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 : **25-2D2IDSINME1C** • Durée : **4 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Projet de ferme éolienne (26 questions) **Page 3**

2. Systèmes d’Information et Numérique : projet de ferme éolienne dans le département de l’Ain (18 questions) **Page 16**

3. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 24**

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 - 27-Sujet.pdf

1. Projet de ferme éolienne

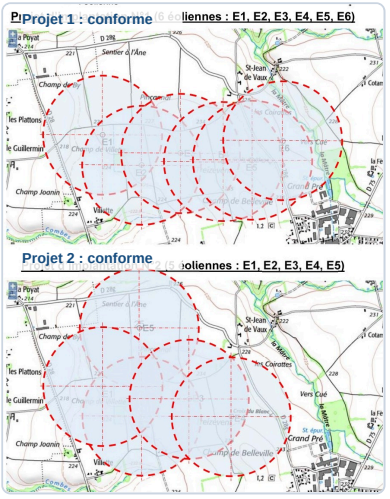
La partie commune étudie un projet de ferme éolienne et compare deux sites d'implantation selon la réglementation et leur impact environnemental. Elle évalue aussi la production attendue, la rentabilité, la résistance des mâts et la surveillance du parc par réseau local.

Partie 1 : choix du lieu d'implantation

Question 1.1. À l'aide de l'échelle du plan DR1, vérifier que les deux projets respectent la distance réglementaire entre les éoliennes et les habitations.

L'échelle indique 200 m pour 1 cm. La distance réglementaire de 500 m se représente donc par un rayon de 2,5 cm autour de chaque éolienne. Sur DR1, aucun cercle de cette taille ne contient d'habitation, pour l'un ou l'autre des projets : les deux implantations respectent la réglementation.

Vérification de la zone réglementaire



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les deux projets respectent la distance réglementaire de 500 m.

Question 1.2. Effectuer l'analyse comparative des deux projets dans le document réponse DR2, en vous appuyant sur les critères du document technique DT1.

Chaque critère reçoit une pondération de +1 ou -1. Pour le projet 1, cinq critères sont négatifs et deux positifs ; pour le projet 2, les sept critères sont positifs.

Projet	Pondérations	Total
N°1	-1, +1, -1, -1, +1, -1, -1	-3
N°2	+1, +1, +1, +1, +1, +1, +1	+7

Score du projet 1

Critères Projet N°1	C1.1	C1.2	C1.3	C1.4	C1.5	C1.6	C1.7	Total
Pondération	-1	+1	-1	-1	+1	-1	-1	-3

Critères Projet N°2	C2.1	C2.2	C2.3	C2.4	C2.5	C2.6	C2.7	Total
Pondération	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+7

Total : -3

Score du projet 2

Critères Projet N°2	C2.1	C2.2	C2.3	C2.4	C2.5	C2.6	C2.7	Total
Pondération	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+7

dépenses et recettes des 5 éoliennes

Pour la ferme de 5 éoliennes sur 1 an

Total : +7

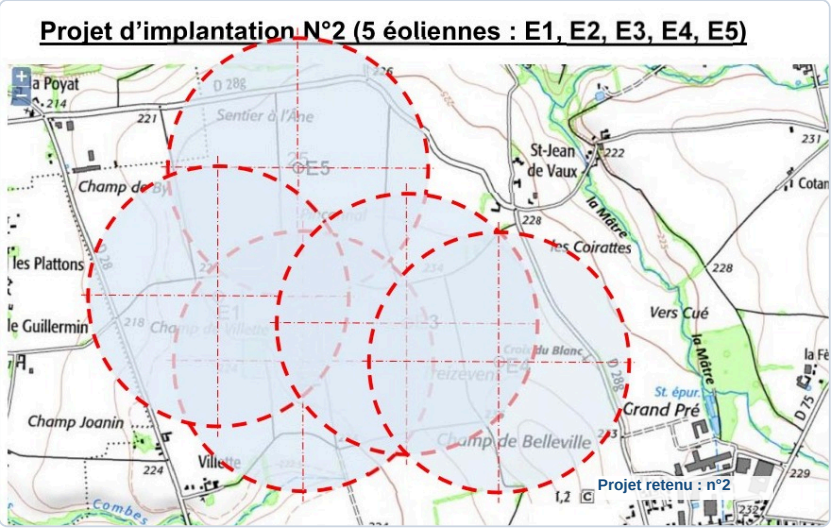
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Projet 1 : -3. Projet 2 : +7.

Question 1.3. Conclure sur le projet d'implantation à retenir en tenant compte du respect de la réglementation et de l'impact environnemental.

Les deux projets respectent la distance réglementaire aux habitations. L'analyse comparative de DR2 donne toutefois un bilan nettement plus favorable au projet n°2, avec un score de +7 contre -3 pour le projet n°1. Le projet n°2 est donc retenu.

Projet retenu



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Retenir le projet d'implantation n°2.

Partie 2 : production et besoins en énergie

Question 2.1. Calculer l'énergie électrique annuelle produite par la ferme à partir de la puissance nominale, du nombre d'éoliennes, de la durée annuelle et du facteur de charge indiqué.

L'énergie annuelle est la puissance nominale totale multipliée par le nombre d'heures de l'année et par le facteur de charge. Avec 2,4 MW par éolienne, cinq éoliennes et un facteur de charge de 0,22 :
$E = 2,4 \times 5 \times 365 \times 24 \times 0,22 = 23\,126,4 \text{ MWh}$.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Énergie annuelle produite : 23 126,4 MWh.

Question 2.2. Déterminer le nombre de foyers dont la consommation annuelle peut être couverte par l'énergie produite par la ferme.

La consommation annuelle d'un foyer est de 3,200 MWh, soit 3,2 MWh. Le nombre de foyers est obtenu en divisant l'énergie annuelle produite par cette consommation :
$23\,126,4 \div 3,2 = 7\,227$. La production correspond donc à la consommation annuelle de 7 227 foyers.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

La production couvre la consommation annuelle de 7 227 foyers.

Question 2.3. Conclure sur la capacité de la ferme à fournir l'énergie nécessaire aux foyers des alentours et sur sa contribution au développement des énergies renouvelables dans la région.

La production calculée couvre les besoins énergétiques des foyers environnants, et même davantage selon la correction. Le projet contribue aussi à augmenter la part d'énergie renouvelable produite dans la région. La ferme répond donc à la fois au besoin local en électricité et à l'objectif de développement des énergies renouvelables.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La ferme couvre les besoins des foyers alentour et contribue au développement des énergies renouvelables.

Partie 3 : viabilité économique

Question 3.1. Compléter le document réponse DR3 en déterminant les dépenses et les recettes de la ferme de cinq éoliennes sur une année.

L'investissement pour cinq éoliennes vaut $1\,500 \times 2\,400 \times 5 = 18\,000$ k€. La maintenance annuelle correspond à 3 % de cet investissement, soit $0,03 \times 18\,000 = 540$ k€. Les recettes annuelles valent $25\,000 \times 100 = 2\,500$ k€.

Poste	Montant
Investissement	18 000 k€
Maintenance annuelle	540 k€
Recettes annuelles	2 500 k€

Valeurs à reporter dans DR3

DR3 : dépenses et recettes des 5 éoliennes

Pour la ferme de 5 éoliennes sur 1 an		
Dépenses		Recettes
Investissement	Maintenance	
1500 x 2400 x 5 18 000 k€ Soit 18 000 k€	0,03 x 18 000 540 k€ Soit 540 k€	25 000 x 100 Soi 2 500 k€ € 2 500 k€

✓ RÉPONSE À RETENIR

Investissement : 18 000 k€. Maintenance : 540 k€/an. Recettes : 2 500 k€/an.

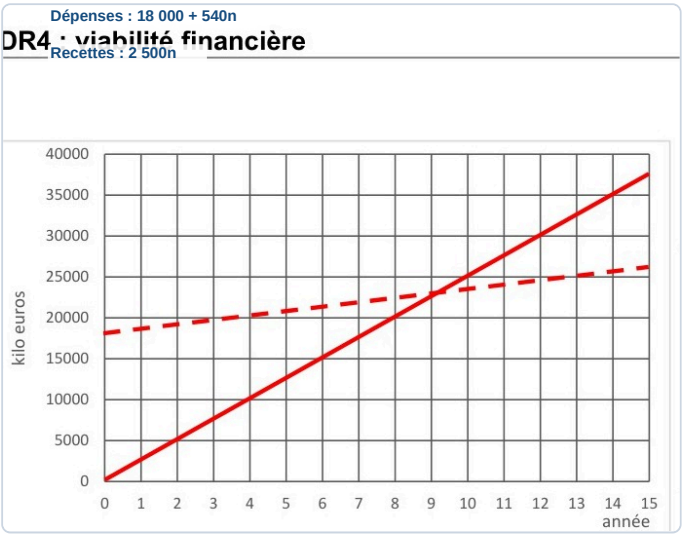
Question 3.2. Compléter le document réponse DR4 en représentant l'évolution des dépenses et des recettes en fonction de la durée d'exploitation.

Les dépenses cumulées comprennent l'investissement initial et la maintenance annuelle ; les recettes augmentent chaque année. En k€, pour une durée d'exploitation n exprimée en années, les deux fonctions à représenter sont :

Courbe	Expression	Points de tracé
Dépenses	$D(n) = 18\,000 + 540n$	(0 ; 18 000) et (15 ; 26 100)
Recettes	$R(n) = 2\,500n$	(0 ; 0) et (15 ; 37 500)

La droite des dépenses est en pointillés et celle des recettes est continue sur DR4.

Courbes de viabilité financière



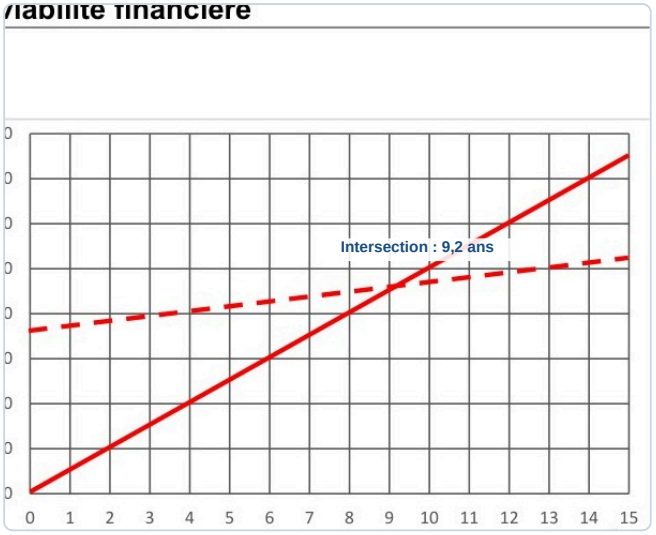
✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer $D(n) = 18\,000 + 540n$ et $R(n) = 2\,500n$, en k€.

Question 3.3. Déterminer le seuil de rentabilité à partir de l'intersection des courbes de dépenses et de recettes, puis conclure sur la rentabilité du projet compte tenu de sa durée de vie.

Le seuil correspond à l'intersection des courbes, donc à l'égalité des dépenses et des recettes : $18\,000 + 540n = 2\,500n$. On obtient $n = 18\,000 / (2\,500 - 540) \approx 9,2$ ans. Au-delà, les recettes dépassent les dépenses. Le projet est donc rentable sur sa durée de vie de 25 ans.

Seuil de rentabilité



✓ RÉPONSE À RETENIR

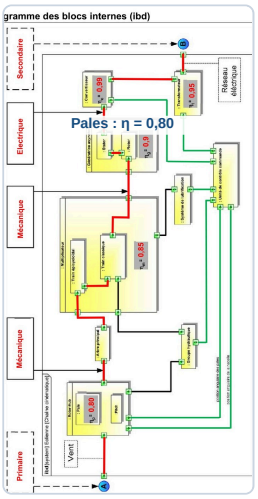
Seuil de rentabilité : environ 9,2 ans. Le projet est rentable sur 25 ans.

Partie 4 : adéquation des éoliennes à la production visée

Question 4.1. Compléter le document réponse DR5 à partir du diagramme des blocs internes de l'éolienne.

Dans DR5, le premier rendement de la chaîne est celui du rotor-hub et des pales, dans la partie mécanique primaire. La valeur inscrite dans le diagramme pour les pales est $\eta_{pales} = 0,80$. Elle est à reporter au bloc correspondant, à l'entrée de la chaîne de conversion de l'énergie du vent.

Rendement des pales



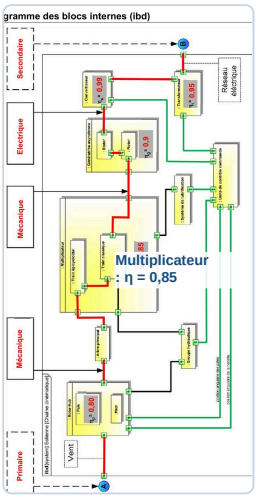
✓ RÉPONSE À RETENIR

Rendement des pales : $\eta_{pales} = 0,80$.

Question 4.2. **Compléter le document réponse DR5 à partir du diagramme des blocs internes de l'éolienne.**

Le multiplicateur transmet l'énergie mécanique provenant du rotor vers la génératrice. Le rendement indiqué à côté de ce bloc dans DR5 est $\eta_{multiplicateur} = 0,85$. Il s'agit du rendement à reporter pour l'étage mécanique du multiplicateur, après celui des pales.

Rendement du multiplicateur

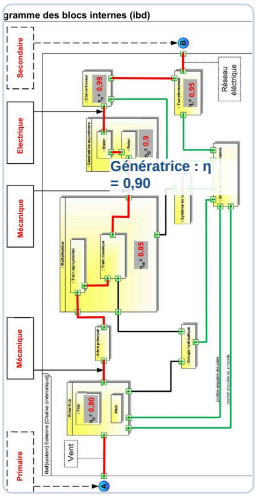


> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rendement du multiplicateur : $\eta_{multiplicateur} = 0,85$.

Question 4.3. **Compléter le document réponse DR5 à partir du diagramme des blocs internes de l'éolienne.**

La génératrice transforme l'énergie mécanique en énergie électrique. Le rendement indiqué pour cet organe dans DR5 est $\eta_{génératrice} = 0,90$. Il complète le rendement des pales et celui du multiplicateur dans la chaîne de conversion.

Rendement de la génératrice



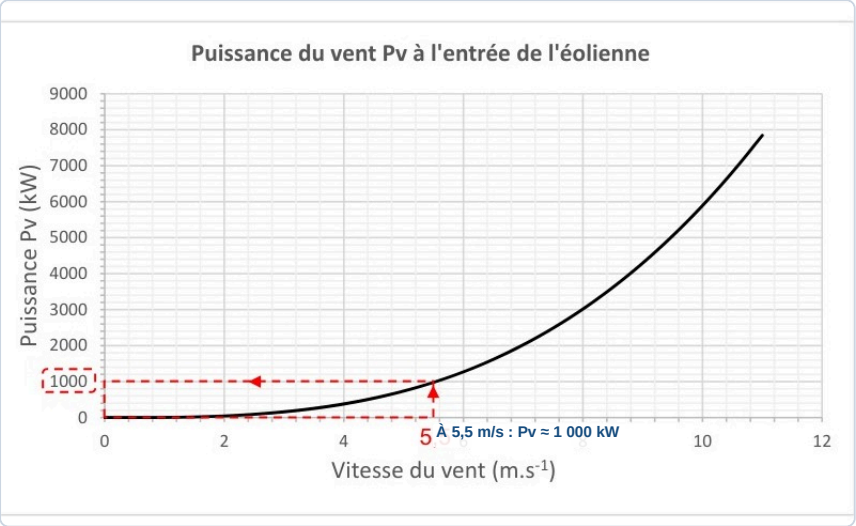
✓ RÉPONSE À RETENIR

Rendement de la génératrice : $\eta_{génératrice} = 0,90$.

Question 4.4. Lire sur la courbe DR6 la puissance du vent à l'entrée de l'éolienne pour la vitesse considérée.

Sur DR6, on repère la vitesse de vent considérée, 5,5 m·s⁻¹, sur l'axe horizontal. La lecture de l'ordonnée correspondante sur la courbe donne une puissance du vent d'environ 1 000 kW à l'entrée de l'éolienne.

Lecture de la puissance du vent



✓ RÉPONSE À RETENIR

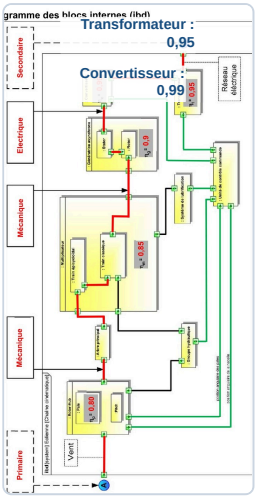
$P_v \approx 1\,000\ \text{kW}$.

Question 4.5. Compléter le document réponse DR5 en utilisant les données du document technique DT4.

Dans la partie électrique de DR5, reporter les rendements indiqués pour les deux derniers organes de la chaîne. Le convertisseur a un rendement de 0,99 et le transformateur un rendement de 0,95. Respecter leur ordre dans le diagramme.

Organe	Rendement
Convertisseur	0,99
Transformateur	0,95

Rendements de la chaîne électrique



✓ RÉPONSE À RETENIR

Convertisseur : 0,99. Transformateur : 0,95.

Question 4.6. Calculer le rendement global de la chaîne de conversion, puis déterminer l'énergie produite en un an par une éolienne pour la puissance du vent considérée.

Le rendement global est le produit des rendements successifs : $0,80 \times 0,85 \times 0,90 \times 0,99 \times 0,95 = 0,575586$, arrondi à 0,576 comme dans la correction. Pour 1 MW de puissance du vent pendant un an : $E = 0,576 \times 1 \times 365 \times 24 = 5\,045,76$ MWh, soit environ 5 046 MWh.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Rendement global arrondi : 0,576. Énergie annuelle : environ 5 046 MWh par éolienne.

Question 4.7. Calculer l'énergie annuelle produite par les cinq éoliennes et vérifier si elle confirme l'estimation du bureau d'étude.

En reprenant la production annuelle arrondie à 5 046 MWh par éolienne, les cinq éoliennes produisent $5 \times 5\,046 = 25\,230$ MWh par an. Cette valeur confirme l'estimation du bureau d'étude indiquée dans la correction.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Production annuelle : 25 230 MWh pour les cinq éoliennes, conforme à l'estimation.

Partie 5 : résistance et impact environnemental du mât

Question 5.1. Identifier la sollicitation mécanique à laquelle le mât de l'éolienne est soumis.

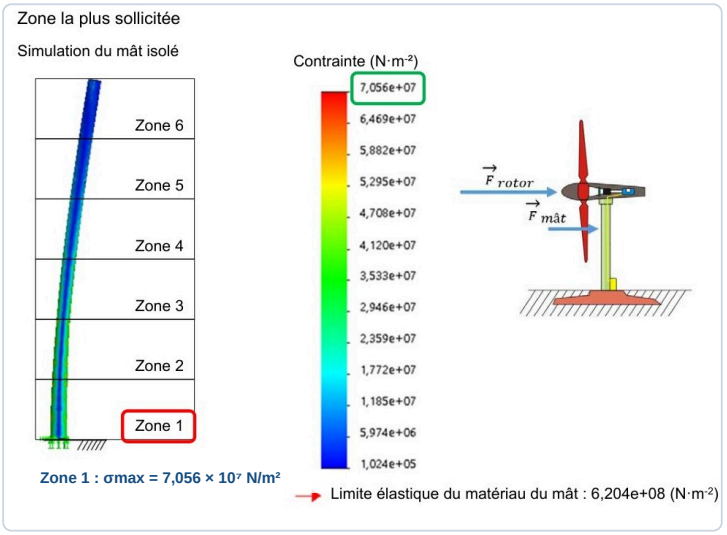
Le vent exerce une action transversale sur le rotor et le mât. Le mât, fixé à sa base, subit cette action latérale et se déforme en courbure. La sollicitation mécanique principale étudiée est donc la flexion.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le mât est soumis à la flexion.

Question 5.2. Exploiter la simulation du document DR7 pour répondre à la question sur la résistance du mât.

La simulation DR7 met en évidence la zone la plus sollicitée au pied du mât : c'est la zone 1. L'échelle de contrainte indique une contrainte maximale de $7,056 \times 10^{7}$ N·m⁻². La limite élastique du matériau, également indiquée sur DR7, est de $6,204 \times 10^{8}$ N·m⁻².

Zone critique et contrainte maximale



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Zone la plus sollicitée : zone 1. $\sigma_{max} = 7,056 \times 10^{7}$ N·m⁻².

Question 5.3. Calculer le coefficient de sécurité du mât à partir de la limite élastique du matériau et de la contrainte maximale.

Le coefficient de sécurité est le rapport entre la limite élastique du matériau et la contrainte maximale simulée : $s = 6,204 \times 10^{8} \div 7,056 \times 10^{7} \approx 8,8$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coefficient de sécurité : $s \approx 8,8$.

Question 5.4. Comparer le coefficient de sécurité obtenu à la valeur minimale demandée et conclure sur le dimensionnement du mât.

Le coefficient de sécurité calculé est d'environ 8,8, alors que la valeur minimale demandée est 3. Comme $8,8 > 3$, le mât respecte largement le critère de sécurité et son dimensionnement est correct pour les sollicitations étudiées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$8,8 > 3$: le mât est correctement dimensionné.

Question 5.5. Proposer des modifications de conception pour optimiser le mât et préciser la vérification à effectuer après ces modifications.

Pour réduire la matière utilisée, on peut diminuer l'épaisseur du mât ou son diamètre. Ces modifications influencent aussi sa résistance mécanique. Il faut donc réaliser une nouvelle étude de résistance après modification, relever la contrainte maximale et vérifier que le coefficient de sécurité reste supérieur ou égal à la valeur exigée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réduire l'épaisseur ou le diamètre, puis vérifier à nouveau la résistance du mât.

Question 5.6. Calculer le gain de matière et préciser quels piliers du développement durable sont concernés, en justifiant leur lien avec ce gain.

Le gain relatif de matière se calcule par rapport au volume initial : $\frac{34,7-27,78}{34,7} \times 100 \approx 19,94\,\%$, soit 20 % à l'arrondi demandé. Ce gain limite l'extraction de matière première, ce qui concerne le pilier environnemental. Il réduit aussi la matière consommée et les coûts, ce qui concerne le pilier économique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

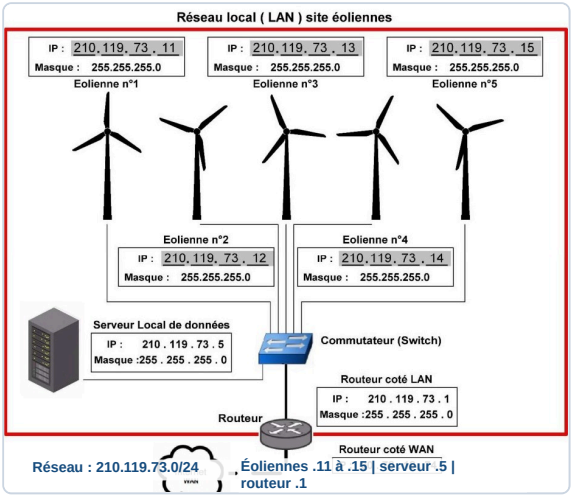
Gain de matière : 20 %. Piliers concernés : environnemental et économique.

Partie 6 : surveillance à distance

Question 6.1. Compléter les éléments demandés à partir du schéma du réseau local du site éolien dans le document réponse DR8.

Le masque 255.255.255.0 correspond à un réseau /24. DR8 indique les adresses 210.119.73.11 à .15 pour les cinq éoliennes, .5 pour le serveur local et .1 pour l'interface LAN du routeur. Le réseau local est donc 210.119.73.0/24 ; l'adresse WAN du routeur, 90.78.18.74, est extérieure à ce LAN.

Éléments du réseau local



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> LAN : 210.119.73.0/24. Éoliennes : .11 à .15. Serveur : .5. Routeur LAN : .1.

Question 6.2. Déterminer le nombre d'adresses IP disponibles dans le réseau local en tenant compte des adresses réservées et des équipements connectés.

Le masque /24 fournit 256 adresses au total. Il faut retirer l'adresse du réseau et celle de diffusion, puis les sept adresses affectées aux équipements présents : cinq éoliennes, un serveur et un routeur. Il reste donc $256 - 2 - 5 - 1 - 1 = 247$ adresses utilisables pour de nouveaux équipements.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 247 adresses restent disponibles pour de nouveaux équipements.

Question 6.3. Convertir la valeur binaire transmise en base décimale, puis en déduire la vitesse réelle de rotation de l'éolienne.

La conversion en base dix donne $(01101001)_2 = 64 + 32 + 8 + 1 = 105$. La vitesse est transmise en dixièmes de tour par minute : on divise donc la valeur de l'octet par 10. La vitesse réelle vaut $105 \div 10 = 10,5$ tr·min^{-1}.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$(01101001)_2 = 105$, soit une vitesse réelle de 10,5 tr·min⁻¹.

Question 6.4. Vérifier que le nombre d'adresses disponibles permet une extension du parc et que le type de donnée choisi permet de représenter la vitesse maximale de rotation.

Les 247 adresses libres permettent d'ajouter des équipements au parc. La vitesse maximale de 13,2 tr·min⁻¹, codée en dixièmes, donne la valeur $13,2 \times 10 = 132$. Cette valeur est inférieure à 255, maximum représentable par un octet non signé : le type de donnée choisi convient.

✓ RÉPONSE À RETENIR

247 adresses suffisent. La valeur 132 tient dans un octet, dont le maximum est 255.

2. Systèmes d’Information et Numérique : projet de ferme éolienne dans le département de l’Ain

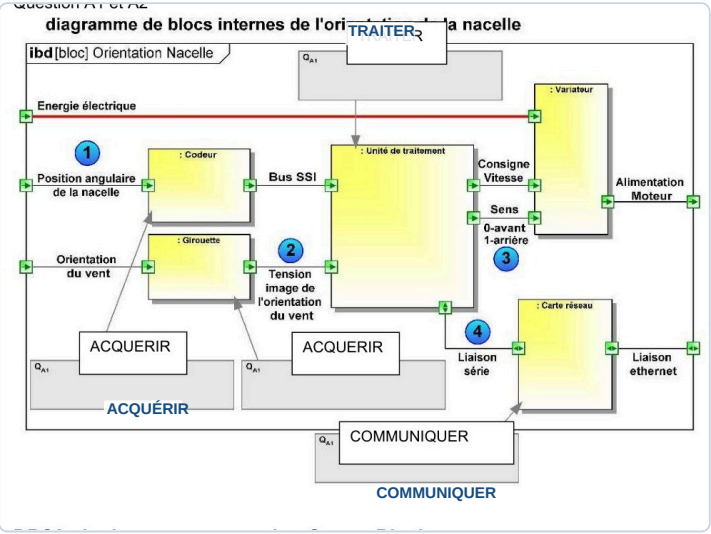
Cette partie étudie le système numérique qui acquiert l’orientation de la nacelle et commande sa rotation. Les tâches portent sur les capteurs, la conversion du code Gray, le câblage et la conversion analogique-numérique, ainsi que le calcul du volume et du temps de transfert des données.

Partie A : acquisition de l’orientation de la nacelle

Question A.1. Compléter le diagramme de blocs internes DRS1 en identifiant les éléments et fonctions demandés dans le système d’acquisition de l’orientation.

Le codeur et la girouette acquièrent respectivement la position de la nacelle et l’orientation du vent. L’unité de traitement exploite ces mesures, puis commande le variateur. La carte réseau assure la communication.

Fonctions du système dans DRS1

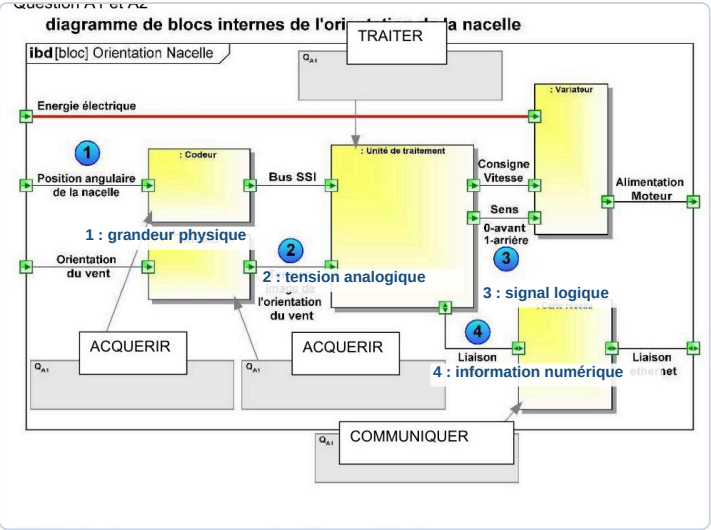


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Codeur et girouette : ACQUÉRIR ; unité de traitement : TRAITER ; carte réseau : COMMUNIQUER.

Question A.2. Associer aux repères du diagramme DRS1 les grandeurs et signaux correspondants, de la grandeur physique à l’information numérique.

Les repères suivent la chaîne d’acquisition : position physique de la nacelle, tension analogique issue du capteur, signal logique indiquant le sens du vent, puis information numérique transmise à l’unité de traitement.

Grandeurs et signaux repérés dans DRS1



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

1 : grandeur physique ; 2 : tension analogique ; 3 : signal logique ; 4 : information numérique.

Question A.3. À l'aide du document technique DTS1, choisir le capteur répondant aux exigences de mesure et d'interface du système.

Le système demande un capteur de position absolu multitour compatible avec le bus SSI. Le modèle répondant à ces deux exigences dans le document technique est le RM8003.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

RM8003 : capteur absolu multitour avec interface SSI.

Question A.4. Déterminer le nombre de positions distinctes représentables avec le nombre de bits indiqué.

Chaque bit ayant deux états possibles, un mot de 12 bits représente $2^{12} = 4096$ combinaisons distinctes.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

4096 positions distinctes.

Question A.5. Calculer la résolution angulaire correspondant au nombre de positions représentables sur un tour complet.

Les 4096 positions se répartissent sur un tour de $360°$. La résolution est donc $360/4096 = 0,08789°$, soit environ $0,088°$ par position.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Résolution angulaire : environ 0,088° par position.

Question A.6. Vérifier que le bus SSI, le type de capteur et sa précision répondent aux exigences du système.

Le RM8003 est multitour absolu et son interface SSI est conforme. Sa résolution, environ $0,088°$, est plus fine que la précision exigée de $2°$: le choix répond aux critères annoncés.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

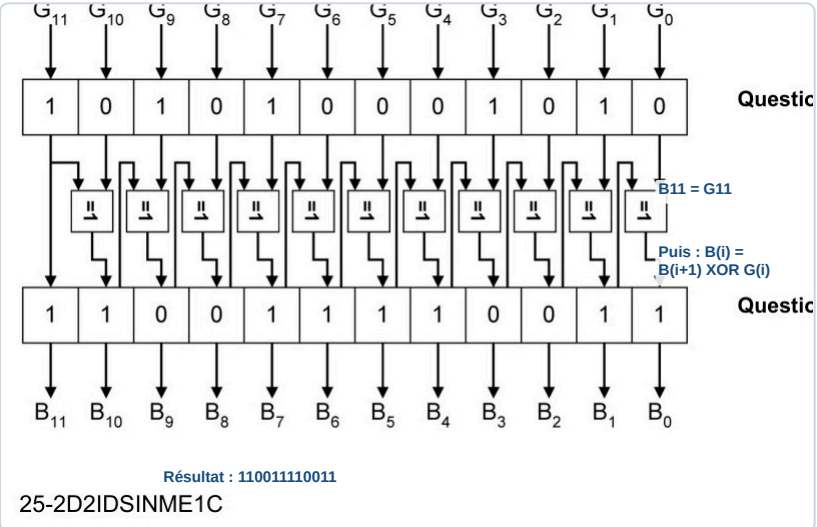
SSI conforme ; capteur absolu multitour conforme ; précision conforme : 0,088° < 2°.

Partie B : conversion du code Gray en binaire

Question B.1. Compléter le document réponse DRS2 pour réaliser la conversion du mot de 12 bits en code Gray vers le code binaire naturel.

Dans le logigramme, le bit de poids fort est recopié : $B_{11} = G_{11}$. Pour chaque bit suivant, appliquer le OU exclusif entre le bit Gray correspondant et le bit binaire précédent : $B_i = B_{i+1} \oplus G_i$. Le mot Gray indiqué conduit ainsi au mot binaire 110011110011.

Conversion Gray vers binaire dans DRS2



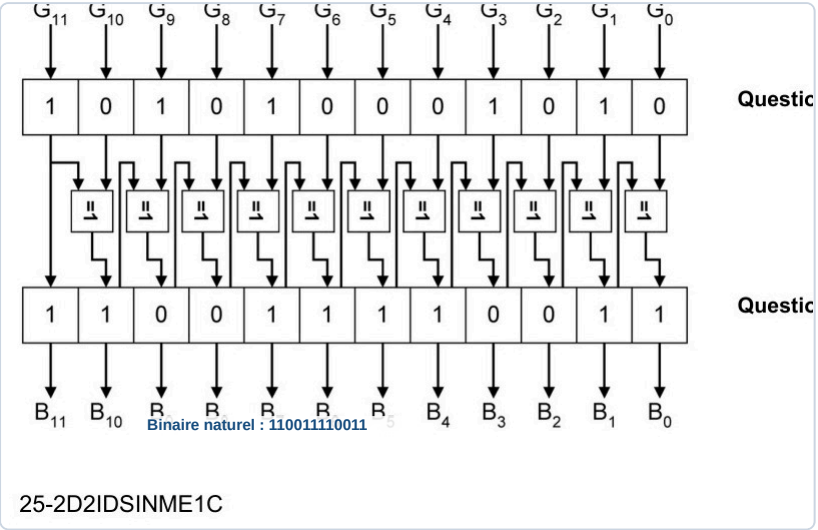
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Recopier le bit de poids fort, puis calculer les suivants par OU exclusif avec le bit binaire précédent.

Question B.2. Déterminer le mot binaire naturel correspondant au mot Gray présenté dans le document réponse DRS2.

On conserve le premier bit, puis on effectue successivement les OU exclusifs entre chaque bit Gray et le bit binaire précédent. Pour le mot donné, le résultat binaire naturel est 110011110011.

Mot binaire naturel obtenu dans DRS2



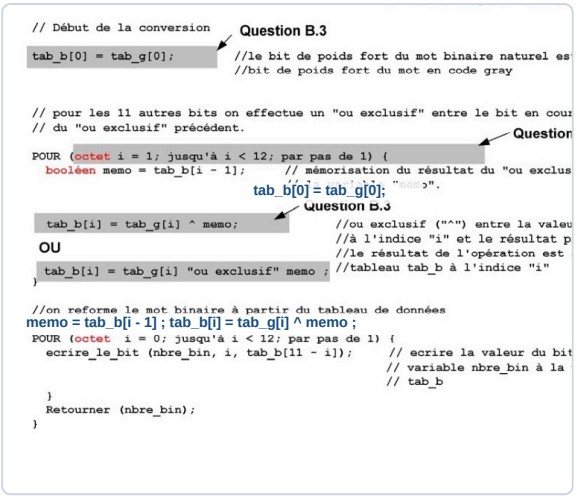
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $(101010001010)_{Gray} = (110011110011)_2$.

Question B.3. Compléter le code de la fonction Convertir dans DRS3 afin qu'elle transforme un mot de code Gray en binaire naturel.

Recopier le bit de poids fort. Dans la boucle, mémoriser le bit binaire précédent, puis calculer le bit courant par OU exclusif avec le bit Gray correspondant.

```
tab_b[0] = tab_g[0];
POUR (octet i = 1; jusqu'à i < 12; par pas de 1) {
    booléen memo = tab_b[i - 1];
    tab_b[i] = tab_g[i] ^ memo;
}
```

Lignes de conversion à compléter dans DRS3



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Copier le premier bit, puis appliquer $tab_b[i] = tab_g[i]$ XOR $tab_b[i-1]$.

Question B.4. Tester la fonction de conversion avec la valeur donnée, convertir le résultat décimal en binaire et vérifier sa cohérence avec le résultat de la question B.2.

La valeur donnée vérifie $331,5 \times 10 = 3315$. En binaire, 3315 s'écrit 110011110011, ce qui correspond au résultat de B.2 : la fonction de conversion est cohérente.

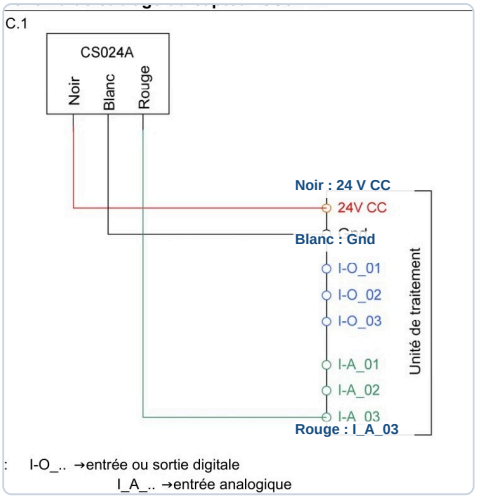
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 3315 en décimal = 110011110011 en binaire, conforme au résultat de B.2.

Partie C : acquisition et commande de l'orientation

Question C.1. Compléter le schéma de câblage DRS4 du capteur CS024A en reliant les fils à l'alimentation et aux entrées adaptées de l'unité de traitement.

Suivre les raccordements représentés sur DRS4 : le fil repéré Noir aboutit au 24 V CC, le fil Blanc à Gnd et le fil Rouge à l'entrée analogique I_A_03. L'entrée analogique convient au signal de mesure du capteur.

Raccordements des fils du CS024A selon DRS4



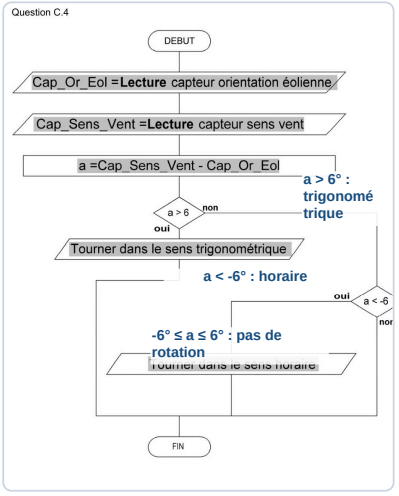
✓ RÉPONSE À RETENIR

Noir vers 24 V CC ; Blanc vers Gnd ; Rouge vers I_A_03.

Question C.2. À l'aide du document réponse DRS5, renseigner les éléments demandés sur le fonctionnement de l'algorithme de rotation de la nacelle.

L'algorithme lit les deux orientations et calcule $a = Cap_Sens_Vent - Cap_Or_Eol$. Si $a > 6°$, la nacelle tourne dans le sens trigonométrique. Si $a < -6°$, elle tourne dans le sens horaire. Dans les autres cas, aucune rotation n'est commandée.

Conditions de rotation à lire sur DRS5



✓ RÉPONSE À RETENIR

Si a > 6° : sens trigonométrique ; si a < −6° : sens horaire ; sinon : pas de rotation.

Question C.3. Calculer le quantum du convertisseur analogique-numérique à partir de la tension pleine échelle et du nombre maximal de niveaux.

Le quantum vaut la tension pleine échelle divisée par le nombre maximal de niveaux : $q = 10/1023 \approx 0,009775\,V$, soit environ $9,78\,mV$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Quantum : environ 9,78 mV.

Question C.4. Pour la valeur numérique donnée, calculer la tension correspondante, puis déterminer l'angle associé à l'aide de la relation ou de la courbe fournie.

Pour $N = 768$, la tension vaut $V_N = 768 \times 9,78 \times 10^{-3} = 7,51104\,V$, soit environ 7,51 V. D'après la relation de conversion $angle = V_N \times 360/10$, l'angle est d'environ $270°$, comme sur la courbe.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour N = 768 : tension ≈ 7,51 V ; angle ≈ 270°.

Question C.5. Calculer l'écart entre l'angle obtenu et l'angle attendu, puis vérifier que cet écart respecte la tolérance d'alignement.

L'écart à l'angle attendu est $|270 - 264,7| = 5,3°$. Comme $5,3° < 6°$, la tolérance d'alignement est respectée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Écart : 5,3° ; alignement conforme à la tolérance de 6°.

Partie D : transmission des données

Question D.1. Calculer le volume de données transmis à partir du nombre de mesures et de la taille des informations, puis exprimer le résultat en octets et en kilo-octets.

Une mesure occupe $8 + 1 + 1 + 2 + 4 = 16$ octets. Pour 300 mesures, le volume vaut $300 \times 16 = 4800$ octets. Avec $1\,ko = 1024$ octets, cela représente $4800/1024 = 4,6875\,ko$, soit environ 4,69 ko.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume : 4800 octets, soit environ 4,69 ko.

Question D.2. À partir des données du document technique DTS5, calculer le temps de transfert des données et le nombre maximal d'éoliennes pouvant transmettre dans le temps disponible.

Le temps de transfert fourni est de $0,003601\ s$, soit $3,601\ ms$ par éolienne. En une seconde, le nombre maximal entier de transferts est $1/0,003601$, soit 277 éoliennes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Temps par éolienne : 3,601 ms ; maximum : 277 éoliennes en une seconde.

Question D.3. Calculer le temps de transfert total des données des cinq éoliennes et vérifier qu'il permet leur visualisation à la fréquence demandée.

Pour cinq éoliennes, le temps total est $5 \times 3,601 = 18,005\ ms$, soit environ 18 ms. Ce temps est très inférieur à l'intervalle d'une seconde entre deux visualisations : la fréquence demandée est respectée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Temps total : environ 18 ms pour cinq éoliennes ; visualisation chaque seconde assurée.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC STI2D

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de spécialité Systèmes d'information et numérique du baccalauréat technologique, session 2025, porte le code 25-2D2IDSINME1C et dure 4 heures. Notée sur 20 points en deux parties, elle étudie un projet de ferme éolienne dans l'Ain. Elle évalue l'implantation, la production, la rentabilité, la mécanique, les réseaux, les capteurs, la commande et la transmission numérique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'énergie annuelle produite s'estime par E = P nominale totale × durée annuelle × facteur de charge.
- Le seuil de rentabilité est atteint à l'intersection des courbes de recettes et de dépenses.
- Le coefficient de sécurité se calcule par s = limite élastique / contrainte maximale.
- En conversion Gray vers binaire, le bit de poids fort est conservé, puis chaque bit binaire est le XOR du bit Gray courant et du bit binaire précédent.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter l'échelle du plan pour vérifier la distance entre les éoliennes et les habitations.
- Conserver les unités et contrôler les conversions entre MW, heures et MWh.
- Pour la conversion Gray, traiter les bits dans l'ordre indiqué et utiliser le XOR cumulatif.
- Sur les schémas, distinguer entrées analogiques, entrées-sorties numériques et adresses réservées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'énergie annuelle produite par les éoliennes ?

Multipliez la puissance nominale totale par le nombre d'heures de l'année et par le facteur de charge. Avec une puissance en MW, le résultat est en MWh. Vérifiez que le nombre d'éoliennes est bien inclus dans la puissance totale.

Q : Comment convertir un mot Gray en binaire naturel ?

Le bit binaire de poids fort est identique au bit Gray de poids fort. Ensuite, chaque bit binaire est obtenu en faisant le XOR entre le bit Gray courant et le bit binaire précédent, en avançant du poids fort vers le poids faible.

Q : Comment répartir le temps pendant les quatre heures d'épreuve ?

La partie commune dure 2 h 30 et vaut 12 points. La partie spécifique SIN dure 1 h 30 et vaut 8 points. Gardez quelques minutes dans chaque partie pour vérifier les unités, les calculs et les réponses reportées sur les documents.

Q : Que faut-il faire apparaître pour justifier une réponse technique ?

Présentez la formule ou la méthode, les étapes utiles, les unités et une conclusion répondant à la question. Pour un schéma, indiquez clairement les connexions et les repères. Une valeur numérique seule ne montre pas toujours le raisonnement.

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 - 27-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.