

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
2026
دورة

SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS

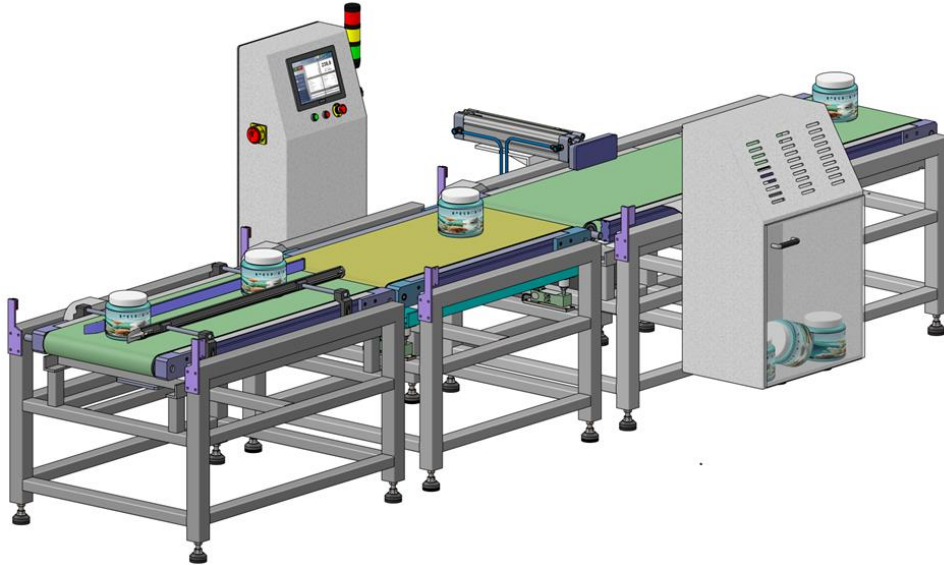
عناصر الإجابة

RA 44

3 س	مدة الإنجاز	علوم المهندس	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية " ب "	الشعبة و المسلك

Trieuse pondérale

Éléments de réponse



Substrat du sujet

Dans le cadre d'une démarche d'amélioration des performances industrielles, une entreprise met en œuvre une **trieuse pondérale** afin d'automatiser le contrôle de la masse des produits en ligne de production. Cette solution permet d'assurer un tri rapide et précis, d'améliorer la conformité des produits et d'augmenter la productivité.

À travers les trois situations suivantes, le personnel chargé de son exploitation est amené à analyser son environnement extérieur, son fonctionnement ainsi que les solutions technologiques retenues, afin de garantir un processus de tri fiable et performant.

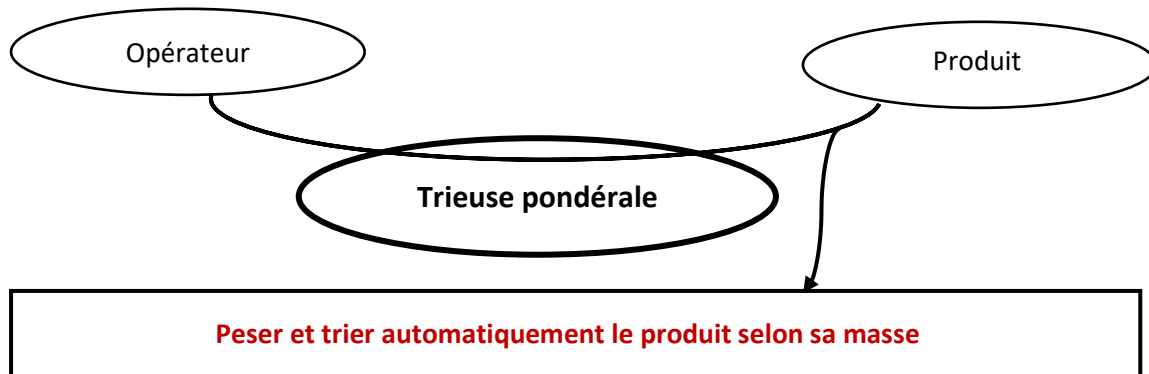
SEV 1

/4,75 Pts

Tâche n°1 : Expression du besoin et identification des interactions du système avec son environnement extérieur.

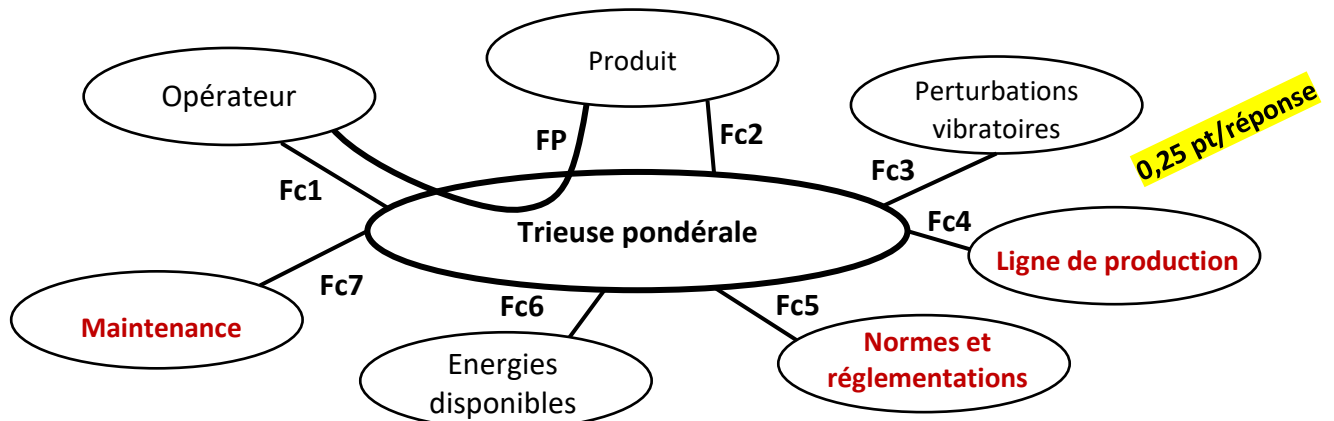
Q.01. Compléter le diagramme bête à cornes de la trieuse pondérale.

0,25 pt



Q.02. Compléter le diagramme des interactions et le tableau des fonctions de service.

1,50 pt

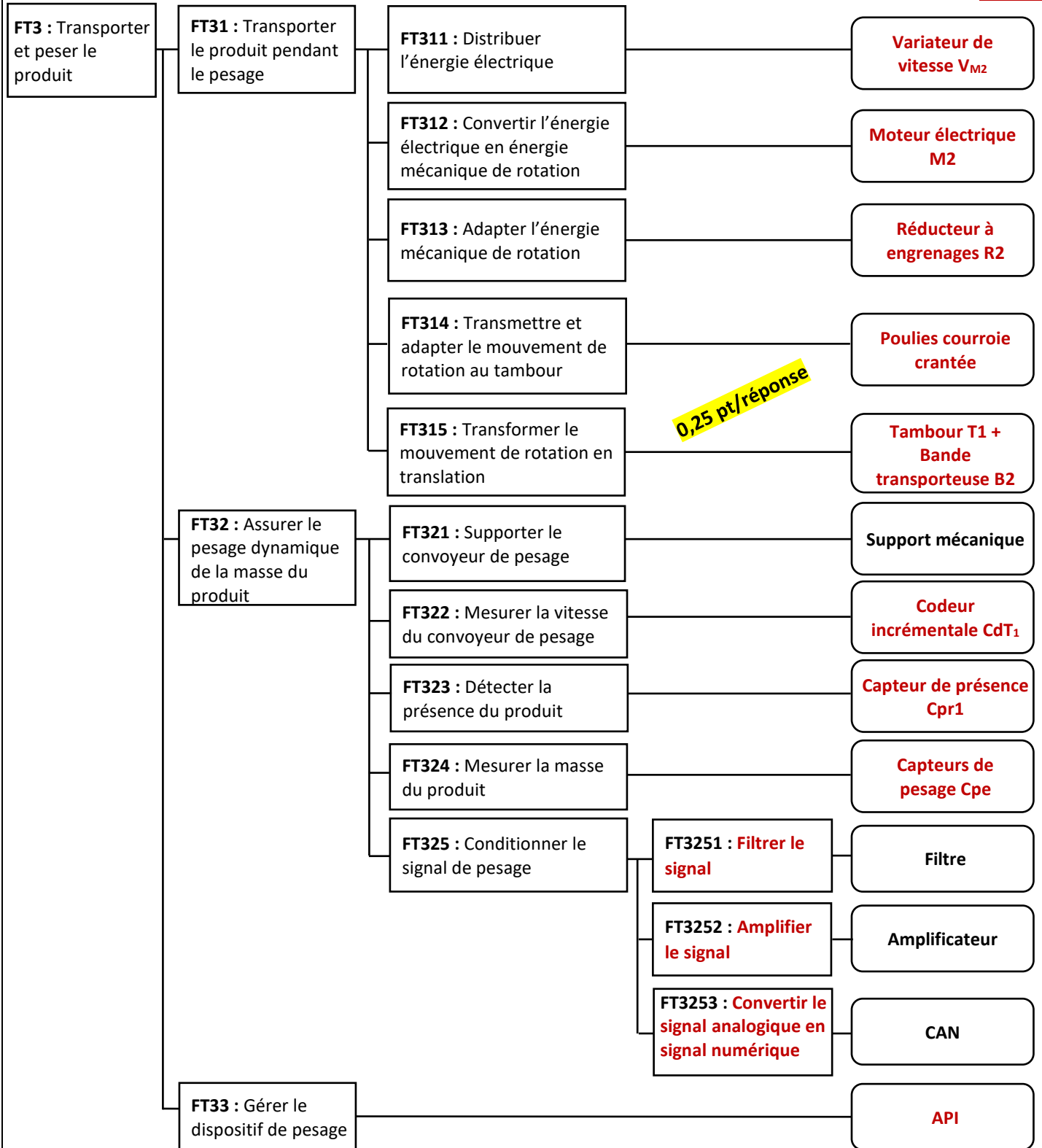


Fs	Identification
FP	
Fc1	Être réglée et surveillée par l'opérateur.
Fc2	S'adapter au produit à peser.
Fc3	Résister aux perturbations vibratoires.
Fc4	Être intégrée à la ligne de production.
Fc5	Respecter les normes et les réglementations.
Fc6	Être alimentée en énergies disponibles.
Fc7	Avoir une maintenance facile.

Tâche n°2 : Identification des solutions constructives de la trieuse pondérale pour assurer les fonctions techniques.

Q.03. Compléter le diagramme **FAST** partiel de la fonction « **FT3** ».

3,00 pts



SEV 2

/9,25 Pts

Tâche n°1 : Détermination de la puissance du moteur **M2** du dispositif de pesage, et le choix de son variateur de vitesse.

Q.04. Compléter le tableau par le nom et la fonction des éléments du circuit de puissance du moteur **M2**.

0,75 pt

Repère	Nom	Fonction
Q1	Sectionneur porte fusible	Isoler et protéger l'installation électrique
KM1	Contacteur	Distribuer l'énergie électrique / Etablir ou interrompre l'alimentation du moteur électrique
T	Transformateur	Adapter / Abaisser la tension

0,25 pt/réponse

Q.05. Calculer l'entraxe **E** (en **m**) des produits à peser.

0,25 pt

$$E = L + D = 340 + 140 = 480 \text{ mm}$$

$$E = 0,48 \text{ m}$$

Q.06. Calculer la vitesse linéaire maximale **V_{B2max}** (en **m/s**) de la bande du convoyeur de pesage **B2** sachant que la cadence de pesage maximale est **Cd_{max} = 200 produit/min.** (avec $Cd_{max} = \frac{V_{B2max}}{E}$).

0,25 pt

$$V_{B2max} = Cd_{max} \times E = 200 \times 0,48 = 96 \text{ m/min}$$

$$V_{B2max} = 1,6 \text{ m/s}$$

Q.07. Calculer la vitesse de rotation **N_{T1max}** (en **tr/min**) du tambour d'entraînement **T1**.

0,25 pt

$$V_{B2max} = \frac{D_{T1}}{2} \times \frac{2\pi \times N_{T1max}}{60}$$

$$N_{T1max} = \frac{60 \times V_{B2max}}{\pi \times D_{T1}} = \frac{60 \times 1,6}{\pi \times 80 \times 10^{-3}} = 381,97 \text{ tr/min}$$

Q.08. Calculer le rapport global de la transmission **kg** du réducteur à engrenages **R2** et le système poulies courroie.

0,25 pt

$$k_g = \frac{Z_{p1}}{Z_{p2}} \times \frac{Z_8 \times Z_{26}}{Z_{29} \times Z_{12}} = \frac{25}{28} \times \frac{37 \times 17}{50 \times 65} = 0,17$$

Q.09. Calculer la vitesse de rotation **N_{M2max}** (en **tr/min**) du moteur d'entraînement **M2**.

0,25 pt

$$k_g = \frac{N_{T1}}{N_{M2max}}$$

$$N_{M2max} = \frac{N_{T1max}}{k_g} = \frac{381,97}{0,17} = 2246,89 \text{ tr/min}$$

Q.10. Calculer la puissance mécanique **P_{B2max}** (en **W**) pour déplacer le produit.

0,25 pt

$$P_{B2max} = F_{B2max} \times V_{B2max} = 270 \times 1,6 = 432 \text{ W}$$

Q.11. Calculer la puissance utile P_{M2max} (en kW) du moteur.

0,25 pt

$$\eta_g = \frac{P_{B2max}}{P_{M2max}}$$

$$P_{M2max} = \frac{P_{B2max}}{\eta_g} = \frac{P_{B2max}}{\eta_{R2} \times \eta_{pc} \times \eta_T} = \frac{432}{0,98 \times 0,97 \times 0,85} = 534,64 \text{ W} = 0,53 \text{ kW}$$

Q.12. A partir de l'extrait du catalogue constructeur choisir la référence du variateur de vitesse adéquat.

0,25 pt

La référence du variateur de vitesse adéquat : ATV12HU11M2

Tâche n°2 : Identification des composants du réducteur R2 et appréhension de son fonctionnement.

Q.13. Compléter le tableau des MIP et des MAP et mettre une croix (X) dans la case qui convient à la nature de la liaison.

1,5 pt

Liaison fixe	Surfaces de contact assurant la MIP	Repères d'éléments assurant le MAP	Nature de la liaison	
			Par adhérence	Par obstacle
(18)/(17)	- Surface cylindrique - Surface plane - Clavette (19)	(20) , (21) , (22)		X
(27)/(16)	- Surface cylindrique - Surface plane	(5)	X	

Q.14. Compléter le tableau des classes d'équivalence (une case cochée indique que le constituant appartient à cette classe d'équivalence).

1,25 pt

Constituants	Classe d'équivalence			
	CE1	CE2	CE3	CE4
Arbre moteur (1)	X			
Poulie crantée (18)		X		
Pignon arbré (26)			X	
Carter du réducteur (27)				X
Pignon moteur (8)	X			
Rondelle plate (22)		X		
Clavette parallèle (30)			X	
Anneau élastique (4)				X
Bride de fixation (16)				X

0,25 pt/réponse

Q.15. Quelle est la solution constructive utilisée pour réaliser la liaison entre les classes d'équivalence CE2 et CE4.

0,25 pt

Roulements à billes à contact radiale (BC) (15)

Q.16. Indiquer l'ajustement des roulements à billes (25) (mettez une croix (X) dans la case qui convient).

0,50 pt

- Les bagues extérieures sont montées :

Serrées

Glissantes

X

- Les bagues intérieures sont montées :

Serrées

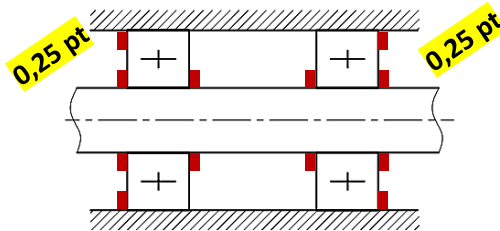
X

Glissantes

0,25 pt/réponse

Q.17. Indiquer sur le schéma l'emplacement des arrêts axiaux des deux roulements (25) par des petits rectangles pleins ■

0,50 pt



Q.18. Donner le nom et la fonction de l'élément (23).

0,25 pt

Nom : Joint à deux lèvres

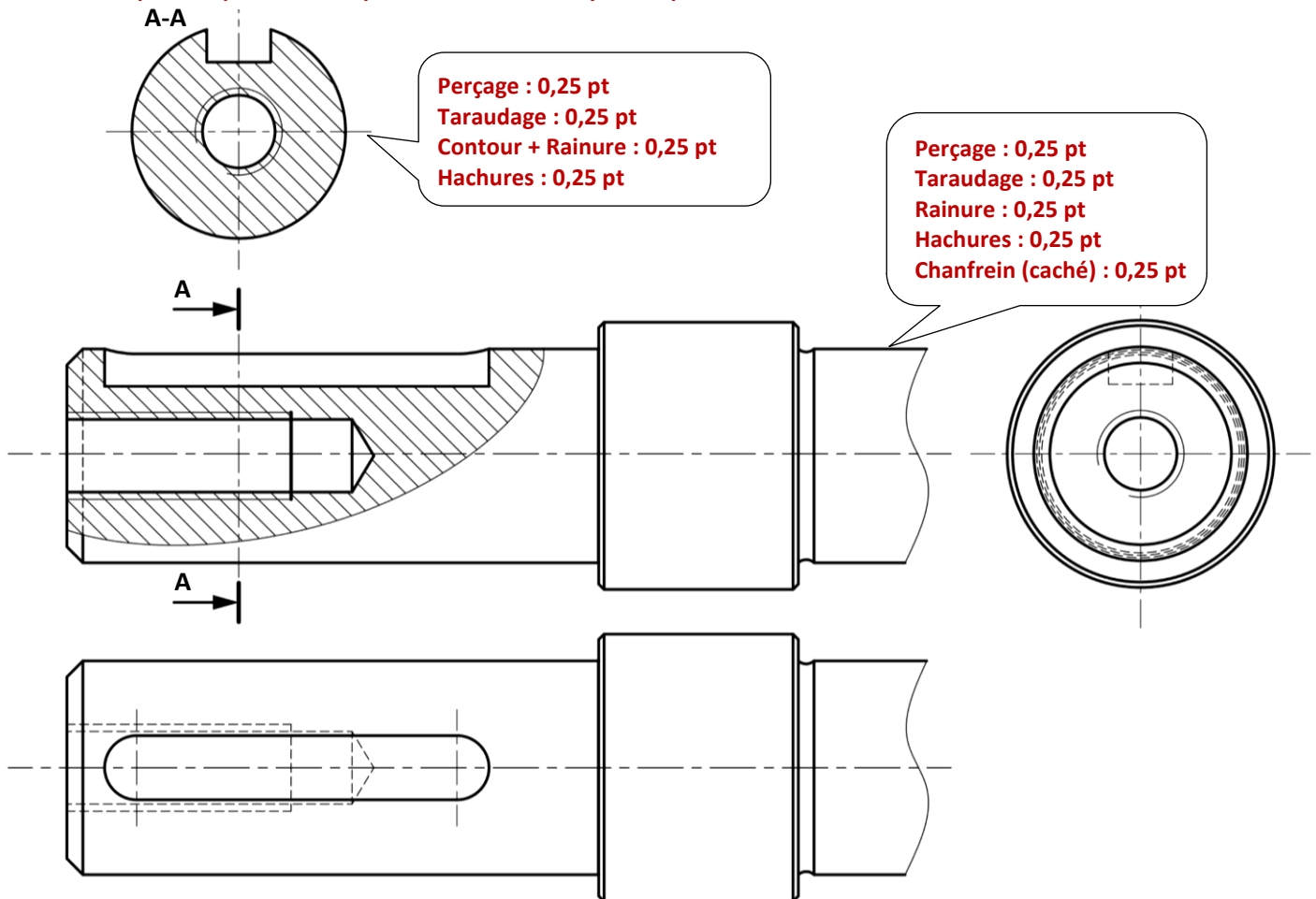
Fonction : Assurer l'étanchéité dynamique

Q.19. • Compléter le dessin de l'arbre (17) en coupe locale.

2,25 pt

• Dessiner la section sortie A-A.

Remarque : Ne pas tenir compte de l'intersection cylindre/plan



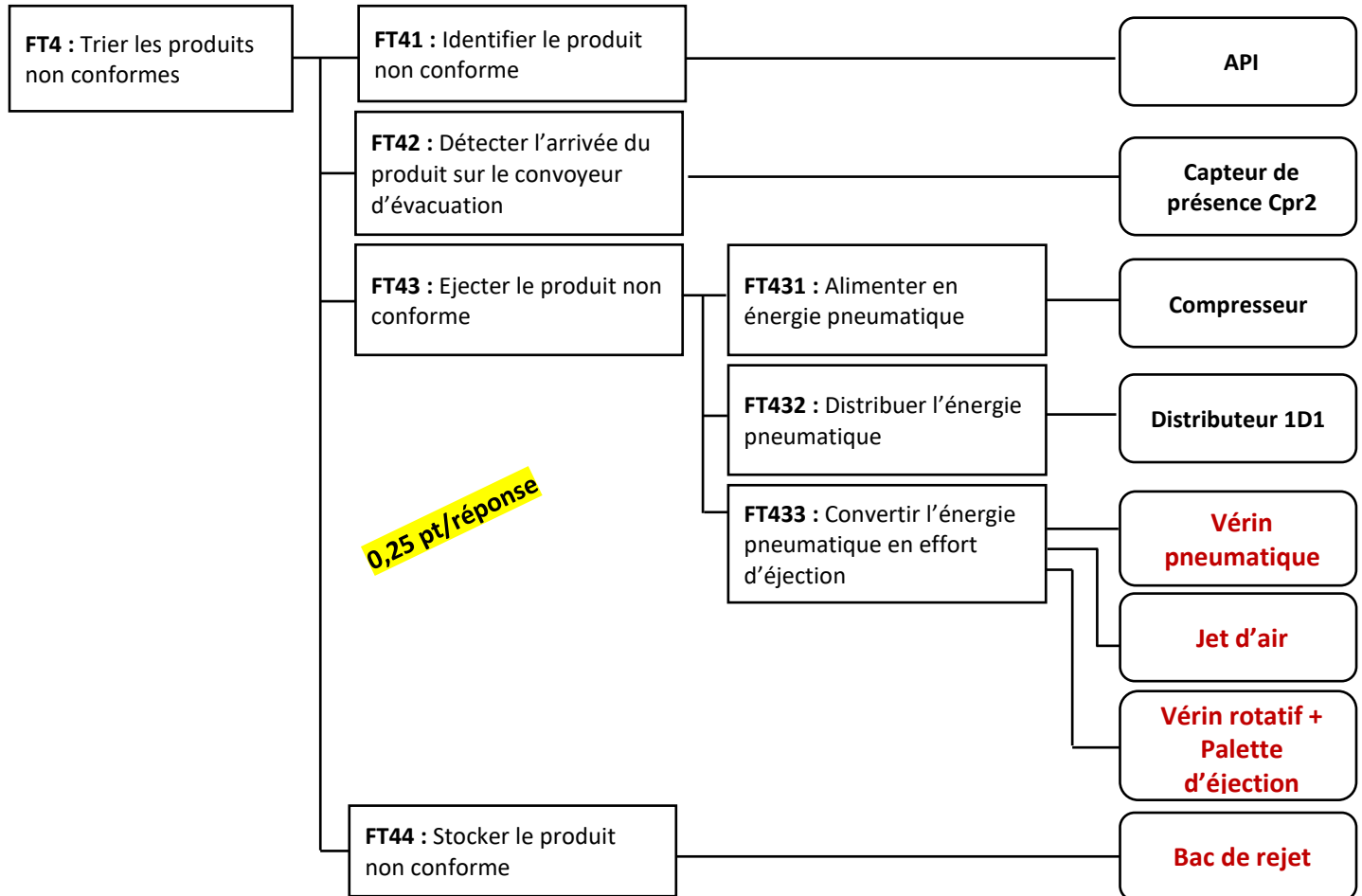
SEV 3

/6,00 Pts

Tâche n°1 : Identification des composants essentiels du dispositif d'éjection et étude de son fonctionnement.

Q.20. Compléter le diagramme FAST partiel de la fonction « FT4 ».

1,00 pt



Q.21. Compléter le tableau par le nom ou la fonction des composants pneumatiques du schéma.

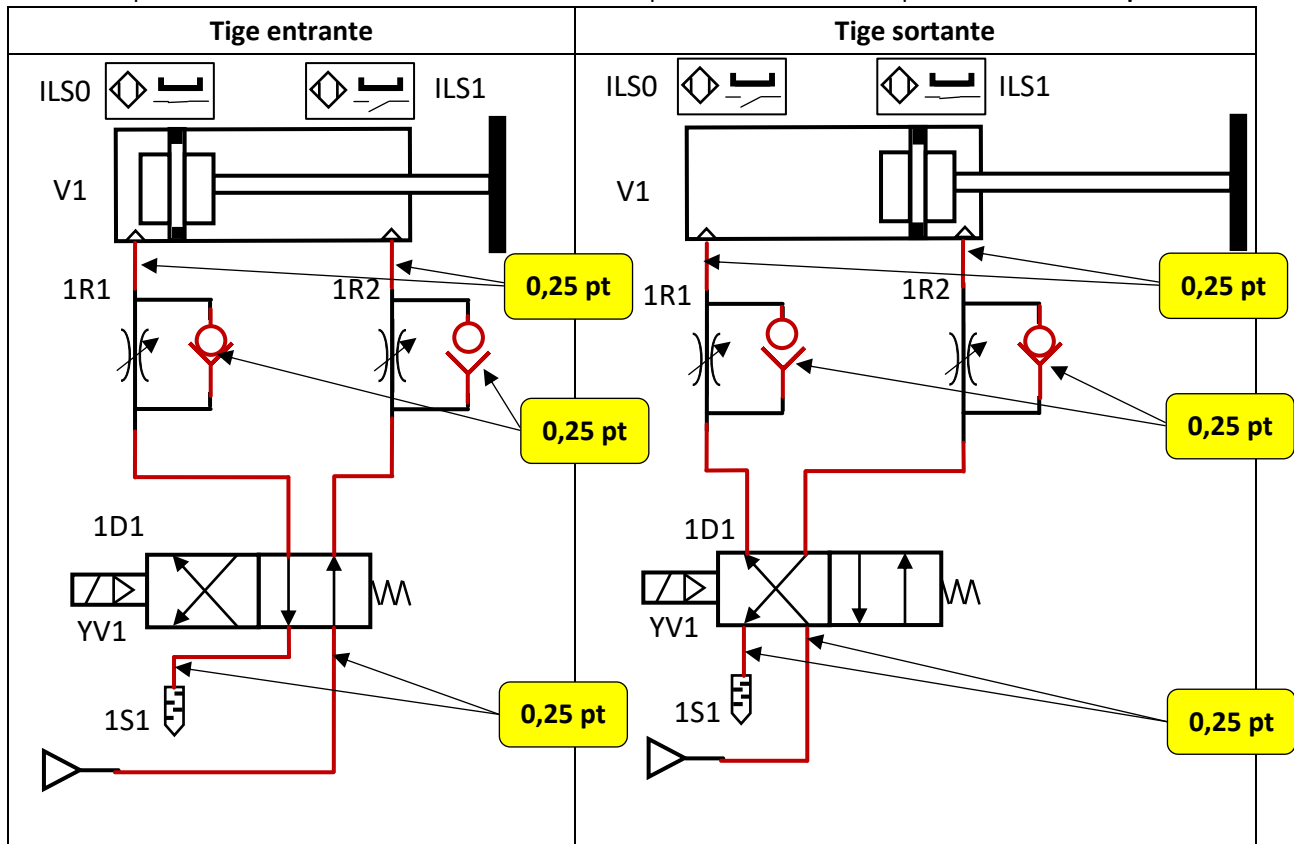
0,75 pt

Repère	Désignation	Fonction
1A1	Unité FRL	Conditionner l'air / Filtrer, réguler et lubrifier
1R1	Réducteur de débit unidirectionnelle	Régler la vitesse de la rentrée de la tige du vérin pneumatique
1A2	Clapet anti-retour taré	Autoriser le passage du fluide dans un seul sens

0,25 pt/réponse

Q.22. Compléter le schéma pneumatique du vérin **V1** d'éjection : « tige en position rentrée » et « tige en position sortie ». 1,50 pt

- Ajouter les conduites aux endroits convenables ;
- Compléter le schéma des éléments **1R1** et **1R2** en représentant l'état du clapet : **Passant** ou **Bloqué**.



Tâche n°2 : Vérification de la conformité du vérin pneumatique **V1** du produit non conforme.

Q.23. Calculer le temps de sortie t_s et le temps de rentrée t_r (en s) de la tige du vérin d'éjection. 0,25 pt

$$t_s = t_r = \frac{C}{V_{e1}} = \frac{C}{V_{s1}} = \frac{350 \times 10^{-3}}{0,7} = 0,5 \text{ s}$$

Q.24. Calculer le temps total t_{tot} (en s) du cycle complet du vérin d'éjection (sortie + rentrée). 0,25 pt

$$t_{tot} = t_s + t_r = 0,5 + 0,5 = 1 \text{ s}$$

Q.25. Calculer le temps t_{pe} (en s) d'arrivée d'un produit sur le convoyeur d'éjection (on prend $E = 0,48 \text{ m}$ et la vitesse du convoyage $V_{B2} = 0,24 \text{ m/s}$). 0,25 pt

$$t_{pe} = \frac{E}{V_{B2}} = \frac{0,48}{0,24} = 2 \text{ s}$$

Q.26. Vérifier si le vérin peut terminer son cycle avant l'arrivée du deuxième produit et conclure sur sa conformité à assurer la fonction d'éjection. 0,25 pt

$t_{tot} < t_{pe}$, le vérin peut terminer son cycle avant l'arrivée du deuxième produit alors le vérin est conforme pour assurer la fonction d'éjection

Tâche n°3: Etude de la commande du distributeur de pilotage du vérin d'éjection du produit non conforme.

Q.27. Identifier les caractéristiques du capteur ILS de fin de course du vérin V1 en cochant les cases convenables.

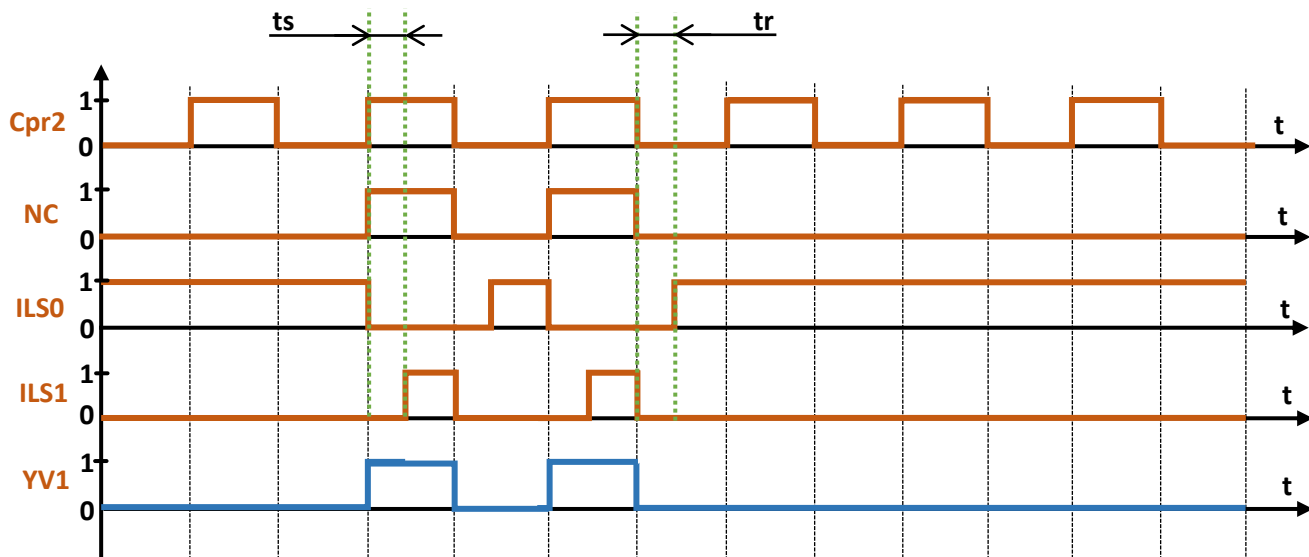
1,00 pt

Type de capteur	☒ Capteur magnétique	☐ Capteur optique	☐ Capteur inductif
Mode de détection	☒ Sans contact	☐ Par faisceau lumineux	☐ Par pression
Type de signal	☐ Analogique	☒ Tout ou rien	☐ Numérique
Élément détecté	☐ Le produit	☐ La tige du vérin	☒ L'aimant du piston

0,25 pt/réponse

Q.28. Compléter le chronogramme de fonctionnement de pesée et d'éjection.

0,25 pt



Q.29. Extraire la fonction logique de la bobine YV1 du distributeur 1D1 en fonction des entrées Cpr2, NC, ILS0 et ILS1.

0,25 pt

$$YV1 = Cpr2 \cdot NC \cdot \overline{ILS0}$$

Q.30. Tracer le logigramme de la fonction logique de la bobine YV1.

0,25 pt

