30312</b> + <b>A9C32316</b>
230...240	110	<b>A9C30811</b>	<b>A9C30812</b>	<b>A9C30811</b> + <b>A9C32816</b>	<b>A9C30814</b>	-
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 pas de 9 mm</li> <li>• contacts :</li> <li>- tension d'emploi (Ue) : 24...250 V CA</li> <li>- utilisation uniquement en courant alternatif</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 pas de 9 mm</li> <li>• contacts :</li> <li>- tension d'emploi (Ue) : 24...415 V CA</li> <li>- utilisation uniquement en courant alternatif</li> </ul>		

### Télerupteurs 32 A

					
	iTL - uni 1 NO	bi = iTL uni + iETL 2 NO	tri = iTL uni + 2 iETL 1 NO + 1NO/NF + 1 NO	tétra = iTL uni + 3 iETL 4 NO	
tension de commande (Uc) V CA      V CC					
230...240	110	<b>A9C30831</b>	<b>A9C30831</b> + <b>A9C32836</b>	<b>A9C30831</b> + <b>A9C32836</b> x 2	<b>A9C30831</b> + <b>A9C32836</b> x 3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 pas de 9 mm</li> <li>• contacts :</li> <li>- tension d'emploi (Ue) : 24...250 V CA</li> <li>- utilisation uniquement en courant alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 pas de 9 mm</li> <li>• contacts :</li> <li>- tension d'emploi (Ue) : 24...415 V CA</li> <li>- utilisation uniquement en courant alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 pas de 9 mm</li> <li>• contacts :</li> <li>- tension d'emploi (Ue) : 24...415 V CA</li> <li>- utilisation uniquement en courant alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 pas de 9 mm</li> <li>• contacts :</li> <li>- tension d'emploi (Ue) : 24...415 V CA</li> <li>- utilisation uniquement en courant alternatif</li> </ul>

#### Caractéristiques communes aux télerupteur iTL

- Circuit de puissance :
  - puissance dissipée pendant l'impulsion : 19 VA (uni, bi, tri), 38 VA (tétra),
  - commande par BP lumineux : courant maxi 3 mA (si supérieur, utiliser un iATLz),
  - durée ordre de commande : 50 ms à 1 s (conseillé 200 ms).
- Endurance électrique :
  - 16 A : 200 000 cycles (AC21) 100 000 (AC22),
  - 32 A : 50 000 cycles (AC21) 20 000 (AC22).
- Fréquence de commutation : 5 manœuvres par minute (100 par jour).

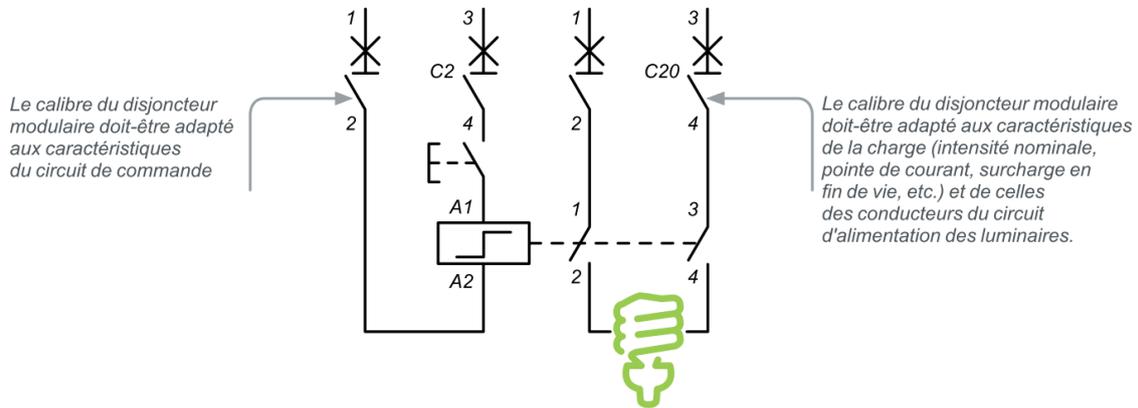
## DOSSIER TECHNIQUE DT8 :

Extrait du guide technique Schneider

### Séparation de la protection du circuit de contrôle.

Il y a lieu de s'assurer que la protection du circuit de contrôle est adaptée aux caractéristiques et spécificités de celui-ci :

- Section des conducteurs,
- Courant nominal admissible pour les fonctions de contrôle (interrupteur, sortie d'automate, bouton-poussoir, etc.).



- Généralement les deux circuits doivent-être protégés de manière séparés avec des calibres et des courbes de disjoncteurs adaptés.
- Les circuits de contrôle de plusieurs départs d'éclairage peuvent être protégés par le même disjoncteur.

# DOSSIER TECHNIQUE DT9 :

## Choix des dispositifs de protection

### Principes de choix des disjoncteurs



Disjoncteurs IC60N / DPN    Reflex IC60

#### Choix du calibre

- Le calibre ( $I_n$ ) est d'abord choisi pour protéger la liaison électrique :
  - pour des câbles : il est choisi en fonction de la section,
  - pour les canalisations préfabriquées Canalis : il doit être simplement inférieur ou égal au calibre de la canalisation.
- En général, le calibre doit être supérieur au courant nominal des circuits. Mais dans le cas des circuits d'éclairage, pour assurer une excellente continuité de service, il est préconisé que ce calibre corresponde à **environ 2 fois le courant nominal** du circuit (voir § ci-contre) en limitant le nombre de lampes par circuit.
- Le calibre du disjoncteur amont doit toujours être inférieur ou égal au calibre de l'appareil de commande placé en aval (interrupteur, interrupteur différentiel, contacteur, télérupteur, ...).

#### Choix de la courbe de déclenchement

- Les électriciens utilisent toujours la même courbe pour les circuits d'éclairage : B ou C selon les habitudes.
- Cependant, pour prévenir de déclenchements intempestifs, il peut être judicieux de choisir une courbe moins sensible (2) (exemple : passer de B à C).

#### Continuité de service

##### Précautions contre les déclenchements intempestifs

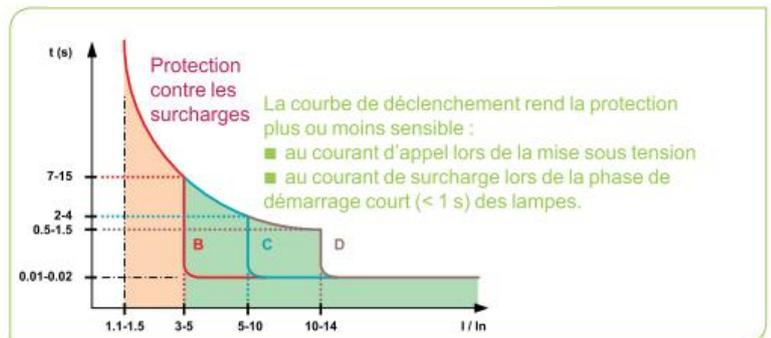
Les déclenchements intempestifs peuvent être générés par :

- le courant d'appel qui pourrait être très important lors de la fermeture du circuit avec des luminaires à LED,
- le courant de surcharge lors de la phase de démarrage des lampes,
- et parfois le courant harmonique circulant dans le neutre des circuits triphasés (1).

#### 3 solutions

- **Choisir un disjoncteur avec une courbe moins sensible** : passage de courbe B à courbe C ou de courbe C à courbe D (2).
- **Diminuer le nombre de lampes par circuit**
- **Allumer les circuits successivement**, en utilisant des auxiliaires de temporisation sur les relais de commande (▶ page 46 et exemple ▶ page 47).

**En aucun cas il ne faut augmenter le calibre du disjoncteur car les liaisons électriques ne seront plus protégées.**



#### Valeurs usuelles

Disjoncteur : Dimensionnement rapide ▶ page 34

Calcul optimisé : ▶ Logiciel "My Ecodial"



- Calibre du disjoncteur : valeur égale à 2 fois le courant nominal du circuit (6, 10, 13, 16 ou 20 A)
- Courbe : B ou C selon les habitudes.

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 20/32

# DOSSIER TECHNIQUE DT10 :

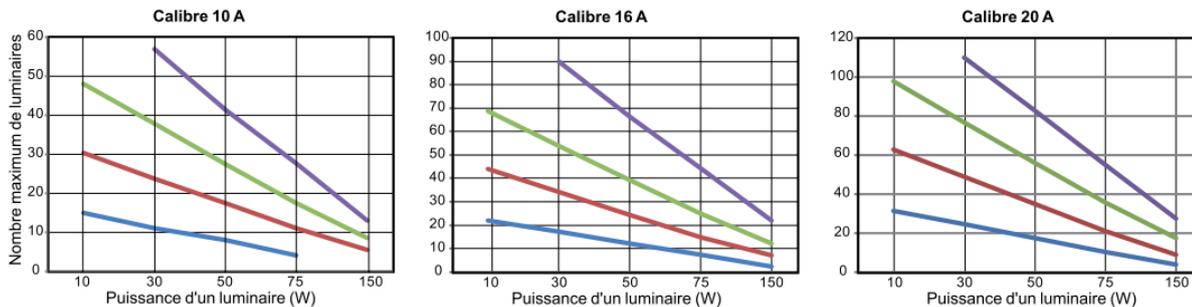
## Nombre de lampes en fonction du calibre et de la courbe du disjoncteur

### A - Technologie LED



#### Utilisation des disjoncteurs

- Les nouvelles technologies d'éclairage avec interfaces électroniques (ballasts, drivers) provoquent un appel de courant transitoire important lors de la mise sous tension pouvant entraîner le déclenchement du disjoncteur.
- Ces phénomènes sont particulièrement plus importants avec l'éclairage à LED.
- Courbes de coordination entre le nombre de luminaires à LED et le calibre des disjoncteurs :



- Courbe B
- Courbe C
- Courbe D
- Courbe B, C, D avec iCT+ (ou iTL+ jusqu'à 16 A)

#### Nombre maximum de luminaires selon le calibre et la courbe disjoncteur

Puissance unitaire du luminaire (W)	Calibre du disjoncteur	10 A				16 A				20 A			
		Courbe B	C	D	B, C, D avec iCT+ ou iTL+	B	C	D	B, C, D avec iCT+ ou iTL+	B	C	D	B, C, D avec iCT+
10		15	30	48	-	22	44	69	-	32	63	98	-
30		11	24	38	57	17	34	54	90	25	49	77	110
50		8	17	27	41	12	25	39	66	18	35	56	83
75		4	11	17	28	7	15	25	44	11	21	36	55
150		-	5	9	13	2	7	12	22	4	9	18	28
250		-	3	5	8	-	4	7	13	-	5	10	16
400		-	1	4	5	-	2	6	8	-	3	9	10

Selon le dispositif de commande utilisé, la pointe de courant transitoire peut :

- nécessiter un déclassement du calibre du disjoncteur en fonction des courbes de coordination nombre de luminaires/calibre disjoncteur, lors de l'utilisation de dispositifs de commande conventionnels : CT, TL (dispositif de commande électromécanique),
- être réduite par l'utilisation des technologies :
  - softStart : réalisée par une commande intégrée dans le driver ou par variateur,
  - contacteur à commande contrôlée (iTL+, iCT+) (fermeture au passage par "0" de la tension, le seul déclassement est lié au Cos phi du circuit d'éclairage.

Ces technologies permettent d'utiliser les disjoncteurs sans déclassement lié à la technologie des lampes.

Exemple :

Puissance nominale du circuit = 230 V CA x Calibre du disjoncteur x Cos phi.

# DOSSIER TECHNIQUE DT11 :

Commande et protection des départs

Disjoncteurs jusqu'à 63 A   
iC60 et Vigi iC60

## Disjoncteurs 1P



iC60N - 1P  
50 kA (0,5 à 4 A)  
10 kA (6 à 63 A) <sup>(1)</sup>

iC60L - 1P  
100 kA (0,5 à 4 A)  
25 kA (6 à 25 A)  
20 kA (32/40 A)  
15 kA (50/63 A) <sup>(1)</sup>

largeur	calibre (A)	courbe C	courbe B	courbe D	courbe C	courbe B	courbe Z	courbe K
2 pas de 9 mm	0,5	A9F74170	-	A9F75170	A9F94170	-	-	-
	1	A9F74101	-	A9F75101	A9F94101	-	A9F92101	A9F95101
	1,6	-	-	-	-	-	A9F92172	A9F95172
	2	A9F74102	-	A9F75102	A9F94102	-	A9F92102	A9F95102
	3	A9F74103	-	A9F75103	A9F94103	-	A9F92103	A9F95103
	4	A9F74104	A9F73104	A9F75104	A9F94104	-	A9F92104	A9F95104
	6	A9F77106	A9F76106	A9F75106	A9F94106	A9F93106	A9F92106	A9F95106
	10	A9F77110	A9F76110	A9F75110	A9F94110	A9F93110	A9F92110	A9F95110
	16	A9F77116	A9F76116	A9F75116	A9F94116	A9F93116	A9F92116	-
	20	A9F77120	A9F76120	-	A9F94120	A9F93120	A9F92120	-
	25	A9F77125	A9F76125	-	A9F94125	A9F93125	A9F92125	-
	32	A9F77132	A9F76132	-	A9F94132	A9F93132	A9F92132	-
	40	A9F77140	A9F76140	-	A9F94140	A9F93140	A9F92140	-
	50	A9F77150	A9F76150	-	A9F94150	A9F93150	-	-
	63	A9F77163	A9F76163	-	A9F94163	A9F93163	-	-

## Disjoncteurs 1P+N



iC60N - 1P+N  
50 kA (0,5 à 4 A)  
10 kA (6 à 63 A) <sup>(1)</sup>

largeur	calibre (A)	courbe C
4 pas de 9 mm	1	A9F74601
	2	A9F74602
	3	A9F74603
	4	A9F74604
	6	A9F77606
	10	A9F77610
	16	A9F77616
	20	A9F77620
	25	A9F77625
	32	A9F77632
40	A9F77640	
50	A9F77650	
63	A9F77663	

## Disjoncteurs 2P



iC60N - 2P  
50 kA (0,5 à 4 A)  
10 kA (6 à 63 A) <sup>(1)</sup>

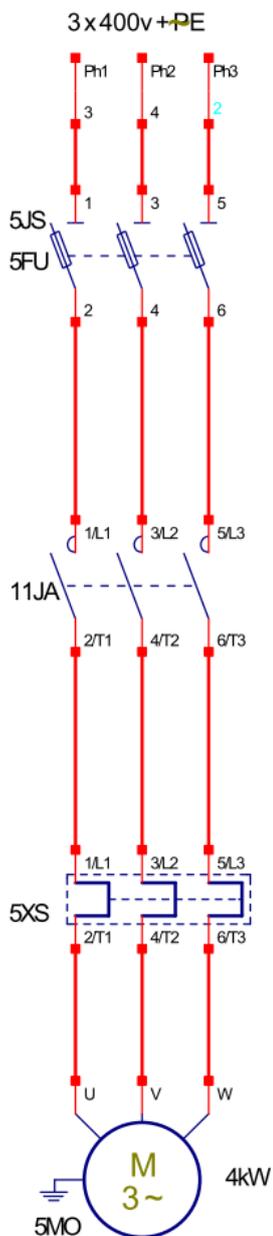
iC60H - 2P  
70 kA  
(0,5 à 4 A)  
15 kA  
(6 à 63 A) <sup>(1)</sup>

iC60L - 2P  
100 kA (0,5 à 4 A)  
25 kA (6 à 25 A)  
20 kA (32/40 A)  
15 kA (50/63 A) <sup>(1)</sup>

largeur	calibre (A)	courbe C	courbe B	courbe D	courbe C	courbe C	courbe B	courbe Z	courbe K
4 pas de 9 mm	0,5	A9F74270	-	A9F75270	A9F84270	A9F94270	-	-	-
	1	A9F74201	-	A9F75201	A9F84201	A9F94201	-	-	A9F95201
	1,6	-	-	-	-	-	-	A9F92272	A9F95272
	2	A9F74202	-	A9F75202	A9F84202	A9F94202	-	A9F92202	A9F95202
	3	A9F74203	-	A9F75203	A9F84203	A9F94203	-	A9F92203	A9F95203
	4	A9F74204	-	A9F75204	A9F84204	A9F94204	-	A9F92204	A9F95204
	6	A9F77206	A9F76206	A9F75206	A9F87206	A9F94206	A9F93206	A9F92206	A9F95206
	10	A9F77210	A9F76210	A9F75210	A9F87210	A9F94210	A9F93210	A9F92210	A9F95210
	16	A9F77216	A9F76216	A9F75216	A9F87216	A9F94216	A9F93216	A9F92216	A9F95216
	20	A9F77220	A9F76220	A9F75220	A9F87220	A9F94220	A9F93220	A9F92220	A9F95220
25	A9F77225	A9F76225	A9F75225	A9F87225	A9F94225	A9F93225	A9F92225	A9F95225	

## DOSSIER TECHNIQUE DT12 :

Schéma d'origine de la ventilation du local poutre du pont polaire :



BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 23/32

# DOSSIER TECHNIQUE DT13 :

## Références (suite)

## Variateurs de vitesse Altivar Machine ATV320 Variateurs avec bloc contrôle Book, IP 20



ATV320U02M2B...U07M2B  
ATV320U04N4B...U15N4B



ATV320U11M2B...U22M2B  
ATV320U22N4B...U40N4B



ATV320U55N4B



ATV320D15N4B

Variateurs avec bloc contrôle Book												
Moteur		Réseau				Altivar Machine ATV320					Référence (1)	Masse
Puissance indiquée sur la plaque signalétique (1)	à U1	Courant de ligne maxi (2), (3)		Puissance apparente à U2	Icc ligne présumé maxi (4)	Courant de sortie maximal permanent (ln) (1)	Courant transitoire maxi pendant 60 s	Puissance dissipée au courant de sortie maximal (ln) (1)				
		à U2	à U2						A	A	kg/lb	
kW	HP	A	A	kVA	kA	A	A					
Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V 50/60 Hz, avec filtre CEM intégré (3) (5) (6)												
0,18	0,25	3,4	2,8	0,7	1	1,5	2,3	25		ATV320U02M2B	2,400/ 5,291	
0,37	0,5	6	5	1,2	1	3,3	5	38		ATV320U04M2B	2,500/ 5,511	
0,55	0,75	7,9	6,7	1,6	1	3,7	5,6	42		ATV320U06M2B		
0,75	1	10,1	8,5	2	1	4,8	7,2	51		ATV320U07M2B	2,400/ 5,291	
1,1	1,5	13,6	11,5	2,8	1	6,9	10,4	64		ATV320U11M2B	2,900/ 6,393	
1,5	2	17,6	14,8	3,6	1	8	12	81		ATV320U15M2B		
2,2	3	23,9	20,1	4,8	1	11	16,5	102		ATV320U22M2B		
Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V 50/60 Hz, avec filtre CEM intégré (3) (5) (6)												
0,37	0,5	2,1	1,6	1,4	5	1,5	2,3	27		ATV320U04N4B	2,500/ 5,511	
0,55	0,75	2,8	2,2	1,9	5	1,9	2,9	31		ATV320U06N4B	2,600/ 5,732	
0,75	1	3,6	2,7	2,3	5	2,3	3,5	37		ATV320U07N4B		
1,1	1,5	5	3,8	3,3	5	3	4,5	50		ATV320U11N4B	2,500/ 5,511	
1,5	2	6,5	4,9	4,2	5	4,1	6,2	63		ATV320U15N4B		
2,2	3	8,7	6,6	5,7	5	5,5	8,3	78		ATV320U22N4B	3,000/ 6,614	
3	4	11,1	8,4	7,3	5	7,1	10,7	100		ATV320U30N4B		
4	5	13,7	10,5	9,1	5	9,5	14,3	125		ATV320U40N4B		
5,5	7,5	20,7	14,5	12,6	22	14,3	21,5	233		ATV320U55N4B	7,500/ 16,534	
7,5	10	26,5	18,7	16,2	22	17	25,5	263		ATV320U75N4B		
11	15	36,6	25,6	22,2	22	27,7	41,6	403		ATV320D11N4B	8,700/ 19,180	
15	20	47,3	33,3	28,8	22	33	49,5	480		ATV320D15N4B	8,800/ 19,401	

- (1) Ces valeurs sont données pour une fréquence de découpage nominale de 4 kHz, en utilisation en régime permanent. La fréquence de découpage est réglable de 2 à 16 kHz. Au-delà de 4 kHz, un déclassement doit être appliqué au courant nominal du variateur. Le courant nominal du moteur ne devra pas dépasser cette valeur (voir courbes de déclassement).
- (2) Valeur typique pour un moteur 4 pôles et une fréquence de découpage maximale de 4 kHz, sans inductance de ligne pour Icc ligne présumé maxi (4).
- (3) Tension d'alimentation nominale, mini U1, maxi U2 : 200 (U1) ... 240 V (U2), 380 (U1) ... 500 V (U2), 525 (U1) ... 600 V (U2).
- (4) Si Icc ligne supérieur aux valeurs du tableau, ajouter des inductances de ligne.
- (5) Variateurs livrés avec filtre CEM intégré de catégorie C2. Ce filtre est déconnectable.
- (6) Raccordement dans le respect des normes CEM :  
- Les variateurs ATV320●●M2B, ATV320U04N4B...ATV320U40N4B sont livrés avec une platine CEM. Cette dernière est solidaire du bornier puissance ; ces 2 éléments ne peuvent être dissociés.  
- Les variateurs ATV320U55N4B...D15N4B sont livrés avec une platine CEM, à monter par vos soins.

# DOSSIER TECHNIQUE DT14 :

## Associations

## Variateurs de vitesse

Altivar Machine ATV320

Départs-moteurs : disjoncteur + variateur

### Applications

2 types d'associations sont possibles :

■ Disjoncteur + variateur : association minimale. Le disjoncteur peut se monter directement sur les variateurs **ATV320●●●M●●** et **ATV320U04N4B...U40N4B** à l'aide du support pour montage direct GV2/ATV320 (**VW3A9921**) et du bloc d'association (**GV2AF5**) (voir page 14).

■ Disjoncteur + contacteur + variateur : association minimale avec contacteur lorsqu'un circuit de commande est nécessaire.

Le disjoncteur assure la protection contre les courts-circuits accidentels, le sectionnement et, si nécessaire, la consignation.

Pour ATV320\*WS, il est impossible d'intégrer de disjoncteur.

Pour ATV320\*W, voir le tableau de compatibilité dans le manuel d'installation pour les associations de disjoncteur, de kit de commande rotative (GVAPB65S ou GV2APN03) et de plaque de fond (VW3A9922).

Exemple :

ATV320U07N4W + GV2L08 + GVAPB65S + VW3A9922

ATV320U55N4W + GV2L22 + GV2APN03 + N/A

GVAPB65S utilisé en-dessous de 4 kW, GV2APN03 utilisé pour 5,5 kW et 7,5 kW.

Un contacteur peut être utilisé en aval du variateur afin d'assurer un isolement du moteur à l'arrêt. Dans ce dernier cas, le contacteur est à dimensionner en catégorie AC-3 en fonction du moteur associé, uniquement pour un fonctionnement entre 25 Hz et 500 Hz.

Le variateur de vitesse Altivar Machine ATV320 est protégé par son électronique contre les courts-circuits entre phases et entre phase et terre. Il assure donc la continuité de service, ainsi que la protection thermique du moteur.



Montage direct GV2/ATV320 :  
GV2L08 + (VW3A9921 +  
GV2AF5) (5) (6)  
+ ATV320U07N4B



ATV320U07S6C

### Départs-moteurs : disjoncteur + variateur

Puissances normalisées des moteurs triphasés 4 pôles 50/60 Hz (2)		Variateur de vitesse Référence (3)	Disjoncteur (1) Référence	Montage direct du disjoncteur sur ATV320 (4)
kW	HP			
<b>Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V 50/60 Hz</b>				
0,18	0,25	ATV320U02M2●	GV2L08 (5)	Avec accessoires VW3A9921 + GV2AF5 (6)
0,37	0,5	ATV320U04M2●	GV2L10 (5)	
0,55	0,75	ATV320U06M2●	GV2L14 (5)	
0,75	1	ATV320U07M2●	GV2L16 (5)	
1,1	1,5	ATV320U11M2●	GV2L16 (5)	
1,5	2	ATV320U15M2●	GV2L20 (5)	
2,2	3	ATV320U22M2●	GV2L22 (5)	
<b>Tension d'alimentation triphasée : 200...240 V 50/60 Hz</b>				
0,18	0,25	ATV320U02M3C	GV2L07 (5)	–
0,37	0,5	ATV320U04M3C	GV2L08 (5)	
0,55	0,75	ATV320U06M3C	GV2L10 (5)	
0,75	1	ATV320U07M3C	GV2L14 (5)	
1,1	1,5	ATV320U11M3C	GV2L14 (5)	
1,5	2	ATV320U15M3C	GV2L16 (5)	
2,2	3	ATV320U22M3C	GV2L20 (5)	
3	4	ATV320U30M3C	GV2L22 (5)	
4	5	ATV320U40M3C	GV2L22 (5)	
5,5	7,5	ATV320U55M3C●	GV3L40 (5)	
7,5	10	ATV320U75M3C●	GV3L50 (5)	
11	15	ATV320D11M3C	GV3L65 (5)	
15	20	ATV320D15M3C	NS100HMA	

(1) GV2L, GV3L : disjoncteurs-moteurs magnétiques TeSys ; accessoires (voir page 45).

(2) Les valeurs exprimées en HP sont conformes au NEC (National Electrical Code).

(3) Pour la référence complète, remplacer ● par B, C, W ou WS.

(4) Le disjoncteur ne peut se monter directement que sur le variateur format Book **ATV320U●●M2B** et **ATV320U04N4B...U40N4B**.

(5) Le disjoncteur GV●L●● n'est pas conforme UL. Pour assurer la conformité UL Type E, il faut utiliser un disjoncteur magnéto-thermique GV●P●●.

(6) À commander séparément (voir page 14), voir nota (4) pour la compatibilité.

# DOSSIER TECHNIQUE DT15 :

## Associations

## Variateurs de vitesse

Altivar Machine ATV320

Départs-moteurs : disjoncteur + variateur

Départs-moteurs : disjoncteur + variateur					
Puissances normalisées des moteurs triphasés 4 pôles 50/60 Hz (2)		Variateur de vitesse Référence (3)	Disjoncteur (1) Référence	Montage direct du disjoncteur sur ATV320 (4)	
kW	HP				
<b>Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V 50/60 Hz</b>					
0,37	0,5	ATV320U04N4●	GV2L07 (5) (7)	Avec accessoires VW3A9921 + GV2AF5 (6)	
0,55	0,75	ATV320U06N4●	GV2L08 (5) (7)		
0,75	1	ATV320U07N4●	GV2L08 (5) (7)		
1,1	1,5	ATV320U11N4●	GV2L10 (5) (7)		
1,5	2	ATV320U15N4●	GV2L14 (5) (7)		
2,2	3	ATV320U22N4●	GV2L14 (5) (7)		
3	4	ATV320U30N4●	GV2L16 (5) (7)		
4	5	ATV320U40N4●	GV2L16 (5) (7)		
5,5	7,5	ATV320U55N4B●	GV2L22 (5)		-
7,5	10	ATV320U75N4B●	GV3L32 (5)		
11	15	ATV320D11N4B	GV3L40 (5)		
15	20	ATV320D15N4B	GV3L50 (5)		
<b>Tension d'alimentation triphasée : 525...600 V 50/60 Hz</b>					
0,75	1	ATV320U07S6C	GV3P13	-	
1,5	2	ATV320U15S6C	GV3P13		
2,2	3	ATV320U22S6C	GV3P13		
4	5	ATV320U40S6C	GV3P13		
5,5	7,5	ATV320U55S6C	GV3P13		
7,5	10	ATV320U75S6C	GV3P18		
11	15	ATV320D11S6C	GV3P25		
15	20	ATV320D15S6C	GV3P32		



(1) GV2L, GV3L : disjoncteurs-moteurs magnétiques TeSys ; accessoires (voir page 45).

(2) Les valeurs exprimées en HP sont conformes au NEC (National Electrical Code).

(3) Pour la référence complète, remplacer ● par B, C, W ou WS.

(4) Le disjoncteur ne peut se monter directement que sur le variateur format Book ATV320U●●M2B et ATV320U04N4B...U40N4B.

(5) Le disjoncteur GV●L●● n'est pas conforme UL. Pour assurer la conformité UL Type E, il faut utiliser un disjoncteur magnéto-thermique GV●P●●.

(6) À commander séparément (voir page 14), voir nota (4) pour la compatibilité.

(7) Un disjoncteur magnéto-thermique TeSys de type GV2P à calibre identique peut également être associé aux variateurs ATV320U04N4●...U40N4●. Le déclencheur thermique doit alors être réglé au maximum pour inhiber cette fonction.

## DOSSIER TECHNIQUE DT16 :

### Caractéristiques du variateur VAR1

Borne	Description	Type d'E/S	Caractéristiques électriques
10V	Alimentation pour potentiomètre de référence	S	Alimentation interne pour les entrées analogiques <ul style="list-style-type: none"><li>● + 10 Vdc</li><li>● Tolérance : 0...10 %</li><li>● Courant : 10 mA maximum</li></ul>
AI1	Entrée analogique en tension	E	Entrée analogique 0 + 10 Vdc <ul style="list-style-type: none"><li>● Impédance : 30 kΩ</li><li>● Résolution : Convertisseur 10 bits</li><li>● Précision :<ul style="list-style-type: none"><li>○ ± 0,5 % à 25 °C (77 °F)</li><li>○ ± 0,7 % pour une variation de température de 60 °C (108 °F)</li></ul></li><li>● Linéarité ± 0,2 % (± 0,5 % maxi.) de la pleine échelle</li><li>● Temps d'échantillonnage : 2 ms</li></ul>
COM	Commun des E/S analogiques	E/S	0 V
+24	Alimentation entrée logique	E/S	<ul style="list-style-type: none"><li>● Alimentation en entrée +24 Vdc</li><li>● Tolérance : -15...+20 %</li><li>● Courant : 100 mA</li></ul>
DI2 DI1	Entrées logiques	E	4 entrées logiques programmables, configurables en sink ou source avec le commutateur SW1 <ul style="list-style-type: none"><li>● Alimentation + 24 Vdc (30 Vdc maxi.)</li><li>● Etat 0 si &lt; 5 Vdc, état 1 si &gt; 11 Vdc (en mode source)</li><li>● Etat 0 si &gt; 16 Vdc, état 1 si &lt; 10 Vdc (en mode sink)</li><li>● Temps de réponse 8 ms à l'arrêt</li></ul>

**DOCUMENT RÉPONSE DR1 :**

**A 111 :** .....  
.....  
.....

**A 121**

Capacité	Vitesses	ISO	Corps	Masse palan

**A 122**

Hauteur de montée	Supplément	Masse linéique chaîne	Masse totale de la chaîne

**A123-** Le palan..... transportable car .....

**A124-** La potence..... supporter la charge totale car .....

**A 131-**

H (mm)	x	h	L maxi (à justifier)

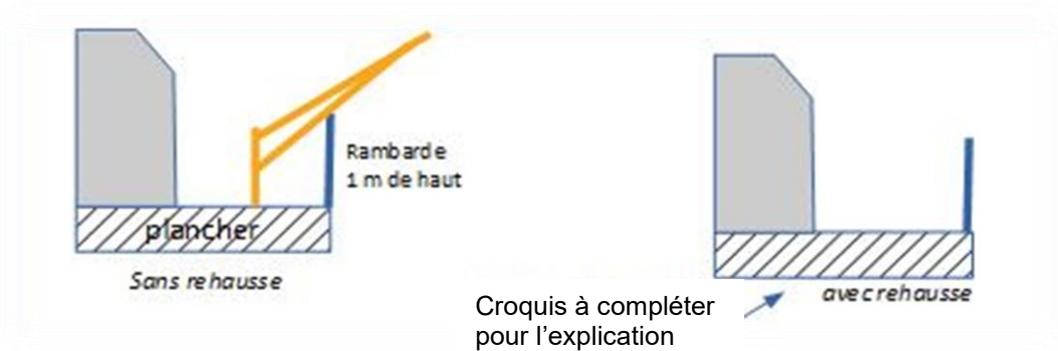
**A132-** Lmini : .....

**DOCUMENT RÉPONSE DR2 :**

**A133-** Compléter le croquis ci-dessous.

Pourquoi utilise-t-on cette rehausse ? .....

.....



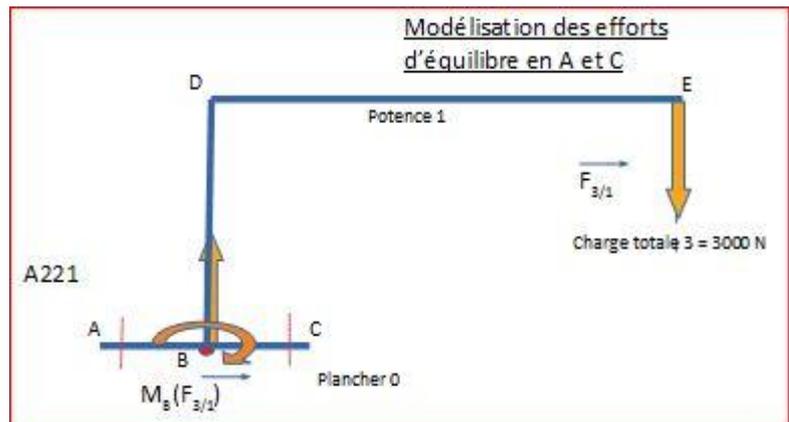
**A 211**

Distance d maxi (m)	Charge maxi (N)	Nbr de trous	Diamètre	Entraxe e (m)
	3000			

**A 22**

A222- si  $AB = BC$  alors les normes  $F_A$  et  $F_C$  sont :

.....



**A 231**

$- M_B(F_{3/1}) = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

**A 241** .....

**A 242** .....

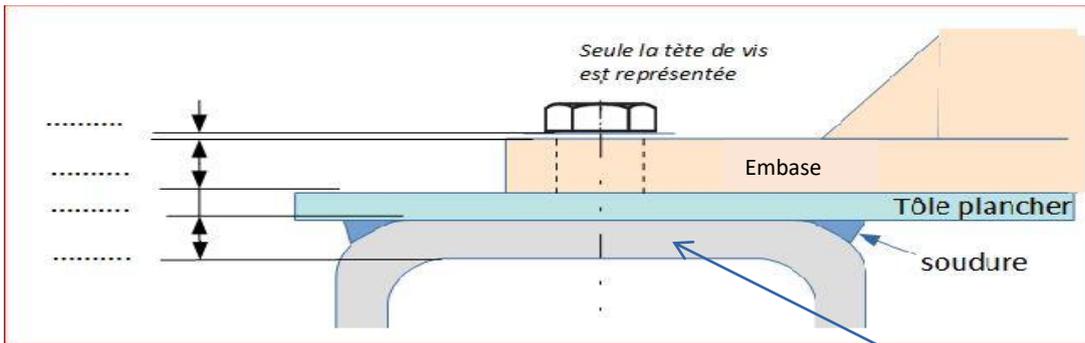
**A 251**

$T_{0/1} = \dots\dots\dots$

.....

**DOCUMENT RÉPONSE DR3 :**

**A 311**



**A312-** implantation minimum de la vis M16 : .....

**A313-** taraudage dans : .....(+ dessin)

**A314-** longueur mini théorique vis : .....

**A315-** désignation complète de la vis : .....

**A316-** largeur d'ouverture pour la clé de serrage : .....

**A317-** Calcul de la longueur de languette de la plaquette rabattu sur l'embase :

.....

**A 3.2**

**A321-** limite élastique du matériaux de la vis :  $Re =$  .....

**A322-** aire de la section de résistance (*stress*) de la vis :  $S =$  .....

**A323-** limite de l'effort avant déformation :  $F_{maxvis} =$  .....

**A324-** validation de la résistance : .....

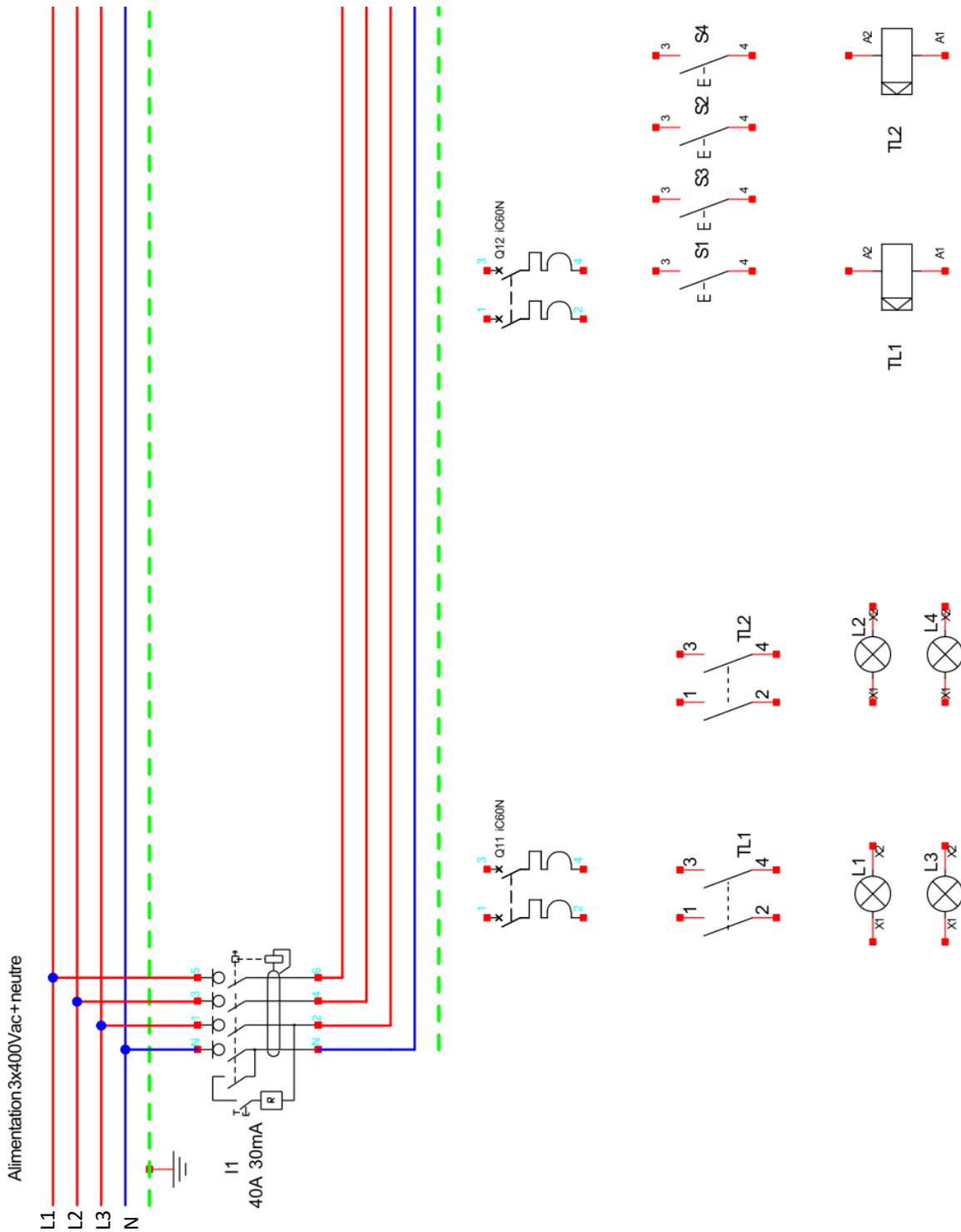
.....

**A325-** couple de serrage maxi = .....(*coeff frott = 0,3*)

BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 30/32

# DOCUMENT RÉPONSE DR4 :

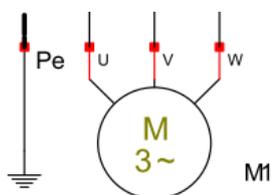
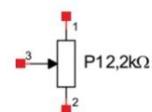
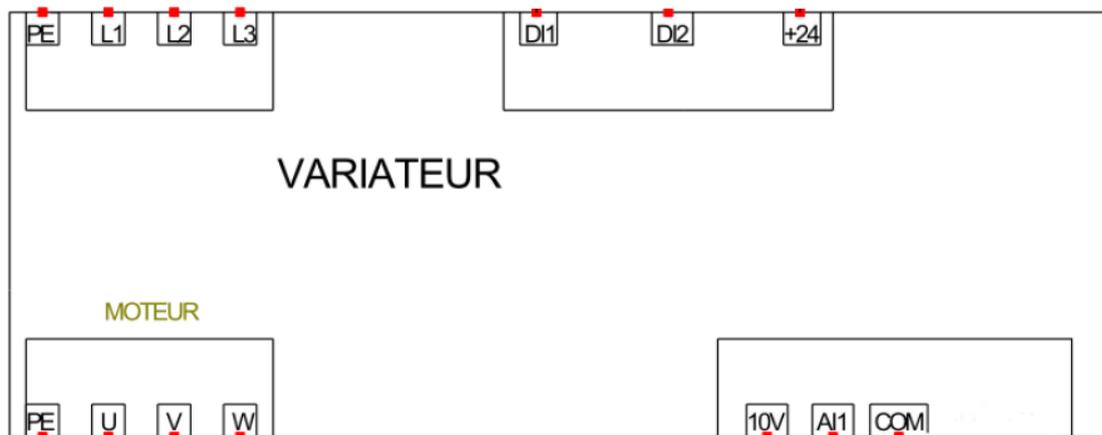
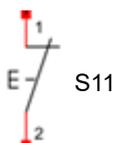
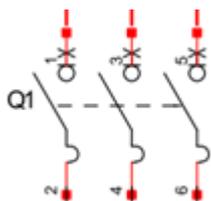
Circuit éclairage de l'intérieur de la poutre du pont polaire.



BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 31/32

**DOCUMENT RÉPONSE DR5 :**

Circuit de ventilation de l'intérieur de la poutre du pont polaire.



BTS ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE		Session 2022
U42 – Détermination et justification de choix techniques	CODE : 22ENE4JCT	Page 32/32