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

# Sciences et technologies de l’industrie et du développement durable - Ingénierie, innovation et développement durable

**Session 2025** • Code sujet : **25-2D2IDITECNC1** • Durée : **4 heures**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


**1. Démarche HQE et performances environnementales du centre aquatique Balsan’éo** (17 questions) **Page 3**

**2. Validation du système de mise à l’eau pour les personnes à mobilité réduite** (10 questions) **Page 11**

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


**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 - 15-Sujet.pdf

# 1. Démarche HQE et performances environnementales du centre aquatique Balsan'éo

Le centre aquatique Balsan'éo est étudié au regard de sa démarche HQE et de ses objectifs de développement durable. Les questions portent sur l'énergie, la gestion des eaux pluviales, le confort hygrothermique et acoustique, ainsi que le traitement et la qualité sanitaire de l'eau.

## Partie 1 - Démarche HQE

**Question 1.1. Expliquer en quoi la démarche HQE peut satisfaire les trois piliers du développement durable.**

La HQE concilie les trois piliers : elle limite les impacts environnementaux et les consommations, crée des espaces sains et confortables pour les usagers, et optimise les choix de conception et d'exploitation afin de maîtriser les coûts.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> La HQE associe protection de l'environnement, qualité de vie et maîtrise des coûts.

**Question 1.2. À partir des documents DT1 et DT2, identifier les cibles HQE privilégiées par les concepteurs aux niveaux « Performant » puis « Très performant ». Quantifier le nombre de cibles correspondant à l'exigence.**

Le DT1 classe au niveau « Performant » les cibles 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13 et 14. Les cibles 4, 5, 8 et 14 atteignent le niveau « Très performant ». Le DT2 exige qu'au moins 50 % des cibles soient performantes ou très performantes.

Huit des quatorze cibles satisfont ce critère.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Performant : 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14. Très performant : 4, 5, 8, 14. Exigence satisfaite : 8/14, soit 57,1 %.

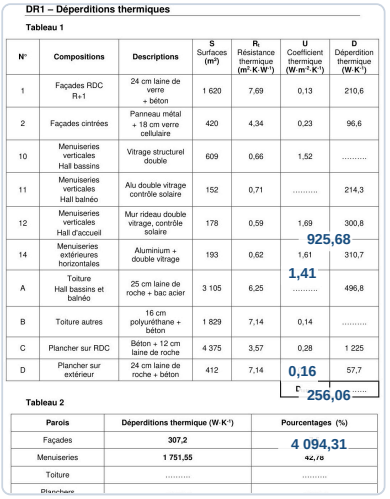
## Partie 2 - Gestion de l'énergie

**Question 2.1. Compléter le tableau 1 du document réponse en déterminant les coefficients de transfert thermique U et les déperditions thermiques D des parois. Calculer également la déperdition thermique totale des parois Dtotpar, avec U = 1/Rt et D = U × S.**

On applique **U = 1/Rt**, puis **D = U × S**. Les cases manquantes du tableau donnent les résultats ci-dessous. Pour la déperdition totale, on additionne les déperditions regroupées par élément architectural.

| Élément | Calcul | Résultat |
|---|---|---|
| Menuiseries 10 | 1,52 × 609 | D = 925,68 W·K⁻¹ |
| Menuiseries 11 | 1/0,71 | U ≈ 1,41 W·m⁻²·K⁻¹ |
| Toiture A | 1/6,25 | U = 0,16 W·m⁻²·K⁻¹ |
| Toiture B | 0,14 × 1 829 | D = 256,06 W·K⁻¹ |
| Total des parois | 307,2 + 1 751,55 + 752,86 + 1 282,7 | 4 094,31 W·K⁻¹ |

**DR1, tableau 1 complété**



DR1 – Déperditions thermiques

Tableau 1

| N° | Compositions | Descriptions | S Surfaces (m²) | $R_i$ Résistance thermique (m²·K·W⁻¹) | U Coefficient thermique (W·m⁻²·K⁻¹) | D Déperdition thermique (W·K⁻¹) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Façades RDC R+1 | 24 cm laine de verre + béton | 1 620 | 7,69 | 0,13 | 210,6 |
| 2 | Façades cintrées | Panneau métal + 18 cm verre cellulaire | 420 | 4,34 | 0,23 | 96,6 |
| 10 | Menuiseries verticales Hall bassins | Vitrage structurel double | 609 | 0,66 | 1,52 | 925,68 |
| 11 | Menuiseries verticales Hall balnéo | Alu double vitrage contrôle solaire | 152 | 0,71 | 1,41 | 214,3 |
| 12 | Menuiseries verticales Hall d'accueil | Mur rideau double vitrage, contrôle solaire | 178 | 0,59 | 1,69 | 300,8 |
| 14 | Menuiseries extérieures horizontales | Aluminium + double vitrage | 193 | 0,62 | 1,61 | 310,7 |
| A | Toiture Hall bassins et balnéo | 25 cm laine de roche + bac acier | 3 105 | 6,25 | 0,16 | 496,8 |
| B | Toiture autres | 16 cm polyuréthane + béton | 1 829 | 7,14 | 0,14 | 256,06 |
| C | Plancher sur RDC | Béton + 12 cm laine de roche | 4 375 | 3,57 | 0,28 | 1 225 |
| D | Plancher sur extérieur | 24 cm laine de roche + béton | 412 | 7,14 | 0,14 | 57,7 |

Tableau 2

| Parois | Déperditions thermique (W·K⁻¹) | Pourcentages (%) |
|---|---|---|
| Façades | 307,2 | 4 094,31 |
| Menuiseries | 1 751,55 | 42,78 |
| Toiture | ..... | ..... |
| Planchers | | |

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $U_{11}$ ≈ 1,41 ; U_A = 0,16 W·m⁻²·K⁻¹. $D_{10}$ = 925,68 ; D_B = 256,06 ; Dtotpar = 4 094,31 W·K⁻¹.

**Question 2.2. Compléter le tableau 2 du document réponse en quantifiant les déperditions thermiques et leurs pourcentages par élément architectural, puis préciser et argumenter quels sont les deux éléments les plus déperditifs du bâtiment.**

Les déperditions des toitures valent 496,8 + 256,06 = 752,86 W·K⁻¹. Celles des planchers valent 1 225 + 57,7 = 1 282,7 W·K⁻¹. Les parts sont calculées sur le total de 4 094,31 W·K⁻¹.

| Élément | Déperdition (W·K⁻¹) | Part |
|---|---|---|
| Façades | 307,2 | 7,50 % |
| Menuiseries | 1 751,55 | 42,78 % |
| Toiture | 752,86 | 18,39 % |
| Planchers | 1 282,7 | 31,33 % |

Les menuiseries puis les planchers sont les plus déperditifs, en raison de leurs pertes totales élevées.

DR1, tableau 2 complété

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C | Plancher sur RDC | laine de roche | 4 375 | 3,57 | 0,28 | 1 225 |
| D | Plancher sur extérieur | 24 cm laine de roche + béton | 412 | 7,14 | 0,14 | 57,7 |
| | | | | | $D_{totpar}$ | ..... |

**Tableau 2**

| Parois | Déperditions thermiques ($W \cdot K^{-1}$) | Pourcentages (%) |
|---|---|---|
| Façades | 307,2 | 7,5 |
| Menuiseries | 1 751,55 | 42,78 |

752,86 1 282,7 18,39 % 31,33 %

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Menuiseries : 42,78 %. Planchers : 31,33 %. Ce sont les deux éléments les plus déperditifs.

**Question 2.3. Sachant que les déperditions thermiques générées par la VMC double flux représentent 33 % des déperditions finales, calculer les déperditions totales finales Dtotfin avec la relation Dtotfin = Dtotpar + Dvmc.**

Si la VMC représente 33 % des déperditions finales, les parois en représentent 67 %. Ainsi, **Dtotfin = Dtotpar/0,67**, soit 4 094,31/0,67 = 6 110,91 $W \cdot K^{-1}$.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Dtotfin ≈ 6 111 $W \cdot K^{-1}$.

**Question 2.4. Avec Dtotfin = 6 110 $W \cdot K^{-1}$, vérifier que la puissance thermique perdue par la halle des bassins sportifs/apprentissage et balnéo est égale à 146 kW. Utiliser la température extérieure moyenne de janvier et Ptp = Dtotfin × (Tint - Text).**

En janvier, la température extérieure moyenne est de 4,1 °C. L'écart avec l'intérieur à 28 °C vaut 28 − 4,1 = 23,9 K. La puissance perdue est donc 6 110 × 23,9 = 146 029 W, soit environ 146 kW.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Ptp = 146 029 W, soit environ 146 kW : la valeur est vérifiée.

**Question 2.5. Pour le mois de janvier, compléter le tableau des apports solaires thermiques Asth par orientation, puis déterminer l'apport solaire thermique total Asthtot avec Asth = Is × S.**

Châteauroux se trouve en zone H2. En janvier, on multiplie l'irradiation solaire de cette zone par la surface vitrée de chaque orientation.

| Orientation | Calcul de Asth | Asth (W) |
|---|---|---|
| Verticale Sud | 84,5 × 292 | 24 674 |
| Verticale Est | 37 × 208 | 7 696 |
| Verticale Nord | 21,8 × 274 | 5 973,2 |
| Verticale Ouest | 37,8 × 263 | 9 941,4 |
| Horizontale | 57,7 × 193 | 11 136,1 |
| Total | Somme des apports | 59 420,7 |

**DR2, apports solaires complétés**

**Tableau 3**

| Orientation | Calcul de $A_{sth}$ | $A_{sth}$ (W) |
|---|---|---|
| Verticale Sud | | **24 674** |
| Verticale Est | | **7 696** |
| Verticale Nord | | **5 973,2** |
| Verticale Ouest | ..... | ..... 37,8 × 263 = 9 941,4 W |
| Horizontale | ..... | ..... 57,7 × 193 = 11 136,1 W |
| | $A_{sthtot}$ | ..... 59 420,7 W |

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Asthtot = 59 420,7 W.

**Question 2.6. Calculer le pourcentage de l'apport solaire thermique total Asthtot par rapport à la puissance thermique perdue Ptp, puis vérifier si la proportion des apports solaires est suffisante.**

Le pourcentage des apports solaires vaut 59 420,7/146 029 × 100 = 40,69 %. Le DT2 exige une contribution d'au moins un tiers de la puissance de chauffage nécessaire. La proportion calculée dépasse 33,3 % : l'exigence est respectée.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Les apports solaires couvrent 40,69 % des pertes thermiques : l'exigence d'au moins un tiers est satisfaite.

## Partie 3 - Gestion de l'eau

**Question 3.1. Pour une crue centennale de volume précipité Vp = 369 m³ et un coefficient de ruissellement Cr = 82 %, calculer le volume d'eau Va absorbé par les bassins de la zone 1 à partir de Cr = Va/Vp.**

De **Cr = Va/Vp**, on déduit **Va = Cr × Vp**. Avec Cr = 0,82 et Vp = 369 m³ : Va = 0,82 × 369 = 302,58 m³.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Va = 302,58 m³.

**Question 3.2. Sachant que le débit de fuite des bassins de la zone 1 est de 4 l·s⁻¹, déterminer en heures leur temps de vidange à partir du volume d'eau à absorber lors d'une crue centennale.**

Le débit de fuite de 4 L·s⁻¹ correspond à 0,004 m³·s⁻¹. Le temps de vidange est 302,58/0,004 = 75 645 s, soit 75 645/3 600 = 21,01 h.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> tv ≈ 21,0 h.

**Question 3.3. Déterminer le volume Vb1 des bassins de la zone 1 à partir du document DT7, puis conclure sur leur conformité en matière de stockage et d'évacuation.**

Le DT7 donne trois bassins : 76 × 3 × 0,75 = 171 m³ ; 100 × 1 × 0,72 = 72 m³ ; 76 × 3 × 0,69 = 157,32 m³. Leur capacité totale est de 400,32 m³. Elle dépasse les 302,58 m³ à stocker, et le temps de vidange de 21,01 h est inférieur à 24 h.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vb1 = 400,32 m³. Stockage et évacuation sont conformes.

## Partie 4 - Conforts hygrothermique et acoustique

**Question 4.1. Justifier, du point de vue du confort, le choix des réglages de la CTA correspondant à une température résultante sèche de 26 °C et à une humidité relative de 70 %.**

Sur le diagramme du DT8, le point 26 °C et 70 % se trouve dans la zone de confort commune aux baigneurs secs et mouillés. Ces réglages évitent un air trop sec, inconfortable pour les baigneurs mouillés, tout en maintenant une humidité qui limite les risques de moisissures sur l'enveloppe.

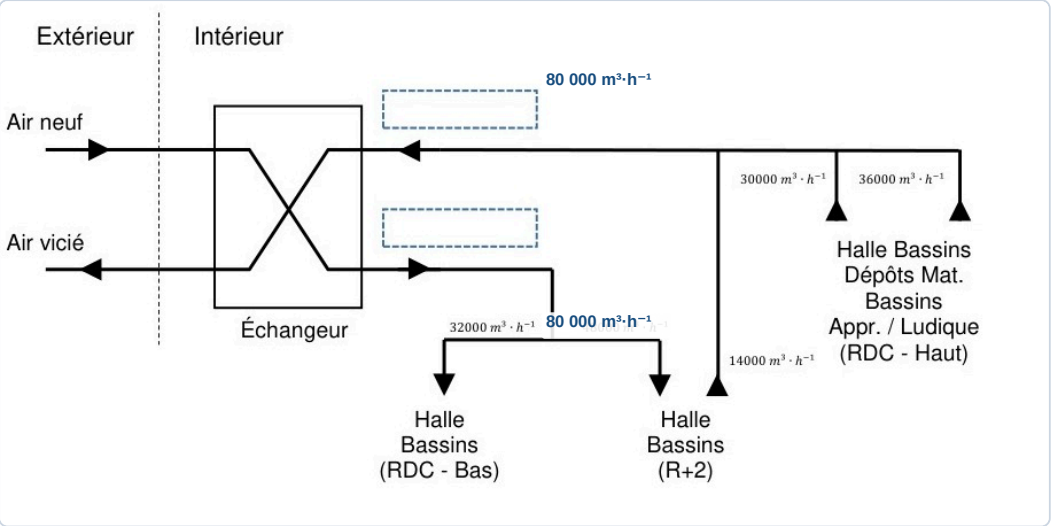
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

26 °C et 70 % se situent dans la zone de confort commune aux baigneurs secs et mouillés.

**Question 4.2. Quantifier les débits d'air manquants sur le schéma aéraulique de la CTA.**

Les débits extraits des différentes zones totalisent 30 000 + 36 000 + 14 000 = 80 000 m³·h⁻¹. Les débits insufflés totalisent 32 000 + 48 000 = 80 000 m³·h⁻¹. Le débit traversant l'échangeur est donc équilibré dans les deux sens.

**DR3, débits manquants complétés**




✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Débit manquant sur chacun des deux réseaux de l'échangeur : 80 000 m³·h⁻¹.

**Question 4.3. Conclure sur la conformité des débits de la CTA à partir du schéma aéraulique et des exigences du document DT2.**

Le débit total de 80 000 m³·h⁻¹ correspond à 80 000 000/3 600 = 22 222 L·s⁻¹. Le DT2 fixe une plage comprise entre 20 000 et 25 000 L·s⁻¹ : le débit de la CTA est conforme.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

22 222 L·s⁻¹ : débit conforme à la plage exigée de 20 000 à 25 000 L·s⁻¹.

**Question 4.4. À partir du schéma aéraulique complété, calculer le débit d'air dans une gaine parmi les huit gaines de 800 mm de diamètre. Pour la zone abritant les bassins, en déduire la vitesse de circulation de l'air avec Q = S × V, puis conclure sur la conformité de cette valeur.**

Le débit total de 80 000 $m^3 \cdot h^{-1}$ réparti dans huit gaines donne 10 000 $m^3 \cdot h^{-1}$ par gaine, soit 2,78 $m^3 \cdot s^{-1}$. Pour un diamètre de 0,8 m, la section vaut $\pi \times 0{,}8^2/4 = 0{,}503\ m^2$. Ainsi, $V = Q/S \approx 5{,}53\ m \cdot s^{-1}$, inférieur à la limite de 6 $m \cdot s^{-1}$ du DT2.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit par gaine : 10 000 $m^3 \cdot h^{-1}$. Vitesse : 5,53 $m \cdot s^{-1}$, conforme à la limite de 6 $m \cdot s^{-1}$.

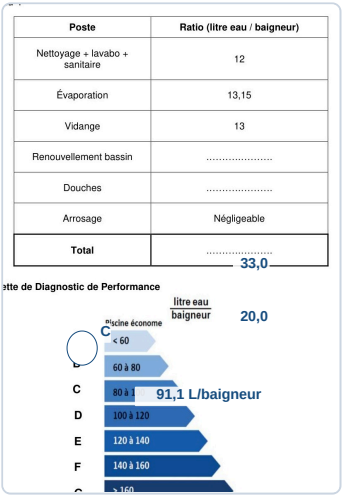
## Partie 5 - Qualité sanitaire de l'eau

**Question 5.1. Compléter le tableau 4 du document réponse en utilisant la fréquentation annuelle de 245 000 baigneurs. Entourer sur l'étiquette de diagnostic de performance la lettre correspondant au total de litres d'eau par baigneur, puis vérifier sa conformité à l'exigence.**

Chaque ratio est la consommation annuelle en litres divisée par 245 000 baigneurs. Le renouvellement des bassins donne 33,0 L/baigneur et les douches 20,0 L/baigneur. Avec les autres postes, le total atteint 91,1 L/baigneur. Le DT2 fixe un maximum de 100 L/baigneur.

**DR4, ratios et diagnostic complétés**

| Poste | Ratio (litre eau / baigneur) |
|---|---|
| Nettoyage + lavabo + sanitaire | 12 |
| Évaporation | 13,15 |
| Vidange | 13 |
| Renouvellement bassin | ..... |
| Douches | ..... |
| Arrosage | Négligeable |
| **Total** | ..... 33,0 |




> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Total : 91,1 L/baigneur, catégorie C. La limite de 100 L/baigneur est respectée.

**Question 5.2. Calculer la quantité de chlore gazeux Qc en mg·l$^{-1}$ avec une consommation journalière de 1,5 kg, un débit de renouvellement d'eau de 526 m$^3$·h$^{-1}$ et une ouverture de la piscine de 7 h à 19 h. Vérifier la conformité de la valeur à l'exigence correspondante.**

La piscine est ouverte 19 − 7 = 12 h par jour. Le volume renouvelé est 526 × 12 = 6 312 m$^3$, soit 6 312 000 L. La concentration vaut 1 500 000/6 312 000 = 0,238 mg·L$^{-1}$. Elle dépasse le minimum de 0,2 mg·L$^{-1}$ indiqué par le DT2.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Qc ≈ 0,238 mg·L$^{-1}$ : la valeur dépasse le minimum exigé de 0,2 mg·L$^{-1}$.

# 2. Validation du système de mise à l’eau pour les personnes à mobilité réduite

L’étude porte sur le choix et la validation d’un siège ascenseur hydraulique permettant l’accès à un bassin sportif sans rampe pour les personnes à mobilité réduite. Le candidat analyse les liaisons mécaniques et la capacité de levage, puis vérifie l’ancrage et le choix du matériau du châssis.

## Partie A - Validation du système de mise à l’eau

**Question A.1. À partir du diagramme des exigences et du tableau comparatif, justifier le choix du siège ascenseur hydraulique parmi les six modèles proposés.**

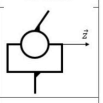
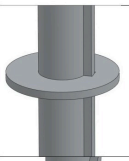
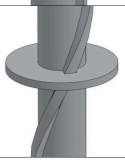
Le siège ascenseur hydraulique satisfait les exigences du diagramme : il est autonome, ne nécessite pas d’alimentation électrique et peut être déplacé entre plusieurs bassins grâce à ses socles scellés. Sa capacité de 120 kg correspond à la charge maximale demandée. Il convient à un bassin enterré et sa rotation de 180° permet de déplacer le siège depuis la plage jusqu’à la zone de nage. Son prix de 5 399 € reste raisonnable au regard des solutions comparables.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le siège ascenseur hydraulique répond aux exigences d’autonomie, de déplacement, de capacité et de coût.

**Question A.2. Nommer les liaisons mécaniques correspondant aux exigences 1.5.1 et 1.5.2, préciser l’axe de chacune et dessiner leurs symboles sur le document réponse.**

Dans l’eau, la partie rectiligne du guidage n’autorise qu’une translation verticale : c’est une liaison glissière d’axe z, exigence 1.5.2. Hors de l’eau, la rainure hélicoïdale couple rotation et translation : c’est une liaison hélicoïdale d’axe z, exigence 1.5.1. Les noms et les mouvements associés sont reportés dans les deux lignes du document réponse, avec leurs symboles schématiques.

**Liaisons mécaniques complétées**

| Zone d’étude | Dessin de la tige du vérin avec flasque supérieur du corps du vérin | Nom de la liaison avec son axe ou sa direction | Représentation schématique 2D ou 3D |
|---|---|---|---|
| Exemple | | Liaison linéaire annulaire d’axe $\vec{z}$ |  |
| Déplacement dans l’eau ; Exigence 1.5.2 |  | Glissière d’axTz seul | |
| Déplacement hors de l’eau ; Exigence 1.5.1 |  | Hélicoïdale d’Rz + Tz | |

✓ RÉPONSE À RETENIR

1.5.1 : liaison hélicoïdale d'axe z. 1.5.2 : liaison glissière d'axe z.

**Question A.3. Indiquer le rôle du rail de guidage sur la tige du vérin et de la rainure sur le flasque supérieur du corps du vérin, puis conclure sur la condition de mise à l'eau liée à l'exigence 1.5.**

Le rail de guidage de la tige suit la rainure du flasque et impose la trajectoire du piston. Dans sa partie hélicoïdale, la rainure transforme une partie de la translation en rotation du siège. Dans sa partie rectiligne, elle impose une translation verticale sans rotation. Le siège peut ainsi pivoter au-dessus de l'eau, puis descendre verticalement jusqu'à son immersion complète. La condition de déplacement définie par l'exigence 1.5 est respectée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le siège pivote hors de l'eau, puis descend verticalement jusqu'à immersion complète.

**Question A.4. Pour des éléments mobiles de masse 35 kg et une personne de masse maximale 120 kg, calculer la masse totale maximale mtm à soulever, puis en déduire le poids total maximal Ptm avec g = 10 m·s⁻².**

La masse à soulever comprend les 35 kg des éléments mobiles et les 120 kg de la personne au maximum. Ainsi, $m_{tm} = 35 + 120 = 155\ \text{kg}$. Le poids maximal est obtenu avec $P_{tm} = m_{tm} g$, où $g = 10\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$. Donc $P_{tm} = 155 \times 10 = 1\,550\ \text{N}$. Cette valeur représente le poids total de l'ensemble mobile chargé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$m_{tm} = 155\ \text{kg}$ ; $P_{tm} = 1\,550\ \text{N}$.

**Question A.5. Exprimer puis calculer la pression p de l'eau dans le vérin en fonction de Ptm et du diamètre du piston de 10 cm. Conclure sur l'aptitude du système à soulever une personne de 120 kg avec la pression du réseau d'eau potable indiquée.**

La pression est le poids divisé par la surface du piston : $p = P_{tm} / S$, avec $S = \pi (d/2)^2$. Pour $d = 10\ \text{cm}$, $S = \pi \times 5^2 = 78,54\ \text{cm}^2$. Le poids de 1 550 N vaut 155 daN, donc $p = 155 / 78,54 \approx 1,97\ \text{bar}$, puisque 1 bar = 1 daN·cm⁻². Cette pression est pratiquement égale au minimum de 2 bars du réseau : le système peut soulever la charge, avec une marge faible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$p \approx 1,97\ \text{bar}$ : aptitude compatible avec un réseau à partir de 2 bars, avec une faible marge.

## Partie B - Validation de l’ancrage LMP

**Question B.1. À l’aide du dynamique des forces, compléter sur le document réponse l’inventaire des actions mécaniques appliquées au système isolé composé du piston, du siège et de la personne. Indiquer les calculs effectués sur la copie.**

Le système isolé est soumis à trois actions. Le poids $\vec{P}$ est appliqué en G, vertical vers le bas, d’intensité 1 550 N. L’action en B est appliquée en B, suivant la droite rouge et orientée vers le haut et la droite sur le dynamique ; sa lecture graphique est d’environ 2 000 N. L’action en A est appliquée en A, suivant la direction verte ; sa lecture graphique est d’environ 600 N, vers le bas et la gauche. Les trois vecteurs ferment le polygone des forces.

**Inventaire des actions mécaniques complété**

| Action mécanique | Point d’application | Direction | Sens | Intensité |
|---|---|---|---|---|
| $\vec{P}$ | G | Verticale | Bas | 1 550 N |
| $\overrightarrow{B_{0\to S}}$ | B | Oblique rouge | Haut-droite | ≈ 2 000 N |
| $\overrightarrow{A_{0\to S}}$ | A | Oblique verte | Bas-gauche | ≈ 600 N |

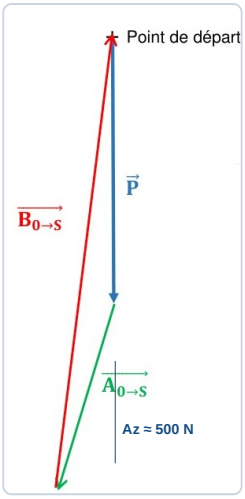
**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Poids en G : 1 550 N vers le bas ; action en B : environ 2 000 N ; action en A : environ 600 N.

**Question B.2. Déterminer graphiquement par projection orthogonale la composante verticale de l’action au point A sur le document réponse, puis relever sur le plan d’ensemble la taille de la tige de l’ancrage LMP.**

Sur le dynamique des forces, la composante verticale de l’action en A se détermine par projection orthogonale de son vecteur sur l’axe z. Avec l’échelle indiquée, 20 mm correspondent à 500 N ; la lecture de la projection donne environ 500 N. Le plan d’ensemble DTS4 précise que la fixation par cheville chimique utilise une tige filetée M10. Ces valeurs servent à vérifier la résistance en traction de l’ancrage à la question suivante.

Projection verticale de l’action en A




✓ RÉPONSE À RETENIR

Composante verticale en A : environ 500 N. Tige d’ancrage LMP : M10.

**Question B.3. À partir du document technique, relever la résistance à la traction en service Nrec de la tige M10 fixée par cheville chimique, calculer le coefficient de sécurité Cs et conclure sur la validation de l’ancrage LMP.**

Le tableau du fournisseur donne, pour une fixation M10, une résistance à la traction en service $N_{rec} = 9,6\ \text{kN}$. L’effort vertical de traction lu en A est d’environ 500 N, soit 0,5 kN. Le coefficient de sécurité vaut donc $C_s = N_{rec}/F_A = 9,6/0,5 = 19,2$. La résistance de service est très supérieure à l’effort appliqué : l’ancrage M10 reste dans le domaine élastique et est validé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$N_{rec} = 9,6\ \text{kN}$ ; $C_s \approx 19,2$. Ancrage M10 validé.

## Partie C - Choix du matériau du châssis

**Question C.1. Choisir, pour le piston réalisé en tube soudé, un matériau parmi les options proposées : inox 304 ou 316, version L ou non-L, finition brossée ou poli miroir. Justifier ce choix.**

Le piston est un tube soudé utilisé au bord d’une piscine, donc exposé à l’humidité et à un milieu potentiellement agressif. L’inox 316 est préférable au 304, car il résiste mieux à la corrosion en extérieur. La version L contient moins de carbone et améliore la résistance lors des soudures à chaud. Enfin, la finition poli miroir est indiquée pour les abords de piscine et facilite l’entretien. Le choix retenu est donc adapté à l’usage et au procédé de fabrication.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Inox 316L poli miroir.

**Question C.2. Donner la limite de résistance élastique du matériau sélectionné et la contrainte maximale supportée par le piston, puis conclure sur l'aptitude du matériau à résister aux sollicitations.**

Le document donne une limite d'élasticité de $1,700 \times 10^8\ \text{Pa} = 170\ \text{MPa}$. La contrainte maximale de la simulation est $1,515 \times 10^8\ \text{Pa} = 151,5\ \text{MPa}$. Comme $151,5 < 170$, la contrainte reste inférieure à la limite élastique. Le matériau sélectionné est donc apte à résister aux sollicitations représentées par la simulation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Limite élastique : 170 MPa. Contrainte maximale : 151,5 MPa. Matériau apte.

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 Innovation technologique et éco-conception, session 2025, code 25-2D2IDITECNC1, dure 4 heures. Le coefficient n'est pas indiqué. Le sujet étudie le centre aquatique Balsan'éo : démarche HQE, bilans énergétiques et hydrauliques, traitement de l'air et de l'eau, puis accessibilité par siège ascenseur, vérification de son ancrage et choix du matériau.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le coefficient de transmission thermique est U = 1/Rt et la déperdition d'une paroi est D = U × S.
- La puissance thermique perdue s'évalue par P = Dtot × (Tint - Text), en utilisant des unités cohérentes.
- Le coefficient de ruissellement vérifie Cr = Va/Vp ; le temps de vidange est le volume divisé par le débit.
- Dans une gaine, Q = S × V ; pour un piston en équilibre, la pression correspond à la force divisée par la surface.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités et convertir les débits ou volumes avant les calculs, notamment entre litres et mètres cubes.
- Distinguer les déperditions des parois des déperditions finales incluant la VMC.
- Appliquer la conservation des débits sur le schéma de la CTA avant de calculer le débit par gaine et la vitesse.
- Justifier les choix avec les documents et distinguer la résistance d'ancrage en service de sa valeur ultime.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment calculer les déperditions thermiques d'une paroi ?**

Calculer d'abord le coefficient U en prenant l'inverse de la résistance thermique Rt, puis multiplier U par la surface S : D = U × S. Additionner ensuite les déperditions des parois pour obtenir la déperdition totale correspondante.

**Q : Comment déterminer la vitesse de l'air dans une gaine ?**

Utiliser la relation Q = S × V, donc V = Q/S. Calculer la section circulaire de la gaine à partir de son diamètre, exprimer le débit en $m^3 \cdot s^{-1}$ et vérifier la conformité de la vitesse obtenue.

**Q : Comment organiser les deux parties pendant les quatre heures ?**

Le sujet indique une durée indicative 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, mais chacune doit être rédigée sur une copie séparée.

**Q : Quelle résistance utiliser pour vérifier l'ancrage ?**

La question demande la résistance à la traction en service Nrec pour calculer le coefficient de sécurité et vérifier le fonctionnement élastique. La valeur ultime Nrd concerne la résistance à la déformation irréversible et ne remplace pas la vérification demandée.

**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 - 15-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.