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

BTS DRB

Sciences physiques

Session 2012 • Code sujet : **DBE3SC** • Durée : **2 h** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Classe DPE et besoins de chauffage de la maison ossature bois (7 questions) **Page 3**

2. Amélioration du DPE par une pompe à chaleur (4 questions) **Page 7**

3. Étude thermodynamique, électrique et acoustique de la pompe à chaleur Aqualis 28H (17 questions) **Page 10**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 15**

Sujet officiel (PDF) : https://btsdrb.fr/assets/annales/bts-drb/E3 - Mathématiques et Sciences physiques/2012/BTS DRB - E3 - Mathématiques et Sciences physiques - Session 2012 - 1-Sujet.pdf

1. Classe DPE et besoins de chauffage de la maison ossature bois

L'étude porte sur une maison de 120 m² chauffée à l'électricité et au bois, dont il faut calculer l'énergie primaire annuelle et déterminer la classe DPE. Elle examine aussi les transferts thermiques du chauffage électrique et la puissance nécessaire pour équiper le logement.

Calcul du DPE

Question 1. À partir de la consommation annuelle d'électricité finale de 8 000 kWh et du facteur de conversion de 2,58, calculer l'énergie électrique primaire correspondante WEP élec.

Le tableau du sujet donne le facteur de conversion de l'électricité : 1 kWh_{EF} correspond à 2,58 kWh_{EP}. La consommation annuelle indiquée, 8 000 kWh_{EF}, comprend le chauffage électrique et les autres usages du logement. On applique donc le facteur à cette consommation totale : $W_{EP,\text{élec}} = 8\,000 \times 2{,}58 = 20\,640$ kWh_{EP}. Cette valeur est l'énergie primaire annuelle liée à l'électricité.

Document réponse : énergie électrique primaire

Nature de l'énergie	Energie primaire consommée par an (en kWh_{EP})
Electrique	(..... + 2400) * 2.58 = ... 20 640 kWhEP/an
Bois	10000
Consommation annuelle totale	.....

Réseau SCEREN Nationale de l'Enseignement Profe

✓ RÉPONSE À RETENIR

Valeur à reporter : l'énergie électrique primaire annuelle est de 20 640 kWh_{EP}/an, pour l'ensemble des usages électriques du logement.

Question 2. Pour une consommation annuelle de 5 stères de bois et un pouvoir calorifique moyen de 2 000 kWh par stère, calculer l'énergie primaire annuelle WEP bois consommée.

Donnée	Valeur
Consommation de bois	5 stères/an
Pouvoir calorifique	2 000 kWh/stère
Conversion bois	1 kWh_{EF} pour 1 kWh_{EP}

La consommation énergétique liée au bois est donc $5 \times 2\,000 = 10\,000$ kWh par an. Le tableau de conversion du sujet donne un facteur égal à 1 pour le bois. L'énergie primaire annuelle consommée pour ce chauffage est ainsi égale à l'énergie calculée à partir du pouvoir calorifique.

Document réponse : énergie primaire du bois

Nature de l'énergie	Energie primaire consommée par an (en kWh_{EP})
Electrique	(..... + 2400) * 2.58 = ...
Bois	10000 10 000 kWhEP/an
Consommation annuelle totale	.....

Réseau SCEREN Enseignement Prof Nationale de l'

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'énergie primaire annuelle attribuée au bois est de 10 000 kWh_{EP}/an, puisque le facteur de conversion du bois vaut 1.

Question 3. Déduire l'énergie primaire totale consommée par le logement sur une année.

Les deux contributions sont maintenant exprimées en énergie primaire annuelle : 20 640 kWh_{EP} pour l'électricité et 10 000 kWh_{EP} pour le bois. On les additionne sans appliquer à nouveau les facteurs de conversion : $W_{EP} = 20\,640 + 10\,000 = 30\,640$ kWh_{EP}/an. Cette somme correspond à la consommation primaire annuelle totale du logement.

Document réponse : consommation annuelle totale

Nature de l'énergie	Energie primaire consommée par an (en kWh_{EP})
Electrique	(..... + 2400) * 2.58 = ...
Bois	10000
Consommation annuelle totale	..... 30 640 kWhEP/an

Réseau SCEREN Enseignement Prof Nationale de l'

✓ RÉPONSE À RETENIR

La consommation totale annuelle du logement s'élève à 30 640 kWh_{EP}/an, électricité et bois réunis au total.

Question 4. À l'aide de l'annexe 1, déterminer le classement DPE de la maison individuelle de surface habitable S = 120 m².

Le DPE est la consommation primaire annuelle divisée par la surface habitable. Pour cette maison, $30\,640/120 = 255{,}3$ $kWh_{EP}{\cdot}m^{-2}{\cdot}an^{-1}$. L'annexe 1 associe la classe E à l'intervalle de 231 à 330 $kWh_{EP}{\cdot}m^{-2}{\cdot}an^{-1}$. La valeur obtenue se situe dans cet intervalle : le classement est donc E.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Classe DPE E : la consommation est de 255,3 $kWh_{EP}{\cdot}m^{-2}{\cdot}an^{-1}$, dans l'intervalle 231 à 330.

Chauffage électrique

Question 5.1. Indiquer le mode de transfert d'énergie mis en jeu dans le fonctionnement d'un convecteur, puis d'un panneau rayonnant.

Les deux appareils transmettent la chaleur à la pièce par des mécanismes distincts :

- Le convecteur chauffe l'air au contact de l'appareil ; l'air chaud circule ensuite dans la pièce. Le transfert principal est la convection.
- Le panneau rayonnant émet principalement un rayonnement thermique infrarouge, absorbé par les personnes et les surfaces environnantes.

La différence porte donc sur le mode de transfert dominant, et non sur la nature électrique de leur alimentation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Convecteur : convection de l'air. Panneau rayonnant : rayonnement thermique vers les personnes et les surfaces de la pièce.

Question 5.2. Calculer la puissance moyenne Pmax nécessaire au chauffage de l'habitation, pour une utilisation de 12 heures par jour durant 150 jours.

L'énergie annuelle de chauffage donnée dans le sujet est $E = 5\,600$ kWh. La durée totale de fonctionnement vaut $\Delta t = 12 \times 150 = 1\,800$ h. En utilisant $P = E/\Delta t$, la puissance moyenne est $P_{max} = 5\,600/1\,800 \approx 3{,}11$ kW, soit environ 3 110 W. Cette moyenne est rapportée aux seules heures d'utilisation indiquées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La puissance moyenne requise est d'environ 3,11 kW, soit 3 110 W pendant les périodes d'utilisation indiquées.

Question 5.3. Déduire le nombre N d'éléments de chauffage de puissance Pch = 500 W chacun, suffisants pour équiper le logement.

Chaque élément fournit $P_{ch} = 500$ W. Le nombre théorique nécessaire est $N = 3\,111/500 \approx 6{,}22$. Comme le logement doit disposer d'une puissance suffisante et qu'un élément ne peut être fractionné, il faut arrondir au nombre entier supérieur. Six éléments ne couvriraient pas le besoin ; sept éléments fournissent une puissance totale de $7 \times 500 = 3\,500$ W.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut installer 7 éléments de chauffage de 500 W, soit une puissance installée totale de 3 500 W.

2. Amélioration du DPE par une pompe à chaleur

Le propriétaire envisage de remplacer le chauffage électrique par une pompe à chaleur air-eau Aqualis 28H. À partir des caractéristiques constructeur, il faut calculer l'énergie consommée, compléter le bilan d'énergie primaire et déterminer la nouvelle classe DPE.

Caractéristiques de la PAC

Question 1. À l'aide de l'annexe 2, relever la puissance calorifique Pc et la puissance électrique absorbée Pa de la PAC pour une température de l'air extérieur de 0 °C et une température de sortie d'eau chaude de 40 °C.

Dans l'annexe 2, on lit le bloc **28 H**, la ligne correspondant à l'air extérieur à **0 °C**, puis les deux valeurs sous la colonne de sortie d'eau à **40 °C**. La première indique la puissance calorifique fournie, la seconde la puissance absorbée par le compresseur. Ce sont les valeurs constructeur au point de fonctionnement demandé.

Lecture de l'annexe 2 : Aqualis 28 H

Air extérieur	Sortie d'eau	Pc	Pa
0 °C	40 °C	6,68 kW	2,37 kW

Puissances constructeur au point de fonctionnement demandé.

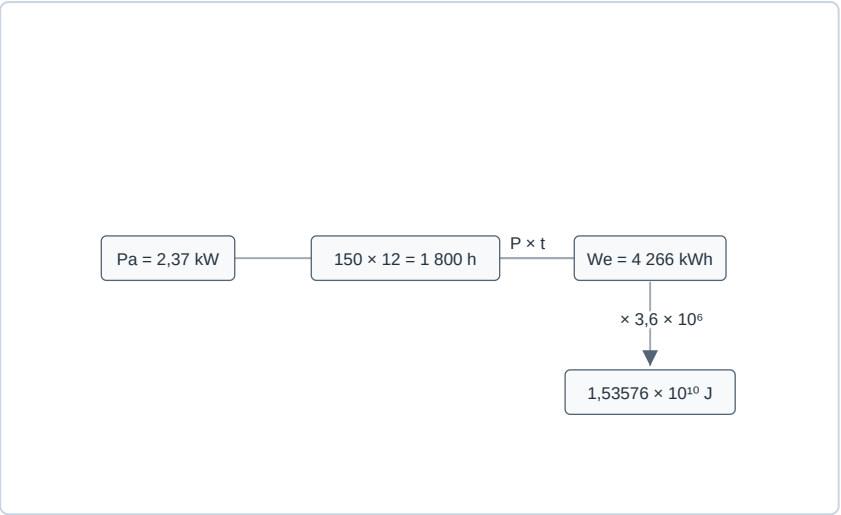
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pc = 6,68 kW ; Pa = 2,37 kW.

Calcul du nouveau DPE

Question 2.1. Déterminer l'énergie électrique We, en kWh et en J, consommée par la PAC sur 150 jours à raison de 12 h par jour.

La puissance absorbée est Pa = 2,37 kW. La durée de fonctionnement est 150 × 12 = 1 800 h. Avec la relation E = P × t, on obtient We = 2,37 × 1 800 = 4 266 kWh. Comme 1 kWh = $3,6 \times 10^6$ J, la conversion donne We = 4 266 × $3,6 \times 10^6$ = $1,53576 \times 10^{10}$ J, soit environ $1,54 \times 10^{10}$ J.

Calcul de l’énergie électrique consommée



Puissance multipliée par la durée, puis conversion des kWh en joules.

✓ RÉPONSE À RETENIR

We = 4 266 kWh = 1,53576 × 10^{10} J.

Question 2.2. Reporter le résultat dans la ligne 2, colonne 2 du tableau du document réponse, puis compléter ce tableau en calculant la consommation d'énergie primaire annuelle.

Le document réponse prévoit le calcul de l’électricité consommée par la PAC auquel s’ajoutent les 2 400 kWh des autres usages. Le bois conserve sa valeur de 10 000 kWh_{EP} par an. On applique le facteur de conversion électrique 2,58 indiqué dans le sujet, puis on additionne les contributions électrique et bois pour obtenir le total à reporter.

Nature de l’énergie	Énergie primaire annuelle
Électricité	(4 266 + 2 400) × 2,58 = 17 198,28 kWh_{EP}
Bois	10 000 kWh_{EP}
Total	27 198,28 kWh_{EP}

Document réponse complété

Nature de l'énergie	Energie primaire consommée par an (en kWh_{EP})
Electrique	(4 266 + 2400) * 2.58 = 17 198,28 kWhEP
Bois	10000
Consommation annuelle totale	27 198,28 kWhEP

Réseau SCEREN

✓ RÉPONSE À RETENIR

Électricité : 17 198,28 kWh_{EP} ; bois : 10 000 kWh_{EP} ; total : 27 198,28 kWh_{EP}/an.

Question 2.3. À l'aide de l'annexe 1, déterminer le nouveau DPE de la maison individuelle de 120 m² habitables.

Le DPE est l'énergie primaire annuelle rapportée à la surface habitable : 27 198,28 ÷ 120 = 226,65 $kWh_{EP}·m^{-2}·an^{-1}$. Dans l'annexe 1, la classe D correspond à l'intervalle de 151 à 230 $kWh_{EP}·m^{-2}·an^{-1}$. La consommation calculée appartient à cet intervalle : le logement est donc classé D.

Repérage de la classe DPE

Classe	Consommation (kWhEP/m²·an)	Valeur calculée
C	91 à 150	
D	151 à 230	226,65
E	231 à 330	

La consommation calculée appartient à l'intervalle de la classe D.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Nouveau DPE : classe D, 226,65 $kWh_{EP}·m^{-2}·an^{-1}$.

3. Étude thermodynamique, électrique et acoustique de la pompe à chaleur Aqualis 28H

L'étude porte sur le fonctionnement de la PAC Aqualis 28H, ses échanges d'énergie et le cycle du fluide frigorigène dans ses composants. Elle analyse également le moteur du compresseur et les caractéristiques électriques et acoustiques de l'appareil.

Étude thermodynamique

Question 1.1. Donner le nom du changement d'état subi par le fluide frigorigène dans le condenseur, puis dans l'évaporateur.

Le schéma et le texte du sujet indiquent les états du fluide dans chaque échangeur. Dans le condenseur, le fluide frigorigène passe de l'état gazeux à l'état liquide : le changement d'état est une liquéfaction, également appelée condensation. Dans l'évaporateur, il passe de l'état liquide à l'état gazeux : c'est une vaporisation. Ces changements accompagnent respectivement la cession de chaleur au circuit de chauffage et le prélèvement de chaleur à l'air extérieur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Condenseur : liquéfaction, gaz vers liquide. Évaporateur : vaporisation, liquide vers gaz.

Question 1.2. Pour le condenseur et l'évaporateur, préciser lequel des systèmes suivants cède ou gagne de la chaleur : fluide frigorigène, eau du circuit de chauffage ou air extérieur.

Élément	Système qui cède la chaleur	Système qui gagne la chaleur
Condenseur	Fluide frigorigène	Eau du circuit de chauffage
Évaporateur	Air extérieur	Fluide frigorigène

Le fluide frigorigène transporte ainsi vers l'eau du chauffage une partie de la chaleur captée à l'air extérieur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Condenseur : le fluide frigorigène cède de la chaleur à l'eau. Évaporateur : l'air extérieur cède de la chaleur au fluide.

Question 1.3. Pour une durée de fonctionnement de 12 h et une énergie thermique de 80 kWh gagnée par l'eau au condenseur, calculer la puissance calorifique Pc de la PAC et indiquer si le résultat est en accord avec les données constructeur.

La puissance calorifique moyenne correspond à l'énergie thermique gagnée par l'eau divisée par la durée de fonctionnement : $P_c = Q_h / \Delta t = 80/12 = 6,67\ \mathrm{kW}$. Dans l'annexe 2, pour l'Aqualis 28H, un air extérieur à $0\ ^\circ\mathrm{C}$ et une sortie d'eau à $40\ ^\circ\mathrm{C}$, la puissance constructeur est $6,68\ \mathrm{kW}$. Les valeurs sont cohérentes à l'arrondi près.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_c = 6,67\ \text{kW}$, en accord avec les $6,68\ \text{kW}$ constructeur.

Question 1.4. Pour une durée de 12 h, le fluide frigorigène reçoit 103 kWh à l'évaporateur et perd 126 kWh dans le condenseur. En appliquant le premier principe de la thermodynamique et en tenant compte d'une variation d'énergie interne nulle, calculer le travail mécanique Wm reçu du compresseur.

Pour le fluide frigorigène, le premier principe s'écrit $\Delta U = W_m + Q_e + Q_c$, en comptant positivement les énergies reçues. La variation d'énergie interne étant nulle, $0 = W_m + 103 - 126$, donc $W_m = 23\ \text{kWh}$. Le signe positif confirme que le fluide reçoit bien ce travail mécanique du compresseur pendant les $12\ \text{h}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$W_m = 23\ \text{kWh}$ reçus par le fluide en $12\ \text{h}$.

Question 1.5.1. Déduire l'énergie électrique absorbée par la PAC pendant 12 h, sachant que le rendement du compresseur est égal à 80 %.

Le rendement du compresseur est le rapport entre le travail mécanique transmis au fluide et l'énergie électrique absorbée : $\eta = W_m / W_{élec}$. On isole l'énergie électrique : $W_{élec} = W_m / \eta$. Avec le travail calculé à la question précédente et le rendement de $80\ \%$, on obtient $W_{élec} = 23 / 0,80 = 28,75\ \text{kWh}$ pour la durée de fonctionnement indiquée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Énergie électrique absorbée en $12\ \text{h}$: $28,75\ \text{kWh}$.

Question 1.5.2. Calculer la puissance électrique absorbée Pa par la PAC et indiquer si le résultat est en accord avec les données constructeur.

La puissance électrique moyenne absorbée vaut l'énergie électrique consommée divisée par la durée : $P_a = W_{élec} / \Delta t = 28,75 / 12 = 2,40\ \text{kW}$. L'annexe 2 indique une puissance absorbée par le compresseur seul de $2,37\ \text{kW}$ dans les conditions demandées. La petite différence est compatible avec les arrondis des données et du calcul.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_a = 2,40\ \text{kW}$, proche des $2,37\ \text{kW}$ constructeur.

Question 1.6. Déterminer le COP de la PAC, défini comme le rapport de sa puissance calorifique à la puissance électrique absorbée par le compresseur, puis en déduire l'intérêt d'une pompe à chaleur.

Le coefficient de performance est le rapport de la puissance calorifique fournie à la puissance électrique absorbée : $COP = P_c / P_a$. Avec les valeurs obtenues, $COP = (80/12)/(28,75/12) \approx 2,78$. La pompe à chaleur fournit donc environ $2,8$ fois plus d'énergie thermique qu'elle n'absorbe d'énergie électrique, car elle prélève également de la chaleur dans l'air extérieur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $COP \approx 2,78$: la PAC fournit environ $2,8$ fois son apport électrique sous forme de chaleur.

Étude du moteur du compresseur

Question 2.1.1. À partir des caractéristiques électriques de l'annexe 3, préciser si le moteur du compresseur est à courant continu, monophasé ou triphasé.

Dans l'annexe 3, le modèle Aqualis 28 figure sous la rubrique d'alimentation « 230 V - 1 ph - 50 Hz », avec terre et neutre. La mention « 1 ph » désigne une alimentation monophasée. Le moteur du compresseur n'est donc ni un moteur à courant continu ni un moteur triphasé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le moteur du compresseur est monophasé.

Question 2.1.2. À partir des caractéristiques électriques de l'annexe 3, indiquer sous quelle tension le moteur doit être alimenté.

L'annexe 3 regroupe le modèle Aqualis 28 dans les caractéristiques électriques « 230 V - 1 ph - 50 Hz », avec terre et neutre. La tension d'alimentation indiquée pour ce groupe est donc de $230\ \mathrm{V}$. Il s'agit de la tension nominale du réseau monophasé, à utiliser dans le calcul de l'intensité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tension d'alimentation : $230\ \mathrm{V}$.

Question 2.2.1. Pour une puissance active absorbée de 2,37 kW et un rendement de 80 %, calculer la puissance utile Pu du moteur.

Le rendement du moteur relie sa puissance utile à sa puissance active absorbée : $\eta = P_u / P$. On en déduit $P_u = \eta P$. En remplaçant par les données du sujet, $P_u = 0,80 \times 2,37 = 1,896\ \mathrm{kW}$. À trois chiffres significatifs, la puissance utile est donc $1,90\ \mathrm{kW}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_u = 1,90\ \text{kW}$.

Question 2.2.2. Calculer l'intensité efficace I du courant absorbée par le moteur à partir de sa puissance active, de son facteur de puissance égal à 0,90 et de son alimentation.

Pour un moteur monophasé, la puissance active vérifie $P = UI\cos\varphi$. On convertit $2,37\ \text{kW}$ en $2370\ \text{W}$, puis on isole l'intensité : $I = P/(U\cos\varphi) = 2370/(230 \times 0,90) = 11,45\ \text{A}$. Cette valeur est l'intensité efficace absorbée par le moteur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$I \approx 11,5\ \text{A}$.

Question 2.2.3. Calculer la puissance apparente S du moteur.

La puissance active et la puissance apparente sont liées par $P = S\cos\varphi$. L'expression de la puissance apparente est donc $S = P/\cos\varphi$. Avec $P = 2,37\ \text{kW}$ et $\cos\varphi = 0,90$, on obtient $S = 2,37/0,90 = 2,63\ \text{kVA}$. La puissance apparente est supérieure à la puissance active.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$S \approx 2,63\ \text{kVA}$.

Question 2.2.4. Calculer la puissance réactive Q du moteur.

Les puissances apparente, active et réactive vérifient $S^2 = P^2 + Q^2$. On calcule alors $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$. En utilisant $P = 2,37\ \text{kW}$ et $S = 2,37/0,90\ \text{kVA}$, on trouve $Q \approx 1,15\ \text{kvar}$. Le résultat est exprimé en kilovoltampères réactifs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$Q \approx 1,15\ \text{kvar}$.

Caractéristiques sonores

Question 3.1. Indiquer avec quel appareil on mesure un niveau sonore.

Le niveau sonore se mesure avec un sonomètre. L'appareil mesure le niveau de pression acoustique et l'affiche généralement en décibels (dB), unité utilisée pour les caractéristiques sonores de l'annexe 3.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Un sonomètre.

Question 3.2.1. À l'aide de l'annexe 3, préciser dans quelles conditions les mesures sonores ont été réalisées.

La note sous le tableau des niveaux sonores de l'annexe 3 précise les conditions de mesure du constructeur : la mesure est effectuée à $5\ \mathrm{m}$ de l'appareil et à $1,5\ \mathrm{m}$ du sol. Elle est réalisée en champ libre, avec une directivité égale à 2. Ces conditions s'appliquent à la valeur sonore indiquée pour l'Aqualis 28.

✓ RÉPONSE À RETENIR

À $5\ \mathrm{m}$ de l'appareil, à $1,5\ \mathrm{m}$ du sol, en champ libre, directivité 2.

Question 3.2.2. À partir du niveau sonore de la PAC indiqué dans l'annexe 3 et de l'intensité acoustique de référence fournie, calculer son intensité sonore Is.

Pour l'Aqualis 28, l'annexe 3 donne $L = 70\ \mathrm{dB}$. La relation entre le niveau sonore et l'intensité est $L = 10\log_{10}(I_s/I_0)$, donc $I_s = I_0 \times 10^{L/10}$. Avec $I_0 = 1,0 \times 10^{-12}\ \mathrm{W\cdotp m^{-2}}$, $I_s = 1,0 \times 10^{-12} \times 10^{70/10} = 1,0 \times 10^{-5}\ \mathrm{W\cdotp m^{-2}}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$I_s = 1,0 \times 10^{-5}\ \mathrm{W\cdotp m^{-2}}$.

Question 3.3. Déterminer la puissance acoustique Pacoust de la PAC en tenant compte de son émission dans un demi-espace.

La source émet dans un demi-espace : à la distance $R = 5\ \mathrm{m}$, la surface de propagation est la moitié de celle d'une sphère, soit $S = 2\pi R^2$. La puissance acoustique est alors $P_{acoust} = I_s S = 1,0 \times 10^{-5} \times 2\pi \times 5^2 \approx 1,57 \times 10^{-3}\ \mathrm{W}$. La réverbération étant négligée, aucune correction supplémentaire n'est appliquée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_{acoust} \approx 1,57 \times 10^{-3}\ \mathrm{W}$.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2012)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de sciences physiques du BTS Développement Réalisation Bois, session 2012, porte le code DBE3SC. D'une durée de 2 h et de coefficient 2, elle étudie le coût énergétique d'une maison ossature bois et une PAC Aqualis 28H. Elle évalue les conversions d'énergie, le classement DPE, la thermodynamique, l'électricité du moteur et l'acoustique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour l'électricité, l'énergie primaire vaut l'énergie finale multipliée par 2,58 ; pour le bois, le facteur de conversion indiqué est 1.
- L'énergie consommée vérifie $E = P \times \Delta t$; le DPE se détermine avec l'énergie primaire annuelle rapportée à la surface habitable.
- Dans une PAC, le fluide se vaporise dans l'évaporateur et se liquéfie dans le condenseur ; le COP est le rapport de la puissance calorifique à la puissance électrique absorbée.
- En régime sinusoïdal, $P = S \times \cos \varphi$ et $S^2 = P^2 + Q^2$; le niveau sonore et l'intensité vérifient $L = 10 \log10(I/I0)$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer l'énergie finale de l'énergie primaire et appliquer le facteur de conversion correspondant à chaque source d'énergie.
- Convertir les unités et les durées avant les calculs, notamment les heures en secondes pour exprimer une énergie en joules.
- Dans les annexes, vérifier le modèle, la température extérieure et la température de sortie d'eau avant de relever les caractéristiques de la PAC.
- Présenter les unités et comparer les résultats aux données constructeur ; pour l'acoustique, tenir compte de l'émission en demi-espace.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'énergie consommée par la PAC pendant la période de chauffage ?

Repérez la puissance électrique absorbée dans l'annexe pour les températures demandées, puis multipliez-la par la durée totale de fonctionnement. Pour obtenir des joules, convertissez les heures en secondes ou utilisez $1 \text{ kWh} = 3{,}6 \times 10^6$ J.

Q : Comment appliquer le premier principe au fluide frigorigène sur un cycle ?

Établissez le bilan des énergies reçues et cédées par le fluide. Comme sa variation d'énergie interne est nulle sur un cycle, le travail mécanique et les échanges thermiques se compensent selon la convention de signe utilisée.

Q : Comment organiser le temps pendant cette épreuve ?

Les trois parties sont indépendantes, ce qui permet de passer à une autre partie si une question bloque. Réservez du temps aux calculs avec unités, à la vérification des résultats et au report demandé dans le document réponse.

Q : Qu'attend le jury pour les résultats numériques et les comparaisons au constructeur ?

Présentez une relation adaptée, les données utilisées, le calcul et un résultat accompagné de son unité. Lorsqu'une concordance avec le constructeur est demandée, comparez les valeurs numériques en tenant compte des arrondis.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsdrb.fr/assets/annales/bts-drb/E3 - Mathématiques et Sciences physiques/2012/BTS DRB - E3 - Mathématiques et Sciences physiques - Session 2012 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Développement et Réalisation Bois : 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.