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 ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Modélisation et choix techniques en environnement nucléaire

Session 2013 • Code sujet : **ENE4JCT** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et chaîne d'énergie du treuil 6T (4 questions) **Page 3**

2. Étude mécanique, électrique et temporelle du système de levage 6T (15 questions) **Page 6**

3. Adaptation de la commande du pont polaire au démantèlement des générateurs de vapeur (3 questions) **Page 12**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://btsen.fr/assets/annales/bts-en/E4 - Modélisation et choix techniques en environnement nucléaire/2013/BTS EN - E4 - Modélisation et choix techniques en environnement nucléaire - Session 2013 - 2-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et chaîne d'énergie du treuil 6T

L'étude porte sur le démantèlement de générateurs de vapeur et de leurs composants dans un bâtiment réacteur. Les documents fonctionnels décrivent les étapes du démantèlement, les fonctions de transport et la chaîne d'énergie du treuil de levage 6T.

Question A.1. Indiquer la fonction globale de l'opération étudiée.

Le diagramme global DT1 présente une transformation d'entrée-sortie : les générateurs de vapeur et leurs composants, en attente de démantèlement, sont pris en charge par le système de démantèlement. Celui-ci réalise les opérations nécessaires jusqu'à obtenir les générateurs et composants démantelés. La fonction globale porte donc sur l'ensemble de l'opération, et non uniquement sur la dépose ou le transport des équipements.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Démanteler les générateurs de vapeur et leurs composants associés, en réalisant l'ensemble des opérations jusqu'à l'obtention des équipements démantelés.

Question A.2. Citer les sous-fonctions associées à cette fonction globale.

Repère	Sous-fonction
A1	Désolidariser
A2	Transporter et déposer
A3	Conditionner
A4	Évacuer

Ces quatre opérations composent la fonction globale du système de démantèlement. Elles s'enchaînent depuis la séparation des équipements jusqu'à l'évacuation des déchets conditionnés. Le transport et la dépose constituent une sous-fonction distincte de la désolidarisation, du conditionnement et de l'évacuation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A1 désolidariser, A2 transporter et déposer, A3 conditionner, puis A4 évacuer les générateurs de vapeur et leurs composants démantelés.

Question A.3. Identifier les solutions technologiques utilisées pour assurer la fonction « assurer un déplacement vertical ».

Le diagramme FAST DT2 associe au déplacement vertical les treuils 6T et 45T. Pour le treuil 6T, les éléments de la chaîne sont les suivants :

1. Le moteur asynchrone transforme l'énergie électrique en rotation, transmise par l'accouplement.
2. Le frein à disque et le frein de secours assurent la sécurité.
3. Les réducteurs MERGER et secondaire adaptent la rotation.

4. Le tambour et le câble transforment la rotation en translation, puis le mouflage adapte le déplacement.

Cette chaîne permet de monter ou descendre la charge.

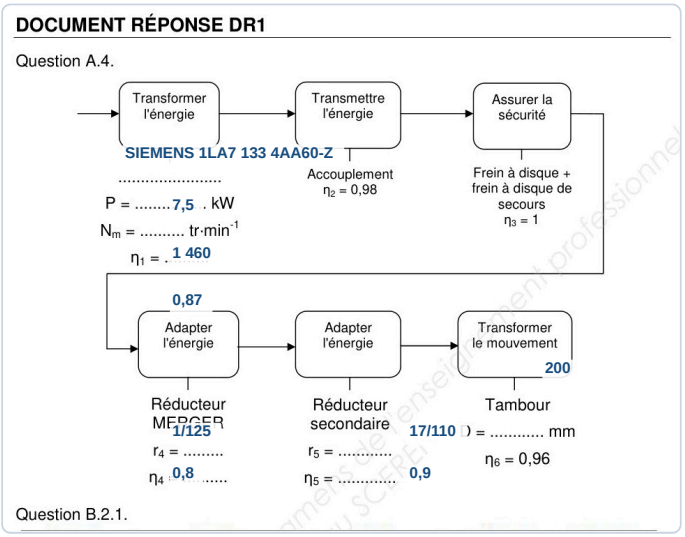
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le déplacement vertical est assuré par les treuils 6T ou 45T. Le treuil 6T comprend un moteur, des freins, deux réducteurs, un tambour-câble et un mouflage.

Question A.4. Compléter sur le document réponse DR1 la chaîne d'énergie du treuil de levage 6T. Indiquer le composant qui transforme l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation, puis relever sa puissance P, sa fréquence de rotation Nm et son rendement η1 à charge maximale. Indiquer le rapport de transmission r4 et le rendement η4 du réducteur MERGER, déterminer le rapport r5 et le rendement η5 du réducteur secondaire, puis indiquer le diamètre du tambour.

Fonction ou composant	Valeur à reporter
Transformer l'énergie	Moteur asynchrone SIEMENS 1LA7 133 4AA60-Z
Puissance P	7,5 kW
Vitesse Nm	1 460 tr·min^{-1}
Rendement η1	87 %
Réducteur MERGER : r4, η4	1/125 ; 0,8
Réducteur secondaire : r5, η5	17/110 ≈ 0,155 ; 0,9
Diamètre du tambour	200 mm

Les caractéristiques du moteur sont relevées dans le dossier constructeur DT3 et son type est indiqué dans DT2. DT2 donne aussi le rapport et le rendement du réducteur MERGER, ainsi que le diamètre du tambour. Pour le réducteur secondaire, le rapport sortie/entrée vaut le nombre de dents du pignon moteur divisé par celui de la roue réceptrice. Reporter chaque valeur dans la case correspondante de DR1.

DR1 complété : chaîne d'énergie du treuil 6T



✓ RÉPONSE À RETENIR

Moteur SIEMENS 1LA7 133 4AA60-Z : 7,5 kW, 1 460 tr·min^{-1}, η1 = 87 % ; r4 = 1/125, η4 = 0,8 ; r5 = 17/110, η5 = 0,9 ; tambour Ø 200 mm.

2. Étude mécanique, électrique et temporelle du système de levage 6T

Le treuil 6T doit lever une sphère montée sur son support, de masse maximale 7,6 tonnes, supérieure à sa capacité nominale de 6 tonnes. L'étude vérifie la motorisation, les protections et commandes électriques, la durabilité des contacteurs et le fonctionnement du relais thermique.

B.1 - Validation mécanique de la motorisation

Question B.1.1. La charge atteint une vitesse linéaire de 0,6 m·min⁻¹ en 2 secondes. Déterminer son accélération lors de la mise en route du système de levage.

La charge part du repos et atteint **0,6 m·min⁻¹ = 0,01 m·s⁻¹** en 2 s. En supposant une accélération constante, **$a = \Delta v/\Delta t = 0{,}01/2 = 0{,}005$ m·s⁻²**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **$a = 0{,}005$ m·s⁻²**

Question B.1.2. En isolant l'ensemble charge (sphère et support), crochet de levage et câble, appliquer le théorème de la résultante dynamique suivant l'axe vertical et en déduire la force de traction T sur le câble, en utilisant les données et hypothèses fournies.

La masse majorée par le coefficient de sécurité vaut **7 600 × 1,5 = 11 400 kg**. En prenant l'axe vertical vers le haut, la résultante dynamique s'écrit **$4T - mg = ma$**. Ainsi, **$T = m(g + a)/4 = 11\,400 \times (9{,}81 + 0{,}005)/4$**. Les quatre tensions sont supposées égales, comme l'indique l'énoncé.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **$T \approx 27\,973$ N par brin**

Question B.1.3. Dans la configuration de mouflage présentée, la vitesse verticale du câble doit être deux fois supérieure à celle de la charge. Pour une vitesse de montée de la charge de 0,6 m·min⁻¹, déterminer la vitesse linéaire de translation du câble.

Dans le mouflage indiqué, la vitesse du câble est le double de celle de la charge : **$v_{câble} = 2 \times 0{,}6 = 1{,}2$ m·min⁻¹**. En unités SI, **1,2/60 = 0,02 m·s⁻¹**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **$v_{câble} = 1{,}2$ m·min⁻¹ = 0,02 m·s⁻¹**

Question B.1.4. En prenant une force de traction du câble de 28 000 N et une vitesse linéaire de translation du câble de 0,02 m·s⁻¹, déterminer la puissance mécanique en sortie du tambour en tenant compte du double enroulement.

Le double enroulement signifie que deux brins de câble exercent leur effort au tambour. La puissance mécanique en sortie du tambour est donc **$P = 2Tv$**. Avec les valeurs imposées : **$P = 2 \times 28\,000 \times 0{,}02$**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_{tambour} = 1\,120$ W = 1,12 kW

Question B.1.5. À partir des caractéristiques relevées sur la chaîne d'énergie à la question A.4, déterminer la puissance mécanique en sortie du moteur électrique actionnant le treuil 6T.

Pour obtenir la puissance mécanique à fournir par le moteur, on divise la puissance utile au tambour par les rendements de l'accouplement, des deux réducteurs et du tambour. Le frein a un rendement égal à 1. Ainsi : **$P_{moteur} = 1\,120/(0{,}98 \times 0{,}8 \times 0{,}9 \times 0{,}96)$**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_{moteur} \approx 1{,}65$ kW

Question B.1.6. Pour une vitesse de translation verticale du câble de 0,02 m·s⁻¹, déterminer la vitesse de rotation du tambour.

Sans chevauchement, le câble s'enroule sur un diamètre effectif égal au diamètre du tambour augmenté du diamètre du câble : **$D_{eff} = 200 + 12{,}6 = 212{,}6$ mm**. La vitesse périphérique vaut celle du câble. On calcule donc **$n = 60v/[\pi(D + d)]$**, avec les diamètres exprimés en mètres.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$n_{tambour} \approx 1{,}80$ tr·min⁻¹

Question B.1.7. À l'aide des caractéristiques relevées sur la chaîne d'énergie à la question A.4, déterminer la vitesse de rotation du moteur, en tr·min⁻¹, en fonction de celle du tambour.

Les rapports de réduction sont **$r_4 = 1/125$** et **$r_5 = 17/110$**. Le rapport global moteur-tambour vaut leur produit. La vitesse moteur est donc **$n_{moteur} = n_{tambour}/(r_4 r_5)$**, soit **$n_{tambour} \times 125 \times 110/17$**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$n_{moteur} \approx 1\,453$ tr·min⁻¹

Question B.1.8. Comparer la puissance et la vitesse de rotation calculées aux questions B.1.5 et B.1.7 aux caractéristiques du moteur relevées à la question A.4. Conclure sur la validation mécanique du moteur actionnant le treuil 6T.

La puissance requise, environ **1,65 kW**, est inférieure à la puissance utile nominale du moteur, **7,5 kW**. La vitesse calculée, environ **1 453 tr·min⁻¹**, est pratiquement égale à la vitesse nominale constructeur de **1 455 tr·min⁻¹**. Le moteur convient à ce fonctionnement. Cette vérification ne valide toutefois pas la résistance mécanique du treuil au-delà de sa capacité nominale.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Motorisation validée en puissance et en vitesse pour le fonctionnement étudié.

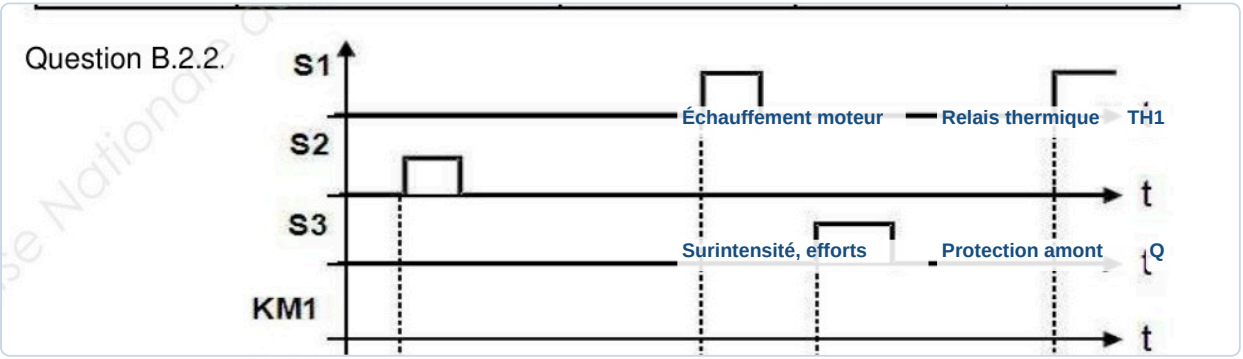
B.2 - Analyse matérielle et temporelle du système de levage

Question B.2.1. Pour une surcharge et un court-circuit, indiquer les effets induits, le moyen de protection et la référence de l'appareil. Compléter le tableau du document réponse DR1 en utilisant le schéma électrique fourni sur DR2.

Une surcharge provoque un échauffement excessif du moteur : elle est détectée par le relais thermique **TH1, LRD21**. Un court-circuit entraîne une très forte surintensité et des efforts électrodynamiques ; la protection est assurée par l'appareil amont repéré **Q** sur le schéma DR2.

Perturbation	Effets principaux	Moyen de protection	Repère
Surcharge	Échauffement, détérioration possible des enroulements	Relais thermique	TH1, LRD21
Court-circuit	Surintensité, échauffement et efforts électrodynamiques	Protection amont contre les courts-circuits	Q

DR1 complété, effets et protections



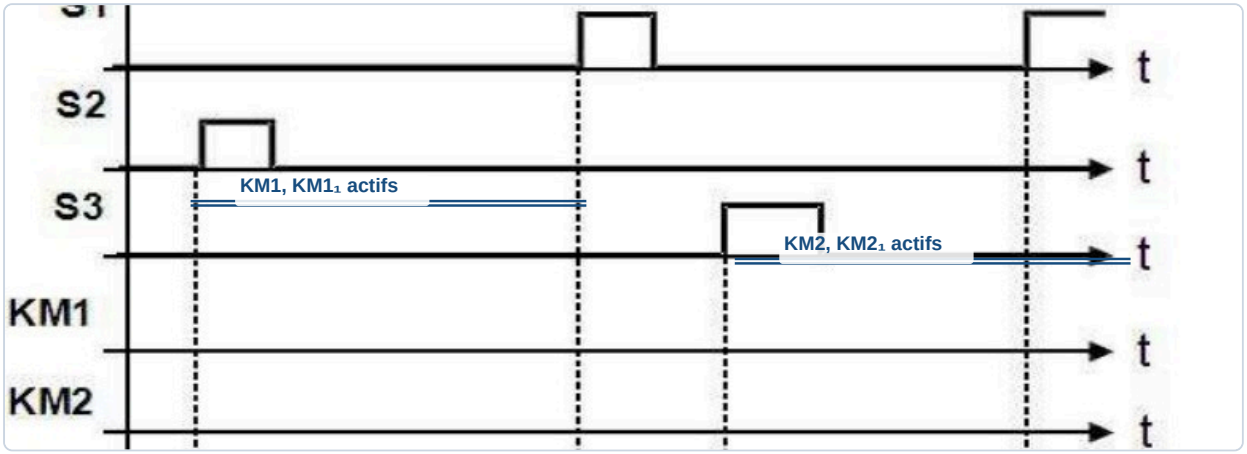
✓ RÉPONSE À RETENIR

Surcharge : relais thermique TH1, LRD21. Court-circuit : protection amont repérée Q.

Question B.2.2. Compléter le chronogramme du document réponse DR1 pour une phase de fonctionnement en descente puis en montée, à partir du schéma électrique du moteur de levage fourni sur DR2. Les boutons sont S1 pour l'arrêt, S2 pour la descente et S3 pour la montée.

Le chronogramme donne une impulsion de descente par **S2**, puis un arrêt par **S1**. Ensuite, une impulsion de montée par **S3** est suivie du second arrêt par **S1**. Les bobines **KM1** et **KM2** ainsi que leurs contacts auxiliaires d'auto-maintien **KM1₁** et **KM2₁** sont actifs pendant les périodes de marche correspondantes. Le verrouillage électrique empêche l'activation simultanée des deux sens.

DR1 complété, états des contacteurs



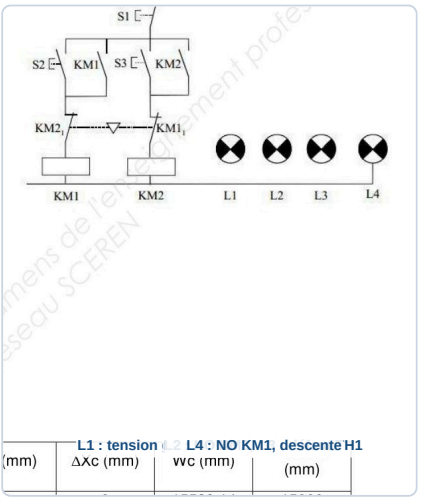
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Descente : KM1 et KM1₁ de S2 au premier S1. Montée : KM2 et KM2₁ de S3 au second S1.

Question B.2.3. Compléter le document réponse DR2 afin d'ajouter les voyants suivants : L1 pour la mise sous tension générale du moteur de levage, L2 pour la montée de la charge, L3 pour le défaut du relais thermique et L4 pour la descente de la charge.

Compléter le circuit de commande en alimentant **L1** lorsque le moteur est sous tension générale. Commander **L2** par un contact auxiliaire normalement ouvert de **KM2** et **L4** par un contact auxiliaire normalement ouvert de **KM1**. Commander **L3** par le contact de signalisation de défaut du relais thermique **TH1**.

DR2 complété, repérage des voyants



✓ RÉPONSE À RETENIR

L1 : tension générale ; L2 : montée/KM2 ; L3 : défaut thermique/TH1 ; L4 : descente/KM1.

Question B.2.4. Les contacteurs de catégorie AC3, référence LC1 D25, sont manœuvrés en moyenne une fois par heure, 8 heures par jour, 5 jours par semaine et 50 semaines par an. À l'aide du dossier technique DT4, déterminer au bout de combien d'années il faudra les remplacer.

La lecture du graphe DT4 pour le contacteur **LC1 D25**, en catégorie AC-3 et au courant correspondant au moteur, donne une durée de vie électrique d'environ **1,5 million de manœuvres**. Le rythme d'utilisation est **1 × 8 × 5 × 50 = 2 000 manœuvres par an**. La durée estimée est donc **1 500 000/2 000**. Cette estimation graphique ne tient pas compte du vieillissement ou des conditions réelles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Remplacement après environ 750 ans au rythme indiqué.

Question B.2.5. Le relais thermique LRD 21 est réglé à 16 A et ouvre le circuit de puissance au bout de 10 secondes lors d'une coupure à froid. À l'aide du dossier technique DT5, déterminer la valeur du courant qui le traverse à cet instant.

Sur la courbe de fonctionnement triphasé à froid du DT5, un déclenchement en **10 s** correspond à environ **6 fois le courant de réglage**. Avec I_r **= 16 A**, le courant se lit donc comme **I ≈ 6 × 16**. La lecture reste approximative, car le diagramme indique un temps moyen et une plage de déclenchement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

I ≈ 96 A

Question B.2.6. Si le relais thermique est réarmé immédiatement, déterminer au bout de combien de temps il s'ouvrira de nouveau, à l'aide des courbes du dossier technique DT5.

Après le premier déclenchement, le relais n'est pas revenu à froid. Il faut donc utiliser la courbe de fonctionnement triphasé à chaud du DT5. Pour le courant estimé précédemment, la lecture du diagramme donne un nouveau déclenchement en environ **5 s**. Cette valeur reste une estimation graphique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réouverture après environ 5 s.

Question B.2.7. Conclure sur la validation des solutions technologiques permettant la commande et la protection du treuil 6T.

La commande par contacteurs permet d'inverser le sens de marche et son verrouillage empêche l'activation simultanée de la montée et de la descente. Le relais thermique protège le moteur contre les surcharges ; la protection amont agit contre les courts-circuits. Les solutions sont cohérentes pour la commande et la protection du treuil, à condition d'adapter le réglage thermique au moteur et de laisser le relais refroidir avant réarmement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **Commande et protections adaptées, sous réserve du réglage thermique correct et du refroidissement avant réarmement.**

3. Adaptation de la commande du pont polaire au démantèlement des générateurs de vapeur

Le pont polaire doit déplacer automatiquement des générateurs de vapeur vers l'atelier vertical 301, en respectant des trajectoires sécurisées au-dessus de zones fréquentées et près de zones sensibles. L'étude porte sur l'architecture d'automatisme, la commande des variateurs, les capteurs, l'alarme de surcharge du treuil 45T et la consigne de position du chariot.

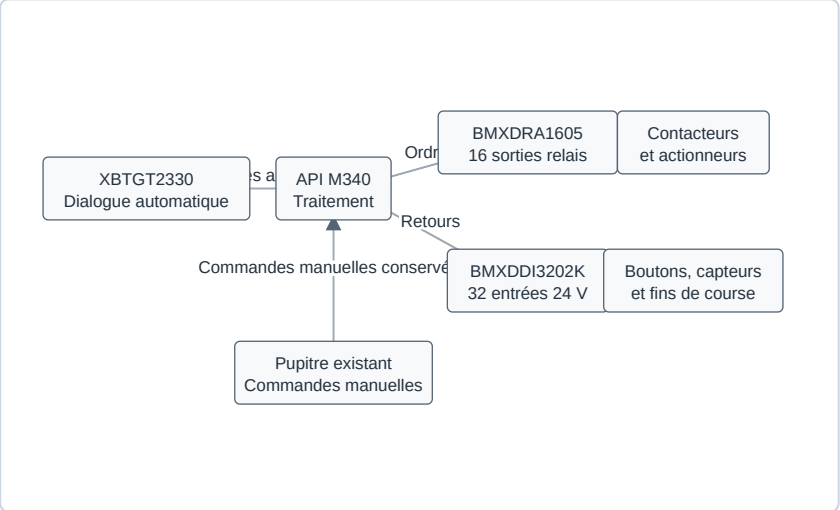
Architecture de commande et choix des équipements

Question C1-C3. À l'aide des dossiers techniques DT7, DT8, DT12 et DT13, proposer une chaîne fonctionnelle simplifiée pour le contrôle automatique du pont polaire, justifier le choix de l'unité de dialogue XBTGT2330 au regard des caractéristiques demandées, puis valider le choix des cartes d'entrées-sorties logiques BMXDRA1605 et BMXDDI3202K.

En automatique, le XBTGT2330 transmet les consignes à l'API M340. L'API traite les commandes et les retours des capteurs, puis pilote les contacteurs et les actionneurs par les sorties relais. Le pupitre existant est conservé pour les commandes manuelles.

Le XBTGT2330 satisfait les exigences : écran tactile couleur de 5,7 pouces, liaison série et Ethernet, compatibilité M340. La BMXDRA1605 fournit 16 sorties relais de 2 A et la BMXDDI3202K 32 entrées isolées 24 V. Ces capacités couvrent les entrées et sorties logiques recensées dans DT8.

Chaîne fonctionnelle du pont polaire



Les cartes d'entrées-sorties assurent l'interface logique entre l'API et les équipements.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Choix validé : XBTGT2330, API M340, BMXDRA1605 (16 sorties relais) et BMXDDI3202K (32 entrées 24 V).

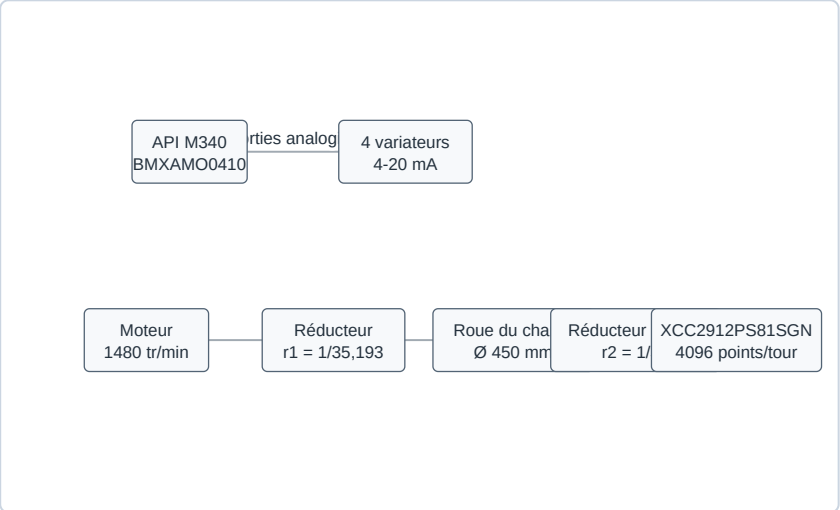
Commande des variateurs et mesure des positions

Question C4-C5. Justifier l'utilisation de liaisons filaires blindées parcourues par un courant de 4 à 20 mA pour piloter les variateurs de vitesse, puis choisir à l'aide du dossier technique DT12 une carte de sorties analogiques permettant de piloter les quatre variateurs. À l'aide du dossier technique DT14, vérifier si le capteur numérique XCC2912PS81SGN, monté dans la chaîne cinématique fournie, respecte la précision exigée de ±10 mm sur la course maximale de 41 m du chariot.

La liaison 4-20 mA convient aux longues distances : le courant est peu sensible aux chutes de tension, le blindage limite les parasites et le zéro vivant à 4 mA aide à détecter une coupure. Pour quatre variateurs, la carte BMXAMO0410 convient : elle offre quatre sorties analogiques, dont la plage 4-20 mA.

Le codeur XCC2912PS81SGN fournit 4096 points par tour. Avec le réducteur r2 = 1/30, la roue de Ø 450 mm avance de environ 10,35 mm par point. L'incertitude de quantification est donc au plus la moitié, soit ±5,18 mm, inférieure à ±10 mm.

Commande des variateurs et mesure de position



La roue entraîne le codeur par le réducteur r2 ; la BMXAMO0410 pilote séparément les quatre variateurs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

BMXAMO0410 : quatre sorties 4-20 mA. Résolution linéaire : 10,35 mm par point, incertitude maximale ±5,18 mm. Capteur conforme à ±10 mm.

Alarme de surcharge et consigne de position du chariot

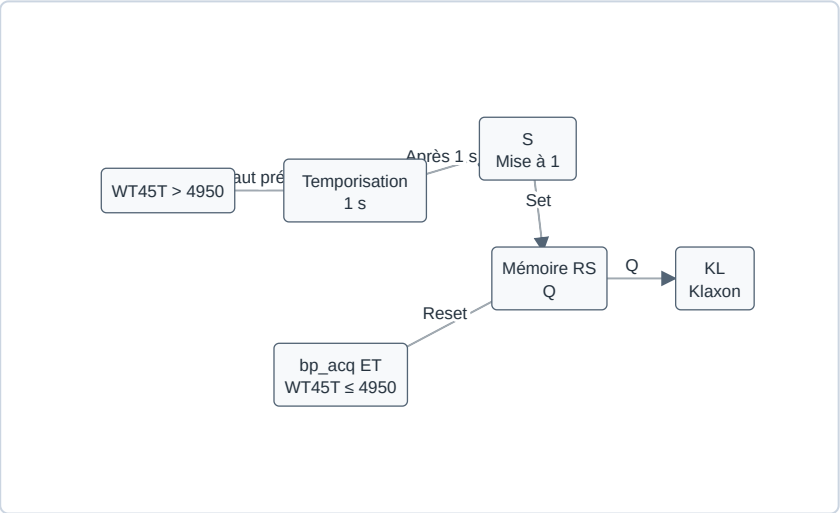
Question C6-C7. À l'aide du dossier technique DT11, proposer un logigramme pour activer l'alarme sonore KL si WT45T dépasse 4950 pendant 1 seconde, avec acquittement par bp_acq lorsque le défaut a disparu. En appliquant la méthode de calcul du dossier technique DT9 et en supposant Xc = Xc gv5 = 15529,14 mm, compléter le tableau du document réponse DR2 pour les angles 20°, 25° et 30°, sans compensation antérieure par le chariot. Enfin, en supposant nulle l'erreur de position de la boucle de régulation, déterminer si la méthode de calcul de Wc peut être validée.

Le comparateur détecte WT45T > 4950. Si cette condition persiste 1 s, sa sortie commande S de la mémoire RS et active KL. L'acquittement commande R seulement lorsque WT45T ≤ 4950 : l'alarme reste donc mémorisée tant que la surcharge persiste.

θ	ΔX (mm)	ΔXc (mm)	Wc (mm)	Wc·cosθ (mm)
20°	407,38	433,53	15962,67	15000
25°	925,82	1021,53	16550,67	15000
30°	1551,37	1791,37	17320,51	15000

Avec une erreur nulle, Xc = Wc. La consigne vérifie alors Wc·cosθ = 15000 mm aux angles calculés : le GV5 reste sur la trajectoire imposée et la méthode est validée.

Logique de l'alarme de surcharge



L'acquittement remet à zéro la mémoire uniquement après disparition de la surcharge.

DR2 complété : tableau de consigne Wc

pont polaire	ΔX (mm)	ΔXc (mm)	Wc (mm)	(mm)
15°	0	0	15529,14	15000
20°	407,38	433,53	15962,67	15000
25°	925,82	1021,53	16550,67	15000
30°	1551,37	1791,37	17320,51	15000
35°	2279,27	2782,47	18211,6	15000

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Alarme KL après WT45T > 4950 pendant 1 s, avec acquittement après disparition du défaut. Méthode Wc validée.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve U42 du BTS Environnement nucléaire, session 2013, code ENE4JCT, dure 4 heures et a un coefficient 3. Elle porte sur le démantèlement de générateurs de vapeur et l'adaptation des systèmes de levage et de déplacement d'une centrale nucléaire. Les compétences évaluées couvrent l'analyse fonctionnelle, la motorisation, les protections électriques, l'automatisme, l'instrumentation et le positionnement.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La puissance mécanique en translation s'évalue par P = F × v ; intégrer les transmissions et rendements de la chaîne.
- Pour un réducteur, vérifier la convention de son rapport de transmission avant de calculer la vitesse d'entrée ou de sortie.
- La courbe temps-courant du relais thermique dépend du multiple du courant de réglage et de l'état froid ou chaud.
- Pour la consigne du chariot, appliquer Δx = Xgv5 - Xc·cos(θ), Δxc = Δx/cos(θ), puis Wc = Xc + Δxc.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les vitesses en unités cohérentes avant les calculs de dynamique, de puissance ou de vitesse de rotation.
- Prendre en compte les hypothèses, le coefficient de sécurité et la configuration du mouflage pour calculer la traction.
- Lire les courbes et caractéristiques selon les conditions indiquées : catégorie, courant de réglage et état thermique.
- Vérifier les unités, les signes et la cohérence entre la consigne Wc et la position mesurée Xc avant de conclure.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la puissance nécessaire au tambour lors du levage ?

Convertissez la vitesse du câble en $m \cdot s^{-1}$, puis appliquez la relation entre puissance, force et vitesse. Tenez compte de la configuration de double enroulement indiquée dans le sujet, puis remontez la chaîne en intégrant les rendements des composants.

Q : Comment exploiter la courbe de déclenchement du relais thermique ?

Rapportez le courant traversant le relais au courant de réglage pour obtenir le multiple correspondant. Repérez ce multiple sur l'axe horizontal, puis lisez le temps sur l'axe vertical en choisissant la courbe correspondant à l'état froid ou chaud précisé.

Q : Le sujet comporte-t-il un barème détaillé et comment gérer les quatre heures ?

Aucun barème par question n'est imprimé dans le sujet. Organisez le temps entre les trois parties selon les calculs, schémas et tableaux à compléter, puis gardez une période de vérification pour les unités et les documents réponses.

Q : Qu'attend le jury pour justifier les choix techniques ?

Appuyez chaque choix sur les caractéristiques des dossiers techniques et les exigences du cahier des charges. Présentez les calculs avec leurs unités et vérifiez notamment les protections, la précision des capteurs, les trajectoires et la compatibilité des équipements.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsen.fr/assets/annales/bts-en/E4 - Modélisation et choix techniques en environnement nucléaire/2013/BTS EN - E4 - Modélisation et choix techniques en environnement nucléaire - Session 2013 - 2-Sujet.pdf
Ressources BTS Environnement Nucléaire : 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.