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 :
formav.co/explorer

BTS ATI

Sous-épreuve : Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique, Unité U41

Session 2013 • Code sujet : **13ATESG** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse prévisionnelle des charges et capacités du centre de tri** (6 questions) — **Page 3**
2. **Gestion des stocks en cas d'arrêt du centre de tri** (5 questions) — **Page 8**
3. **Amélioration du processus du point de vue de l'automatisme** (6 questions) — **Page 12**
4. **Contrôle de la sécurité** (5 questions) — **Page 16**
5. **Rédaction d'une procédure de constitution et de caractérisation d'un échantillon de déchets ménagers** (1 question) — **Page 19**
6. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 21**

Sujet officiel (PDF) : https://btsati.fr/assets/annales/bts-ati/E4.1 - Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique/2013/BTS ATI - E4.1 - Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse prévisionnelle des charges et capacités du centre de tri

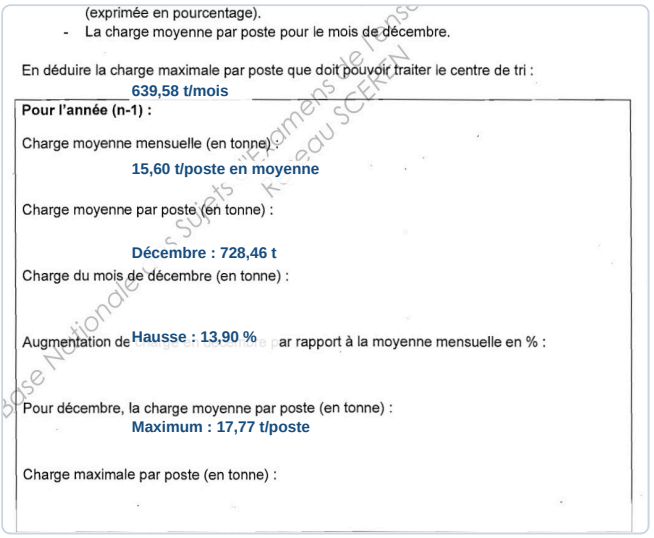
Le SEVADEC cherche à évaluer la capacité réelle de son centre de tri face à la hausse des tonnages et aux arrêts de maintenance. Les caractéristiques de l'installation, les historiques de tonnage et les relevés de temps servent à prévoir les charges et à mesurer la capacité de traitement.

Charge mensuelle maximale

Question A.1. Pour l'année n-1, déterminer la charge moyenne mensuelle, la charge moyenne par poste, l'augmentation de la charge de décembre par rapport à la moyenne mensuelle et la charge moyenne par poste en décembre. En déduire la charge maximale par poste que le centre doit pouvoir traiter.

Le tableau donne 7 675 t pour l'année n-1, 728,46 t en décembre et 41 postes moyens par mois. La moyenne mensuelle est 7 675/12 = 639,58 t, soit 639,58/41 = 15,60 t par poste. En décembre, la hausse par rapport à cette moyenne est (728,46/639,58 - 1) × 100 = 13,90 %. La charge de décembre par poste vaut 728,46/41 = 17,77 t : c'est la charge maximale de référence.

Réponses A.1



(exprimée en pourcentage).
- La charge moyenne par poste pour le mois de décembre.

En déduire la charge maximale par poste que doit pouvoir traiter le centre de tri :
639,58 t/mois

Pour l'année (n-1) :

Charge moyenne mensuelle (en tonne) :
15,60 t/poste en moyenne

Charge moyenne par poste (en tonne) :

Décembre : 728,46 t
Charge du mois de décembre (en tonne) :

Augmentation de Hausse : 13,90 % ar rapport à la moyenne mensuelle en % :

Pour décembre, la charge moyenne par poste (en tonne) :
Maximum : 17,77 t/poste

Charge maximale par poste (en tonne) :

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

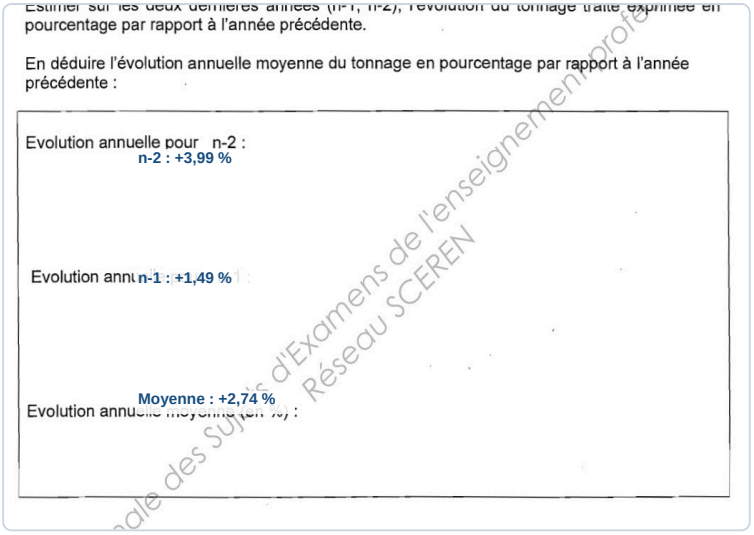
Charge maximale : 17,77 t par poste.

Charge prévisionnelle

Question A.2.1. Estimer, pour les années n-2 et n-1, l'évolution en pourcentage du tonnage traité par rapport à l'année précédente, puis en déduire l'évolution annuelle moyenne du tonnage en pourcentage.

On calcule chaque évolution par rapport au tonnage de l'année précédente : écart de tonnage divisé par le tonnage précédent, puis multiplié par 100. Pour n-2, le tonnage passe de 7 272 à 7 562 t, soit une hausse de 3,99 %. Pour n-1, il passe de 7 562 à 7 675 t, soit 1,49 %. La moyenne arithmétique de ces deux évolutions, (3,99 + 1,49)/2, donne environ 2,74 % par an.

Évolutions annuelles



✓ RÉPONSE À RETENIR

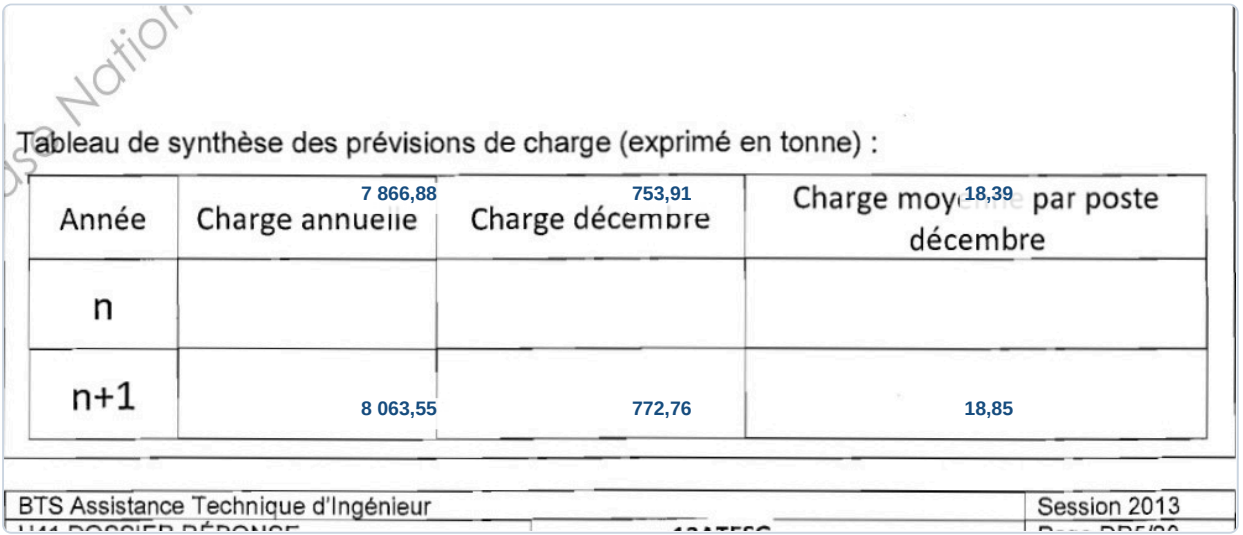
Évolution moyenne annuelle : +2,74 %.

Question A.2.2. En retenant une augmentation annuelle du tonnage de 2,5 % et une charge de décembre supérieure de 15 % à la moyenne mensuelle, déterminer pour les années n et n+1 le tonnage annuel prévisionnel, la charge de décembre et la charge moyenne par poste en décembre. Justifier les résultats et compléter le tableau de synthèse.

On applique la hausse annuelle de 2,5 % au tonnage de 7 675 t de n-1. La charge de décembre vaut 1,15 fois la moyenne mensuelle, soit le tonnage annuel × 1,15/12. La charge par poste de décembre se calcule en divisant cette charge par les 41 postes moyens du mois.

Année	Charge annuelle (t)	Charge de décembre (t)	Décembre par poste (t)
n	7 866,88	753,91	18,39
n+1	8 063,55	772,76	18,85

Tableau prévisionnel complété


Tableau de synthèse des prévisions de charge (exprimé en tonne) :

Année	Charge annuelle	Charge décembre	Charge moyenne par poste décembre
n	7 866,88	753,91	18,39
n+1	8 063,55	772,76	18,85

BTS Assistance Technique d'Ingénieur — Session 2013

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

n : 7 866,88 t/an, 753,91 t en décembre, 18,39 t/poste. n+1 : 8 063,55 t/an, 772,76 t en décembre, 18,85 t/poste.

Temps de fonctionnement

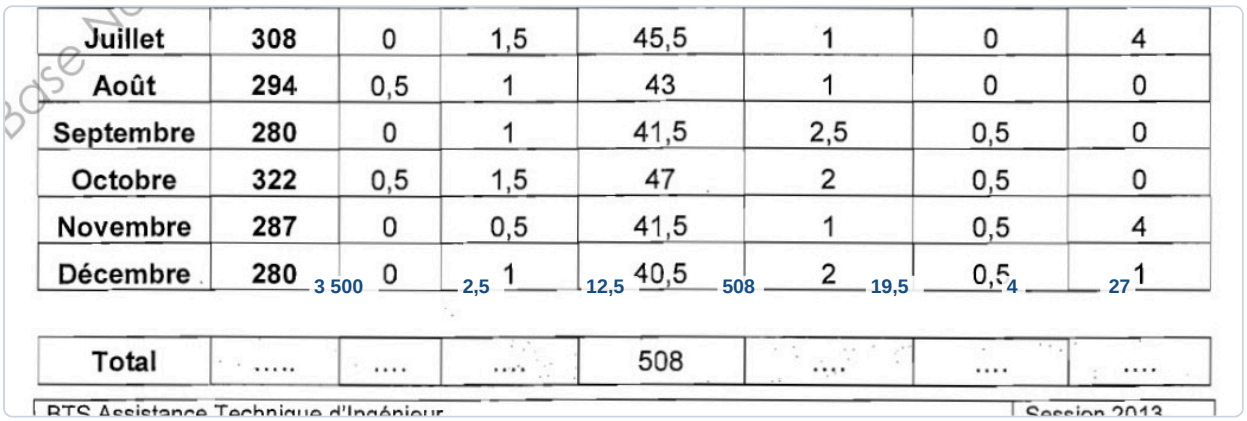
Question A.3. Compléter les cases grisées du bilan mensuel des temps d'arrêt de l'année n-1, déterminer le TRG annuel du centre de tri, puis en déduire le temps de fonctionnement de la chaîne de tri pour un poste de 7 heures.

Les cases de total du bilan donnent les sommes mensuelles suivantes :

Ouverture	Rupture de stock	Micro-arrêts	Préventif	Correctif	Attente maintenance	Attente pièces
3 500 h	2,5 h	12,5 h	508 h	19,5 h	4 h	27 h

Le temps requis annuel vaut 3 500 - 508 = 2 992 h. Après déduction des autres arrêts, le fonctionnement annuel est de 2 926,5 h. Le TRG est le rapport fonctionnement/ouverture : 2 926,5/3 500 = 83,61 %. Pour un poste de 7 h, le temps de fonctionnement est donc 7 × 83,61 % = 5,853 h.

Totaux du bilan des arrêts

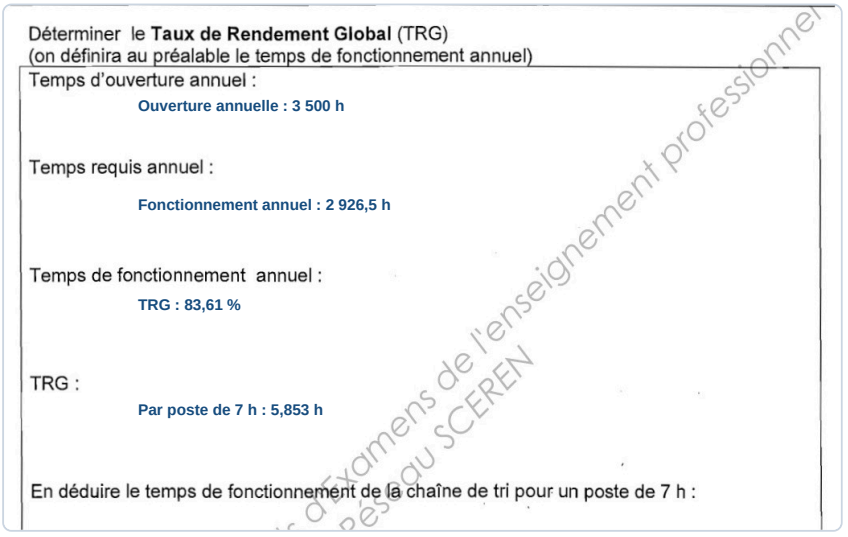


Juillet	308	0	1,5	45,5	1	0	4
Août	294	0,5	1	43	1	0	0
Septembre	280	0	1	41,5	2,5	0,5	0
Octobre	322	0,5	1,5	47	2	0,5	0
Novembre	287	0	0,5	41,5	1	0,5	4
Décembre	280	0	1	40,5	2	0,5	1
Total	.....	....	....	508	....	....	....

3 500 2,5 12,5 508 19,5 4 27

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel Réseau SCEREN

TRG et temps par poste



Déterminer le **Taux de Rendement Global** (TRG)
(on définira au préalable le temps de fonctionnement annuel)

Temps d'ouverture annuel :

Ouverture annuelle : 3 500 h

Temps requis annuel :

Fonctionnement annuel : 2 926,5 h

Temps de fonctionnement annuel :

TRG : 83,61 %

TRG :

Par poste de 7 h : 5,853 h

En déduire le temps de fonctionnement de la chaîne de tri pour un poste de 7 h :

✓ RÉPONSE À RETENIR

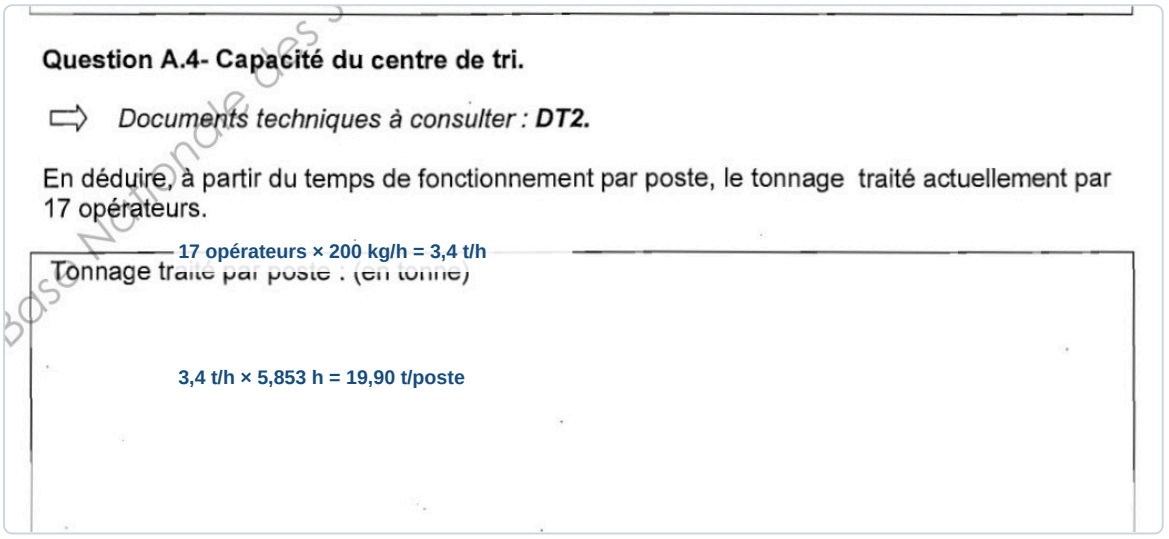
TRG : 83,61 %. Fonctionnement : 2 926,5 h/an, soit 5,853 h par poste.

Capacité du centre de tri

Question A.4. À partir du temps de fonctionnement calculé par poste et des caractéristiques du centre de tri, déterminer le tonnage actuellement traité par poste par les 17 opérateurs.

La cadence des 17 opérateurs vaut 17 × 200 = 3 400 kg/h, soit 3,4 t/h. La capacité mécanique maximale est de 4 t/h : elle ne limite donc pas la cadence, qui reste fixée par les opérateurs. Le temps de fonctionnement calculé pour un poste est de 5,853 h. Le tonnage effectivement traité par poste est alors 3,4 × 5,853 = 19,9002 t, soit 19,90 t. Ce calcul tient compte des arrêts via le temps de fonctionnement par poste.

Tonnage traité par poste



✓ RÉPONSE À RETENIR

Tonnage traité : 19,90 t par poste.

Taux de charge

Question A.5. Compléter le tableau des taux de charge pour les années n-2, n-1, n et n+1 à partir des tonnages mensuels maximaux, des charges maximales par poste et de la capacité maximale de l'installation par poste. Détailler les calculs et conclure.

Le tableau de l'énoncé fixe la capacité maximale à 20 t par poste pour chaque année. Le taux de charge se calcule en divisant la charge maximale par poste par cette capacité, puis en multipliant par 100. Les taux augmentent d'une année à l'autre, mais restent inférieurs à 100 %. En n+1, la charge est de 18,95 t par poste : la marge restante est de 20 - 18,95 = 1,05 t, soit 5,25 % de la capacité.

Année	n-2	n-1	n	n+1
Charge maximale (t/poste)	16,8	17,75	18,45	18,95
Capacité maximale (t/poste)	20	20	20	20
Taux de charge	84 %	88,75 %	92,25 %	94,75 %

Taux de charge complétés

Tonnage mensuel maxi de l'année (réel ou prévisionnel)	7 562	7 675	7 900	8 100
Charge maximale par poste (en tonnes)	16.8	17,75	18,45	18,95
Capacité maxi de l'installation par poste (en tonnes)	20	20	20	20
Taux de charge en pourcentage	84 %	.... 88,75 %	.... 92,25 %	..... 94,75 %

Sujets d'Examens de l'enseignement
Réseau SCEREN

✓ RÉPONSE À RETENIR

Taux de charge : 84 %, 88,75 %, 92,25 % et 94,75 %. La capacité n'est pas dépassée ; la marge en n+1 est de 5,25 %.

2. Gestion des stocks en cas d’arrêt du centre de tri

Le centre souhaite gérer en interne les déchets reçus lors d’un arrêt de maintenance inférieur à deux postes. Il faut prévoir l’évolution des stocks temporaires selon les arrivages, la capacité de traitement, l’ordre d’arrivée et le délai réglementaire.

Évolution des stocks

Question B.1. Compléter le tableau de l’état des stocks en fin de poste selon les hypothèses de l’énoncé, les arrivages, la capacité de traitement et la règle de traitement dans l’ordre d’arrivée.

Les arrivages sont de 19 t par poste. Lundi, le traitement est nul ; dès mardi matin, la capacité est de 24 t par poste. On vide d’abord le lot le plus ancien, puis on poursuit sur le suivant. Une case « 0 » désigne un lot épuisé ; « Nu » indique un emplacement non utilisé. Le tableau donne les quantités restantes en fin de poste et tient compte du dernier arrivage du vendredi après-midi, traité avec les 3 t restantes.

Stock	Lun m	Lun ap	Mar m	Mar ap	Mer m	Mer ap	Jeu m	Jeu ap	Ven m	Ven ap
1	19	19	0	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu
2	Nu	19	14	0	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu
3	Nu	Nu	19	9	0	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu
4	Nu	Nu	Nu	19	4	0	Nu	Nu	Nu	Nu
5	Nu	Nu	Nu	Nu	19	0	Nu	Nu	Nu	Nu
6	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	18	0	Nu	Nu	Nu
7	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	13	0	Nu	Nu
8	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	8	0	Nu
9	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	3	0
10	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	0

Les stocks sont résorbés en fin de vendredi après-midi : les 3 t du stock 9 et les 19 t de l’arrivage final représentent 22 t, dans la capacité de 24 t.

État des stocks complété

Tableau indiquant la quantité du stock **en fin de poste**.

	Lundi		Mardi		Mercredi		Jeudi		Vendredi		Samedi		Dimanche	
	m*	ap*	m	ap	m	ap	m	ap	m	ap	m	ap	m	ap
Arrivage	19	19	**19**	19	19	19	19	19	19	19				
Capacité de traitement	**0**	**0**	**24**	24	24	24	24							
Stock 1	19	19	**0**	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu		Nu
Stock 2	Nu*	19	**14**	0	Nu	Nu								
Stock 3	Nu	Nu	**19**	9	0	Nu								
Stock 4			Nu	19	4	0	Nu							
Stock 5				Nu	19	0	Nu							
Stock 6					Nu	18	0	Nu						
Stock 7						Nu	13							
Stock 8							Nu							
Sto…														

Fin ven ap : stock 9 = 0 ; stock 10 = 0. Le dernier arrivage est traité.

Usage National des Sujets d'Examen - Réseau CANOPE

✓ RÉPONSE À RETENIR

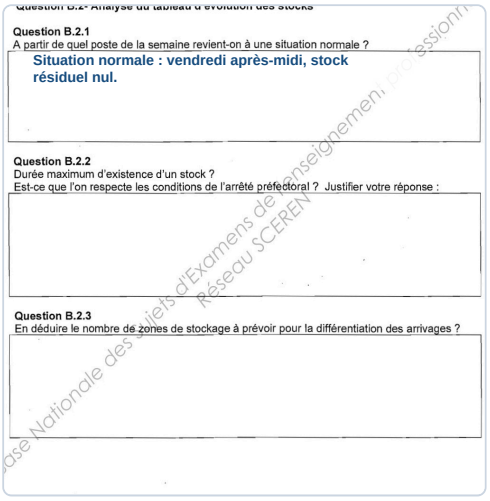
Stock résiduel nul en fin de vendredi après-midi.

Analyse des stocks

Question B.2.1. À partir du tableau d'évolution des stocks, déterminer à partir de quel poste de la semaine le centre revient à une situation normale.

Le stock lié à l'arrêt est entièrement résorbé lorsque le dernier lot en attente est traité. En fin de vendredi matin, il reste 3 t du stock 9. Au poste suivant, les 19 t arrivées s'ajoutent à ces 3 t. Le total de 22 t est inférieur à la capacité de 24 t : tous les déchets en attente sont donc traités pendant ce poste et le centre retrouve une situation normale.

Réponse B.2.1


Question B.2.1
A partir de quel poste de la semaine revient-on à une situation normale ?
Situation normale : vendredi après-midi, stock résiduel nul.
Question B.2.2
Durée maximum d'existence d'un stock ?
Est-ce que l'on respecte les conditions de l'arrêté préfectoral ? Justifier votre réponse :
Question B.2.3
En déduire le nombre de zones de stockage à prévoir pour la différentiation des arrivages ?

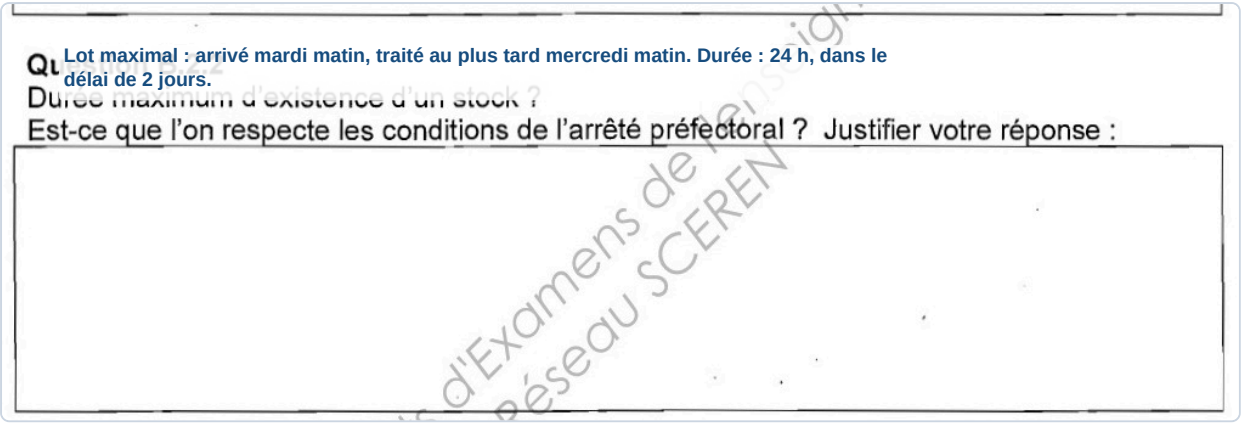
✓ RÉPONSE À RETENIR

Vendredi après-midi.

Question B.2.2. Déterminer la durée maximale d'existence d'un stock et vérifier, en justifiant la réponse, si les conditions de l'arrêté préfectoral sont respectées.

Le lot qui atteint la durée maximale est celui arrivé le mardi matin : une partie est traitée mardi après-midi et le reliquat le mercredi matin. Sa durée maximale d'existence est donc de 24 h. Les autres lots sont traités dans un délai inférieur ou égal à cette durée, en respectant l'ordre d'arrivée. L'arrêté impose un traitement dans les deux jours suivant l'arrivée : le délai maximal observé reste inférieur à cette limite.

Réponse B.2.2



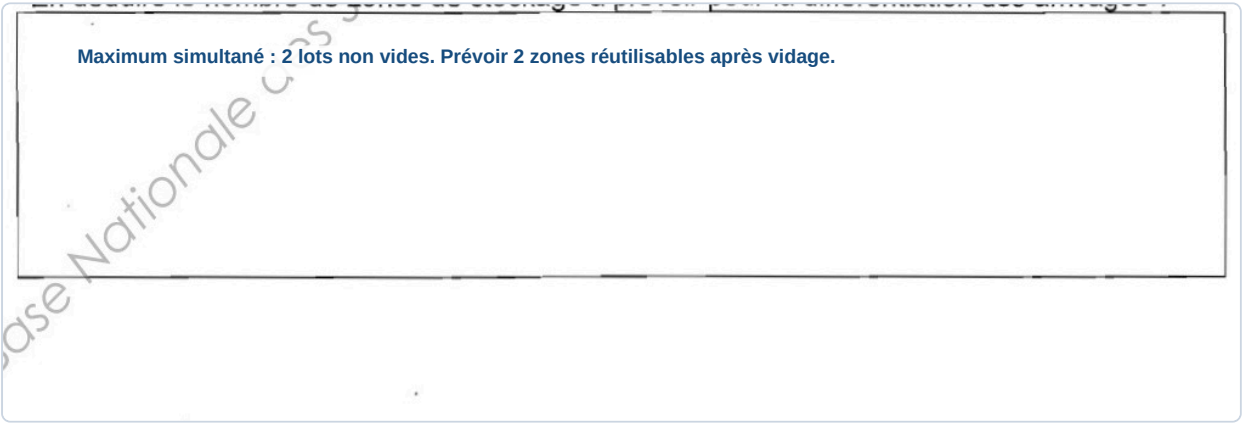
✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée maximale : 24 h. Délai réglementaire : 2 jours. Conditions respectées.

Question B.2.3. Déduire du tableau le nombre de zones de stockage à prévoir pour différencier les arrivages.

Il faut compter les lots non vides simultanément présents à la fin d'un poste. Le maximum est de deux : mardi matin, le stock 2 contient 14 t et le stock 3 contient 19 t. Les lots entièrement traités libèrent leur emplacement, qui peut être réutilisé pour un arrivage ultérieur.

Réponse B.2.3



✓ RÉPONSE À RETENIR

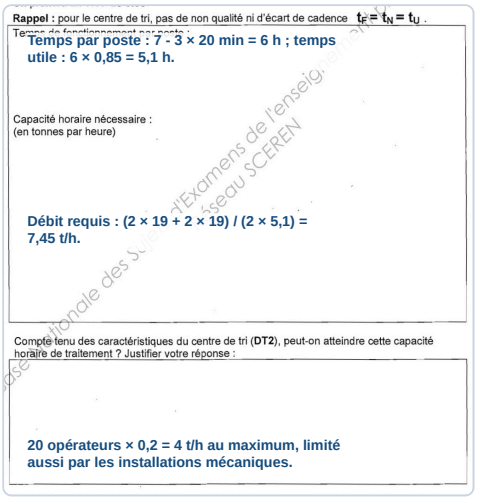
Prévoir 2 zones de stockage distinctes.

Capacité de traitement

Question B.2.4. Pour un arrêt de deux postes maximum, déterminer le temps de fonctionnement par poste et la capacité horaire de traitement nécessaire afin de résorber le surplus de déchets sur les deux postes suivants, avec un TRG de 0,85. Comparer cette capacité aux caractéristiques du centre et justifier si elle peut être atteinte.

Un poste dure 7 h ; les trois pauses de 20 min laissent 6 h de fonctionnement. Avec un TRG de 0,85, cela représente 5,1 h utiles par poste, soit 10,2 h sur deux postes. Il faut traiter le surplus de 38 t accumulé pendant l'arrêt et les 38 t reçues pendant les deux postes de reprise : 76 t au total. Le débit nécessaire est de 76 ÷ 10,2 = 7,45 t/h. Même avec les 3 opérateurs supplémentaires, la cadence est limitée à 4 t/h, notamment par la capacité mécanique : le besoin ne peut pas être atteint.

Calcul de capacité complété



Rappel : pour le centre de tri, pas de non qualité ni d'écart de cadence $t_F = t_N = t_U$.

Temps de fonctionnement par poste :

Temps par poste : 7 - 3 × 20 min = 6 h ; temps utile : 6 × 0,85 = 5,1 h.

Capacité horaire nécessaire :
(en tonnes par heure)

Débit requis : (2 × 19 + 2 × 19) / (2 × 5,1) = 7,45 t/h.

Compte tenu des caractéristiques du centre de tri (**DT2**), peut-on atteindre cette capacité horaire de traitement ? Justifier votre réponse :

20 opérateurs × 0,2 = 4 t/h au maximum, limité aussi par les installations mécaniques.

Ressource nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

✓ RÉPONSE À RETENIR

6 h de fonctionnement par poste, soit 5,1 h utiles. Débit requis : 7,45 t/h. Capacité maximale : 4 t/h, insuffisante.

3. Amélioration du processus du point de vue de l’automatisme

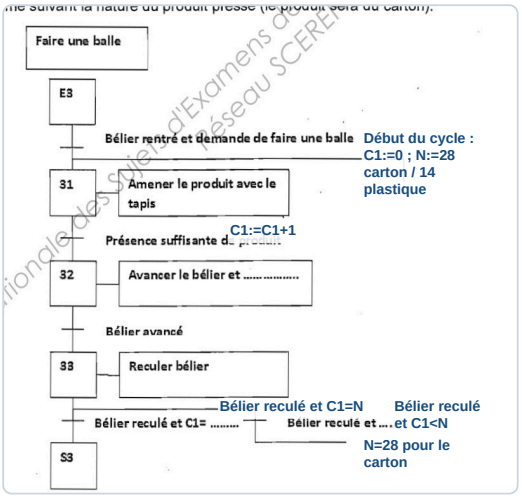
L’étude porte sur la presse à balles et l’alimentation de son tapis. Il faut adapter le GRAFCET au nombre d’impulsions de pressage selon le produit, puis étudier le pilotage du variateur par API et la communication avec un démarreur-contrôleur.

Modification du GRAFCET

Question C.1. Modifier le GRAFCET de la commande de pressage en intégrant le comptage du nombre d’impulsions du bélier selon la nature du produit pressé, avec les valeurs prévues pour le carton et les bouteilles plastiques.

Le compteur doit être remis à zéro une seule fois au début du cycle, avant les avances répétées du bélier. À l’étape 32, compter chaque impulsion d’avance. Après le recul à l’étape 33, poursuivre le cycle tant que le nombre programmé n’est pas atteint ; sortir vers S3 lorsqu’il l’est. Programmer 28 impulsions pour le carton et 14 pour les bouteilles plastiques. La remise à zéro ne doit pas être répétée à chaque passage par l’étape 32.

GRAFCET de pressage complété



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Carton : C1 est initialisé à 0, incrémenté à chaque avance et le cycle s’achève à 28. Bouteilles plastiques : consigne de 14 impulsions.

Pilotage du variateur par API

Question C.2.1. Indiquer le type de carte à installer dans l’automate pour piloter le variateur.

Pour régler la vitesse du tapis depuis l’automate, celui-ci doit transmettre une consigne au variateur. Il faut donc une carte de sorties analogiques : elle convertit la valeur numérique de l’API en signal électrique de commande. La carte d’entrées analogiques sert au contraire à acquérir des signaux provenant de capteurs ou d’autres équipements.

Réponse C.2.1

avec peu de précision, on désire piloter le variateur à l'aide d'une vitesse programmée suivant la nature du produit pressé.

Question C.2.1
Quel type de carte doit-on mettre dans l'automate pour pouvoir piloter le variateur ?

Carte de sorties analogiques

Question C.2.2
Quelles sont les plages de conversion les plus répandues ?

Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

✓ RÉPONSE À RETENIR

Installer une carte de sorties analogiques dans l'automate.

Question C.2.2. Indiquer les plages de conversion les plus répandues pour les cartes concernées.

Les plages de conversion courantes des cartes analogiques couvrent des signaux de tension et de courant. Pour une sortie destinée au variateur, la plage choisie doit aussi correspondre à son entrée de commande. Les notices fournies indiquent notamment les plages de tension et de courant ci-dessous.

- Tension : 0 à 10 V et -10 à +10 V.
- Courant : 0 à 20 mA et 4 à 20 mA.

Réponse C.2.2

Question C.2.2
Quelles sont les plages de conversion les plus répandues ?

Tension : 0 à 10 V ; -10 à +10 V

Courant : 0 à 20 mA ; 4 à 20 mA

Question C.2.3
Donner la référence de la carte et ses caractéristiques techniques si la consigne est de type

✓ RÉPONSE À RETENIR

Tension : 0 à 10 V ou -10 à +10 V. Courant : 0 à 20 mA ou 4 à 20 mA.

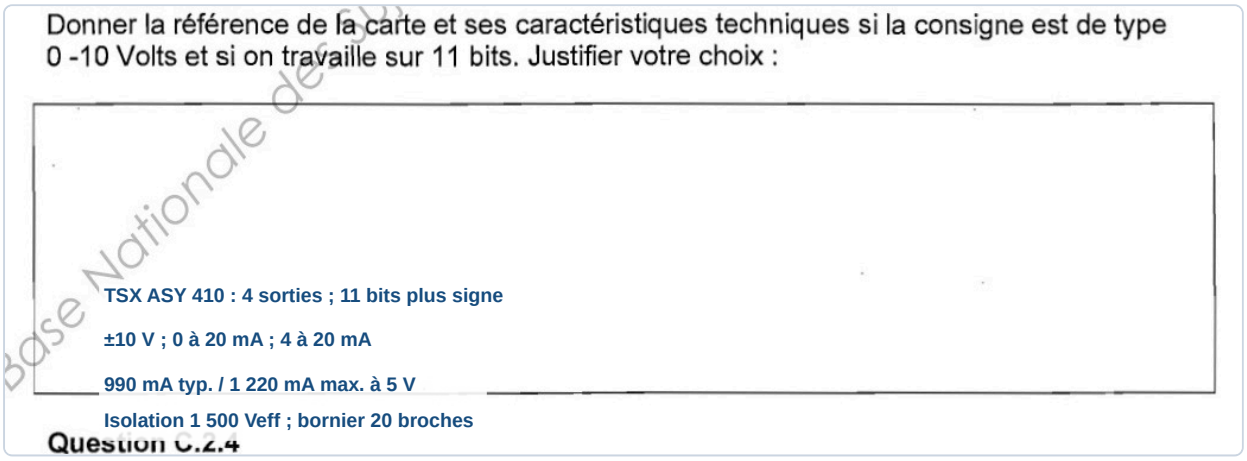
Question C.2.3. Pour une consigne de type 0 à 10 V et une résolution de 11 bits, donner la référence de la carte adaptée et ses caractéristiques techniques, puis justifier le choix.

La carte TSX ASY 410 convient : ses quatre sorties acceptent notamment une plage de ±10 V, qui couvre la consigne demandée de 0 à 10 V. Sa résolution est de 11 bits plus signe. Les caractéristiques indiquées dans la notice sont récapitulées ci-dessous.

Caractéristique	Valeur
Référence	TSX ASY 410
Nombre de sorties	4
Résolution	11 bits plus signe
Plages	±10 V ; 0 à 20 mA ; 4 à 20 mA
Consommation à 5 V	990 mA typique ; 1 220 mA maximale
Isolation et raccordement	1 500 V efficaces ; bornier à vis 20 broches
TELEFAST 2 dédié	ABE-7CPA 21

La plage ±10 V permet de produire une consigne comprise entre 0 et 10 V.

Réponse C.2.3

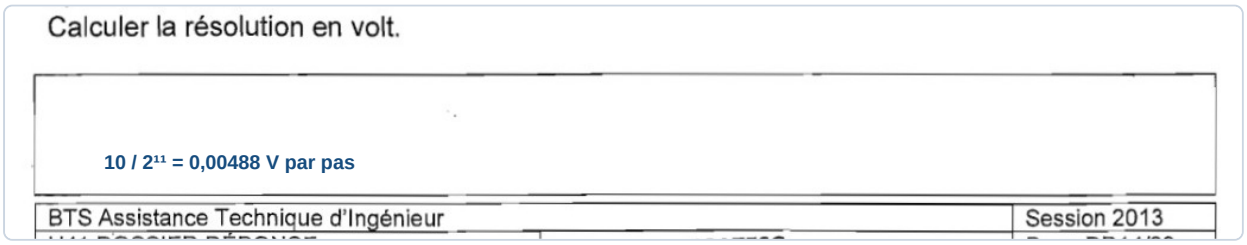


> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> TSX ASY 410 : 4 sorties, 11 bits plus signe, ±10 V. TELEFAST 2 : ABE-7CPA 21.

Question C.2.4. Calculer la résolution en volts de la carte retenue.

La plage demandée est de 0 à 10 V et la carte possède une résolution de 11 bits. Elle distingue donc 2^{11} niveaux. La valeur d'un pas est la plage divisée par le nombre de niveaux : $10 / 2^{11} = 0{,}0048828125$ V, soit environ 4,88 mV.

Réponse C.2.4



✓ RÉPONSE À RETENIR

Résolution : 0,00488 V par pas, soit environ 4,88 mV.

Communication

Question C.2.5. Donner la référence du module de communication à installer dans la base de puissance pour relier par Profibus le démarreur-contrôleur TeSys à l'automate.

La liaison demandée est de type Profibus entre l'automate et le démarreur-contrôleur TeSys. Dans la notice des modules de communication, le module correspondant à Profibus DP est référencé LUFP7. C'est ce module qui doit être installé dans la base de puissance.

Réponse communication Profibus

Donner la référence du module de communication à mettre dans la base de puissance.

Module Profibus DP : LUFP7

Partie D - Contrôle de la sécurité

D.1- Bilan des dispositifs de sécurité existants

⇨ *Documents techniques à consulter :* **DT 7, DT 8**

La cadence accrue implique un contrôle des dispositifs actuels mis en œuvre pour éviter tous problèmes.

Question D.1.1

En [illegible] quels appareils sont utilisés pour gérer les arrêts d'urgence. Cette solution convient-elle ?

Bibliothèque nationale de sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

✓ RÉPONSE À RETENIR

Module de communication Profibus DP : LUFP7.

4. Contrôle de la sécurité

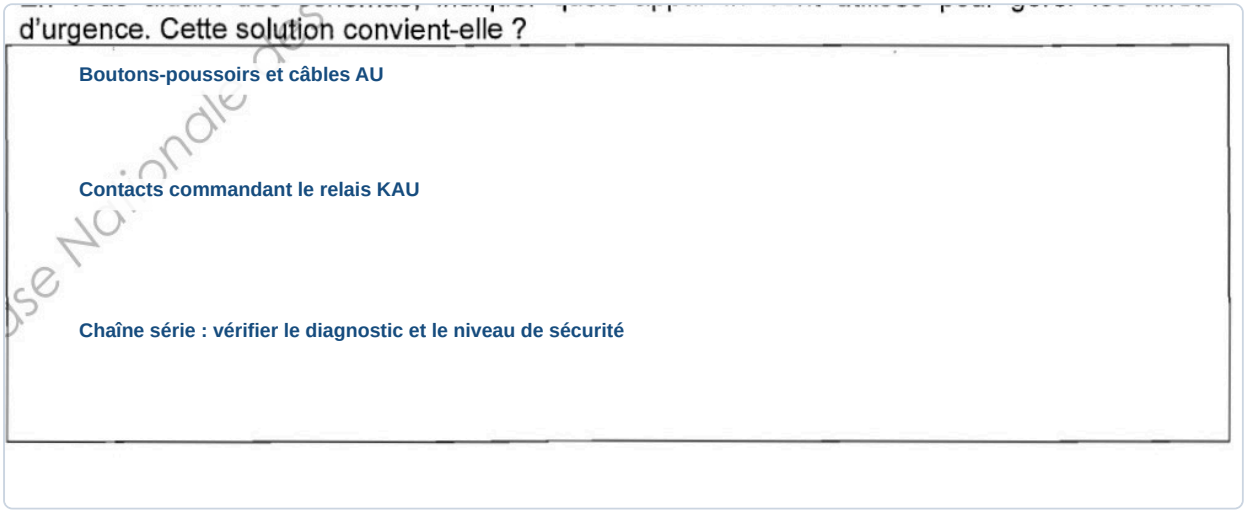
L'augmentation de la cadence de la presse à balles impose de vérifier les dispositifs de sécurité existants. Les schémas et les GRAFCET servent à analyser les arrêts d'urgence, les procédures de défaillance et la coordination des commandes.

Bilan des dispositifs de sécurité existants

Question D.1.1. À l'aide des schémas, indiquer quels appareils sont utilisés pour gérer les arrêts d'urgence et évaluer si cette solution convient.

Les arrêts d'urgence sont actionnés par des boutons-poussoirs et des câbles. Leurs contacts commandent le relais de sécurité KAU, qui agit sur l'autorisation de fonctionnement. Le principe de centralisation par relais de sécurité est adapté. Toutefois, le schéma montre une longue chaîne de contacts en série : à lui seul, ce câblage ne démontre pas que les défauts sont correctement détectés ni que le niveau de sécurité requis est atteint. La conformité dépend aussi du diagnostic et du niveau de performance de l'ensemble de la chaîne.

Bilan des dispositifs d'arrêt d'urgence



✓ RÉPONSE À RETENIR

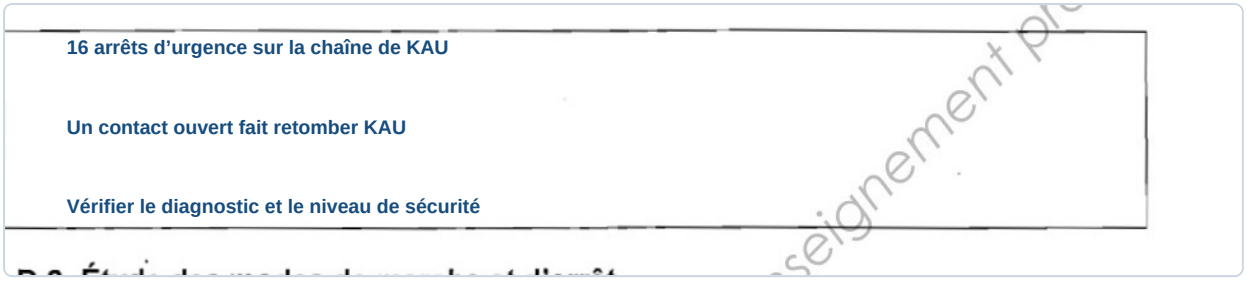
Dispositifs : boutons et câbles d'arrêt d'urgence, relais de sécurité KAU. Principe pertinent, mais la chaîne en série ne suffit pas à démontrer la conformité.

Question D.1.2. Déterminer combien d'arrêts d'urgence gèrent le fonctionnement de KAU, expliquer pourquoi ils sont branchés en série et préciser si ce montage est compatible avec les règles de sécurité des machines. Justifier les réponses.

Le schéma de chaînage compte 16 arrêts d'urgence reliés à KAU. Le montage en série permet à l'action de n'importe lequel d'ouvrir la chaîne et de faire retomber le relais. Il simplifie le câblage, mais ne permet pas nécessairement d'identifier le dispositif actionné et peut masquer certains défauts selon la conception des contacts et du diagnostic.

- Le nombre de dispositifs est élevé.
- La conformité ne peut pas être garantie par le seul chaînage en série : il faut vérifier le diagnostic et le niveau de performance requis.

Nombre et raccordement des arrêts d'urgence



✓ RÉPONSE À RETENIR

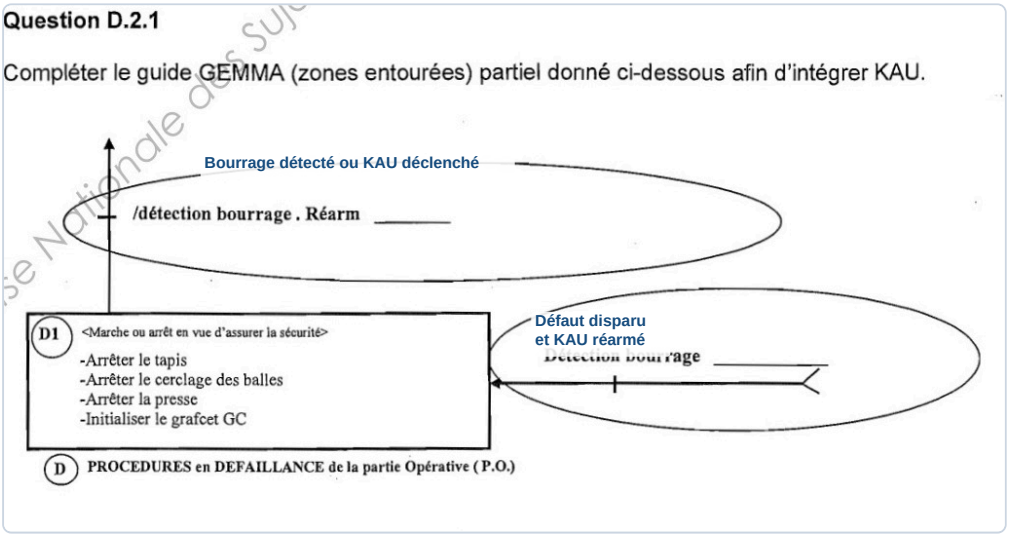
16 arrêts d'urgence. La série provoque l'arrêt si un contact s'ouvre, mais sa conformité dépend du diagnostic et du niveau de performance de la chaîne.

Étude des modes de marche et d'arrêt

Question D.2.1. Compléter les zones entourées du guide GEMMA partiellement donné afin d'intégrer KAU.

Dans le GEMMA, l'apparition d'un bourrage ou le déclenchement de KAU doit conduire à D1, procédure de défaillance. La sortie de D1 exige la disparition du défaut et le réarmement de KAU. Ce réarmement rétablit l'autorisation de commande, mais ne doit pas entraîner à lui seul le redémarrage automatique de la presse.

Guide GEMMA complété pour KAU



✓ RÉPONSE À RETENIR

Vers D1 : bourrage détecté ou KAU déclenché. Sortie de D1 : défaut disparu et KAU réarmé.

Question D.2.2. Énumérer les éléments de sécurité susceptibles de déclencher une procédure de défaillance.

Les déclencheurs de la procédure de défaillance indiqués par les schémas sont :

- les boutons-poussoirs d'arrêt d'urgence ;

- les arrêts d'urgence par câble ;
- la détection de bourrage.

Le déclenchement d'un arrêt d'urgence fait retomber KAU et conduit à la procédure D1, qui arrête les actionneurs et initialise le GRAFCET de conduite.

Éléments déclencheurs d'une défaillance

Énumérer les éléments de sécurité qui peuvent déclencher une procédure de défaillance.

Boutons-poussoirs AU

Arrêts d'urgence par câble

Détection de bourrage

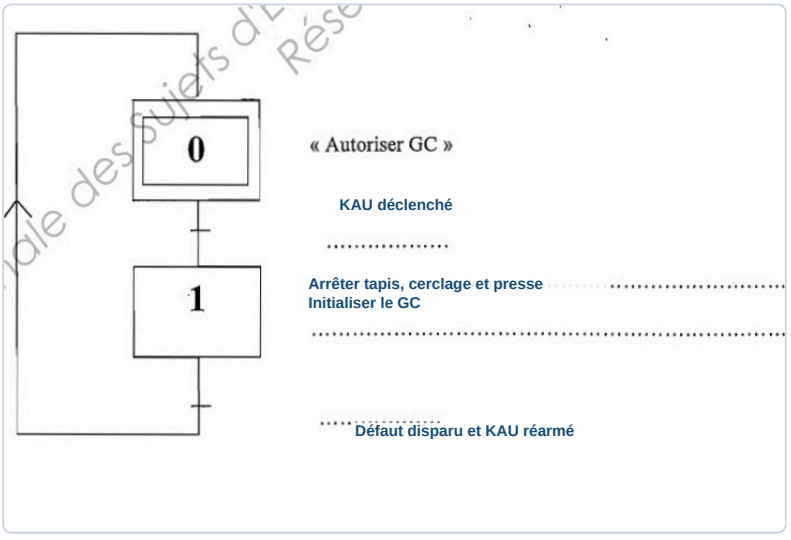
ignement professio

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Boutons d'arrêt d'urgence, arrêts par câble et détection de bourrage.

Question D.2.3. Compléter les éléments manquants afin de synchroniser les GRAFCET de Sécurité et de Conduite du point de vue de la partie commande lorsque KAU est enclenché.

Le GRAFCET de sécurité autorise le GRAFCET de conduite à l'étape 0. Si KAU déclenche, la transition mène à l'étape 1 et lance D1 : arrêt du tapis, du cerclage et de la presse, puis initialisation du GC. Le retour à l'étape 0 est permis lorsque le défaut a disparu et que KAU est réarmé. Le réarmement seul n'ordonne pas le redémarrage de la machine.

Synchronisation des GRAFCET GS et GC



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> KAU déclenché : étape 1, arrêts des actionneurs et initialisation du GC (D1). Défaut disparu et KAU réarmé : retour à l'étape 0.

5. Rédaction d’une procédure de constitution et de caractérisation d’un échantillon de déchets ménagers

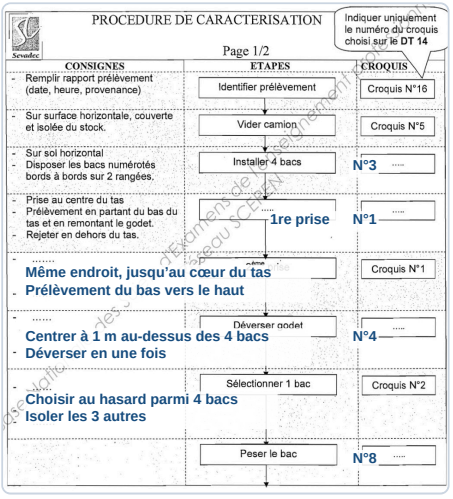
Le centre de tri veut afficher à l’intention des opérateurs une procédure synthétique de caractérisation des déchets ménagers entrants, fondée sur le protocole existant et la norme NF X30-437. Le candidat complète les étapes, les consignes et les numéros des croquis correspondant aux opérations.

Procédure de caractérisation

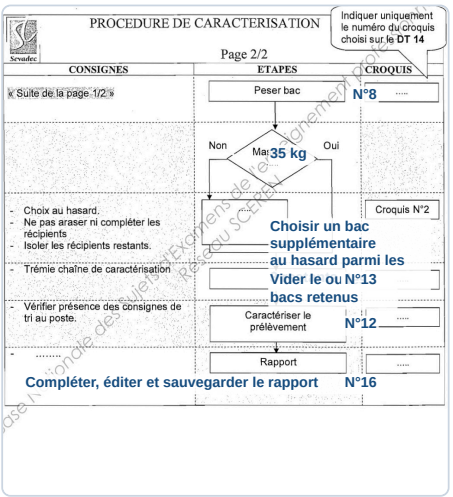
Question E.1. À partir du protocole existant, compléter les cases blanches des deux pages de la procédure de caractérisation en indiquant les consignes, les étapes et les numéros des croquis correspondants.

Suivre le protocole dans l’ordre : identifier le prélèvement et vider le camion sur une surface plane, couverte et isolée du stock. Installer quatre bacs numérotés, bord à bord sur deux rangées. Effectuer une première prise au centre du tas, du bas vers le haut, puis l’évacuer ; reprendre au même endroit jusqu’au cœur du tas. Centrer le godet à 1 m au-dessus des bacs et déverser en une fois. Sélectionner un bac au hasard, isoler les autres et le peser. Si sa masse n’est pas supérieure à 35 kg, sélectionner au hasard un bac supplémentaire parmi les trois restants. Vider le ou les bacs retenus dans la trémie, caractériser le prélèvement et compléter, éditer et sauvegarder le rapport.

Procédure complétée, page 1/2



Procédure complétée, page 2/2



✓ RÉPONSE À RETENIR

Cases blanches : page 1/2, croquis 3, 1, 4 et 8 ; page 2/2, croquis 8, 13, 12 et 16. Seuil : 35 kg ; étape : sélectionner un bac supplémentaire.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E.4, unité U41 du BTS Assistance technique d'ingénieur, session 2013, porte le code 13ATESG et dure 3 heures, avec un coefficient 3. Elle étudie le centre de tri du SEVADEC et évalue l'analyse des charges et capacités, la gestion des stocks, l'automatisme, la sécurité des machines et la rédaction d'une procédure de caractérisation des déchets.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le TRG est le rapport du temps utile au temps d'ouverture : TRG = tU / tO.
- Pour ce centre, le temps de fonctionnement est assimilé au temps net et au temps utile : tF = tN = tU.
- Le taux de charge compare la charge maximale par poste à la capacité maximale de l'installation par poste.
- La gestion des stocks suit l'ordre d'arrivée FIFO et doit respecter le délai de traitement fixé à deux jours.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer temps d'ouverture, temps requis et temps de fonctionnement avant de calculer le TRG.
- Indiquer la bonne année de référence dans les calculs d'évolution en pourcentage.
- Suivre les stocks poste par poste, en appliquant la capacité de traitement et l'ordre FIFO.
- Sur les GRAFCET, vérifier les conditions de transition et la coordination entre sécurité et conduite.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le TRG demandé dans la partie A ?

À partir du bilan des arrêts, établissez les temps d'ouverture, requis et de fonctionnement sur l'année. Le sujet précise que le temps de fonctionnement est égal au temps net et au temps utile. Calculez ensuite le TRG comme le rapport du temps utile au temps d'ouverture.

Q : Comment prévoir le tonnage annuel et la charge de décembre ?

Appliquez l'augmentation annuelle de 2,5 % au tonnage de l'année précédente. La charge moyenne mensuelle est le tonnage annuel divisé par douze, puis la charge de décembre s'obtient en majorant cette moyenne de 15 %.

Q : Comment organiser mon temps pendant les trois heures ?

Le dossier réponse conseille 10 minutes de lecture, puis 60 minutes pour A, 30 minutes pour B, 30 minutes pour C, 30 minutes pour D et 20 minutes pour E. Réservez aussi du temps pour vérifier les calculs et les réponses reportées.

Q : Quels éléments sont importants pour la notation des calculs ?

Le sujet demande explicitement de justifier certains résultats et de détailler les calculs, notamment pour les prévisions et les taux de charge. Présentez les formules, les unités et les étapes du raisonnement. Aucun barème détaillé par question n'est fourni.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsati.fr/assets/annales/bts-ati/E4.1 - Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique/2013/BTS ATI - E4.1 - Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique - Session 2013 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Assistance Technique d\ : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.