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

BAC STI2D • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Bac STI2D

Systèmes d'information et numérique

Session 2025 • Code sujet : **25-2D2IDSINPO1** • Durée : **4 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Le bateau nettoyeur des mers (20 questions) **Page 3**

2. Systèmes d’information et numérique - Le bateau nettoyeur des mers (18 questions) **Page 11**

3. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 18**

Sujet officiel (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2025/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2025 - 19-Sujet.pdf

1. Le bateau nettoyeur des mers

L'étude porte sur le Manta, un bateau-usine conçu pour collecter les déchets plastiques marins, les trier et valoriser une partie d'entre eux en énergie. Les questions évaluuent son impact durable, les performances de collecte, la rentabilité des énergies renouvelables embarquées et le choix du matériau de coque.

Partie 1 - Développement durable

Question 1.1. Pour chacun des trois piliers du développement durable, relever deux arguments justifiant la réalisation du Manta à partir du document technique DT1.

Environnemental : la pollution tue 1,5 million d'animaux par an et touche 3 800 espèces. **Social :** l'humain ingère ou inhale environ 121 000 microparticules de plastique par an ; la pollution menace aussi l'accès à l'eau potable dans les pays en développement. **Économique :** elle coûte 13 milliards d'euros aux secteurs du tourisme et de la pêche et pourrait entraîner 670 milliards de dollars de coûts annuels de gestion d'ici 2040.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le Manta répond à des enjeux environnementaux, sociaux et économiques majeurs.

Question 1.2. Quantifier le tonnage annuel des rejets de plastique en mer, puis déduire le pourcentage de cette quantité que le Manta pourrait collecter durant cette période.

À raison de 17 tonnes par minute, les rejets annuels atteignent 17 × 60 × 24 × 365 = **8 935 200 tonnes**. Le Manta vise 500 tonnes collectées par an : 500 ÷ 8 935 200 × 100 ≈ **0,0056 %** des rejets mondiaux annuels.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rejets : 8 935 200 t/an. Collecte visée : 500 t/an, soit environ 0,0056 %.

Question 1.3. En dehors de la collecte et du traitement des déchets, identifier sur le document technique DT2 les autres exigences fonctionnelles du Manta dans le cadre de la dépollution des océans.

En plus de collecter et traiter les déchets, le Manta doit contribuer à la transition écologique par la démonstration et la diffusion de solutions innovantes. Il accueille le public à quai pour le sensibiliser à la pollution plastique et reçoit des missions scientifiques chargées de quantifier, caractériser et localiser les nappes de déchets. Ces fonctions complètent l'action directe de dépollution par la prévention et l'amélioration des connaissances.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Diffuser des solutions écologiques, sensibiliser le public et accueillir des missions scientifiques.

Question 1.4. Conclure sur l'impact global du Manta sur la dépollution des océans.

Le Manta associe collecte, tri, valorisation énergétique et recyclage local des déchets non transformés. Il sensibilise le public et accueille des missions scientifiques : son action est donc corrective et préventive. Son objectif de 500 tonnes par an contribue à la dépollution, mais reste très faible face aux rejets mondiaux.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le Manta agit de façon corrective et préventive, mais ne traite qu'une faible part des rejets mondiaux.

Partie 2 - Moyens de collecte

Question 2.1. À partir du document technique DT4, citer les quatre moyens de collecte pouvant être utilisés lors d'une mission du Manta.

Les quatre moyens complémentaires sont les tapis roulants inclinés, les bateaux polyvalents Mobula, le système de collecte de surface équipé de filets et la grue arrière. Ils permettent de récupérer différents déchets et d'intervenir dans des zones étroites, peu profondes ou difficiles d'accès.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tapis roulants inclinés, bateaux Mobula, filets de collecte de surface et grue arrière.

Partie 2 - Collecte de surface

Question 2.2. Convertir la vitesse moyenne de collecte de 2,5 nœuds en km·h⁻¹, puis calculer la surface de mer ratissée SR en km²·h⁻¹ avec la relation SR = Lm × VC. Utiliser 1 nœud = 1,857 km·h⁻¹ et l'envergure de collecte indiquée dans les documents techniques.

La vitesse convertie est 2,5 × 1,857 = **4,6425 km·h⁻¹**. L'envergure de 58 m vaut 0,058 km. La surface ratissée par heure est donc SR = 0,058 × 4,6425 = **0,269265 km²·h⁻¹**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> VC = 4,6425 km·h⁻¹ ; SR = 0,269265 km²·h⁻¹.

Question 2.3. Avec une densité de déchets de 250 kg·km⁻² dans les zones ciblées, déterminer la masse horaire Mh de déchets récoltés, puis en déduire la masse journalière Mj en tonnes.

La masse horaire vaut 0,269265 × 250 = **67,31625 kg·h⁻¹**. Le système fonctionne 20 heures par jour : 67,31625 × 20 ÷ 1 000 = **1,346 tonne par jour**. Ce résultat concerne uniquement le système de collecte de surface.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mh = 67,31625 kg·h⁻¹ ; Mj ≈ 1,346 t/jour pour la collecte de surface.

Partie 2 - Capacité de traitement

Question 2.4. À partir du graphique DR1, déterminer par un tracé la capacité de traitement de l'unité de conversion pendant 22 heures, en laissant apparents les traits de construction. Conclure sur la capacité du Manta à traiter les 1,7 tonnes de déchets récoltées en une journée.

Sur DR1, tracer la verticale depuis 22 h jusqu'à la courbe, puis l'horizontale jusqu'à l'axe des masses. La lecture donne environ **1,76 tonne**. Cette capacité dépasse les 1,7 tonne récoltées : l'unité peut traiter la collecte journalière estimée.

Lecture de la capacité de traitement à 22 heures



✓ RÉPONSE À RETENIR

À 22 h, capacité lue : environ 1,76 t. Elle suffit pour traiter les 1,7 t collectées par jour.

Partie 2 - Collecte annuelle

Question 2.5. Calculer la masse totale annuelle Mtot de déchets récoltés par le Manta, puis conclure sur sa capacité à respecter son objectif annuel de traitement des déchets.

Le Manta collecte 1,7 tonne par jour pendant 300 jours par an. Ainsi, 1,7 × 300 = **510 tonnes par an**. Ce tonnage dépasse l'objectif annuel de 500 tonnes de 10 tonnes : l'objectif est atteint si le rythme prévu est maintenu.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mtot = 510 t/an : l'objectif de 500 t est dépassé de 10 t.

Partie 3 - Production d’énergie renouvelable

Question 3.1. Déterminer la quantité d’énergie, en kW·h, produite par l’installation photovoltaïque lors d’une journée type, sachant que l’ensoleillement dure 6 heures et que la puissance moyenne produite est de 110 kW.

L’énergie produite est la puissance moyenne multipliée par la durée d’ensoleillement : 110 × 6 = **660 kW·h** pour une journée type.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Production photovoltaïque quotidienne : 660 kW·h.

Question 3.2. Pour l’équipement photovoltaïque, renseigner dans le document réponse DR2 la case « Énergie produite durant le transit » pour un transit de 21 jours.

Sur 21 jours, l’énergie photovoltaïque produite vaut 660 × 21 = **13 860 kW·h**. Reporter cette valeur dans la colonne « Énergie produite durant le transit » de DR2.

Énergie photovoltaïque inscrite dans DR2

Transit de 21 jours, à raison de 20 h de navigation par jour

Équipement de production d’énergie embarqué	Puissance maximale disponible (kW)	Taux de disponibilité (%)	Puissance réellement disponible (kW)	Énergie produite durant le transit (kW·h)
Panneaux photovoltaïques				13 860
Unité de valorisation des déchets	57	0	0	0
	Énergie totale produite à bord			

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DR2, panneaux photovoltaïques : 13 860 kW·h.

Question 3.3. Pour les deux autres équipements de production d’énergie, renseigner dans DR2 les colonnes « Équipement de production d’énergie embarqué », « Puissance maximale disponible » et « Taux de disponibilité », à partir du diagramme de définition des blocs.

Le diagramme DT3 indique les caractéristiques des deux autres équipements à ajouter à DR2 : éoliennes à axe vertical, puissance maximale 12 kW et disponibilité 25 % ; hydro-générateur, puissance maximale 160 kW et disponibilité 83 %.

Équipements et caractéristiques à inscrire dans DR2

Transit de 21 jours, à raison de 20 h de navigation par jour

Équipement de production d'énergie embarqué	Puissance maximale disponible (kW)	Taux de disponibilité (%)	Puissance réellement disponible (kW)	Énergie produite durant le transit (kW·h)
Panneaux photovoltaïques				
Éoliennes	12 kW	25 %		
Hydro-générateur	160 kW	83 %		
Unité de valorisation des déchets	57	0	0	0
	Énergie totale produite à bord			

✓ RÉPONSE À RETENIR

Éoliennes : 12 kW, 25 %. Hydro-générateur : 160 kW, 83 %.

Question 3.4. Calculer et reporter dans DR2 la puissance réellement disponible sur un transit pour chacun des équipements considérés.

La puissance réellement disponible se calcule en multipliant la puissance maximale par le taux de disponibilité. Pour les éoliennes : 12 × 25 ÷ 100 = **3 kW**. Pour l'hydro-générateur : 160 × 83 ÷ 100 = **132,8 kW**. Reporter ces valeurs dans la colonne correspondante de DR2.

Puissances disponibles à inscrire dans DR2

Transit de 21 jours, à raison de 20 h de navigation par jour

Équipement de production d'énergie embarqué	Puissance maximale disponible (kW)	Taux de disponibilité (%)	Puissance réellement disponible (kW)	Énergie produite durant le transit (kW·h)
Panneaux photovoltaïques				
			3 kW	
			132,8 kW	
Unité de valorisation des déchets	57	0	0	0
	Énergie totale produite à bord			

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance disponible : éoliennes 3 kW ; hydro-générateur 132,8 kW.

Question 3.5. Calculer et reporter dans DR2 l'énergie produite par chaque équipement pendant le transit, puis en déduire et reporter l'énergie totale produite à bord sur cette durée.

Le transit comprend 21 × 20 = 420 heures de navigation. L'énergie éolienne vaut 3 × 420 = 1 260 kW·h et celle de l'hydro-générateur 132,8 × 420 = 55 776 kW·h. En ajoutant les 13 860 kW·h photovoltaïques et les 0 kW·h de l'unité de valorisation, l'énergie totale est **70 896 kW·h**.

Énergies produites à inscrire dans DR2

Transit de 21 jours, à raison de 20 h de navigation par jour

Équipement de production d'énergie embarqué	Puissance maximale disponible (kW)	Taux de disponibilité (%)	Puissance réellement disponible (kW)	Énergie produite durant le transit (kW·h)
Panneaux photovoltaïques				13 860
				1 260
				55 776
Unité de valorisation des déchets	57	0	0	0 0
	Énergie totale produite à bord			70 896

✓ RÉPONSE À RETENIR

Photovoltaïque : 13 860 kW·h ; éoliennes : 1 260 kW·h ; hydro-générateur : 55 776 kW·h ; total : 70 896 kW·h.

Partie 3 - Consommation de fioul

Question 3.6. En l'absence d'équipements de production d'énergie embarqués, déterminer le montant de la consommation de fioul Consfioul à ajouter lors d'un transit, à partir du besoin énergétique global, de la consommation moyenne des générateurs diesel et du prix du fioul indiqués dans le sujet.

Le besoin de 110 MW·h correspond à 110 000 kW·h. La masse de fioul consommée vaut 110 000 × 215 = 23 650 000 g, soit 23,65 tonnes. Au prix de 1 000 € par tonne, le coût à ajouter pour un transit est de **23 650 €**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consommation de fioul sans production embarquée : 23 650 € par transit.

Question 3.7. Déterminer le pourcentage d'énergie fourni par les équipements de production embarqués, sachant qu'ils produisent 72 MW·h sur le transit considéré. Comparer ce pourcentage à ceux évoqués dans la mise en situation.

La part d'énergie fournie est 72 ÷ 110 × 100 ≈ **65,45 %**. Elle se situe dans la plage de 40 à 75 % annoncée dans la mise en situation. Cette proportion varie selon les opérations et les conditions météorologiques.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Environ 65,45 % du besoin, dans la plage annoncée de 40 à 75 %.

Question 3.8. Déterminer le montant économisé en fioul grâce à l'installation des équipements de production d'énergie renouvelable embarqués.

Les 72 MW·h produits correspondent à 72 000 kW·h. Le fioul évité vaut 72 000 × 215 = 15 480 000 g, soit 15,48 tonnes. À 1 000 € par tonne, l'économie est de **15 480 € par transit**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Économie de fioul : 15 480 € par transit.

Partie 3 - Rentabilité de l'investissement

Question 3.9. Calculer en années le temps de retour sur investissement des équipements de production d'énergie renouvelable embarqués, dont le coût est d'environ 690 k€. En déduire et argumenter la qualification du projet selon les critères fournis pour les investisseurs.

Un transit de 21 jours économise 15 480 €. L'économie annuelle extrapolée est 15 480 × 365 ÷ 21 = 269 057,14 €. Le temps de retour vaut 690 000 ÷ 269 057,14 ≈ **2,56 ans**. Comme il se situe entre 2 et 3 ans, le projet est qualifié de « discutable ».

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps de retour : environ 2,56 ans. Qualification : projet « discutable ».

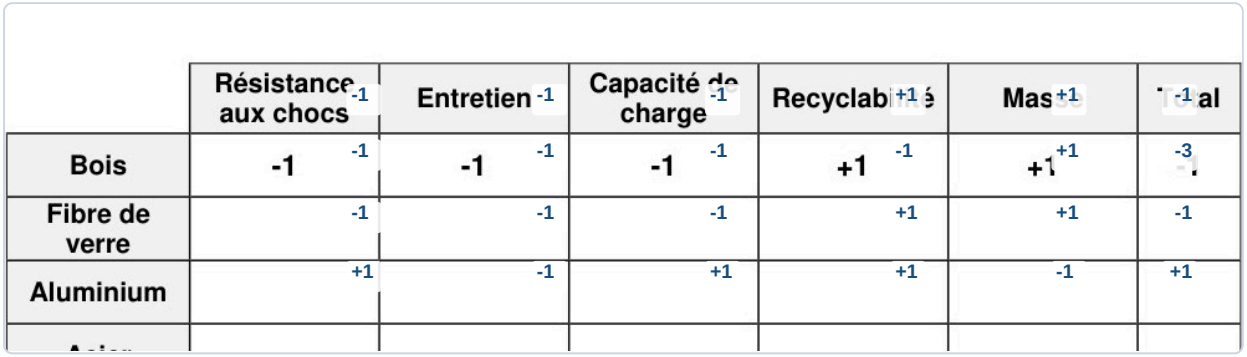
Partie 4 - Choix du matériau de coque

Question 4.1. À l'aide des caractéristiques des matériaux du document technique DT5, compléter le tableau DR3 pour comparer les matériaux selon la résistance aux chocs, l'entretien, la capacité de charge, la recyclabilité et la masse. Inscrire « +1 » si le matériau répond positivement au critère et « -1 » s'il présente un inconvénient.

Chaque avantage reçoit +1 et chaque inconvénient -1. La masse élevée de l'acier et son entretien anticorrosion sont donc pénalisants ; sa résistance, sa capacité de charge et sa recyclabilité sont favorables.

Matériau	Chocs	Entretien	Charge	Recyclabilité	Masse	Total
Bois	-1	-1	-1	+1	+1	-1
Fibre de verre	-1	-1	-1	-1	+1	-3
Aluminium	-1	-1	-1	+1	+1	-1
Acier	+1	-1	+1	+1	-1	+1

Tableau DR3 complété



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Totaux : bois -1 ; fibre de verre -3 ; aluminium -1 ; acier +1.

Question 4.2. Sur la base de l'analyse comparative du document technique DT5 et du tableau DR3, choisir le matériau le plus adapté à la réalisation de la coque du bateau.

L'acier obtient le meilleur total dans le tableau. Il résiste aux chocs, supporte les charges lourdes et se recycle facilement. Sa masse importante et l'entretien anticorrosion sont des inconvénients, mais ses qualités mécaniques en font le choix le plus adapté à la coque du Manta.

Matériau sélectionné dans DR3



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Matériau sélectionné : acier.

2. Systèmes d’information et numérique - Le bateau nettoyeur des mers

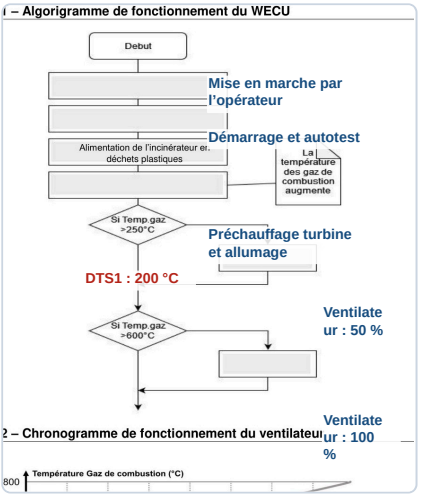
Cette partie étudie le WECU, l’unité qui transforme les déchets plastiques en énergie et alimente les équipements électriques du Manta. Les questions portent sur la commande de démarrage de la turbine à air chaud, le dimensionnement de la chaîne d’acquisition de température et la communication entre les éléments du WECU par ModBus TCP.

Partie A - Commande de la turbine à air chaud

Question A.1. À partir du diagramme de séquence DTS1, compléter l’algorigramme DRS1 du démarrage du WECU en y plaçant les actions suivantes : mise en marche par l’opérateur, réglage du ventilateur à 100 %, préchauffage de la turbine à air chaud et allumage de l’incinérateur, démarrage et autotest, puis réglage du ventilateur à 50 %.

Suivre la séquence de DTS1 : démarrage par l’opérateur, démarrage et autotest, alimentation en déchets, puis préchauffage de la turbine et allumage de l’incinérateur. Le ventilateur passe à 50 % au-dessus de 200 °C, puis à 100 % au-dessus de 600 °C. DRS1 indique 250 °C pour le premier seuil : cette valeur préimprimée contredit DTS1, qui sert de référence à la question.

Algorigramme de démarrage corrigé selon DTS1

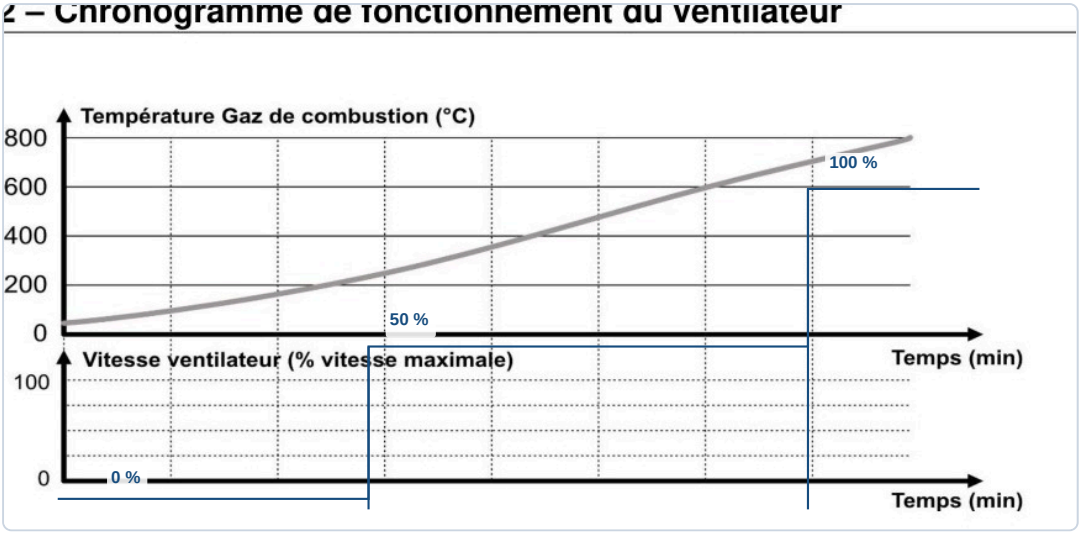


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Démarrage, autotest, alimentation, préchauffage et allumage, puis ventilateur à 50 % au-dessus de 200 °C et à 100 % au-dessus de 600 °C.

Question A.2. Compléter le chronogramme DRS2 du fonctionnement du ventilateur pendant la phase de démarrage du WECU.

Le ventilateur reste à 0 % jusqu’au franchissement du seuil de 200 °C, puis fonctionne à 50 %. Il passe à 100 % au franchissement de 600 °C. Ces seuils sont ceux de DTS1 ; le premier diffère des 250 °C préimprimés sur DRS1. Les instants de transition se lisent sur la courbe, sans valeur de temps explicitement indiquée.

Chronogramme ventilateur selon les seuils de DTS1



✓ RÉPONSE À RETENIR

0 %, puis 50 % au-dessus de 200 °C, puis 100 % au-dessus de 600 °C, selon DTS1.

Partie B - Acquisition de la température

Question B.1. Relever sur l'écran de supervision DTS2 la température des gaz de combustion en entrée de l'échangeur air/gaz et donner la dénomination complète du capteur de température associé.

Sur DTS2, les gaz de combustion à l'entrée de l'échangeur air/gaz sont à 800 °C. La nomenclature DTS3 identifie le capteur associé comme TT-W2003, thermocouple K mesurant la température des gaz à cet emplacement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

800 °C, mesurés par le capteur TT-W2003.

Question B.2. Indiquer le type de capteur utilisé pour mesurer cette température, puis valider ce choix par comparaison avec une sonde PT100.

TT-W2003 est un thermocouple K. Ce capteur convient aux températures très élevées, supérieures à 1 000 °C. La PT100 est précise, mais sa plage typique s'arrête à 600 °C : elle ne convient donc pas à la mesure des gaz à 800 °C.

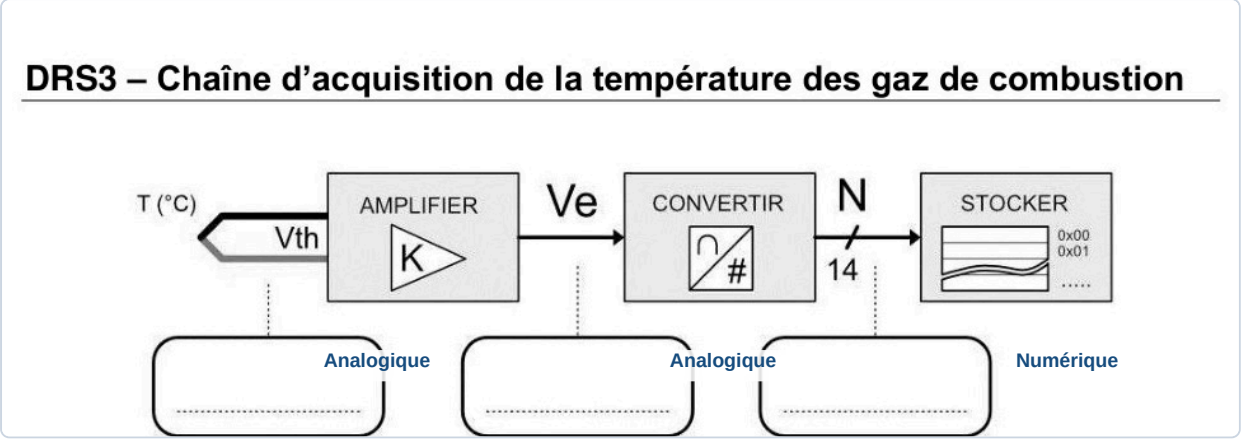
✓ RÉPONSE À RETENIR

Thermocouple K : adapté à 800 °C ; PT100 limitée à environ 600 °C.

Question B.3. **Compléter le document réponse DRS3 en indiquant la nature des informations qui transitent dans la chaîne d'acquisition : analogique, numérique ou logique (0 ou 1).**

Avant conversion, la tension Vth du thermocouple et la tension amplifiée Ve sont analogiques. Après conversion analogique-numérique, N est une information numérique stockée dans le contrôleur.

Chaîne d'acquisition légendée



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Vth : analogique ; Ve : analogique ; N : numérique.

Question B.4. **Exprimer Nmax, la valeur maximale de N, en fonction de la résolution du convertisseur analogique-numérique, puis calculer cette valeur. En déduire la température maximale Tmax pouvant être convertie.**

Pour une résolution de 14 bits, les codes vont de 0 à $2^{14} - 1$. Ainsi, $N_{max} = 16\,383$. Comme N représente la température en dixièmes de degré, $T_{max} = 16\,383 \div 10 = 1\,638{,}3$ °C. Le sujet retient ensuite 1 638 °C.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$N_{max} = 16\,383$; $T_{max} = 1\,638{,}3$ °C.

Question B.5. **Montrer que la résolution du convertisseur est suffisante pour visualiser la température des gaz de combustion en entrée de l'échangeur air/gaz.**

La température indiquée par DTS2 est 800 °C, soit N = 800 × 10 = 8 000. Le convertisseur peut coder jusqu'à $N_{max} = 16\,383$, correspondant à 1 638,3 °C. La mesure est donc dans la plage disponible et ne provoque pas de saturation.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

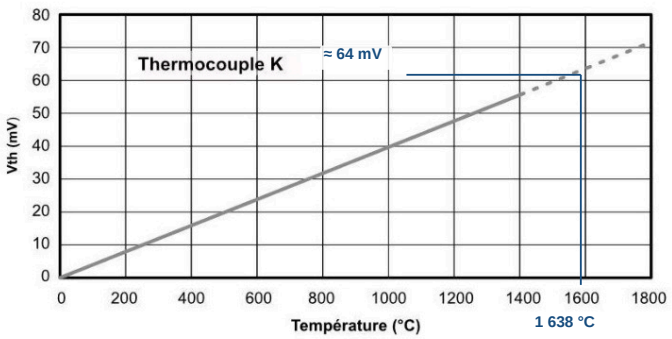
La plage de 1 638,3 °C couvre la mesure de 800 °C.

Question B.6. Pour Tmax = 1 638 °C, déterminer par un tracé sur la courbe caractéristique du thermocouple la valeur de Vth correspondante, en laissant apparents les traits de construction. En déduire le coefficient K de l'amplificateur permettant d'obtenir la précision souhaitée.

La lecture de la courbe du thermocouple K à 1 638 °C donne environ 64 mV. Pour atteindre la pleine échelle de 10 V du convertisseur, K × V_{th} = 10 V, donc K = 10 ÷ 0,064 ≈ 156. La lecture graphique reste approximative.

Lecture graphique à 1 638 °C sur la caractéristique K

DRS4 – Caractéristique thermocouple



DRS5 – Protocole ModBus/TCP

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

V_{th} ≈ 64 mV ; coefficient K ≈ 156.

Question B.7. Conclure sur le dimensionnement des constituants de la chaîne d'acquisition de la température des gaz de combustion afin de contrôler la turbine à air chaud.

Le thermocouple K supporte la température des gaz et le convertisseur 14 bits couvre jusqu'à 1 638,3 °C. Avec un gain voisin de 156, la tension correspondant à cette température atteint presque 10 V. La chaîne permet donc de mesurer 800 °C sans saturation et avec une résolution compatible avec le dixième de degré demandé.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Chaîne adaptée : thermocouple K, gain voisin de 156 et convertisseur 14 bits.

Partie C - Communication ModBus TCP

Question C.1. À partir des adresses IP représentées, donner l'adresse du réseau auquel appartiennent les éléments du WECU et calculer le nombre d'éléments supplémentaires pouvant être connectés à ce réseau.

Avec le masque /24 indiqué, l'adresse réseau est 192.168.110.0. Le nombre d'adresses utilisables est $2^8 - 2 = 254$, en excluant l'adresse réseau et l'adresse de diffusion. Sept éléments sont déjà connectés : $254 - 7 = 247$ adresses utilisables restent disponibles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réseau : 192.168.110.0/24 ; 247 éléments supplémentaires au maximum.

Question C.2. Déterminer le masque de sous-réseau optimal permettant de réduire au minimum les adresses IP inutilisées pour les sept éléments de contrôle du WECU, puis justifier le choix.

Les adresses des sept éléments vont de 192.168.110.128 à 192.168.110.240. Elles appartiennent au sous-réseau 192.168.110.128/25. Un /26 séparerait ces adresses en deux sous-réseaux ; le /25 est donc le préfixe le plus long qui les regroupe toutes et minimise les adresses inutilisées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masque : 255.255.255.128 (/25), sous-réseau 192.168.110.128/25 ; 119 adresses utilisables restent libres.

Question C.3. À partir de la ligne numéro 3 de la capture du logiciel d'analyse réseau, identifier précisément les deux éléments du WECU impliqués dans l'échange de données, en indiquant leurs noms et leurs adresses IP associées.

À la ligne 3, la source est 192.168.110.131 et la destination 192.168.110.138. Le schéma identifie .131 comme l'IHM d'affichage des données et .138 comme le contrôleur de la turbine à air chaud.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> IHM d'affichage des données : 192.168.110.131 ; contrôleur de turbine à air chaud : 192.168.110.138.

Question C.4. Citer l'élément du WECU qui initie la requête, le terme « requête » étant traduit en anglais par query.

La ligne 3 indique une requête émise par 192.168.110.131. Cette adresse correspond à l'IHM d'affichage des données. Dans le modèle client-serveur, le client initie la requête.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'IHM d'affichage des données, à l'adresse 192.168.110.131, initie la requête.

Question C.5. Reporter dans le tableau 1 du document réponse DRS5 les 12 octets de la trame ModBus TCP affichée, puis indiquer à quel capteur correspond le registre demandé.

Les 12 octets ModBus sont : 00 D2 00 00 00 06 01 03 00 0C 00 01. Les champs correspondent à la transaction, au protocole, à la longueur, à l'unité, à la fonction, au registre et au nombre de registres. Le registre 0x000C correspond au capteur TT-W2003.

Trame de requête reportée dans le tableau 1

DRS5 – Protocole ModBus/TCP

Tableau 1

Champs Modbus TCP	Transaction ID	Protocole ID	Longueur	Unité ID	Code fonction	Adresse 1er registre	Nombre de registre à lire
	00 D2	00 00	00 06	01	03	00 0C	00 01
Hexa	210	0	6	1	3	12	1
Décimal							

✓ RÉPONSE À RETENIR

00 D2 | 00 00 | 00 06 | 01 | 03 | 00 0C | 00 01 ; capteur : TT-W2003.

Question C.6. À partir de l'analyse de la trame ModBus TCP de réponse affichée, compléter la ligne HEXA du tableau 2 du document réponse DRS5.

La réponse ModBus conserve les identifiants de transaction et de protocole. La ligne HEXA comprend ensuite la longueur 00 05, l'unité 01, la fonction 03, deux octets de données et la valeur du registre 19 3D.

Ligne HEXA complétée dans le tableau 2

Tableau 2

Champs Modbus TCP	Transaction ID	Protocole ID	Longueur	Unité ID	Code fonction	Nombre d'octets à lire	Contenu du registre
Hexa	00 D2	00 00	00 05	01	03	02	19 3D
Décimal	210	0	5	1	03	2	

✓ RÉPONSE À RETENIR

00 D2 | 00 00 | 00 05 | 01 | 03 | 02 | 19 3D.

Question C.7. Indiquer pourquoi deux octets sont nécessaires au stockage de la valeur de température dans le registre du contrôleur.

Un octet permet de coder de 0 à 255, ce qui est inférieur à N_{max} = 16 383. Deux octets représentent 16 bits et permettent de coder jusqu'à 65 535 : ils suffisent donc pour stocker toute la valeur de température.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Deux octets, soit 16 bits, permettent de coder les valeurs de 0 à 65 535.

Question C.8. Sachant que le contenu du registre est décodé en décimal, déterminer la température des gaz de combustion en entrée de l'échangeur air/gaz envoyée par le contrôleur de la turbine à air chaud.

Le registre contient 19 3D en hexadécimal. Sa conversion donne $1 \times 16^3 + 9 \times 16^2 + 3 \times 16 + 13 = 6\,461$. La valeur étant exprimée en dixièmes de degré, la température vaut 6 461 ÷ 10.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Température des gaz à l'entrée de l'échangeur : 646,1 °C.

Question C.9. Conclure quant au respect de la contrainte sur la température maximale admissible des gaz de combustion.

La température transmise est de 646,1 °C. Elle est inférieure à la limite de 800 °C fixée dans l'énoncé. La contrainte est donc respectée, avec une marge de 153,9 °C.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 646,1 °C < 800 °C : limite respectée, marge de 153,9 °C.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2025)

Bilan de l'épreuve : Session 2025 du baccalauréat technologique STI2D, spécialité Systèmes d'information et numérique, sujet 25-2D2IDSINPO1, d'une durée de 4 heures et sans coefficient imprimé. L'étude du bateau nettoyeur Manta aborde le développement durable, la collecte et la valorisation énergétique des déchets, puis la commande de la turbine WECU, l'acquisition de température et les communications ModBus TCP.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La surface ratissée par heure se calcule par SR = Lm × VC, avec Lm en kilomètres et VC en kilomètres par heure.
- L'énergie produite se calcule par E = P × t ; vérifier la cohérence des unités de puissance, de durée et d'énergie.
- La puissance réellement disponible est la puissance maximale multipliée par le taux de disponibilité exprimé sous forme décimale.
- Une requête ModBus TCP de lecture indique notamment l'identifiant d'unité, le code fonction et l'adresse du premier registre à lire.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les nœuds en km·h^{-1} avant de calculer la surface, puis vérifier les unités lors du calcul de masse.
- Pour un tracé graphique, laisser apparents les traits de construction et respecter l'échelle des axes.
- Distinguer puissance et énergie, puis convertir correctement les kW·h en MW·h avant toute comparaison.
- Pour les trames et les adresses IP, respecter l'ordre des champs et les valeurs hexadécimales indiquées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment passer de la vitesse du bateau à la masse de déchets collectée par heure ?

Convertissez d'abord la vitesse en km·h^{-1}, puis calculez la surface ratissée avec SR = Lm × VC. Multipliez cette surface en km^2·h^{-1} par la densité en kg·km^{-2} pour obtenir une masse horaire en kilogrammes.

Q : Comment calculer l'énergie produite pendant le transit à partir d'une puissance disponible ?

Multipliez la puissance réellement disponible en kilowatts par la durée de fonctionnement en heures. Pour un équipement intermittent, appliquez d'abord son taux de disponibilité à la puissance maximale, puis utilisez la durée de production correspondant au transit.

Q : Comment organiser les quatre heures entre les deux parties ?

Les durées indicatives sont de 2 h 30 pour la partie commune et de 1 h 30 pour la partie spécifique. Les parties sont indépendantes et peuvent être traitées dans l'ordre choisi, sur des copies séparées.

Q : Le sujet indique-t-il un coefficient ou un barème pour chaque question ?

Aucun coefficient n'est imprimé. Le sujet attribue 12 points à la partie commune et 8 points à la partie spécifique, mais ne précise pas de répartition des points entre les questions individuelles.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2025/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2025 - 19-Sujet.pdf

Ressources Bac STI2D : 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.