



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

BTS ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR

ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE

Sous épreuve : Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique

Unité U41

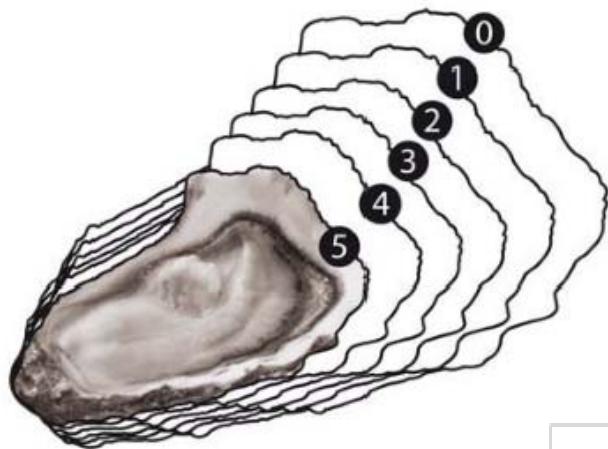
DOSSIER TECHNIQUE

PRODUCTION D'HUÎTRES

Ce dossier comprend les documents DT1 à DT13

Données économiques relatives à la production des huîtres :

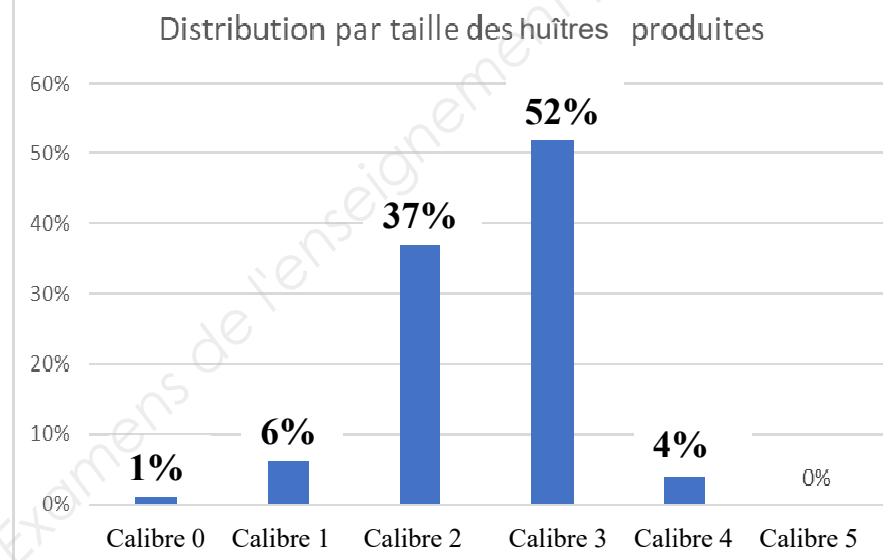
Les huîtres creuses



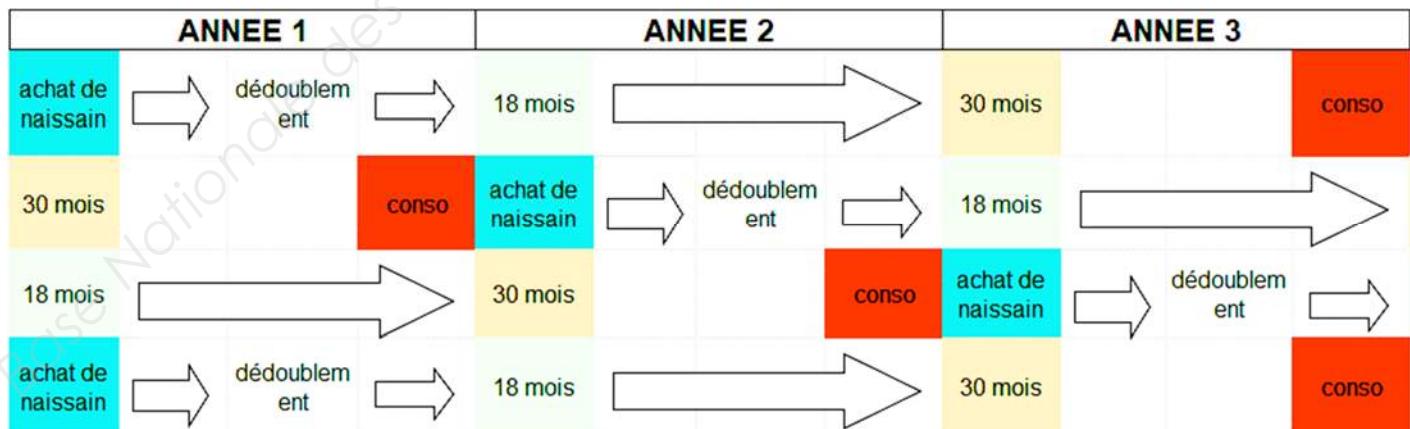
Huîtres :	Prix au kg (€)	
	Conditionnées	En vrac
Calibre 0	pas de conditionnement	1
Calibre 1	5	1,8
Calibre 2	5	2,8
Calibre 3	5	3,2
Calibre 4	5	2,2
Calibre 5	5	Pas de vrac

Calibre 5 : huîtres pesant de 30 g à 45 g
 Calibre 4 : huîtres pesant de 46 g à 65 g
 Calibre 3 : huîtres pesant de 66 g à 85 g
 Calibre 2 : huîtres pesant de 86 g à 120 g
 Calibre 1 : huîtres pesant de 121 g à 150 g
 Calibre 0 : huîtres pesant de 151 g à 200 g

53% des huîtres sont vendues en vrac, les 47% restantes sont vendues conditionnées, quelle que soit leur taille.



Planning glissant de croissance des huîtres sur trois années :



Plan d'aménagement de tables de culture de la concession :

6 poches sont placées par table. Les tables sont alignées par 5. Un espace de 3 m est laissé pour éviter l'ensablement. Ce motif est répété 5 fois en longueur. En largeur un espace constant de 10 mètres est laissé. Les alignements des rangées de tables forment le parc de culture :

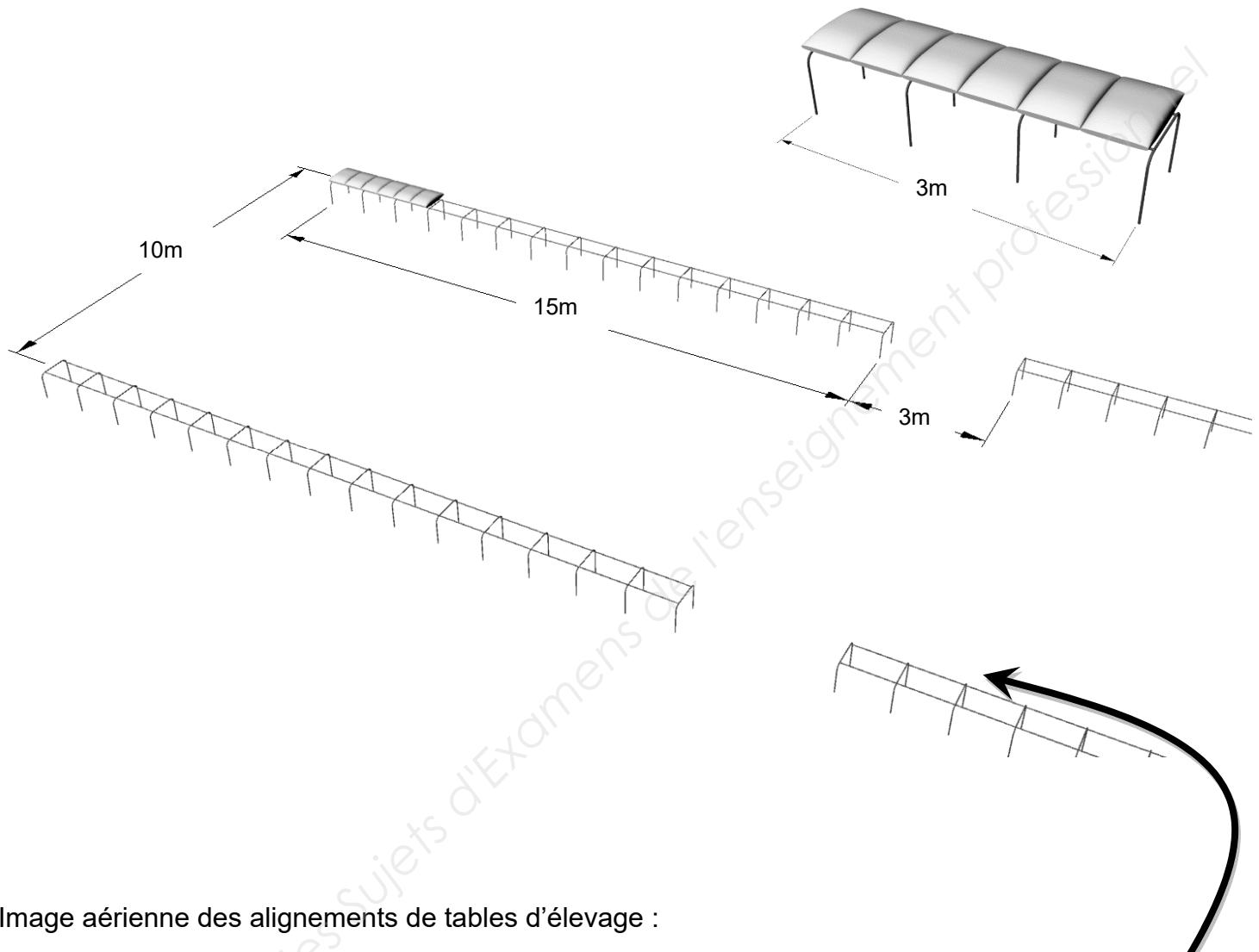


Image aérienne des alignements de tables d'élevage :



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3

Mesures d'un lot d'huîtres de taille 3 en sortie du calibrage :

50 huîtres de taille 3 sont pesées et les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.
 # : ordre de prélèvement, tableau classé par ordre croissant des masses.

#	m (g)								
17	62	18	74	23	77	32	81	15	93
27	63	29	75	25	77	49	81	9	94
14	66	39	75	47	77	37	82	43	94
34	66	5	76	6	79	7	83	3	95
38	66	42	76	35	79	26	83	4	97
13	67	45	76	50	79	41	83	22	97
12	70	48	76	31	80	28	84	16	99
36	70	8	77	46	80	33	84	10	102
40	72	19	77	11	81	1	86	24	102
44	72	21	77	30	81	20	91	2	106

Table des contraintes interprofessionnelles de conchyliculture relatives au conditionnement des huîtres pour la vente :

<u>Poids du colis</u> (poids net à l'emballage)	Calibre *	Nombre minimum d'huîtres garanti par colis
15 kg	n° 1	102
	n° 2	128
	n° 3	180
	n° 4	240
	n° 5	360
11 kg	n° 2	96
	n° 1	54
	n° 2	70
	n° 3	96
	n° 4	128
8 kg	n° 5	192
	n° 3	72
	n° 4	96
	n° 1	36
	n° 2	48
6 kg	n° 2	36
	n° 3	48
	n° 5	96
	n° 3	36
	n° 4	48
5 kg	n° 1	36
	n° 2	48
	n° 3	36
	n° 5	96
	n° 3	36
4 kg	n° 4	48
	n° 2	36
	n° 3	48
	n° 5	96
	n° 3	36
3 kg	n° 4	48
	n° 1	18
	n° 2	24
	n° 3	36
	n° 5	48
2,5 kg	n° 2	18
	n° 3	24
	n° 4	36
	n° 5	48
	n° 1	10
2 kg	n° 4	24
	n° 2	18
	n° 3	24
	n° 4	36
	n° 5	48
1,5 kg	n° 1	10
	n° 4	24
	n° 5	36
	n° 3	36
	n° 2	24

Les colis inférieurs à 1,5 kg sont autorisés à la condition qu'ils respectent la moyenne des poids unitaires des colis de 8 kg.

Eléments mathématiques relatifs au traitement statistique utilisant la loi normale réduite centrée (loi de Gauss) : $P(\sigma)$

σ	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.50000	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.52790	0.53188	0.53586
0.1	0.53983	0.54380	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749	0.57142	0.57535
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642	0.61026	0.61409
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.62930	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431	0.64803	0.65173
0.4	0.65542	0.65910	0.66276	0.66640	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082	0.68439	0.68793
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.70540	0.70884	0.71226	0.71566	0.71904	0.72240
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857	0.75175	0.75490
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.76730	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935	0.78230	0.78524
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79673	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785	0.81057	0.81327
0.9	-0.81594	-0.81859	-0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398	0.83646	0.83891
1.0	0.84134	0.84375	0.84614	0.84849	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769	0.85993	0.86214
1.1	0.86433	0.86650	0.86864	0.87076	0.87286	0.87493	0.87698	0.87900	0.88100	0.88298
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	0.89617	0.89796	0.89973	0.90147
1.3	0.90320	0.90490	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91309	0.91466	0.91621	0.91774
1.4	0.91924	0.92073	0.92220	0.92364	0.92507	0.92647	0.92785	0.92922	0.93056	0.93189
1.5	-0.93319	-0.93448	-0.93574	-0.93699	-0.93822	-0.93943	-0.94062	-0.94179	0.94295	0.94408
1.6	0.94520	0.94630	0.94738	0.94845	0.94950	0.95053	0.95154	0.95254	0.95352	0.95449
1.7	0.95543	0.95637	0.95728	0.95818	0.95907	0.95994	0.96080	0.96164	0.96246	0.96327
1.8	0.96407	0.96485	0.96562	0.96638	0.96712	0.96784	0.96856	0.96926	0.96995	0.97062
1.9	0.97128	0.97193	0.97257	0.97320	0.97381	0.97441	0.97500	0.97558	0.97615	0.97670
2.0	0.97725	0.97778	0.97831	0.97882	0.97932	0.97982	0.98030	0.98077	0.98124	0.98169
2.1	0.98214	0.98257	0.98300	0.98341	0.98382	0.98422	0.98461	0.98500	0.98537	0.98574
2.2	0.98610	0.98645	0.98679	0.98713	0.98745	0.98778	0.98809	0.98840	0.98870	0.98899
2.3	0.98928	0.98956	0.98983	0.99010	0.99036	0.99061	0.99086	0.99111	0.99134	0.99158
2.4	0.99180	0.99202	0.99224	0.99245	0.99266	0.99286	0.99305	0.99324	0.99343	0.99361
2.5	0.99379	0.99396	0.99413	0.99430	0.99446	0.99461	0.99477	0.99492	0.99506	0.99520
2.6	0.99534	0.99547	0.99560	0.99573	0.99585	0.99598	0.99609	0.99621	0.99632	0.99643
2.7	0.99653	0.99664	0.99674	0.99683	0.99693	0.99702	0.99711	0.99720	0.99728	0.99736
2.8	0.99744	0.99752	0.99760	0.99767	0.99774	0.99781	0.99788	0.99795	0.99801	0.99807
2.9	0.99813	0.99819	0.99825	0.99831	0.99836	0.99841	0.99846	0.99851	0.99856	0.99861
3.0	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99896	0.99900
3.1	0.99903	0.99906	0.99910	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.99940	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.99950
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.99960	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.99970	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976
3.5	0.99977	0.99978	0.99978	0.99979	0.99980	0.99981	0.99981	0.99982	0.99983	0.99983

$$P(-\sigma) = 1 - P(\sigma)$$

Exemples :

- pour un écart type $\sigma = 1.57$ $P(\sigma) = 0.94179$ soit 94.179%
- pour un écart type $\sigma = -0.92$ $P(\sigma) = 1 - 0.82121 = 0.17879$ soit 17.879%

Eléments relatifs au calcul de l'écart type lorsque l'on prélève plusieurs éléments d'un lot :

Si on prélève (n) éléments d'un lot dont on connaît la moyenne (m) et l'écart type (σ).

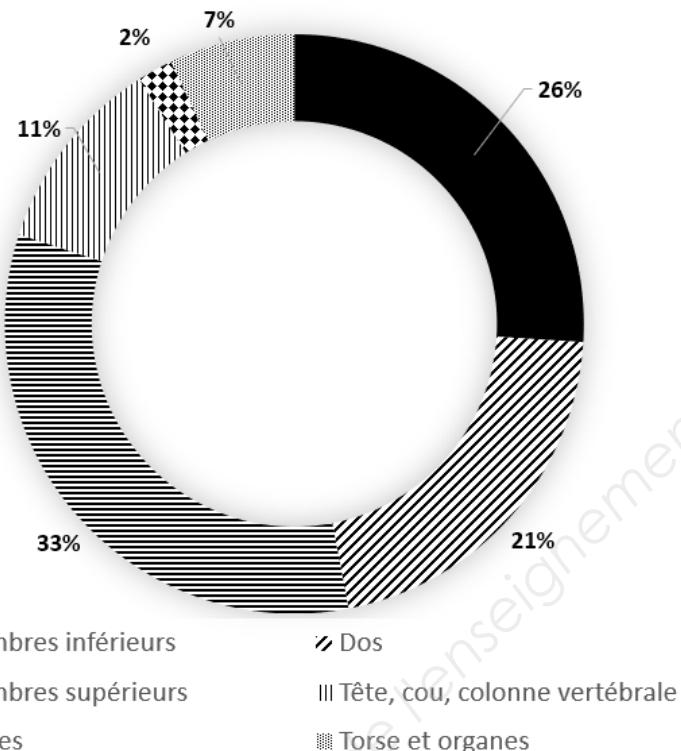
Ce prélèvement présente les caractéristiques suivantes :

- la moyenne du total des (n) éléments prélevés est : $n \times m$
- l'écart type du total des (n) éléments prélevés est : $\sqrt{n} \times \sigma$

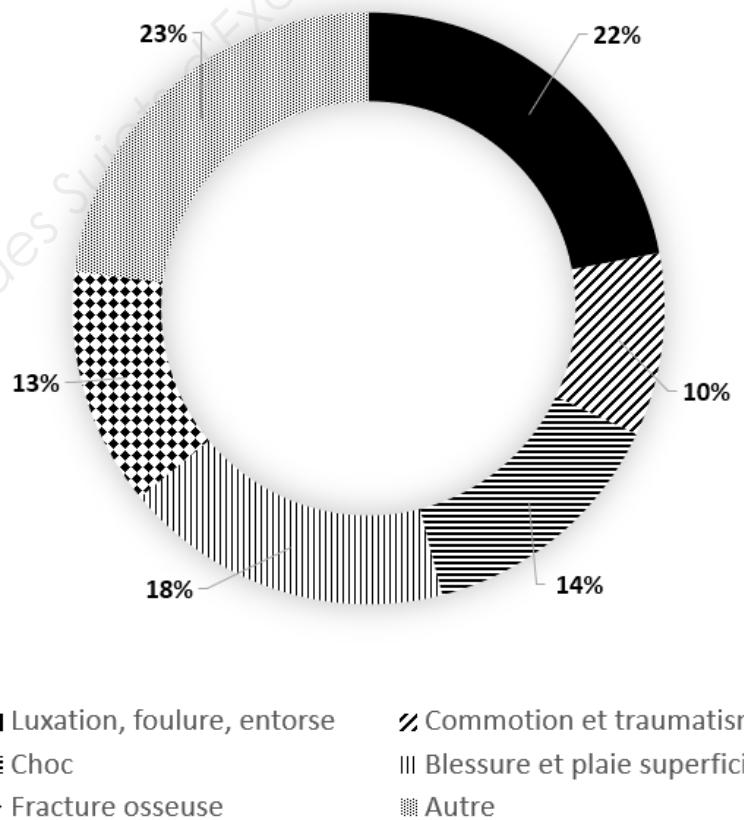
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3

Eléments d'étude relatifs aux risques d'accidents du travail et maladies professionnelles des métiers de la mer (source : ministère de l'énergie et du développement durable, 2014)

Zone corporelle atteinte par les accidents



Nature des blessures



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3

2.1 Aspect réglementaire

La conception et/ou la modification d'un circuit de commande doivent être effectuées de manière à ce qu'il soit sûr et fiable afin d'éviter toute situation dangereuse, et ce même en présence d'un défaut, d'une défaillance et/ou d'une détérioration.

2.2 Aspect normatif

La norme NF EN 954-1 (13) classe les parties de systèmes de commande relatives à la sécurité en 5 catégories (B, 1, 2, 3, 4) en fonction de leur comportement en cas d'apparition de défauts (cf. figure 4).

2.3 Choix d'une catégorie

Pour une partie de système de commande relative à la sécurité, le choix d'une catégorie dépend de l'estimation du niveau de sa contribution à la réduction d'un risque donné (cf. figure 5). Cette estimation est fonction des paramètres suivants :

- la gravité du dommage effectivement protégé par cette partie de système de commande (G),
- la fréquence et/ou durée d'exposition de l'opérateur dans la zone protégée par cette partie de système de commande (F),
- la possibilité d'éviter ou de limiter le dommage protégé par cette partie de système de commande (P).

Il ne faut pas confondre cette estimation avec l'estimation globale d'un risque selon la norme EN 1050. En effet, la probabilité d'occurrence de l'événement dangereux est dans ce cas égale à 1 car la notion de catégorie repose sur un comportement en présence de défauts. De ce fait, elle n'apparaît pas dans les paramètres de sélection.

Pour illustrer ce propos, nous proposons l'analyse d'un mécanisme «théorique» composé de deux rouleaux présentant un risque d'écrasement (cf. figure 6).

On prendra comme hypothèse que le niveau de risque global «R» de cette application est élevé du fait :

- d'une gravité potentielle élevée (possibilité d'écrasement de la main),
- d'une fréquence d'exposition des mains de l'opérateur dans la zone dangereuse élevée,
- d'une probabilité d'occurrence élevée, du fait des risques d'erreur humaine et/ou technique,
- d'une possibilité d'évitement faible du fait de la vitesse de rotation élevée des rouleaux.

Afin de réduire ce niveau de risque, le concepteur choisit comme seule mesure de protection l'utilisation d'un **protecteur mobile**. Le niveau de contribution de la partie du circuit de commande relative à ce protecteur, à la réduction du risque est donc élevé (cf. figure 7).

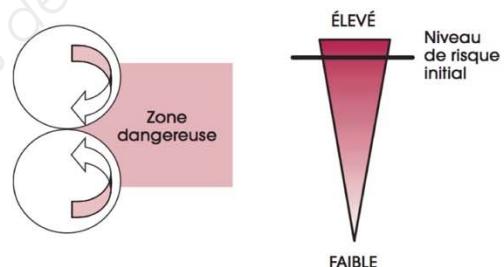
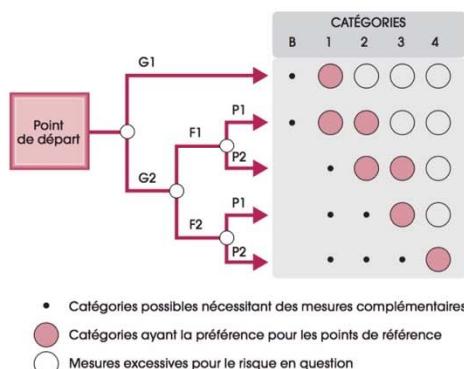


Figure 6 ■ Illustration de l'application et du niveau de risque associé.

- G1 : Lésion légère (normalement réversible).
- G2 : Lésion sérieuse (normalement irréversible), y compris le décès
- F1 : Rare à assez fréquent et/ou de courte durée d'exposition
- F2 : Fréquent à continu et/ou de longue durée d'exposition
- P1 : Possible sous certaines conditions
- P2 : Rarement possible



Dans ce cas, la norme EN 954-1 orientera le concepteur vers une **catégorie 4** pour cette partie de circuit de commande (gravité, fréquence d'exposition élevée et possibilité d'évitement faible).

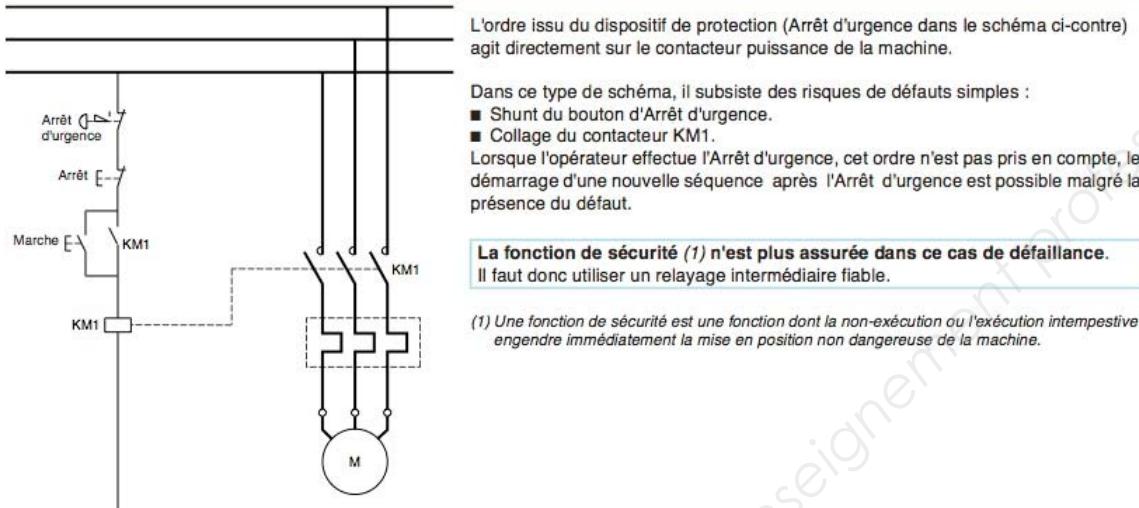
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3

Solutions d'automatisme de sécurité

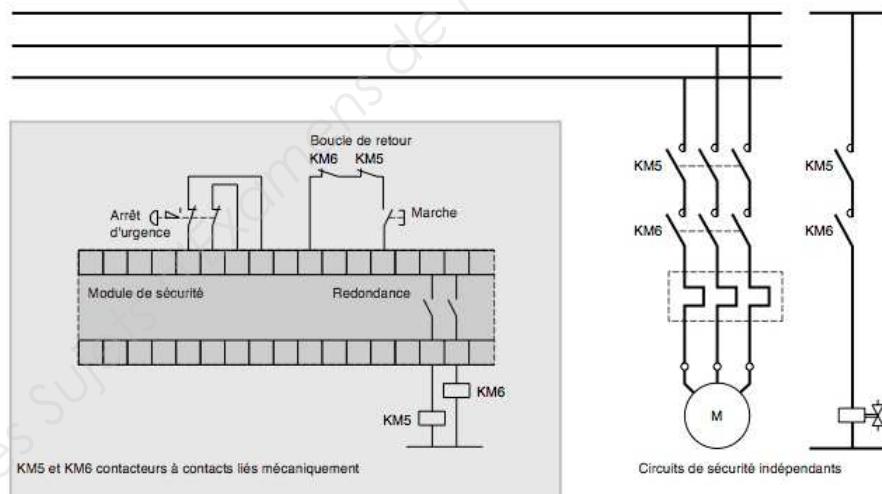
Modules de sécurité Preventa

Concept du relayage intermédiaire

Action sur le circuit de commande sans relayage intermédiaire



Action sur le circuit de commande avec relayage intermédiaire



Les modules de sécurité permettent d'assurer un relayage intermédiaire fiable en éliminant les risques :

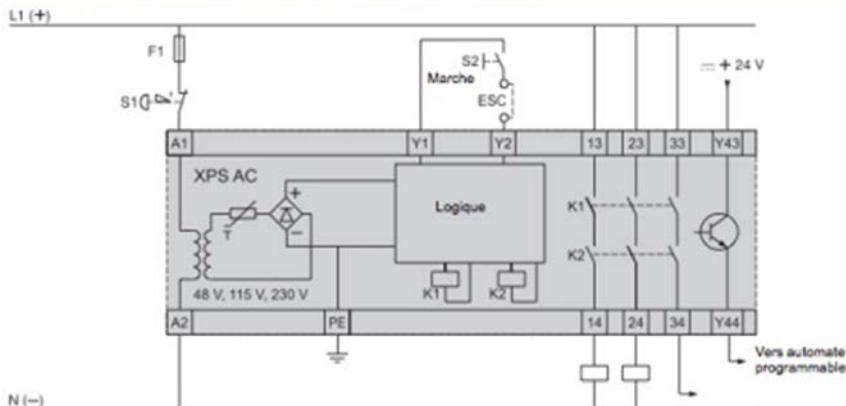
- d'un défaut du circuit de commande (entrées),
- d'un défaut du circuit de puissance (sorties),
- d'un défaut d'un composant interne du module de sécurité.

La fonction de sécurité est assurée dans tous les cas d'apparition d'un de ces défauts.

Pour l'utilisation de contacteurs à contacts liés mécaniquement CA•KN31 ou CAD 32, LC1 D09 à LC1 D150, dont les contacts "O" peuvent être insérés dans la boucle de retour, consulter notre agence régionale.

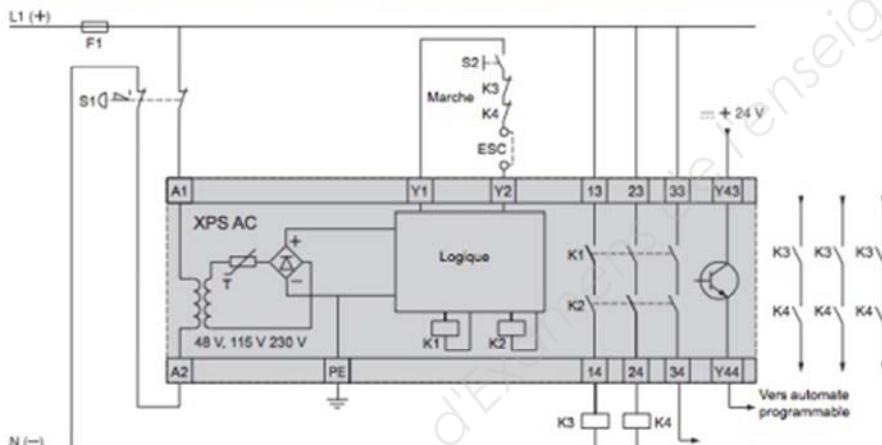
XPS AC

Module XPS AC associé à un bouton d'Arrêt d'urgence à 1 contact



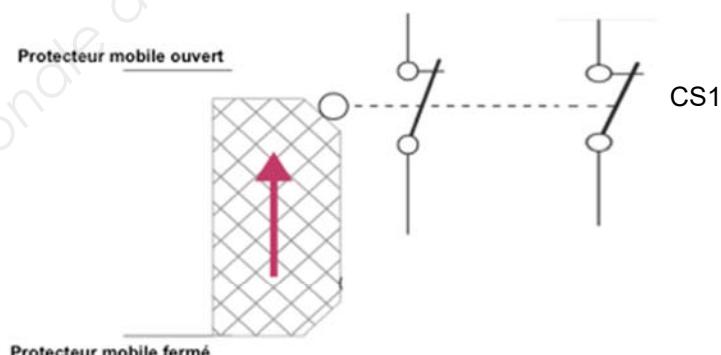
S1 : Arrêt d'urgence
S2 : Bouton Marche
Y1-Y2 : Boucle de retour.
ESC : Conditions de démarrage extrêmes.

Module XPS AC associé à un bouton d'Arrêt d'urgence à 2 contacts (application conseillée)

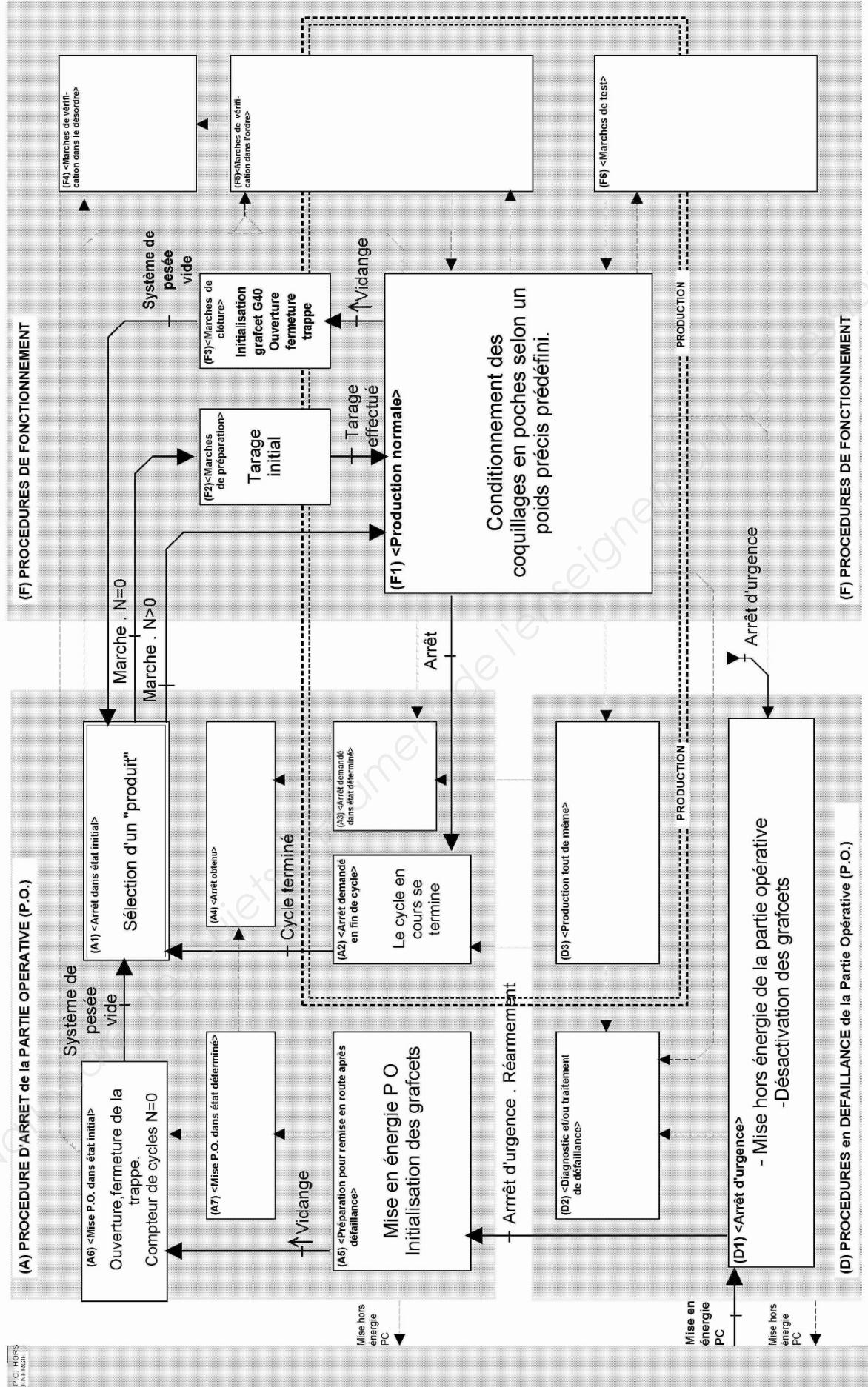


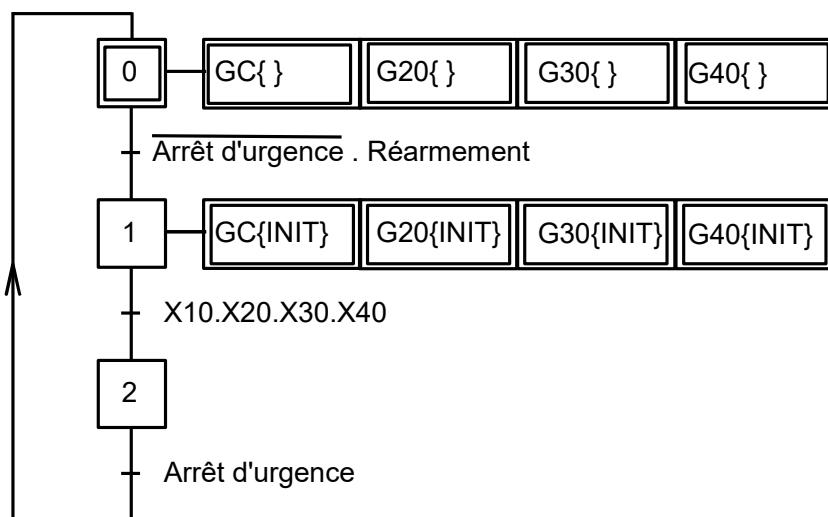
S1 : Arrêt d'urgence
S2 : Bouton Marche
Y1-Y2 : Boucle de retour.
ESC : Conditions de démarrage extrêmes..

Capteur de sécurité à manœuvre positive et commande positive

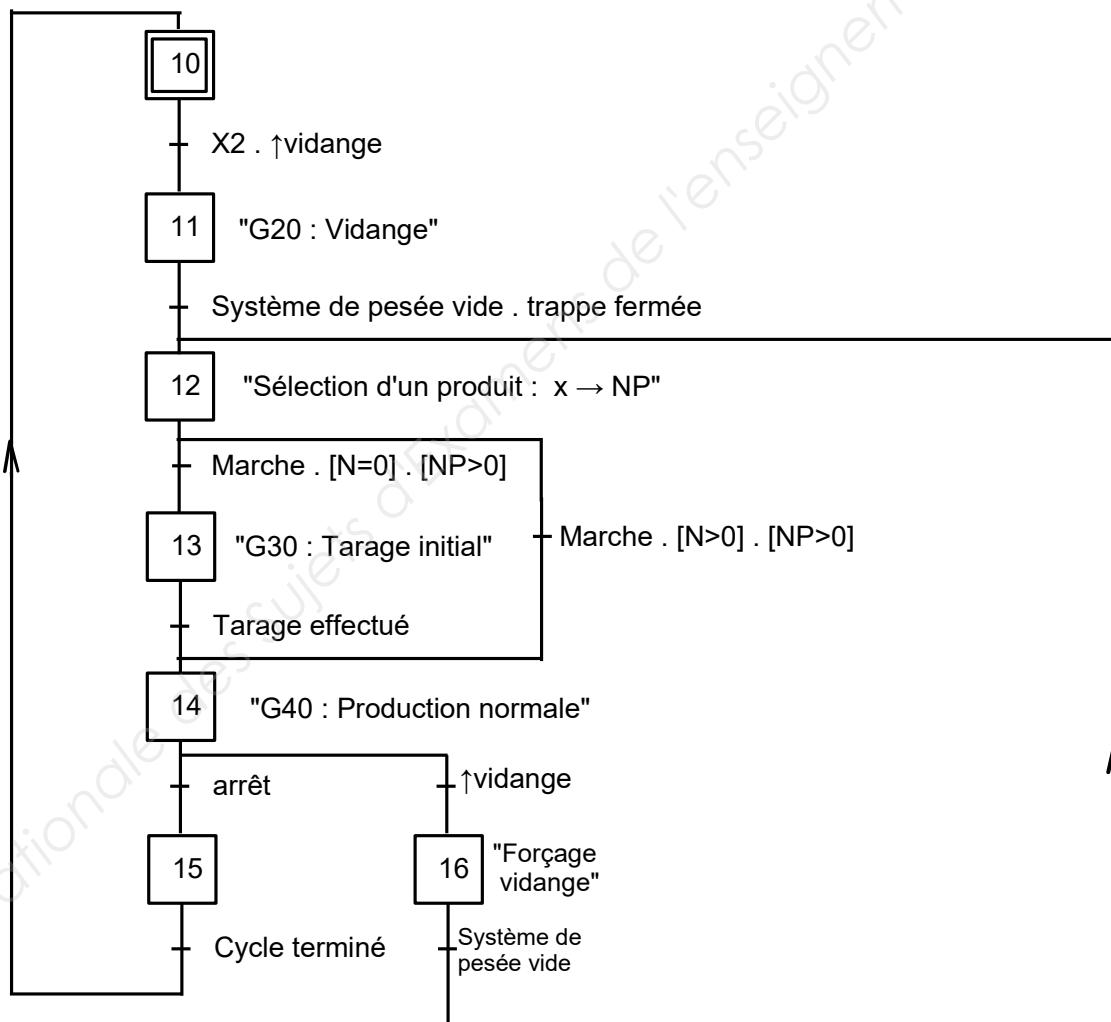


BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3





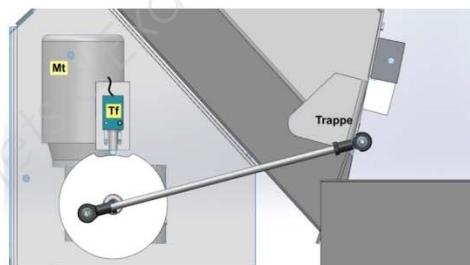
Grafcet de sûreté : GS



Grafcet de conduite : GC

Variables d'entrées, sorties et internes

Variable	Description	Type
Marche/Arrêt/Vidange	Commutateur 3 positions	booléen
Auto/Manu	Commutateur 2 positions	booléen
Tf	Trappe fermée	booléen
Pe	Pédale actionnée	booléen
GdCv	Rotation Grand convoyeur	booléen
PtCv	Rotation Petit convoyeur	booléen
Mt	Moteur trappe (voir détails ci dessous)	booléen
N	Nombre de cycles	Numérique
NP	Numéro de produit sélectionné (Np=0 si pas de produit sélectionné)	Numérique
Pf	Poids final (poids à atteindre)	Numérique
Pi	Poids intermédiaire	Numérique
Tare	Poids des déchets accumulés sur le système de pesage	Numérique
Poids	Poids mesuré	Numérique



Commande de la trappe par bielle/manivelle

Déroulement du cycle en production normale :

- Les 2 convoyeurs se mettent en marche
- Poids intermédiaire atteint : le grand convoyeur s'arrête
- Poids final atteint : le petit convoyeur s'arrête
- **Ouverture de la trappe en automatique** (si commutateur sur "Auto")
 - La trappe s'ouvre et se referme
 - Un nouveau cycle est relancé si le commutateur est toujours sur "Marche"
- **Ouverture de la trappe en manu** (si commutateur sur "Manu")
 - Appuyer sur la pédale
 - La trappe s'ouvre et se referme
- Un nouveau cycle est relancé si le commutateur est toujours sur "Marche"

IO-LC1, IO-LC3**Module d'extension d'E/S –
1 à 3 jauge(s) de contraintes,
1 entrée/2 sorties digitale(s)**

L'IO-LC1 et l'IO-LC3 sont des modules d'extension d'E/S qui peuvent être utilisés en complément avec des automates programmables Unitronics.

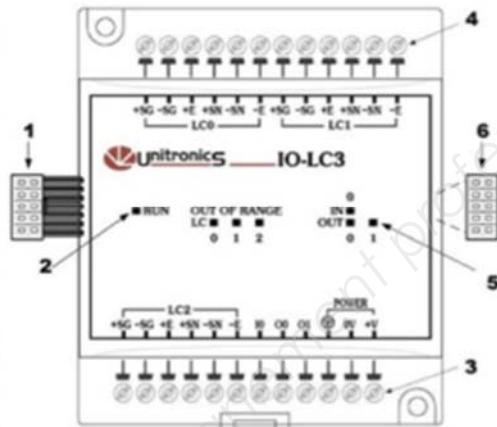
L'IO-LC1 et l'IO-LC3 permettent de câbler respectivement 1 et 3 jauge(s) de contraintes supplémentaires. De plus, les deux modules permettent de câbler en supplément : 1 entrée digitale en pnp (source) ; et 2 sorties transistor protégées contre les courts-circuits, en pnp (source).

L'interface entre un module d'extension et l'API est permise par un adaptateur spécifique (ex : EX-A2X).

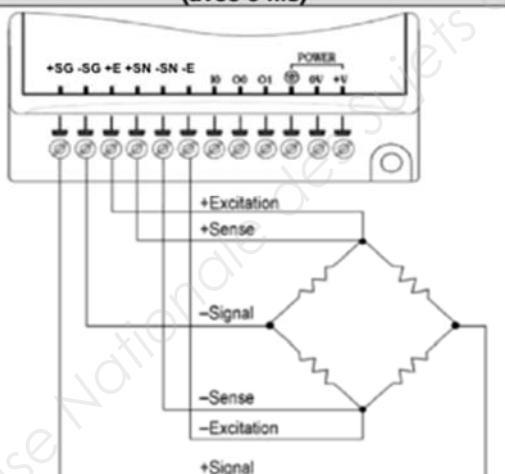
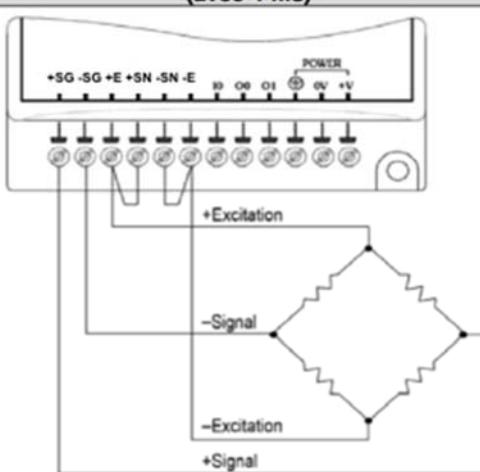
Ces modules peuvent être soit montés sur rail DIN ou vissés sur un panneau de montage.

Identification des composants*

- | | |
|---|---|
| 1 | Connecteur module à module |
| 2 | Voyants indicateurs d'état de la communication |
| 3 | Borniers de l'alimentation et des entrées/sorties |
| 4 | Borniers des E/S (seulement pour l'IO-LC3) |
| 5 | Voyants indicateurs d'état de l'alimentation et des E/S |
| 6 | Port de connexion de module à module |

**Entrées pour jauge de contraintes**

- Utilisez 6 ou 4 fils du câble blindé (nous recommandons d'en utiliser 6).
- Le blindage du câble doit être connecté seulement au châssis de la sonde. Vous devez laisser le blindage, à l'autre extrémité du câble, déconnecté.
- Veuillez-vous référer aux schémas ci-dessous pour les consignes de câblage :

Câblage d'une entrée pour jauge de contraintes (avec 6 fils)**Câblage d'une entrée pour jauge de contraintes (avec 4 fils)**



SMT 1042

Sensel Measurement

Low Profile Aluminum Load Cell

SPECIFICATIONS				
PARAMETER	VALUE			UNIT
Rated capacity – R.C. (E_{max})	1, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200***			kg
NTEP/OIML accuracy class	NTEP	Non-Approved	C3*	C6**
Maximum no. of intervals (n)	5000 single	1000	3000	6000****
$Y = E_{max}/V_{min}$	10000	1400	6000	10000
Rated output – R.O.	2.0			mV/V
Rated output tolerance	0.2			\pm mV/V
Zero balance	0.2			\pm mV/V
Zero return, 30 min.	0.0330	0.0300	0.0170	0.0083
Total error (per OIML R60)	0.0200	0.0500	0.0200	0.0100
Temperature effect on zero	0.0023	0.0100	0.0023	0.0014
Temperature effect on output	0.0010	0.0030	0.0010	0.00058
Eccentric loading error	0.0049	0.0074	0.0049	0.0024
Temp. range, compensated	-10 to +40			°C
Temp. range, safe	-20 to +70			°C
Maximum safe central overload	150			% of R.C.
Ultimate central overload	300			% of R.C.
Excitation, recommended	10			VDC or VAC RMS
Excitation, maximum	15			VDC or VAC RMS
Input impedance	415 \pm 20			Ω
Output impedance	350 \pm 3			Ω
Insulation resistance	>2000			M Ω
Cable length	1****			m
Cable type	6 wire, PVC, single floating screen			Standard
Construction	Plated (anodize) aluminum			
Environmental protection	IP65			
Platform size (max)	400 x 400			mm
Recommended torque	Up to 30 kg: 7.0 35 kg and above: 10.0			N \cdot m

* 50% utilization

** 60% utilization

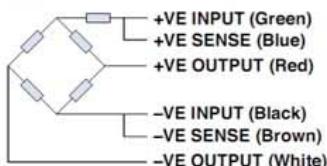
*** 1 kg is not approved by OIML, 150 and 200 kg are not approved by NTEP

**** 20–200 kg are of balanced bridge configuration, and have side cable entry

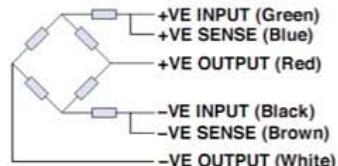
***** 6000 divisions from 20 kg to 100 kg

All specifications subject to change without notice.

WIRING SCHEMATIC DIAGRAM
(Unbalanced bridge configuration)



WIRING SCHEMATIC DIAGRAM
(Balanced bridge configuration)



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER TECHNIQUE	Durée : 3h	Coefficient : 3 DT13/13

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.