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

Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique, Unité U41

Session 2017 • Code sujet : **17-ATESG-ME1** • Durée : **3h** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Carrousel et productivité du poste de prélèvement** (2 questions) — **Page 3**
2. **Ordonnancement du projet par graphe PERT** (1 question) — **Page 5**
3. **Tables élévatrices et automatisme des convoyeurs** (2 questions) — **Page 6**
4. **Préhenseur à ventouse et dimensionnement de la prise de charge** (2 questions) — **Page 7**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://btsati.fr/assets/annales/bts-ati/E4.1 - Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique/2017/BTS ATI - E4.1 - Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. Carrousel et productivité du poste de prélèvement

Le dossier décrit le carrousel, ses aiguillages et les flux des colis vers le stockage, le prélèvement et l'expédition. Il donne les définitions des temps de production et indicateurs, avec les arrêts relevés sur huit semaines.

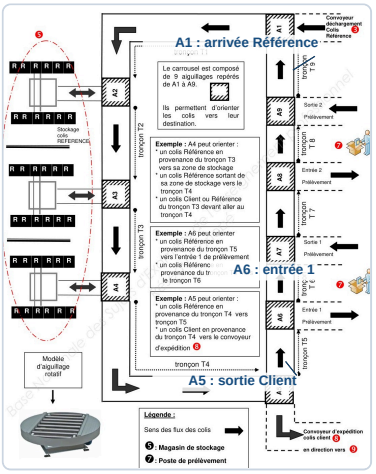
Question 1. À partir du schéma, repérer les tronçons, aiguillages et destinations, puis interpréter les exemples de routage des colis Référence et Client.

Le schéma présente neuf tronçons, T1 à T9, et neuf aiguillages, A1 à A9. Les exemples détaillent les aiguillages A4, A5 et A6 ; les autres repères sont reliés aux destinations indiquées sur le plan.

Repère	Routage indiqué
A1	Arrivée des colis Référence depuis le convoyeur de déchargement
A2, A3, A4	Accès au stockage Référence ; exemple détaillé pour A4 ci-dessous
A4	T3 vers stockage ; stockage vers T4 ; T3 vers T4, colis Client ou Référence
A5	Référence : T4 vers T5 ; Client : T4 vers le convoyeur d'expédition
A6	Référence : T5 vers l'entrée 1 de prélèvement ou vers T6
A7, A8, A9	Respectivement sortie 1, entrée 2 et sortie 2 de prélèvement

Le type du colis, sa provenance et sa destination déterminent l'aiguillage à sélectionner.

Repérage des destinations du carrousel



✓ RÉPONSE À RETENIR

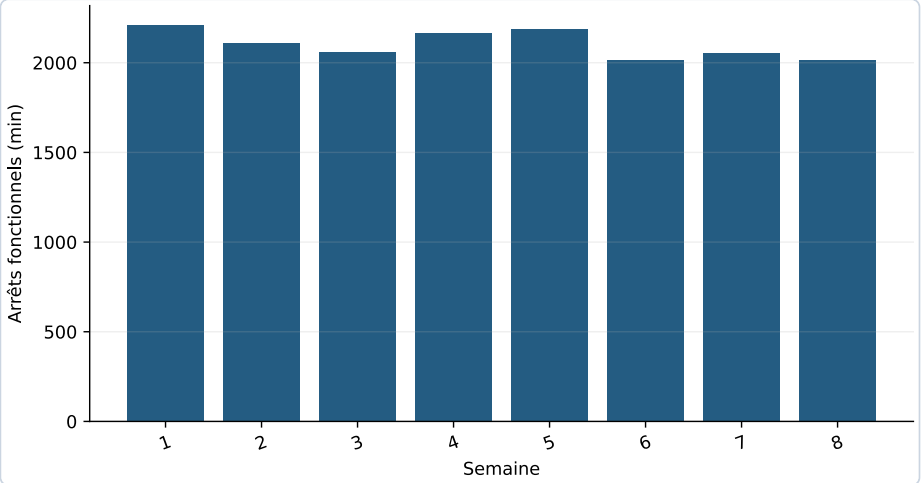
A4 dessert le stockage et relie T3 à T4 ; A5 dirige les colis Client vers l'expédition ; A6 dirige les colis Référence vers le prélèvement 1 ou T6.

Question 2. Exploiter les définitions des temps et des indicateurs de productivité pour analyser les catégories d'arrêts et les données hebdomadaires du poste de prélèvement.

Les temps s'enchaînent ainsi : le temps d'ouverture tO inclut les arrêts structurels ; le temps requis tR les retranche. Les arrêts fonctionnels retranchés de tR donnent le temps de fonctionnement tF.

Semaine	Arrêts structurels (min)	Arrêts fonctionnels (min)
1	100	2 208
2	120	2 109
3	110	2 057
4	100	2 168
5	100	2 190
6	110	2 017
7	120	2 053
8	110	2 017

Sur huit semaines, tO = 46 080 min, tR = 45 210 min et tF = 28 391 min. Les défauts d'approvisionnement dominent les arrêts fonctionnels. Le taux de charge vaut tR/tO ; la disponibilité opérationnelle vaut tF/tR. Les temps net et utile manquent pour calculer performance, qualité et TRS.



✓ RÉPONSE À RETENIR

Arrêts structurels : 870 min. Arrêts fonctionnels : 16 819 min, principalement dus à l'approvisionnement. Taux de charge : 98,1 % ; disponibilité opérationnelle : 62,8 %.

2. Ordonnancement du projet par graphe PERT

La liste des tâches précise leurs durées et leurs antériorités pour l'adaptation et l'installation de la ligne de convoyage. Le dossier rappelle la construction du graphe PERT et le calcul des dates au plus tôt, des dates au plus tard, du chemin critique et des marges.

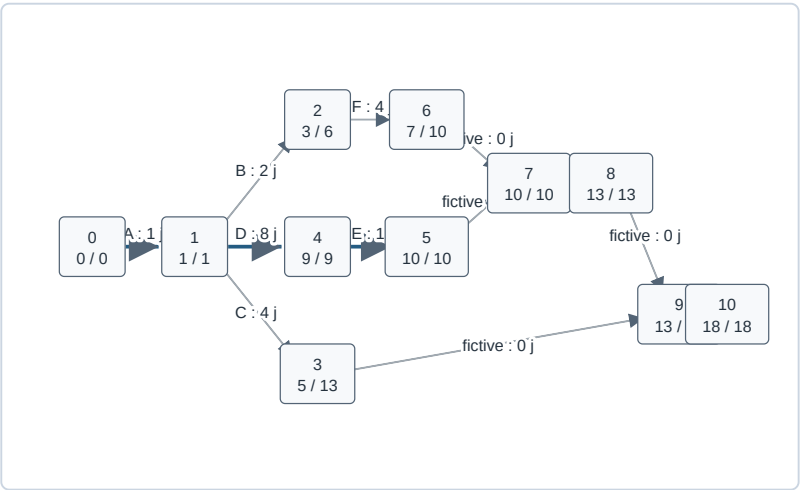
Question 1. À partir des tâches, durées et antériorités du projet, établir l'ordonnancement sous forme de graphe PERT et déterminer les dates, la durée minimale, le chemin critique et les marges.

Le réseau respecte les antériorités : A précède B, C et D ; B précède F ; D précède E ; E et F précèdent G ; G et C précèdent H. Aux convergences, on retient la date la plus tardive. Les dates au plus tard se déterminent en remontant depuis la fin du projet.

Tâche	Début au plus tôt	Début au plus tard	Marge
A	0	0	0
B	1	4	3
C	1	9	8
D	1	1	0
E	9	9	0
F	3	6	3
G	10	10	0
H	13	13	0

Les tâches sans marge forment le chemin critique A-D-E-G-H. La durée minimale est de 18 jours. Les flèches fictives de durée nulle matérialisent les convergences nécessaires avant G et H.

Graphe PERT : dates des étapes au plus tôt / au plus tard



Dans chaque étape : date au plus tôt / date au plus tard. Les flèches fictives ont une durée nulle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Durée minimale : 18 jours. Chemin critique : A-D-E-G-H. Marges : B 3 j, C 8 j, F 3 j ; A, D, E, G et H : 0 j.

3. Tables élévatrices et automatisme des convoyeurs

Les documents présentent les tables élévatrices, les convoyeurs TC1 et TC2, leurs capteurs, commandes et variables analogiques. Des grafcets partiels et un GEMMA décrivent les séquences de fonctionnement, de conduite, de sécurité et d'arrêt.

Question 1. Exploiter la description des tables élévatrices et des convoyeurs TC1 et TC2 pour caractériser leurs conditions de fonctionnement et leur mise en vitesse.

Équipement	Fonctionnement et commande
Table élévatrice	5 rouleaux, dont 2 motorisés aux extrémités. GTAB2 commande les rouleaux à 8 V lorsque X206, BP2, bas2 et cpt2 sont actifs. L'étape 231 s'achève sur la transition cpt2.
TC1	VTC1 = 5 V, puis 10 V après 3 s. Le convoyeur s'arrête si cpc1 détecte un colis et si la zone d'expédition est pleine.
TC2	GTC2 active M225 lorsque l'étape 206 ou 207 est active ; la transition 1 fait reboucler le grafcet.

Le document indique que GTAB1 décrit la table 1, mais ne fournit pas ici sa séquence détaillée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> GTAB2 : 8 V. TC1 : 5 V puis 10 V après 3 s ; arrêt si colis détecté et zone pleine. TC2 : commande M225 selon GTC2.

Question 2. Interpréter les entrées, sorties et variables de l'automatisme, puis analyser les grafcets partiels et le GEMMA du nouveau convoyeur, notamment les transitions et procédures de fonctionnement ou d'arrêt.

BP1/BP2 signalent un colis prêt ; bas1/bas2 indiquent la position basse et cpt1/cpt2 la présence sur table. cpc1/cpc2 détectent un colis en extrémité de convoyeur. Marche/Arrêt commande l'autorisation ; Au est l'arrêt d'urgence NO. VR1/VR2 et VTC1/VTC2 sont les valeurs numériques converties par les CNA en consignes de tension ; C1/C2 comptent les colis.

- GS passe de 200 à 201 sur Au, active les grafcets de conduite, puis atteint 202 quand les étapes 205, 210, 220, 230 et 240 sont actives.
- GC démarre de 205 vers 206 sur X200 et Marche, puis passe à 207 sur Arrêt, pour la marche de clôture.
- Le GEMMA distingue production normale, préparation, clôture avec vidage, essais, arrêt et traitement des défaillances. F1 regroupe GTC1, GTC2, GTAB1, GTAB2 et GCPT.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les capteurs et commandes conditionnent les grafcets ; les CNA convertissent les consignes. Le GEMMA organise production, clôture, essais, arrêts et traitement des défaillances.

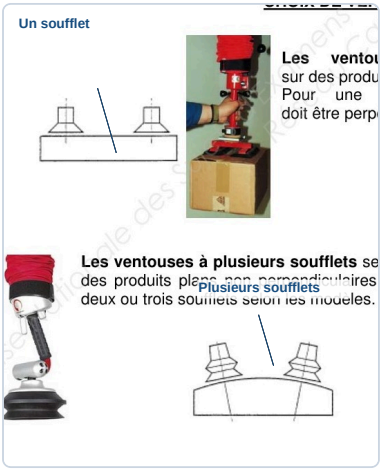
4. Préhenseur à ventouse et dimensionnement de la prise de charge

Le dossier explique la production du vide par effet Venturi et le choix d'une ventouse selon la forme et l'orientation de la surface à saisir. Il fournit les exigences de la norme EN 13 155, un tableau de forces théoriques, les facteurs de calcul et des symboles normalisés.

Question 1. Exploiter le principe du Venturi et les critères de choix des ventouses pour caractériser la préhension d'une pièce selon la géométrie et l'orientation de sa surface.

Le Venturi utilise l'air comprimé pour créer une aspiration dans le circuit de préhension : avec une alimentation de 2 à 6 bar, le vide obtenu est d'environ −920 mbar. Une ventouse à un soufflet convient aux surfaces planes ou légèrement galbées si son axe est perpendiculaire à la surface. Pour une pièce galbée ou une surface plane inclinée par rapport à l'axe, choisir une ventouse à plusieurs soufflets, disponibles en modèles à deux ou trois soufflets.

Repérage des ventouses selon la géométrie



✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface plane ou légèrement galbée, axe perpendiculaire : un soufflet. Pièce galbée ou surface plane non perpendiculaire : plusieurs soufflets.

Question 2. Appliquer les exigences de sécurité et les relations de calcul de la norme EN 13 155, lire le tableau des forces et identifier les composants à l'aide des symboles normalisés.

La norme impose de retenir au moins deux fois la charge maximale d'utilisation, pour tous les angles. La force théorique nécessaire vaut le facteur k multiplié par la force pratique. Le tableau ci-dessous donne les forces théoriques en N selon le diamètre de la ventouse et la dépression.

Dépression (mbar)	10* mm	14* mm	18* mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	80 mm	85* mm	95 mm
−900	6,8	13,5	22,2	62	110	171	245	440	495	690
−800	6	12	19,8	55	97	152	218	390	440	610
−700	5,3	10,5	17,3	48	85	133	191	340	385	530
−600	4,6	9	14,8	41	73	114	164	290	330	460
−500	3,8	7,5	12,3	34	61	95	137	240	275	380
−400	3	6	9,8	27	49	76	110	190	220	300

Utiliser k = 2 en manutention horizontale et k = 4 en manutention verticale ; si les deux directions sont concernées, retenir le coefficient le plus défavorable. Les symboles désignent notamment les distributeurs, commandes, clapet anti-retour, ventouse, manomètre, pompe à vide, générateur Venturi, régulateur, silencieux, lubrificateur, filtre et arrivée d'air comprimé.

Lecture du tableau des forces

FORCES DE PREHENSION DEVELOPPEES PAR LES VENTOUSES

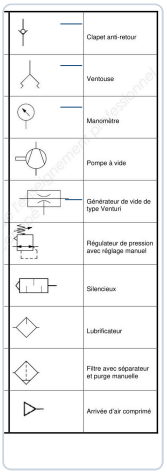
La force théorique développée par une ventouse est déterminée par son diamètre et la valeur de dépression comme l'indique le tableau ci-dessous.

FORCES THEORIQUES (en N)

Ventouses Ø (mm) / Dépression (mbar)	10 *	14 *	18 *	30	40	50	60	80	85 *	95
- 900	6,8	13,5	22,2	62	110	171	245	440	495	690
- 800	6	12	19,8	55	97	152	218	390	440	610
- 700	5,3	10,5	17,3	48	85	133	191	340	385	530
- 600	4,6	9	14,8	41	73	114	164	290	330	460
- 500	3,8	7,5	12,3	34	61	95	137	240	275	380
- 400	3	6	9,8	27	49	76	110	190	220	300

Ø 50 mm, −900 mbar : 171 N

Repérage des symboles de préhension et de vide



✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge maximale admissible = force théorique du tableau ÷ (2k). Pour Ø 50 mm à −900 mbar : 42,75 N horizontalement et 21,375 N verticalement.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : Ce dossier technique de l'épreuve E.4, unité U41 du BTS Assistance technique d'ingénieur, correspond à la session 2017, code 17-ATESG-ME1, pour une durée de 3 h et un coefficient 3. Il porte sur un centre logistique de réactifs pour analyses médicales : carrousel, productivité, planification PERT, automatismes de convoyage et préhension par ventouse. Les questions du sujet ne sont pas incluses.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le TRS vaut tU/tR et équivaut au produit des taux de qualité, de performance et de disponibilité opérationnelle.
- En PERT, calculer les dates au plus tôt vers l'avant et retenir la plus grande valeur aux convergences.
- La marge d'une tâche est sa date au plus tard moins sa date au plus tôt.
- La force développée pratique est deux fois la charge maximale d'utilisation; la force théorique vaut k fois cette force.

Points de vigilance & attentes du jury

- Séparer les arrêts structurels des arrêts fonctionnels avant de calculer les temps de production.
- Respecter toutes les antériorités en PERT et retenir la plus petite valeur pour les dates au plus tard.
- Convertir la valeur numérique de la variable analogique en tension en la divisant par 1000.
- Pour la ventouse, appliquer le facteur k lié au déplacement et retenir le plus défavorable si les deux plans sont concernés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le TRS à partir des temps de production ?

Le TRS se calcule par tU/tR. Il équivaut au produit du taux de qualité tU/tN, du taux de performance tN/tF et du taux de disponibilité opérationnelle tF/tR.

Q : Comment choisir entre une ventouse à un ou plusieurs soufflets ?

Une ventouse à un soufflet convient aux produits plans ou légèrement galbés, avec l'axe perpendiculaire à la surface. Plusieurs soufflets conviennent aux pièces galbées ou aux surfaces planes non perpendiculaires à l'axe de préhension.

Q : Le dossier technique fournit-il un barème et les questions exactes à traiter ?

Non. Les pages fournies constituent le dossier technique DT1 à DT12 et indiquent une durée de 3 heures ainsi qu'un coefficient de 3. Elles ne contiennent ni les questions complètes du sujet ni une répartition des points.

Q : Quel facteur k faut-il retenir pour la force théorique d'une ventouse ?

La force théorique vaut k multiplié par la force développée pratique. Le document indique k = 2 pour une manutention horizontale et k = 4 pour une manutention verticale. En déplacement dans les deux plans, retenir le facteur le plus défavorable.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsati.fr/assets/annales/bts-ati/E4.1 - Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique/2017/BTS ATI - E4.1 - Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique - Session 2017 - 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.