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

Système informatique et numérique

Session 2024 • Code sujet : **24-2D2IDSINME3C** • Durée : **4 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Parc photovoltaïque flottant : impact environnemental, production, maintien, stabilisation et communication (28 questions) **Page 3**

2. Systèmes d'information et numérique : instrumentation, communication, suivi de production et vidéosurveillance (21 questions) **Page 14**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 22**

Sujet officiel (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2024/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2024 - 17-Sujet.pdf

1. Parc photovoltaïque flottant : impact environnemental, production, maintien, stabilisation et communication

L'étude porte sur le parc photovoltaïque flottant de Saint-Elix et compare ses impacts à ceux d'un parc au sol. Elle évalue les émissions et l'occupation des terres, l'optimisation de la production, les solutions de maintien des panneaux, l'ancrage face au vent et la communication du site.

Partie 1 : Impact environnemental

Question 1.1. Identifier les filières de production d'électricité qui produisent du CO2.

Les filières qui émettent du CO_2 sont celles qui brûlent des combustibles fossiles pour produire de l'électricité. Il s'agit du charbon, du fioul et du gaz.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Charbon, fioul et gaz.

Question 1.2. À partir des données du document technique et du DR1, calculer la masse annuelle de CO2 émise par les filières carbonées pour la production du parc.

Pour chaque filière, l'énergie produite est calculée à partir de sa proportion dans la production du parc, puis multipliée par son facteur d'émission. Avec les facteurs donnés dans le DR1, les émissions sont d'environ 417,57 t pour le gaz, 106,64 t pour le charbon et 48,02 t pour le fioul. La somme des calculs non arrondis donne 572,22 t de CO_2 équivalent par an.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> 572,22 tonnes de CO_2 équivalent par an.

Question 1.3. Calculer la proportion du plan d'eau occupée par la centrale et vérifier si l'exigence de couverture maximale est respectée.

La centrale occupe 12 ha sur les 27,6 ha du plan d'eau. La part couverte vaut 12 ÷ 27,6 × 100, soit environ 43,5 %. Elle reste donc sous la couverture maximale de 50 %.

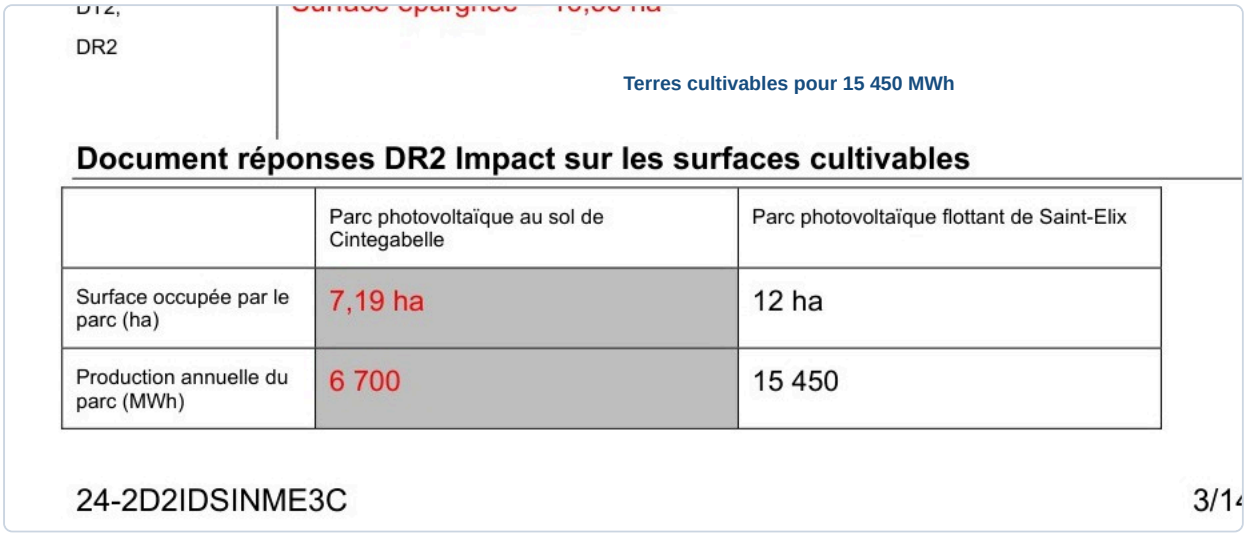
> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Environ 43,5 % du plan d'eau est occupé : la limite de 50 % est respectée.

Question 1.4. Compléter le DR2 en comparant les surfaces de terres cultivables utilisées par les deux parcs pour produire 15 450 MWh, puis déterminer la surface épargnée par le parc flottant.

Pour produire 15 450 MWh	Parc de Cintegabelle	Parc flottant de Saint-Elix
Surface de terres cultivables utilisée	16,58 ha	0 ha

Pour le parc au sol, la surface nécessaire est proportionnelle à la production : 7,19 × 15 450 ÷ 6 700 = 16,58 ha. Le parc flottant n'utilise pas de terres cultivables : il épargne donc environ 16,58 ha.

DR2 : données des deux parcs


DR2

Terres cultivables pour 15 450 MWh

Document réponses DR2 Impact sur les surfaces cultivables

	Parc photovoltaïque au sol de Cintegabelle	Parc photovoltaïque flottant de Saint-Elix
Surface occupée par le parc (ha)	7,19 ha	12 ha
Production annuelle du parc (MWh)	6 700	15 450

24-2D2IDSINME3C 3/1

DR2 : surface cultivable calculée

Surface de terres cultivables utilisées pour produire de 15450 MWh (ha)	7,19 x 15 450/6 700 = 16,58 ha 16,58 ha	0 ha 0 ha

✓ RÉPONSE À RETENIR

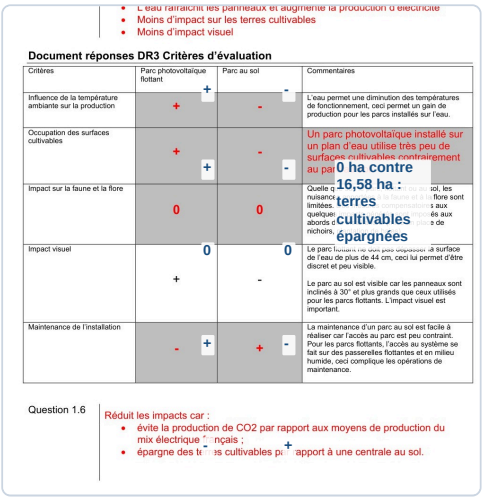
Surface cultivable épargnée : environ 16,58 ha.

Question 1.5. Dans le DR3, qualifier chaque critère comme favorable, nuisible ou neutre, commenter l'occupation des surfaces cultivables à partir des résultats de la question 1.4, puis déterminer et justifier quel parc est le moins impactant.

Critère	Parc flottant	Parc au sol
Influence de la température	+	-
Surfaces cultivables	+	-
Faune et flore	0	0
Impact visuel	+	-
Maintenance	-	+

Pour produire la même énergie, le parc flottant utilise 0 ha de terres cultivables, contre 16,58 ha pour le parc au sol. Il est globalement moins impactant grâce au refroidissement des panneaux, à la préservation des terres et à son impact visuel réduit. Sa maintenance est cependant plus contraignante.

DR3 : critères d'impact comparés



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le parc flottant est le moins impactant et épargne environ 16,58 ha de terres cultivables.

Question 1.6. Expliquer en quoi le parc photovoltaïque flottant réduit les impacts environnementaux.

Le parc flottant produit de l'électricité sans combustion et évite ainsi une partie des émissions de CO_2 associées aux filières fossiles du mix électrique. Installé sur l'eau, il préserve également les terres cultivables qui seraient occupées par une centrale photovoltaïque au sol.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il évite des émissions de CO_2 et préserve les terres cultivables.

Partie 2 : Optimisation de la production

Question 2.1. Calculer la puissance crête totale installée à partir de la puissance crête d'un panneau et du nombre de panneaux.

La puissance totale s'obtient en multipliant la puissance crête d'un panneau par le nombre de panneaux : 34 000 × 425 W = 14 450 000 W, soit 14,45 MWc.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance crête installée : 14,45 MWc.

Question 2.2. Calculer la puissance crête garantie après 25 ans en tenant compte de la puissance résiduelle annoncée par le constructeur, puis vérifier la conformité au cahier des charges.

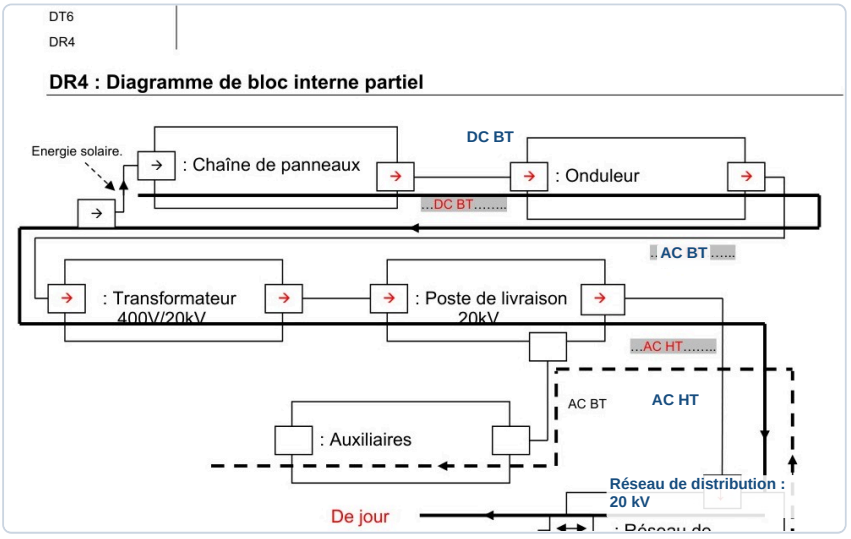
Après 25 ans, la puissance garantie correspond à 92 % de la puissance installée : 0,92 × 14,45 = 13,294 MWc. Le cahier des charges exige au moins 13 MWc. La puissance garantie est supérieure à ce seuil : l'exigence est respectée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 13,294 MWc après 25 ans : exigence minimale de 13 MWc respectée.

Question 2.3. Compléter le diagramme de bloc interne DR4 en indiquant les formes de tension et les éléments manquants de la chaîne de production et de distribution électrique.

Les panneaux délivrent du courant continu basse tension (DC BT). L'onduleur fournit du courant alternatif basse tension (AC BT). Le transformateur élève ensuite la tension à 20 kV ; le poste de livraison raccorde l'installation au réseau en alternatif haute tension (AC HT). Les auxiliaires sont alimentés en AC BT.

DR4 : tensions et chaîne électrique



✓ RÉPONSE À RETENIR

Panneaux : DC BT ; sortie onduleur : AC BT ; réseau après transformation et livraison : AC HT, 20 kV.

Question 2.4. À partir du DR4, expliquer le rôle de l'onduleur dans la chaîne de conversion électrique.

Les panneaux produisent du courant continu, alors que le réseau fonctionne en courant alternatif. L'onduleur convertit donc le continu en alternatif et adapte la tension à celle du réseau.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'onduleur convertit le courant continu des panneaux en courant alternatif compatible avec le réseau.

Question 2.5. Compléter le paramétrage du logiciel PVGIS dans le DR5 en choisissant la technologie et la position de montage du panneau, puis en renseignant les paramètres demandés.

Le paramétrage PVGIS indique un panneau en silicium monocristallin, monté à l'air libre. Il faut aussi renseigner la puissance crête de 8,5 kWc, l'inclinaison de 11° et l'azimut de 15°.

DR5 : paramétrage PVGIS

X

DR5 : Paramétrage du logiciel PVGIS

Technologie d'un panneau	Silicium monocristallin ? Ou CIS (Cuivre Indium et Sélénium) ? Ou Cdte (Tellurure de Cadmium) ?	☒ ☐ ☐
Position de montage	A l'air libre ? Ou Intégré au bâtiment ?	☒ ☐
Puissance crête (kWc)	8,5 kWc	
Inclinaison (°)	11	
Azimut (°)	11° / 15	

X

15°

✓ RÉPONSE À RETENIR

Silicium monocristallin ; à l'air libre ; 8,5 kWc ; 11° ; 15°.

Question 2.6. À partir des données techniques, déterminer l'énergie électrique produite par une rangée de 20 panneaux pour l'inclinaison indiquée et compléter le DR6.

Dans le DR6, la valeur d'énergie correspondant à une rangée de 20 panneaux inclinés à 11° est de 10 002,5 kWh. C'est cette valeur qu'il faut inscrire dans la case associée à 11°.

DR6 : énergie à 11°

DR6

DR6 : Production électrique d'une rangée de 20 panneaux

Angle d'inclinaison d'un panneau α (°)	11	22	35
Distance Dp (m) entre deux panneaux.	158	205	251
Energie électrique produite E_{an} (kWh) par une rangée de 20 panneaux	…10002,5……Q2.6	12673	13053
Ratio RA (kWh·m^{-1}) = Eh/Dp	…6330,7……Q2.7	…6182,0……Q2.7	…5200,0……Q2

10 002,5 kWh

✓ RÉPONSE À RETENIR

10 002,5 kWh pour une rangée de 20 panneaux à 11°.

Question 2.7. Calculer, pour chaque inclinaison indiquée dans le DR6, le ratio entre l'énergie produite par une rangée et la distance entre les panneaux.

Inclinaison	Énergie	Distance utilisée	Ratio énergie / distance
11°	10 002,5 kWh	1,58 m	6 330,7 kWh/m
22°	12 673 kWh	2,05 m	6 182,0 kWh/m
35°	13 053 kWh	2,51 m	5 200,4 kWh/m

Les distances numériques du tableau sont utilisées comme des centimètres, puis converties en mètres pour calculer les ratios : 158 cm = 1,58 m, 205 cm = 2,05 m et 251 cm = 2,51 m.

DR6 : ratios de production

DR6

DR6 : Production électrique d'une rangée de 20 panneaux

Angle d'inclinaison d'un panneau α (°)	11	22	35
Distance Dp (m) entre deux panneaux.	158	205	251
Energie électrique produite E_{an} (kWh) par une rangée de 20 panneaux	…10002,5……Q2.6	12673	13053
Ratio RA (kWh·m^{-1}) = Eh/Dp	…6330,7……Q2.7	…6182,0……Q2.7	…5200,0……Q2.7

Question 2.7 | Voir DR6

6 330,7 6 182,0 5 200,4

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ratios à 11°, 22° et 35° : 6 330,7 ; 6 182,0 ; 5 200,4 kWh/m.

Question 2.8. Expliquer comment optimiser l'occupation de la surface du plan d'eau par les panneaux et préciser l'effet du choix d'inclinaison sur la production.

Pour utiliser moins de surface d'eau, il faut rapprocher les panneaux autant que possible tout en évitant qu'ils se fassent de l'ombre. Une inclinaison plus faible réduit l'ombre portée et permet de rapprocher les rangées. Elle diminue l'énergie produite par rangée, mais conserve un ratio de production élevé par mètre occupé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rapprocher les rangées et réduire l'inclinaison améliore la production par mètre de plan d'eau occupé.

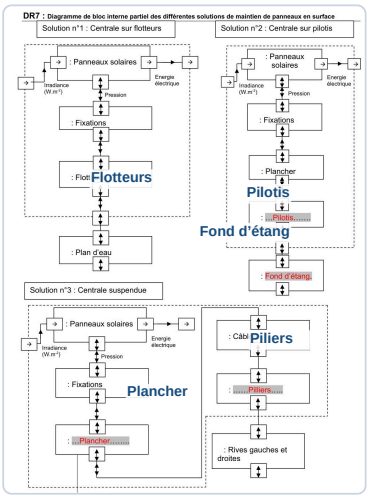
Partie 3 : Maintien des panneaux

Question 3.1. Compléter le DR7 en identifiant les éléments manquants des trois solutions de maintien des panneaux en surface : centrale sur flotteurs, centrale sur pilotis et centrale suspendue.

Solution	Éléments de maintien
Centrale sur flotteurs	Fixations, flotteurs et plan d'eau
Centrale sur pilotis	Fixations, plancher, pilotis et fond d'étang
Centrale suspendue	Fixations, plancher, câbles, piliers et rives gauches et droites

Dans chaque solution, la pression des panneaux est transmise par les fixations à la structure porteuse, puis au plan d'eau, au fond de l'étang ou aux rives, selon le dispositif.

DR7 : éléments manquants des solutions de maintien



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Flotteurs : plan d'eau. Pilotis : plancher, pilotis, fond d'étang. Suspendue : plancher, câbles, piliers et rives.

Question 3.2. Calculer la surface utile d'un flotteur à partir de ses dimensions et des surfaces à retrancher, puis en déduire la surface totale occupée par les 34 000 flotteurs.

La surface extérieure vaut (1 046 + 758) × 1 812 = 3 268 848 mm², soit 3,268848 m². On retranche deux surfaces S1 et quatre surfaces S2 : 3,268848 − 2 × 0,063248 − 4 × 0,035140 = 3,001792 m², arrondis à 3 m² par flotteur. Pour 34 000 flotteurs, cela représente 102 000 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface utile : environ 3 m² par flotteur, soit 102 000 m² pour 34 000 flotteurs.

Question 3.3. Expliquer pourquoi l'installation flottante contribue à limiter l'évaporation de l'eau.

La centrale masque une partie du rayonnement solaire et limite l'action du vent à la surface de l'eau. Elle contribue ainsi à maintenir une humidité relative plus élevée et à réduire l'évaporation. Les flotteurs blancs réfléchissent également une partie du rayonnement solaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La centrale réduit l'exposition au soleil et au vent ; les flotteurs blancs réfléchissent aussi le rayonnement solaire.

Question 3.4. Calculer la surface de la section immergée du flotteur en tenant compte de sa géométrie et des ouvertures.

La section immergée utile correspond au rectangle extérieur, moins l'ouverture rectangulaire et l'ouverture circulaire : 1 890 × 980 − 631 × 315 − 3,14159 × 315² ÷ 4. On obtient environ 1 575 504 mm², soit 1,576 m².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Section immergée : environ 1 575 504 mm², soit 1,576 m².

Question 3.5. Calculer la hauteur d'immersion du flotteur à partir de son poids, de la masse volumique de l'eau, de la surface immergée et de l'accélération de la pesanteur.

À l'équilibre, le poids est compensé par la poussée d'Archimède. Avec les données fournies, la hauteur immergée vaut h_i = 34,4 × 9,81 ÷ (1 000 × 1,60 × 9,81) = 0,0215 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Hauteur d'immersion : 0,0215 m, soit 21,5 mm.

Question 3.6. Vérifier que les flotteurs restent en flottaison et expliquer comment les panneaux assemblés limitent l'emprise de la centrale sur le plan d'eau.

L'immersion calculée est de 21,5 mm, bien inférieure à la hauteur du flotteur de 150 mm : celui-ci reste donc en flottaison. Assemblés entre eux, les panneaux forment une centrale compacte qui n'a pas besoin de couvrir la totalité du plan d'eau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 21,5 mm est inférieur à 150 mm : les flotteurs restent en flottaison et la centrale assemblée reste compacte.

Partie 4 : Stabilisation de la centrale

Question 4.1. Déterminer la vitesse maximale du vent à retenir à partir du document technique DT12.

La vitesse maximale du vent à retenir est celle indiquée dans le document technique DT12 : 33,7 $m \cdot s^{-1}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse maximale du vent : 33,7 m/s.

Question 4.2. Déterminer l'effort du vent exercé sur la centrale à partir des données du document technique.

La lecture du calcul de l'effort du vent dans le document technique conduit à une force de 214 kN. Cette valeur se situe bien dans l'intervalle de contrôle annoncé, de 200 à 225 kN.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Effort du vent : 214 kN.

Question 4.3. À partir de l'effort de compression indiqué, relever dans le tableau le couple correspondant.

Pour un effort de compression de 94,5 kN, le tableau du document technique donne un couple correspondant de 6 404 N·m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Couple correspondant : 6 404 N·m.

Question 4.4. Déterminer la tension admissible dans le câble L5K à partir du document technique DT13.

La tension admissible du câble L5K, donnée par le document technique DT13, est de 47,3 kN.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tension admissible du câble L5K : 47,3 kN.

Question 4.5. Calculer la composante horizontale de la tension du câble, puis déterminer le nombre de pieux nécessaires pour reprendre les efforts horizontaux dus au vent.

La composante horizontale du câble vaut 47,3 × cos(12°) = 46,3 kN. Le nombre de pieux requis est donc 214 ÷ 46,3 = 4,62. Un nombre entier de pieux étant nécessaire, on arrondit au nombre supérieur afin de reprendre l'effort horizontal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Composante horizontale : 46,3 kN ; nombre nécessaire : 5 pieux.

Partie 5 : Réseau de communication

Question 5.1. Identifier la nature des informations qui transitent dans le réseau étudié à partir du document technique DT7.

Le réseau étudié transporte des informations numériques, notamment les données issues des équipements de mesure et de surveillance de l'installation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Des informations numériques.

Question 5.2. Donner un exemple d'adresse IP accompagnée de son préfixe réseau, conforme au réseau étudié.

Un exemple d'adresse IP avec son préfixe réseau, conforme à la correction, est 172.16.64.5/27.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 172.16.64.5/27

Question 5.3. Déterminer le nombre de clients du LAN représentés dans la figure 8, puis distinguer LAN et WAN et expliquer pourquoi les deux types de réseaux sont nécessaires.

La figure 8 comporte trois clients : les caméras et la station météo. En comptant aussi le serveur DNS, le total passe à quatre. Le LAN est le réseau local du site ; le WAN est le réseau étendu, ici relié à Internet. Le LAN permet les échanges sur le site et le WAN l'accès aux informations depuis l'extérieur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 3 clients représentés, ou 4 avec le serveur DNS. LAN : réseau local ; WAN : accès étendu permettant la consultation à distance.

2. Systèmes d’information et numérique : instrumentation, communication, suivi de production et vidéosurveillance

Cette partie étudie les systèmes d’information et de communication associés au parc photovoltaïque flottant. Les schémas, courbes, données techniques et algorithme portent sur la mesure de l’irradiance, une liaison RS-485, la surveillance de la production électrique et le dimensionnement d’une vidéosurveillance.

Partie A : Mesure de l’irradiance

Question A.1. Indiquer les types de signaux que peut fournir le capteur d’irradiance et préciser sa plage de mesure.

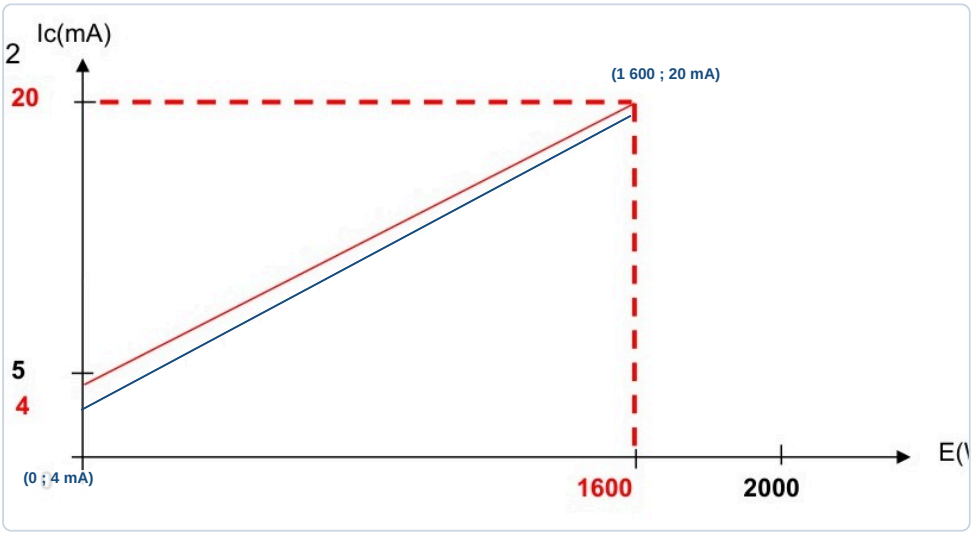
Le capteur fournit un signal analogique en courant de 4 à 20 mA, ou un signal numérique. Sa plage de mesure est de 0 à 1 600 $W \cdot m^{-2}$.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Signal analogique 4-20 mA ou numérique ; plage : 0 à 1 600 $W \cdot m^{-2}$.

Question A.2. Tracer la caractéristique reliant le courant de sortie du capteur à l’irradiance sur le graphique fourni.

La caractéristique est linéaire : elle relie les points (0 $W \cdot m^{-2}$; 4 mA) et (1 600 $W \cdot m^{-2}$; 20 mA). Tracer le segment entre ces deux points sur le graphique.

Caractéristique courant-irradiance



> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Droite de (0 ; 4 mA) à (1 600 $W \cdot m^{-2}$; 20 mA).

Question A.3. Pour une irradiance de 825 W·m⁻², calculer le courant fourni par le capteur puis la tension correspondante aux bornes de la résistance d'entrée.

Le courant augmente linéairement de 4 à 20 mA entre 0 et 1 600 W·m^{-2}. À 825 W·m^{-2}, il vaut 4 + (825/1 600) × (20 - 4) = 12,25 mA. Avec une résistance de 1 200 Ω, la tension vaut U = R × I = 14,7 V.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> I_c = 12,25 mA ; U_e = 14,7 V.

Question A.4. Expliquer en quoi la chaîne d'acquisition permet de mesurer l'irradiance et indiquer la limite de mesure associée.

Le capteur convertit l'irradiance en courant, puis la résistance d'entrée transforme ce courant en tension mesurable, selon U = R × I. La tension est donc liée à l'irradiance. La mesure est garantie dans la plage du capteur, jusqu'à 1 600 W·m^{-2}.

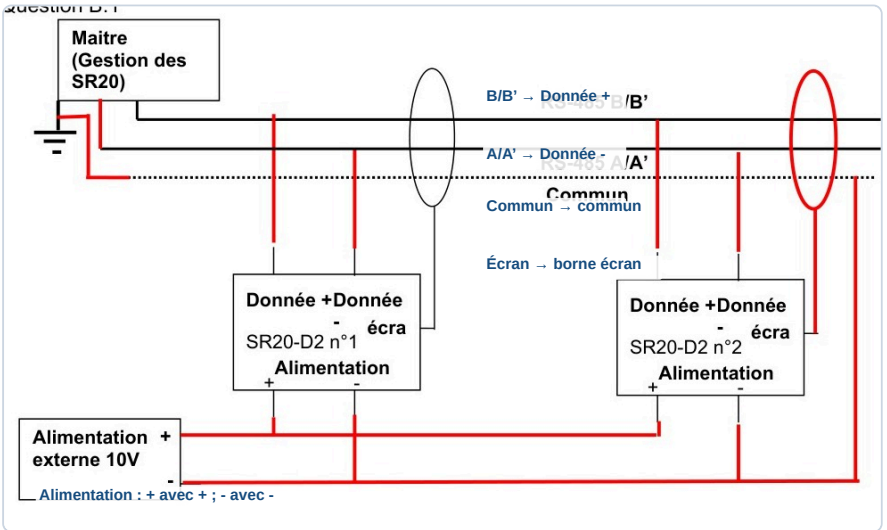
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La tension mesurée représente l'irradiance jusqu'à la limite de 1 600 W·m^{-2}.

Partie B : Communication RS-485

Question B.1. Compléter le schéma de câblage du maître et des deux capteurs SR20-D2 en respectant les connexions du bus RS-485, du commun, de l'écran et de l'alimentation.

Raccorder en parallèle les conducteurs RS-485 de même repère : B/B' aux bornes « Donnée + » et A/A' aux bornes « Donnée - ». Relier le commun au commun et l'écran de chaque câble à sa borne « écran ». Distribuer l'alimentation externe 10 V en parallèle, en reliant les bornes + ensemble et les bornes - ensemble.

Repérage des raccordements RS-485



✓ RÉPONSE À RETENIR

B/B’ à Donnée + ; A/A’ à Donnée - ; communs, écrans et alimentations 10 V raccordés aux bornes correspondantes.

Question B.2. Préciser si la communication sur la liaison étudiée est simplex, half-duplex ou full-duplex et justifier le choix à partir du câblage.

La communication est half-duplex : émetteur et récepteur utilisent la même paire de fils. L’émission et la réception ne peuvent donc pas avoir lieu simultanément.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Half-duplex : émission et réception partagent la même paire.

Question B.3. Indiquer les champs demandés dans les trames du maître et de l’esclave numéro 2, notamment l’adresse de l’esclave et le nombre d’octets renvoyés.

La trame du maître adresse l’esclave numéro 2. Dans sa réponse, l’esclave transmet son adresse puis le nombre d’octets renvoyés.

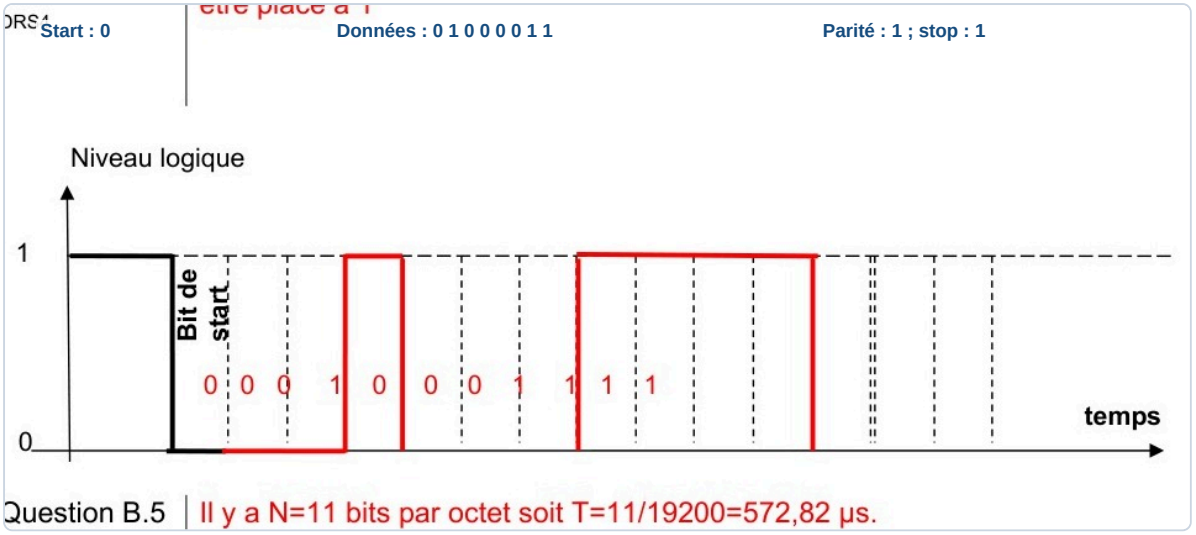
✓ RÉPONSE À RETENIR

Maître : adresse 40H. Réponse : adresse 40H, nombre d’octets 02H.

Question B.4. Compléter le chronogramme de transmission de l’octet C2 en respectant le bit de start et la parité paire.

L’octet C2H s’écrit 11000010 en binaire. Les données étant transmises du bit de poids faible au bit de poids fort, la séquence est 0 1 0 0 0 0 1 1. Elle contient trois bits à 1 : la parité paire impose donc un bit de parité égal à 1. Ajouter le bit de start 0 et le bit de stop 1.

Repères du chronogramme C2H



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Start 0 ; données 0 1 0 0 0 0 1 1 ; parité 1 ; stop 1.

Question B.5. Calculer la durée de transmission d'un octet puis celle de la trame de sept octets à la vitesse de transmission indiquée.

Un octet occupe 11 bits. À 19 200 bit·s^{-1}, sa durée est 11/19 200 = 572,9 µs. Pour les 7 octets de la trame, la durée totale vaut 7 × 11/19 200 = 4,01 ms. La valeur 572,82 µs indiquée dans le corrigé source est une erreur d'arrondi.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Par octet : 572,9 µs ; pour 7 octets : 4,01 ms.

Question B.6. Convertir la donnée hexadécimale 08C2 en température exprimée en degrés Celsius, en tenant compte de l'échelle indiquée.

La conversion hexadécimale donne 08C2 = 8 × 16^2 + 12 × 16 + 2 = 2 242. La valeur est exprimée en centièmes de degré : 2 242/100 = 22,42 °C.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

22,42 °C.

Question B.7. Présenter les éléments nécessaires à la communication et apprécier si la transmission des données de température répond aux besoins de l'installation.

La communication nécessite un émetteur, un récepteur, un canal de transmission et un protocole commun. Ici, le maître et les capteurs échangent par RS-485. La transmission permet d'acheminer les données de température au maître, qui peut les décoder et les exploiter pour le suivi de l'installation.

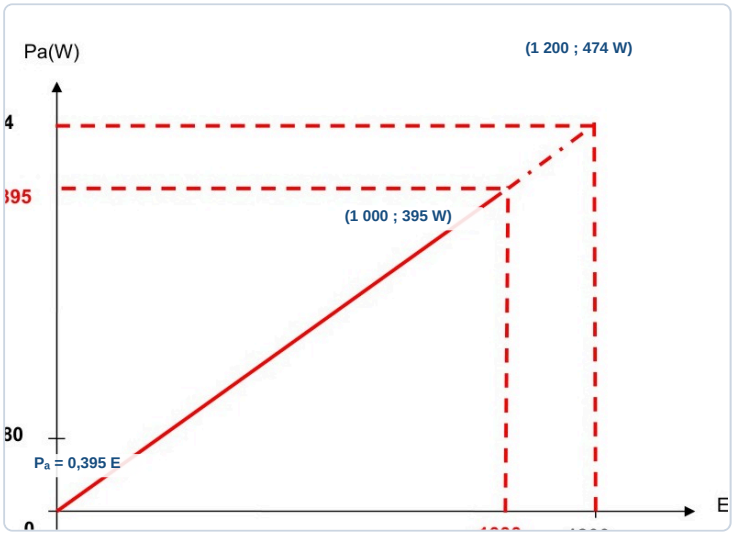
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La liaison RS-485 permet au maître de recevoir et décoder les températures des capteurs.

Partie C : Surveillance de la production

Question C.1. À partir de la courbe du document DTS3, établir une relation entre la puissance attendue du panneau et l'irradiance, puis compléter le graphique demandé.

La puissance attendue est presque proportionnelle à l'irradiance. La courbe donne 395 W pour 1 000 W·m^{-2}, donc le coefficient vaut 395/1 000 = 0,395. Tracer la droite $P_a = 0{,}395\ E$, passant par l'origine, (1 000 ; 395) et (1 200 ; 474).

Relation puissance-irradiance

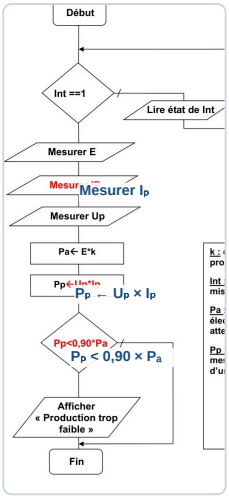


> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P_a = 0{,}395\ E$; points : (0 ; 0), (1 000 ; 395 W), (1 200 ; 474 W).

Question C.2. Compléter le document réponses DRS6 en renseignant les mesures et les calculs manquants de l'algorithme de comparaison.

Dans l'algorithme, mesurer E, I_p et U_p. Calculer la puissance attendue $P_a = E \times k$ et la puissance mesurée $P_p = U_p \times I_p$. Si $P_p < 0{,}90 \times P_a$, afficher « Production trop faible ».

Algorithme de comparaison complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Mesurer E, I_p et U_p ; calculer $P_a = E \times k$ et $P_p = U_p \times I_p$; tester $P_p < 0{,}90 \times P_a$.

Question C.3. Calculer la puissance attendue à 35 °C en appliquant la variation liée à la température, puis déterminer le seuil d'alerte correspondant.

Entre 25 °C et 35 °C, la hausse de 10 °C entraîne une baisse de 0,36 % par degré. La perte vaut (0,36/100) × (35 - 25) × 395 = 14,22 W. Ainsi, P_a à 35 °C vaut 395 - 14,22 = 380,78 W. Le seuil d'alerte est 90 % de cette puissance.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance attendue à 35 °C : 380,78 W ; seuil d'alerte : 342,7 W.

Question C.4. Expliquer pourquoi une puissance électrique mesurée plus faible ne suffit pas toujours à conclure à un défaut de production.

La puissance mesurée dépend de l'irradiance et de la température des cellules. Une irradiance plus faible ou des cellules plus chaudes peuvent donc réduire la puissance, même sans panne. Il faut comparer la mesure à la puissance attendue pour les conditions réelles avant de conclure à un défaut.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Une baisse de puissance peut venir de l'irradiance ou de la température, sans indiquer une panne.

Partie D : Vidéosurveillance

Question D.1. À l'aide de l'échelle du document, déterminer les distances correspondant aux deux portées représentées.

L'échelle est de 2,2 cm pour 500 m. Ainsi, $R_2 = (3{,}5/2{,}2) \times 500 = 795{,}5$ m et $R_1 = (2{,}4/2{,}2) \times 500 = 545{,}5$ m, arrondis au décimètre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_1 = 545{,}5$ m ; $R_2 = 795{,}5$ m.

Question D.2. Choisir la caméra adaptée en vérifiant que les distances de reconnaissance d'un véhicule et de détection d'une personne satisfont la portée minimale nécessaire.

La portée minimale à couvrir est $R_2 = 795{,}5$ m. La caméra reconnaît un véhicule à 980 m et détecte une personne à 1 471 m. Ces deux portées dépassent la distance minimale : la caméra proposée satisfait les critères.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Caméra DH-TPC-BF8621P/N_B50Z45 : véhicule 980 m et personne 1 471 m, au-delà de 795,5 m.

Question D.3. Calculer la taille, en octets et en mégaoctets, d'une image non compressée à partir de sa résolution et du nombre d'octets par pixel.

Une image comporte 1 280 × 1 024 pixels, à raison de 3 octets par pixel. Sa taille est 1 280 × 1 024 × 3 = 3 932 160 octets, soit 3,93216 Mo avec 1 Mo = 10^6 octets.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 3 932 160 octets, soit 3,93216 Mo.

Question D.4. Calculer le débit vidéo après compression à partir de la taille d'une image, de la cadence d'images et du taux de compression indiqué.

À 25 images par seconde, le débit avant compression est 3,932 × 25 Mo/s. La compression par un facteur 110 donne (3,932 × 25)/110 = 0,8936 Mo/s, soit environ 0,894 Mo/s.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit compressé : environ 0,894 Mo/s.

Question D.5. Calculer la durée de stockage permise par la capacité du support et le débit vidéo obtenu.

Avec une capacité de 256×10^9 octets et un débit arrondi à $0{,}893 \times 10^6$ octets par seconde, la durée est $256 \times 10^9/(0{,}893 \times 10^6) = 286\,674$ s. En heures, cela représente environ 79,63 h.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée de stockage : environ 79,63 h.

Question D.6. Vérifier si la capacité de stockage permet une surveillance continue du site pendant au moins une journée.

La durée de stockage est d'environ 79,6 h, supérieure aux 24 h nécessaires pour une journée complète. La capacité permet donc une surveillance continue pendant au moins une journée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : environ 79,6 h de stockage, soit plus de 24 h.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2024)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de spécialité Système informatique et numérique du baccalauréat technologique STI2D, session 2024, code 24-2D2IDSINME3C, d'une durée de 4 heures. Elle comprend une partie commune de 2 h 30 notée sur 12 points et une partie spécifique de 1 h 30 notée sur 8 points. Autour du parc photovoltaïque flottant, elle évalue les impacts, la production, le maintien, les réseaux, l'instrumentation et la vidéosurveillance.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La puissance crête totale installée se calcule en multipliant la puissance crête d'un panneau par le nombre de panneaux.
- La durée d'une trame série dépend du nombre total de bits transmis et du débit en bits par seconde.
- La puissance photovoltaïque attendue varie avec l'irradiance et la température des cellules.
- Le débit vidéo compressé dépend de la taille des images, de leur cadence et du taux de compression.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer puissance en W ou MW, énergie en Wh ou MWh et puissance crête en Wc ou MWc.
- Vérifier les unités et conversions de surface, durée, débit et stockage avant de conclure.
- Pour une trame série, compter les bits de start, de données, de parité et de stop conformément au format indiqué.
- Justifier les vérifications de conformité par une comparaison explicite avec la contrainte et ses unités.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la puissance crête totale du parc ?

Multipliez la puissance crête d'un panneau par le nombre de panneaux. Convertissez ensuite les watts en kilowatts ou mégawatts en divisant respectivement par 1 000 ou par 1 000 000.

Q : Comment trouver la durée de transmission d'une trame série ?

Comptez les bits transmis par octet, y compris start, données, parité et stop. Multipliez ce total par le nombre d'octets de la trame, puis divisez par le débit en bits par seconde.

Q : Comment organiser les quatre heures de l'épreuve ?

Le sujet répartit les points entre une partie commune de 2 h 30, notée sur 12 points, et une partie spécifique de 1 h 30, notée sur 8 points. Gardez du temps pour les unités, les justifications et la vérification.

Q : Qu'attend le jury pour les vérifications de conformité ?

Comparez explicitement le résultat calculé à la limite du cahier des charges et conservez les unités. Concluez clairement sur le respect ou non de l'exigence en vous appuyant sur cette comparaison.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2024/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2024 - 17-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.