

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

## 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 REPONSES

## PRODUCTION D'HUÎTRES

Ce dossier comprend les documents DR1 à DR19

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Problématique 1

Le jeune chef d'entreprise a réussi à obtenir de nouveaux marchés dans une enseigne de grandes surfaces. Il souhaite augmenter sa production. Les problématiques liées à ce projet sont :

- Connaître la production maximale réalisable compte tenu de la surface d'élevage limitée de la concession. Prévoir la hausse attendue du chiffre d'affaires.
- Dans un second temps, il devra vérifier que le processus de pesée et d'emballage est capable de répondre à l'exigence de ses nouveaux clients quant à sa capacité de livrer des bourriches de 1 kg contenant au moins douze huîtres.
- Enfin, il souhaite mener une première analyse des risques d'accident du travail dans son entreprise, en prévision d'une embauche future. Cette analyse portera sur les manutentions. En effet la machine de mise en poches a révélé un risque de coincement des mains.

## Problématique 2

La peseuse EP2200 a été conçue et réalisée dans les années 1990. Plusieurs clients -dont l'entreprise RENAULT- ont souhaité davantage de flexibilité du système par exemple, paramétrer la machine pour de nouveaux produits. La société BESNARD, qui en est le fabricant, a décidé de « rénover » ce modèle en remplaçant la partie commande du système et en améliorant la sécurité.

### Temps conseillés

Lecture sujet : ..... 20 min

Partie 1 (30 points) : ..... 1h20

Partie 2 (30 points) : ..... 1h20

*Dans le questionnaire suivant, les documents techniques à consulter pour répondre sont mentionnés sous le numéro de chaque question : exemple*

Question 1.1.1

Voir DT1

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	Coefficient : 3
			DR 1/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### Partie 1 : analyse de la faisabilité d'une augmentation de la production et maîtrise de la qualité attendue en grande surface.

Partie 1-1 : quelle hausse de la production et de chiffre d'affaires est envisageable vis-à-vis du processus et de la surface d'élevage disponible ? Quel investissement sera supportable par l'entreprise dans ce cas ?

Les deux questions suivantes vont permettre d'établir le chiffre d'affaires de l'entreprise à partir des éléments relatifs aux quantités produites et aux prix :

Question 1.1.1 | A partir des données relatives à la taille des huîtres actuellement produites et des prix de vente, **estimer le chiffre d'affaires annuel de la société en complétant le tableau suivant**. On notera que l'entreprise commercialise environ 110 tonnes d'huîtres par an soit la totalité des huîtres produites.  
voir DT 1

Cadre réponse 1.1.1

Taille d'huître	% de la production	Quantité produite	Quantités :		Chiffre d'affaire des :	
			vente conditionnée	vente en vrac	vente conditionnée	vente en vrac
(-)	(%)	(t/an)	(t/an)	(t/an)	(€/an)	(€/an)
Calibre 0	1%	1.1	0.517	0.583	0	583
Calibre 1	6%	6.6	3.102	3.498	15510	6296.4
Calibre 2	37%	40.7	19.129	10.13837	95645	28387.436
Calibre 3	52%					
Calibre 4	4%	4.4	2.068	1.09604	10340	2411.288
Calibre 5	0%	0	0	0	0	0
TOTAL	100%	110				

Question 1.1.2 | **En déduire** le chiffre d'affaires annuel total de l'entreprise.

Cadre réponse 1.1.2

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	Coefficient : 3
			DR 2/19

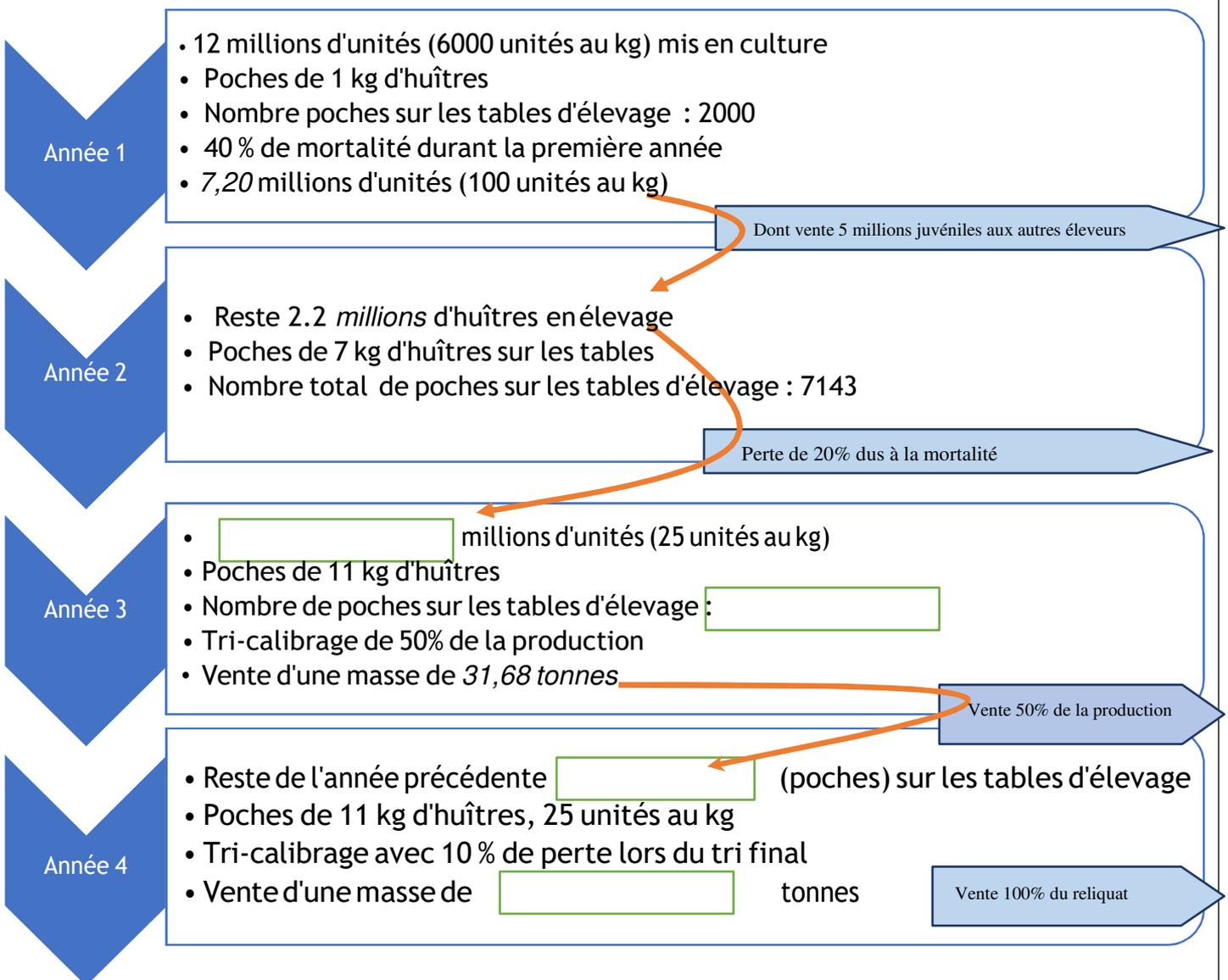
## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Les deux questions suivantes vont permettre d'établir le nombre de poches d'élevage placées sur l'estran (partie du littoral située entre la haute mer et la basse mer) qui sont nécessaires à la réalisation de cette production :

Question 1.1.3 | A partir du planning de croissance et des données figurant dans le tableau synthétique ci-après, **calculer les quantités intermédiaires sur le tableau ci-dessous** et établir la quantité à mettre en culture afin de pouvoir commercialiser la quantité de 110 tonnes environ au bout de la période d'élevage.

DT1

### Cadre réponse 1.1.3



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 3/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 1.1.4 | A partir des données précédentes et en vous référant au planning de  
DT 1 | production glissant sur les trois années, **remplir le document suivant afin  
de calculer** le nombre de poches d'élevage utilisées simultanément.  
**Justifier** en quoi le total correspond à la valeur recherchée.

Cadre réponse 1.1.4

Nombre de poches d'huîtres sur les tables suivant leur âge :				
1 an	2 ans	3 ans	4 ans	TOTAL
2000	7143			

Nous allons maintenant déterminer la surface au sol sur le domaine maritime nécessaire à la culture de toutes ces poches. Pour la suite, on prendra un besoin de place annuel pour 15000 poches de culture. Ensuite, il sera établi la place restante vis-à-vis de la surface totale de concession exploitable par la société pour augmenter la production.

Question 1.1.5 | A partir des plans des tables d'élevage, **calculer le nombre de poches par**  
DT 2 | **rangée** (5 fois 5 tables) et **la longueur de cette rangée** en tenant compte  
des espacements :

Cadre réponse 1.1.5

Nombre de poches par rangée :

Longueur de la rangée (m) :

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 4/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 1.1.6 | **En déduire le nombre de rangées et la largeur totale** nécessaire à la culture des 15000 poches :

DT 2

Cadre réponse 1.1.6

Nombres rangées :

largeur totale nécessaire (m) :

Question 1.1.7 | **Calculer en hectare**, à partir des deux questions précédentes, **la surface totale occupée par ces cultures** sur l'estran. On rappelle qu'un hectare (ha) est la surface d'un carré de 100 m de côté soit  $10^4 \text{ m}^2$ .

Cadre réponse 1.1.7

Surface nécessaire à la culture (ha) :

On considèrera, quel que soit le résultat trouvé précédemment, que la surface nécessaire est de 9 ha pour cultiver les 15000 poches. On rappelle que l'entreprise dispose d'une concession totale sur le domaine public maritime de 11,8 ha. Elle produit actuellement 110 t pour un chiffre d'affaires annuel sur la surface exploitée de 425 k€.

Question 1.1.8 | A partir des données ci-dessus, **calculer le chiffre d'affaires (k€) et le tonnage maximal produit** si l'entreprise souhaite exploiter la totalité de la surface disponible, en déduire le pourcentage de hausse de production (valeur actuelle : CA : 425 k€ ; tonnage 110 t)

Cadre réponse 1.1.8

Chiffre d'affaires :

Tonnage produit :

Hausse de CA en % :

Hausse du tonnage en % :

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 5/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Partie 1-2 : le marché des grandes surfaces est envisagé pour vendre le surplus de production prévu avec un conditionnement en bourriche de 1 kg en calibre 3. Cependant la précision de calibrage à respecter est réglementée et l'entreprise doit vérifier précisément que son processus de tri est capable. La bourriche est le contenant traditionnel des huîtres pour leur vente. Elle est réalisée en bois.**

Il faut analyser le calibrage actuel des huîtres afin de vérifier si on peut respecter les contraintes interprofessionnelles de conditionnement **sans réinvestir** sur une ligne de calibrage des huîtres. Ces contraintes ainsi que des éléments théoriques qui vous aideront à conclure sont exposés dans le dossier technique.

Question 1.2.1 | **Rechercher** les contraintes de masse des huîtres de taille 3, ainsi que les minimum, maximum des huîtres pesées sur un lot puis en calculer l'étendue.  
DT 1, 3

Cadre réponse 1.2.1

Masse minimale (g) :

Masse maximale (g) :

Masse mini mesurée (g) :

Masse maxi mesurée (g) :

Etendue (g) :

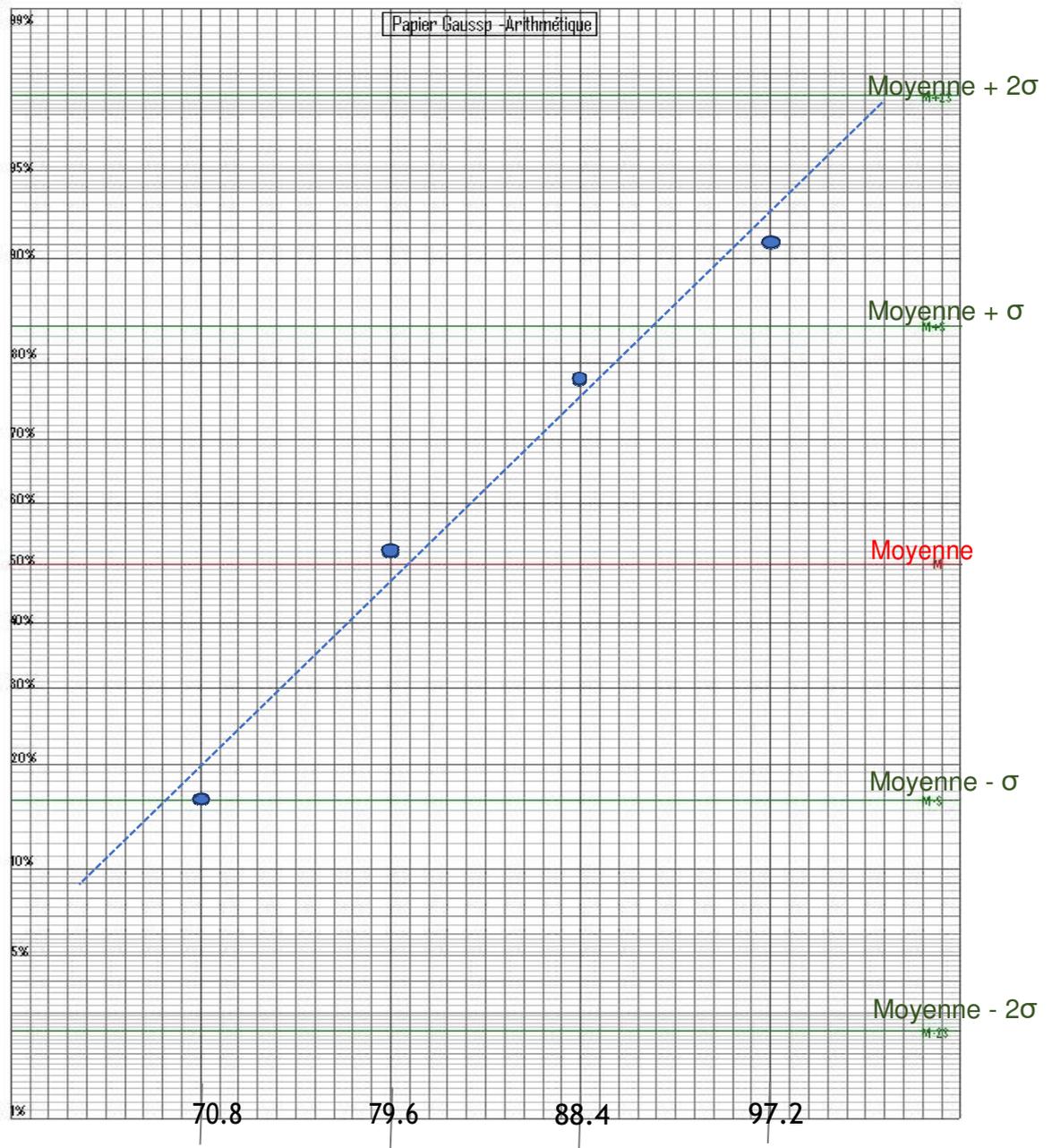
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 6/19

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On a tracé les histogrammes, reporté les données puis tracé la droite de tendance sur le papier Gausso-arithmétique ci-après :

Question 1.2.2 | **Retrouver sur le graphique de la droite de Henry la moyenne et l'écart type**

Cadre réponse 1.2.2



Moyenne (g) :

Ecart type (g) :

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 7/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

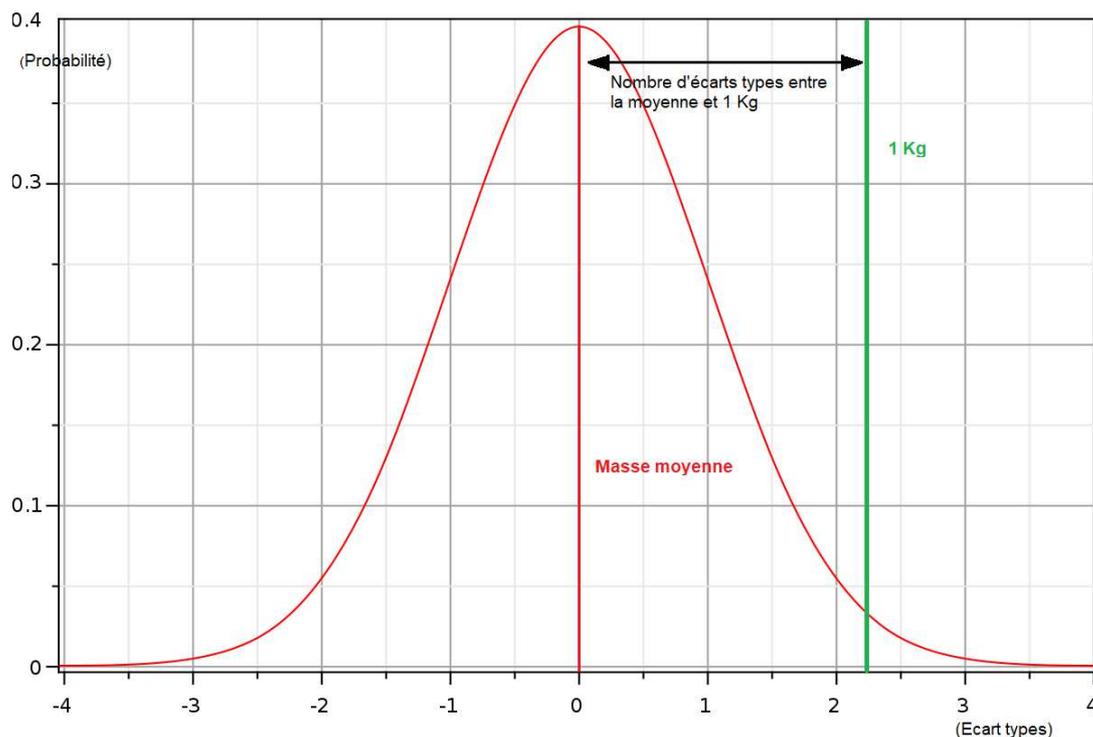
Question 1.2.3 | **Rechercher** les contraintes de conditionnement des huîtres de taille 3 conditionnées par bourriche de 1 kg, **en déduire en détaillant votre démarche** le nombre d'huîtres minimal présentes dans la bourriche :  
DT 3

Cadre réponse 1.2.3

Nombre minimal d'huîtres présentes dans un conditionnement de 1 kg :

Quel que soit le résultat précédemment trouvé, on considérera que le conditionnement de 1 kg d'huîtres de calibre 3 doit contenir une douzaine d'huîtres :

Question 1.2.4 | **Compléter le tableau ci-après** permettant de déterminer pour un nombre donné d'huîtres prélevées du lot et mises en bourriche, la masse moyenne du total des  $n$  huîtres, l'écart type de cette masse et la probabilité d'arriver à une masse de 1 kg pour le total des  $n$  huîtres :  
DT 4



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 8/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### Cadre réponse 1.2.4

Nb d'huitres prélevées (n)	Masse totale des n huitres (m) en grammes	Ecart type de la masse totale des n huitres $\sigma(n)$	Nombre d'écarts types entre (m) et 1 Kg	probabilité d'obtenir 1 Kg
7	563.36	29.9	14.59448	0%
8	643.84	32.0	11.13562	0%
9	724.32	33.9	8.12640	0%
10	804.8	35.8	5.45876	0%
11	885.28	37.5	3.05884	0%
12	965.76	39.2	0.87409	19%
13				
14	1126.72	42.3	2.99499	100%
15	1207.2	43.8	4.73106	100%

Question 1.2.5 | Le processus manuel retenu par l'entreprise est de remplir le contenant d'huitres jusqu'à arriver à 1 kg sur la balance puis d'en ajouter une. **Conclure en justifiant** sur la probabilité de ne pas respecter les impératifs de livraison, puis **conclure sur la fiabilité du processus retenu**.

### Cadre réponse 1.2.5

**Partie 1-3 : le responsable de l'entreprise souhaite remettre à jour le plan de prévention des risques professionnels liés à son activité. Pour cela il dispose d'une documentation qui est synthétisée dans le dossier technique.**

Vous allez devoir mener une analyse succincte des risques professionnels liés à l'activité de l'entreprise.

Question 1.3.1 | **Rechercher** les principales zones corporelles exposées aux risques des

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	Coefficient : 3
			DR 9/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DT 5 | métiers de la mer, qui représentent en tout 80 % environ des accidents. **Justifier** pourquoi il faut les considérer prioritairement.

Cadre réponse 1.3.1

Question 1.3.2 | Les images du tableau suivant représentent des situations professionnelles courantes dans l'entreprise et certains points sont entourés pour attirer votre attention. On propose ci-après des équipements de protection et les risques qu'ils préviennent. **Relier la zone à risque et l'équipement que vous jugez le plus adapté s'il est absent.**



Froid ambiant



Chocs à la tête



Noyade



Electrisation et électrocution



Chute (travail en hauteur)



Ecrasement et blessures des pieds



Froid et blessures des mains

Bruits excessifs



Ecrasement par le véhicule en manœuvre



Survie en mer (hypothermie et noyade)



Blessures des mains



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 10/19
		Coefficient : 3	

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Situation professionnelle	EPI proposés
<p><b>EXEMPLE : associations risques / EPI</b></p>  <p>Relevage d'une poche spécifique, en mer, à partir d'un navire à l'aide d'un palan manuel.</p>	
<p><b>PARTIE A COMPLETER (question 1.3.2)</b></p>  <p>Chargement manuel de poches sur une remorque de tracteur à marée basse, lors de leur ramassage. On notera que le tracteur est en train de manoeuvrer.</p>	

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 11/19

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie 2 : amélioration de la sécurité et de la flexibilité du convoyeur peseur.

A l'origine, le fonctionnement du système était géré par automatisme en logique câblée, basé sur un indicateur de mesure de poids.

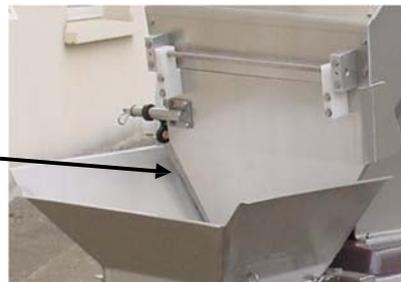
Dans sa nouvelle version, l'indicateur de mesure de poids a été remplacé par :

- un automate programmable V120 d'UNITRONICS muni d'une IHM (Interface Homme/Machine) graphique ;
- un module d'extension d'entrées logiques ;
- un module d'extension spécifique pour capteur à jauges de contraintes.

### Partie 2-1 : mise en sécurité

Lors de la fermeture de la trappe, il y a un risque de blessure si l'utilisateur place sa main entre la goulotte et la trappe. Le constructeur envisage la mise en place d'un protecteur mobile associé à un capteur de sécurité.

*Risque d'écrasement des doigts lors de la fermeture de la trappe*



On considère que :

- l'utilisateur risque un écrasement de la main ou d'un doigt, voire son sectionnement ;
- la probabilité d'évitement est assez faible étant donné la vitesse de déplacement de la trappe ;
- l'opérateur n'a pas à mettre ses mains dans la zone dangereuse en utilisation normale du système. Il n'y accède que très rarement en cas de bourrage.

Question 2.1.1 | En utilisant l'extrait de la norme EN 954-1 relative à *sécurité des machines et des équipements de travail*, **déterminer** à quelle catégorie (la plus élevée) devra appartenir le circuit de commande. **Justifier** votre réponse en indiquant quelles valeurs des paramètres G, F et P vous ont amené au résultat.

DT 6

Cadre réponse 2.1.1

**G** = .....    **F** = .....    **P** = .....    conduisent à une catégorie .....

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	Coefficient : 3
			DR 12/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

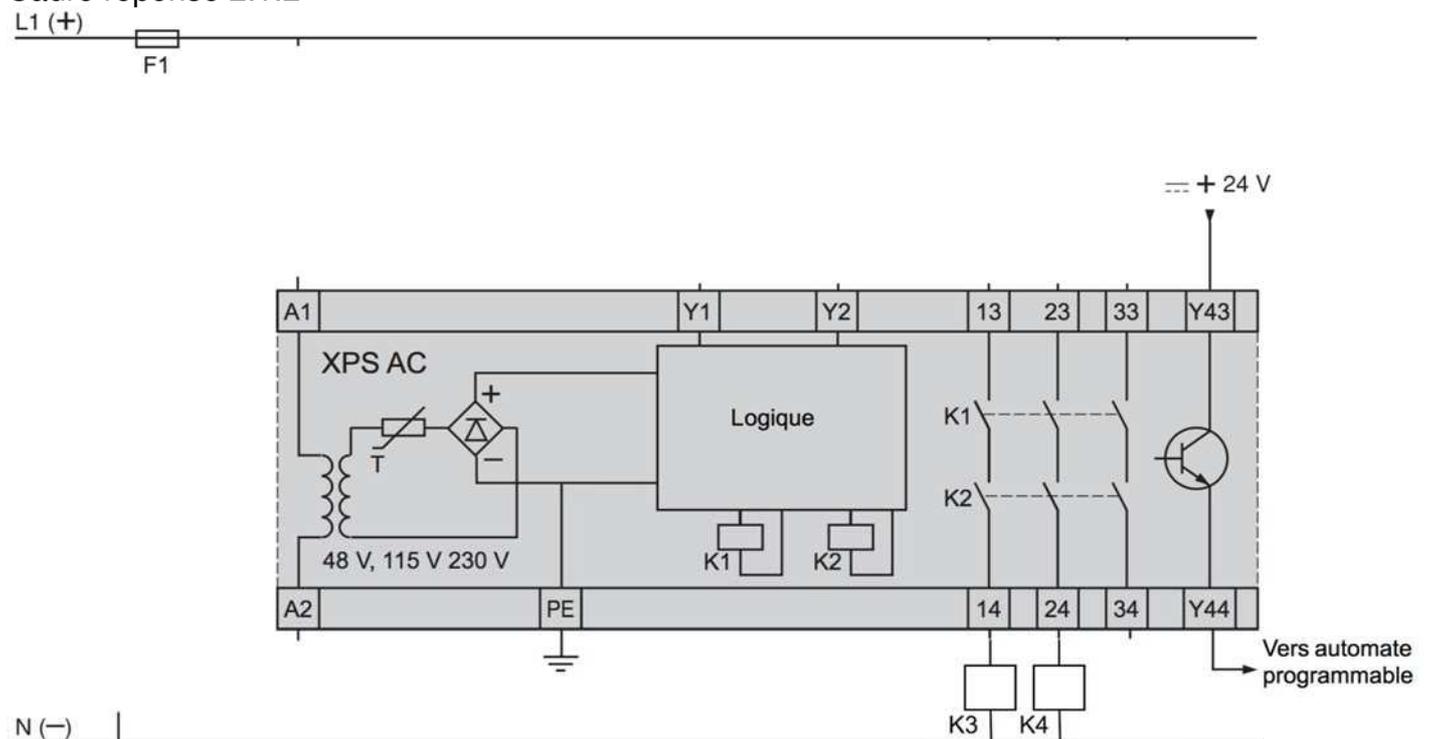
Pour que le circuit de commande soit conforme, le constructeur décide d'utiliser un module de sécurité industriel pour remplacer le circuit actuel. Ce module sera associé à l'arrêt d'urgence **AU1** à 2 contacts (NF-NF) et au capteur de sécurité **CS1** à 2 contacts (NF-NF). L'ouverture de protecteur mobile doit avoir le même effet qu'un arrêt d'urgence. La mise en énergie se fait en actionnant le bouton poussoir Réarm (NO). Le module de sécurité devra piloter 2 contacteurs pour assurer la redondance du circuit de puissance.

En utilisant la documentation technique sur les modules Préventa :

Question 2.1.2 | **Compléter** le schéma de raccordement du module de sécurité

DT 7, DT 8

Cadre réponse 2.1.2

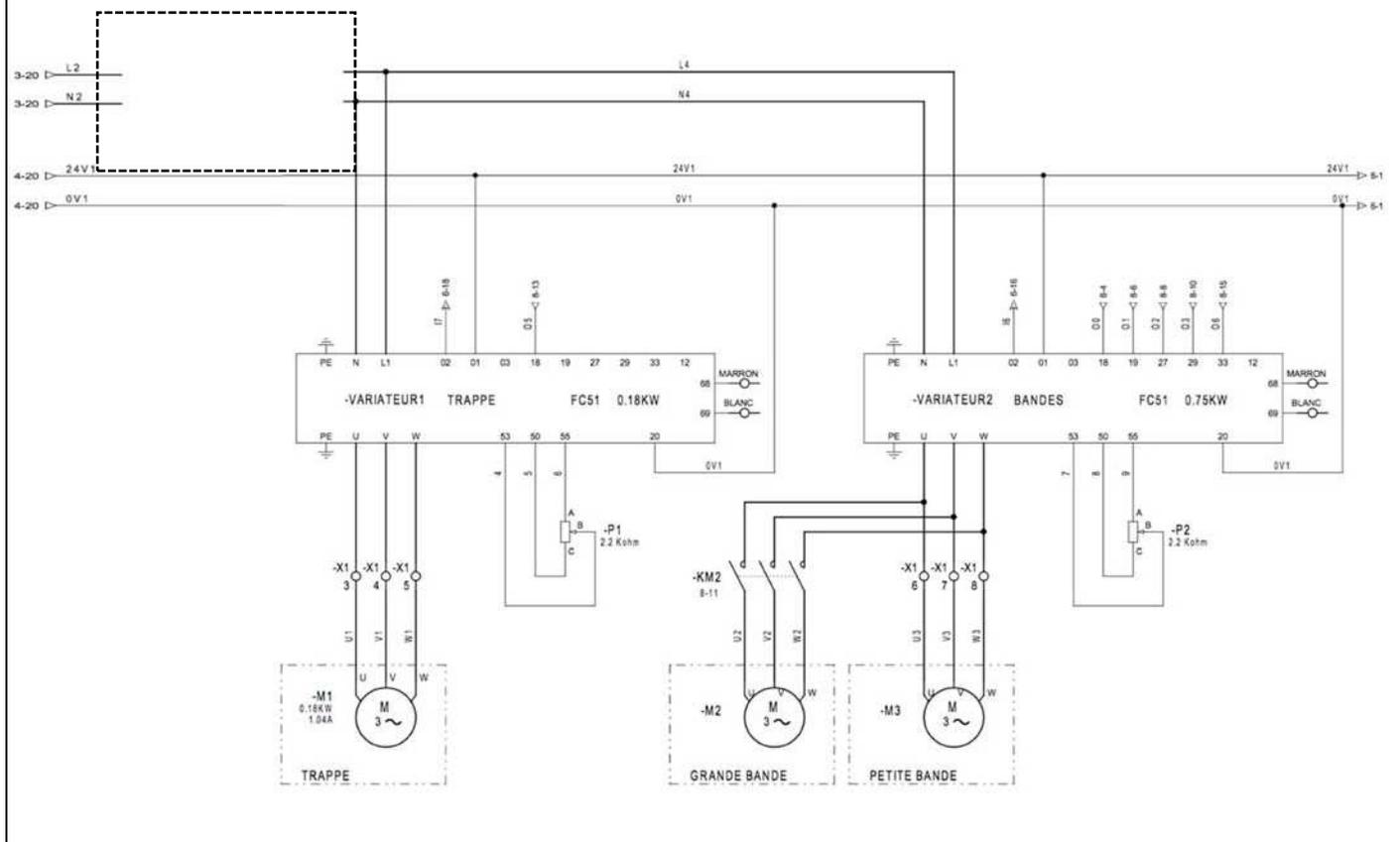


BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 13/19

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.1.3 | **Compléter** le schéma de puissance en tenant compte du schéma du relais de sécurité.

Cadre réponse 2.1.3



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 14/19

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Partie 2-2 : étude fonctionnelle**

L'utilisation d'un automate programmable à la place d'une logique câblée nécessite d'établir les différents grafquets, préalablement à la programmation dans un langage spécifique à l'automate.

Question 2.2.1 | A l'aide du GEMMA, des grafquets de sûreté et conduite, de la liste des entrées/sorties, de la description littérale du fonctionnement normal, **compléter** le grafquet de production normale G40  
DT 9, DT 10,  
DT 11

Cadre réponse 2.2.1



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	Coefficient : 3
			DR 15/19

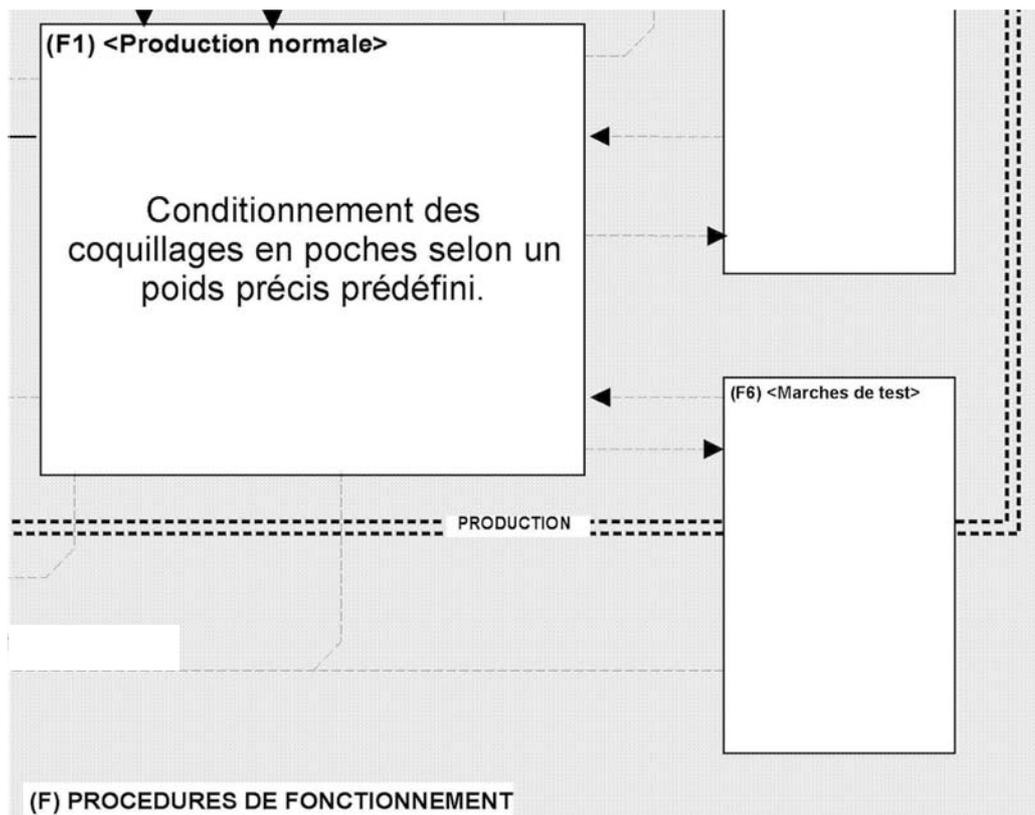
## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Des déchets de coquilles s'accumulant sur le dispositif de pesage, le système comporte un mode de « tarage automatique » pour pouvoir ôter le poids des déchets de la mesure du poids. Celui-ci s'effectue en fin de cycle toutes les 30 pesées et consiste à réinitialiser la variable « tare » et le compteur de cycle. Lorsque le tarage est terminé, on repasse en production normale si le compteur de cycle (variable N) est repassé à 0. Ce mode correspond à la « marche de test » du GEMMA

Question 2.2.2 | **Compléter** l'extrait du GEMMA ci-dessous en y ajoutant le mode de « tarage automatique ».

DT 9, DT 10,  
DT 11

Cadre réponse 2.2.2



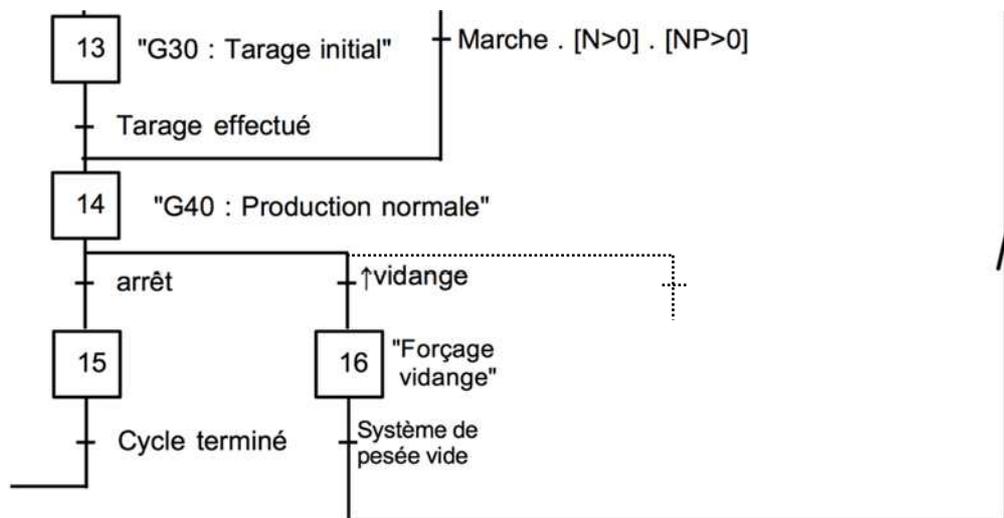
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	Coefficient : 3
			DR 16/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.2.3 | **Modifier** le grafcet de conduite en conséquence.

DT 10

Cadre réponse 2.2.3



Question 2.2.4 | Dans le détail, le mode de tarage automatique consiste à :

- attendre 1s ;
- si l'écart entre la tare précédente et la valeur du poids mesurée ne dépasse pas 1% ;
  - Initialiser la variable « tare »
  - Remettre le compteur de cycle à 0
- si l'écart dépasse 1%.
  - Le défaut est signalé par une alarme lumineuse.

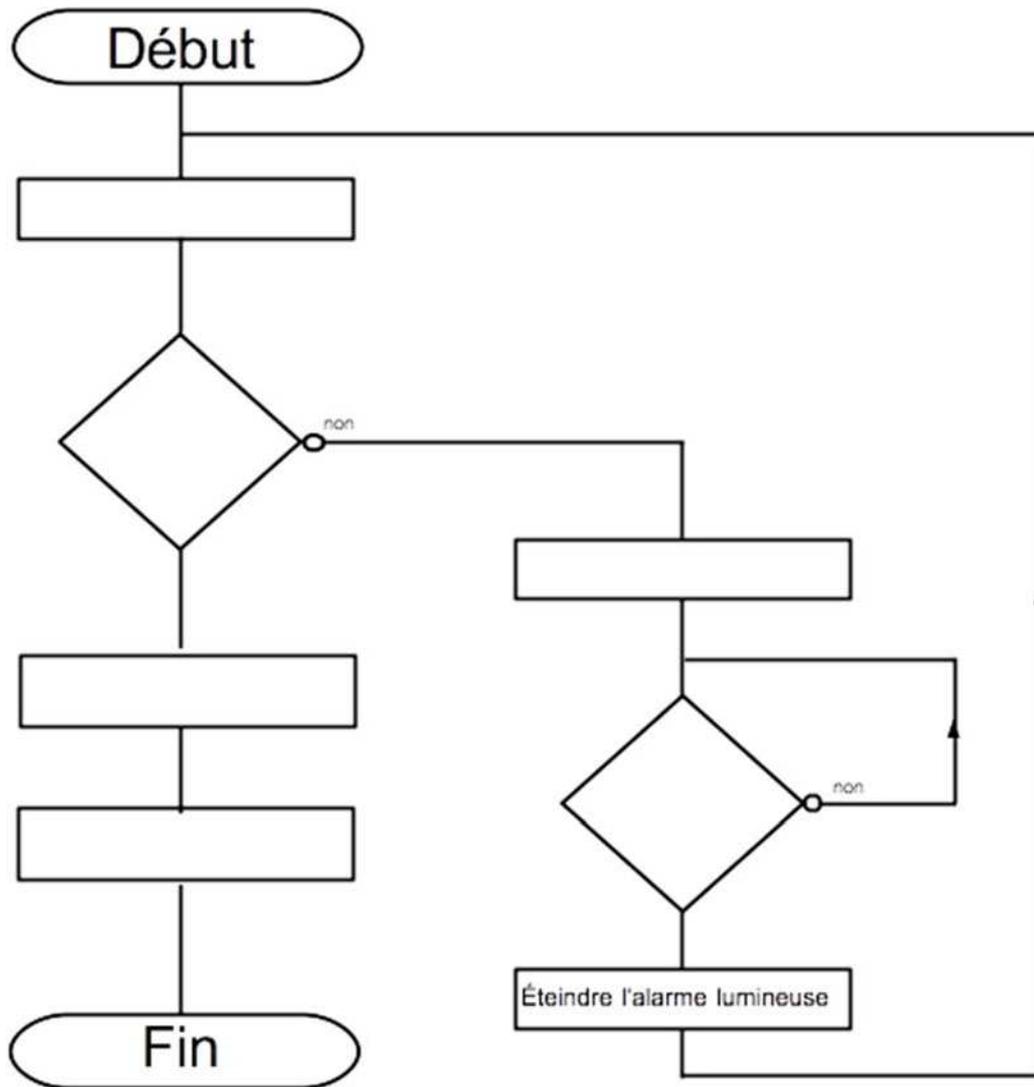
Après avoir fait les vérifications, l'utilisateur relancera la séquence de tarage en appuyant sur un bouton poussoir « TA ».

**Compléter** l'algorithme de la séquence de tarage automatique décrite ci-dessus.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 17/19

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Cadre réponse 2.2.4



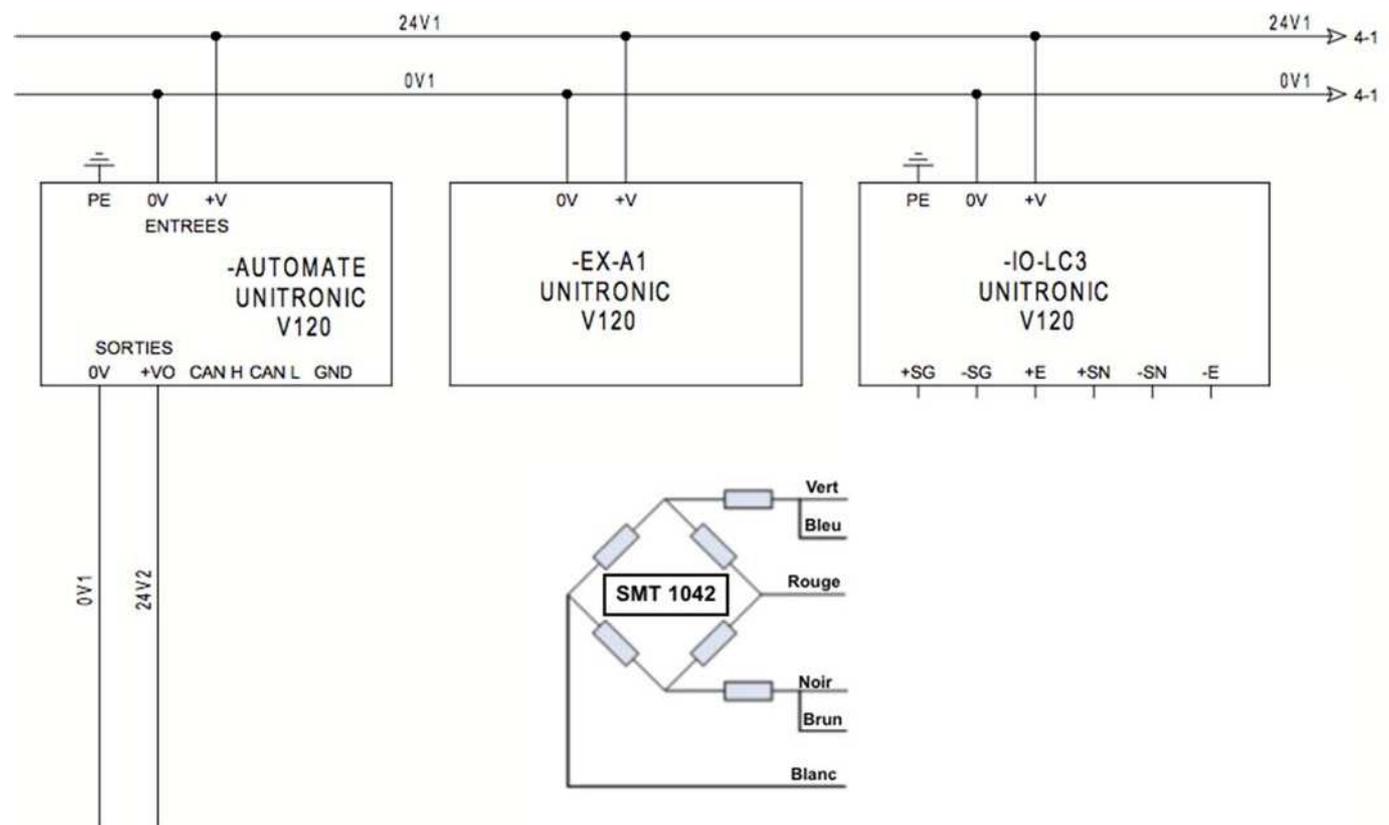
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 18/19

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.2.5 | Dans le cadre de la rénovation de la peseuse, le dispositif de pesage est remplacé par un capteur à jauges de contraintes connecté à un module de DT 12, DT 13

**Compléter** le schéma de raccordement du capteur à jauges de contraintes SMT 1042 au module d'extension de l'automate IO-LC3 UNITRONIC.

Cadre réponse 2.2.5



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code : ATESG	Session 2018	SUJET
EPREUVE U41	DOSSIER REPONSES	Durée : 3h	DR 19/19