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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro ICCER, veuillez visiter :
bacproiccer.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC PRO ICCER • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Baccalauréat professionnel Installateur en chauffage, climatisation et énergies renouvelables, épreuve E32, situation E32A

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-ICCER-E32** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire du remplacement du circulateur** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique, choix du circulateur et calcul des économies** (4 questions) — **Page 6**
3. **Préparation de l’intervention, réglage et remise en service** (3 questions) — **Page 9**
4. **Prévention des risques électriques, thermiques et liés à l’eau** (2 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bacproiccer.fr/assets/annales/bac-pro-iccer/Travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique d'une installation/2026/Bac Pro ICCER - Travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique d'une installation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire du remplacement du circulateur

Dans une résidence chauffée par radiateurs, le circulateur fonctionne à vitesse fixe même lorsque les robinets thermostatiques se ferment partiellement. Il faut analyser sa fonction, relever les contraintes de raccordement et distinguer les prescriptions applicables avant son remplacement.

Question 1.1. Décrire la fonction du circulateur dans le circuit, indiquer le sens de circulation représenté sur le DT 1 et justifier pourquoi un circulateur à régulation électronique est pertinent lorsque les robinets thermostatiques se ferment partiellement.

Le circulateur met l'eau en mouvement dans le circuit fermé et vainc les pertes de charge pour alimenter les radiateurs. Sur le DT 1, l'eau va du retour chauffage, à gauche, vers le départ des émetteurs, à droite. Lorsque les robinets thermostatiques se ferment partiellement, une régulation électronique adapte le débit et la pression aux besoins, limitant le fonctionnement inutile à vitesse fixe.

Sens de circulation du circuit

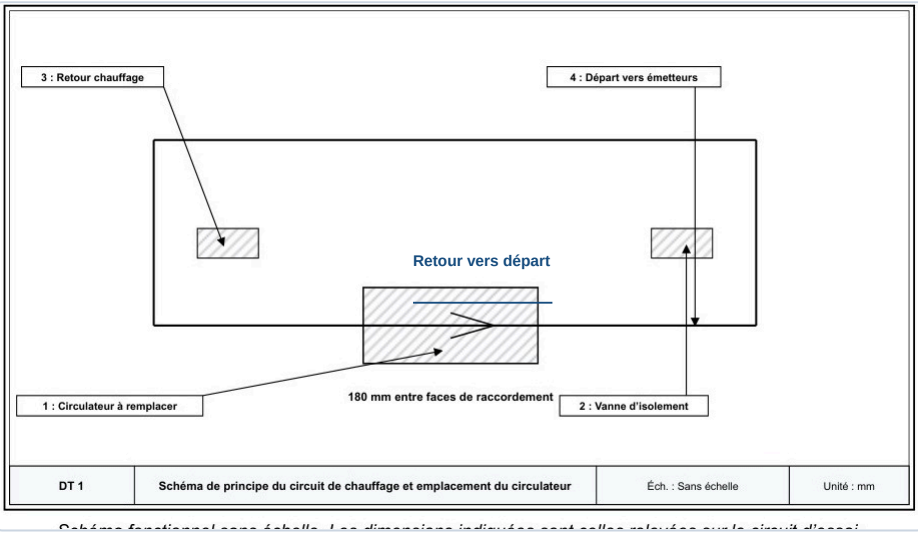


Schéma fonctionnel sans échelle. Les dimensions indiquées sont celles relevées sur le circuit d'essai.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le circulateur envoie l'eau du retour vers le départ des émetteurs. La régulation électronique adapte son fonctionnement à la fermeture des robinets thermostatiques.

Question 1.2. Relever les caractéristiques de raccordement à conserver lors du remplacement et indiquer les deux éléments du circuit à fermer avant la dépose du circulateur. Reporter les réponses dans le DR 1.

Caractéristique	Valeur à conserver
Longueur entre faces	180 mm
Raccordement	Unions filetées DN 25
Éléments à fermer	Les deux vannes d'isolement encadrant le circulateur

Ces caractéristiques permettent de remplacer le circulateur sans modifier les raccordements du circuit.

DR 1 complété : caractéristiques à conserver

Rubrique	Réponse du candidat
Longueur entre faces à conserver	180 mm
Diamètre nominal et type de raccordement	Unions filetées DN 25
Éléments à isoler avant la dépose	Fermer les deux vannes
Référence du circulateur retenu	
Justification du choix au point de fonctionnement	
Prescription relative au risque électrique	
Prescription relative au circuit hydraulique	

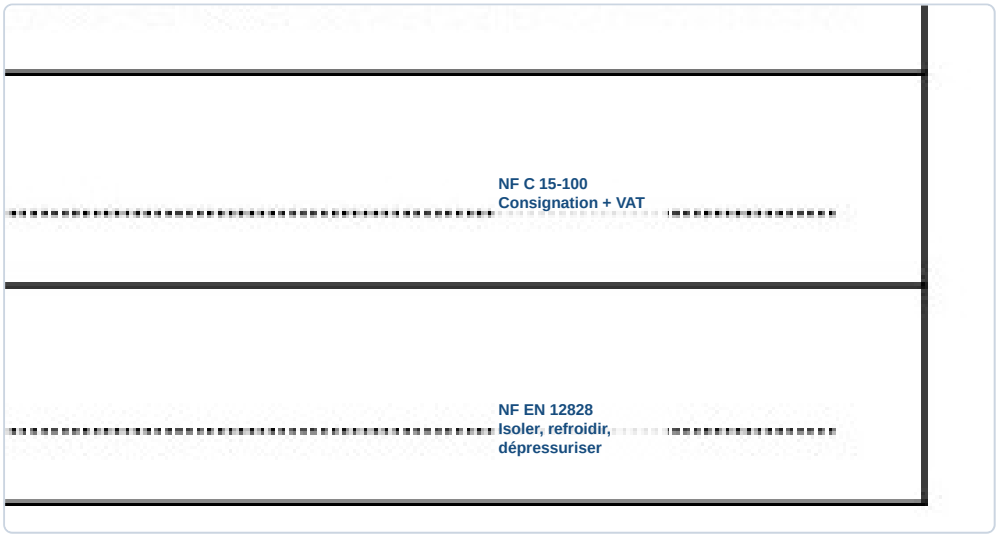
✓ RÉPONSE À RETENIR

180 mm entre faces, unions filetées DN 25. Fermer les deux vannes d'isolement de part et d'autre du circulateur.

Question 1.3. À partir du DT 3, indiquer les prescriptions documentaires à prendre en compte pour l'intervention électrique et le circuit de chauffage, en distinguant les prescriptions réglementaires des instructions du fabricant. Compléter les rubriques correspondantes du DR 1.

Les références documentaires du DT 3 s'appliquent dans leur domaine et avec les prescriptions locales. Pour l'électricité, considérer la NF C 15-100 et appliquer les procédures du centre : consigner le circuit puis vérifier l'absence de tension avec un appareil adapté avant toute déconnexion. Pour le chauffage, considérer la NF EN 12828 et isoler, refroidir puis dépressuriser le circuit avant ouverture. Selon la notice fabricant, respecter le sens de la flèche, les conditions de montage, le raccordement électrique et le réglage. À la remise en service, remplir, purger et contrôler l'étanchéité et le fonctionnement.

DR 1 complété : prescriptions réglementaires



✓ RÉPONSE À RETENIR

Consigner et vérifier l’absence de tension ; isoler, refroidir et dépressuriser le circuit. Appliquer les références NF C 15-100 et NF EN 12828 dans leur domaine, ainsi que les instructions de montage et de raccordement du fabricant.

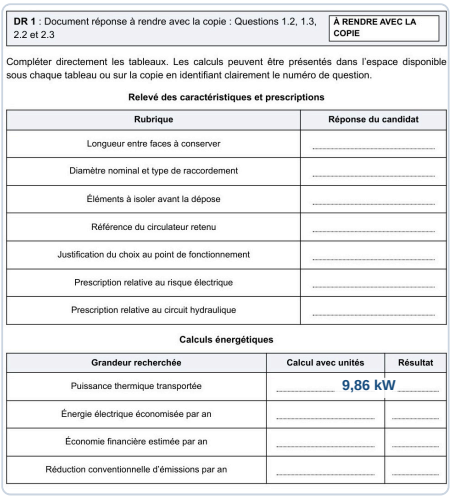
2. Étude technologique, choix du circulateur et calcul des économies

Le circuit de chauffage requiert un débit de 0,85 m³/h et une hauteur manométrique de 3,2 mCE. Les données de fonctionnement et les caractéristiques des circulateurs servent à vérifier la puissance thermique, choisir un modèle compatible et estimer les économies annuelles d'énergie, de coût et d'émissions.

Question 2.1. À partir des données du DT 2, vérifier la puissance thermique transportée au point de calcul avec la relation P_{hi} = 1,16 × débit volumique × écart de température, en exprimant le débit en m³/h et l'écart en K. Donner le résultat en kW et le comparer à la puissance thermique de référence de 9,9 kW indiquée par l'exploitant.

L'écart entre départ et retour vaut 70 - 60 = 10 K. Avec le débit requis de 0,85 m³/h, la relation donne : 1,16 × 0,85 × 10 = 9,86 kW. Arrondie au dixième, la puissance transportée est de 9,9 kW. Elle correspond à la puissance thermique de référence de 9,9 kW indiquée par l'exploitant. Le calcul confirme donc la cohérence du point de fonctionnement retenu.

DR 1 - puissance thermique complétée



DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.2, 1.3, 2.2 et 2.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux. Les calculs peuvent être présentés dans l'espace disponible sous chaque tableau ou sur la copie en identifiant clairement le numéro de question.

Relevé des caractéristiques et prescriptions

Rubrique	Réponse du candidat
Longueur entre faces à conserver	
Diamètre nominal et type de raccordement	
Éléments à isoler avant la dépose	
Référence du circulateur retenu	
Justification du choix au point de fonctionnement	
Prescription relative au risque électrique	
Prescription relative au circuit hydraulique	

Calculs énergétiques

Grandeur recherchée	Calcul avec unités	Résultat
Puissance thermique transportée	9,86 kW	
Énergie électrique économisée par an		
Économie financière estimée par an		
Réduction conventionnelle d'émissions par an		

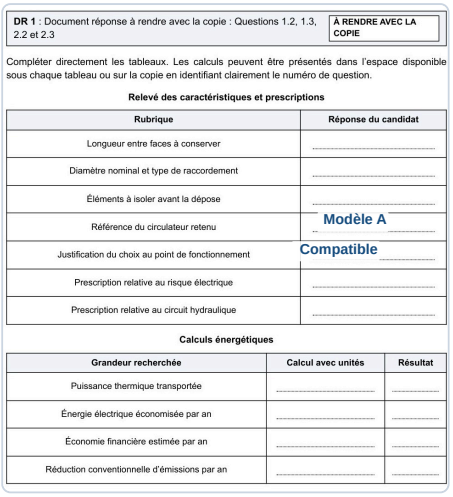
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance transportée : 9,86 kW, soit 9,9 kW arrondis, conforme à la référence.

Question 2.2. À l'aide du tableau de sélection du DT 2, choisir le circulateur compatible avec le point requis de 0,85 m³/h et 3,2 mCE. Justifier le choix en citant le débit, la hauteur manométrique, la longueur entre faces et le type de raccordement du modèle retenu, puis reporter sa référence dans le DR 1.

Critère	Modèle A
Débit	0,85 m³/h
Hauteur manométrique	3,2 mCE
Longueur entre faces	180 mm
Raccordement	Unions filetées DN 25

Le modèle A atteint le débit et la hauteur requis, tout en conservant les raccordements existants. Le modèle B est incompatible : sa hauteur de 2,6 mCE est insuffisante et sa longueur de 130 mm ne correspond pas aux 180 mm disponibles. La référence à inscrire dans le DR 1 est « modèle A ».

DR 1 - choix du circulateur



DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.2, 1.3, 2.2 et 2.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux. Les calculs peuvent être présentés dans l'espace disponible sous chaque tableau ou sur la copie en identifiant clairement le numéro de question.

Relevé des caractéristiques et prescriptions

Rubrique	Réponse du candidat
Longueur entre faces à conserver	
Diamètre nominal et type de raccordement	
Éléments à isoler avant la dépose	
Référence du circulateur retenu	Modèle A
Justification du choix au point de fonctionnement	Compatible
Prescription relative au risque électrique	
Prescription relative au circuit hydraulique	

Calculs énergétiques

Grandeur recherchée	Calcul avec unités	Résultat
Puissance thermique transportée		
Énergie électrique économisée par an		
Économie financière estimée par an		
Réduction conventionnelle d'émissions par an		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Modèle A : 0,85 m³/h, 3,2 mCE, longueur 180 mm, unions filetées DN 25.

Question 2.3. Calculer l'économie annuelle d'énergie électrique attendue avec le circulateur retenu en utilisant E = P × t, avec la différence de puissance exprimée en kW et la durée en heures. Calculer ensuite l'économie annuelle estimée en euros, en présentant les étapes et les unités.

La différence de puissance est de 68 - 22 = 46 W, soit 0,046 kW. Pour 2 200 h/an, l'énergie économisée vaut 0,046 × 2 200 = 101,2 kWh/an. Au prix de 0,25 €/kWh, l'économie estimée est 101,2 × 0,25 = 25,30 €/an. Ces résultats utilisent la durée annuelle équivalente fournie et restent estimatifs, car le fonctionnement réel peut varier.

DR 1 - économies annuelles complétées



DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.2, 1.3, 2.2 et 2.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux. Les calculs peuvent être présentés dans l'espace disponible sous chaque tableau ou sur la copie en identifiant clairement le numéro de question.

Relevé des caractéristiques et prescriptions

Rubrique	Réponse du candidat
Longueur entre faces à conserver	
Diamètre nominal et type de raccordement	
Éléments à isoler avant la dépose	
Référence du circulateur retenu	
Justification du choix au point de fonctionnement	
Prescription relative au risque électrique	
Prescription relative au circuit hydraulique	

Calculs énergétiques

Grandeur recherchée	Calcul avec unités	Résultat
Puissance thermique transportée		
Énergie électrique économisée par an	101,2 kWh/an	
Économie financière estimée par an	25,30 €/an	
Réduction conventionnelle d'émissions par an		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Économie estimée : 101,2 kWh/an, soit 25,30 €/an.

Question 2.4. À partir de l'économie d'énergie calculée à la question 2.3 et du facteur d'émission fourni au DT 2, estimer la réduction annuelle conventionnelle d'émissions en kgCO_2e. Indiquer la limite principale de cette estimation.

La réduction conventionnelle est obtenue en multipliant l'énergie économisée par le facteur d'émission fourni : 101,2 × 0,052 = 5,2624 kgCO_2e/an, soit environ 5,26 kgCO_2e/an. Il s'agit d'une estimation comparative, pas d'une garantie de réduction réelle. Sa limite principale est qu'elle repose sur une durée annuelle et un facteur d'émission conventionnels ; la consommation réelle peut varier selon l'utilisation et le réglage du circulateur.

DR 1 - réduction conventionnelle complétée

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.2, 1.3, 2.2 et 2.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux. Les calculs peuvent être présentés dans l'espace disponible sous chaque tableau ou sur la copie en identifiant clairement le numéro de question.

Relevé des caractéristiques et prescriptions

Rubrique	Réponse du candidat
Longueur entre faces à conserver	.....
Diamètre nominal et type de raccordement	.....
Éléments à isoler avant la dépose	.....
Référence du circulateur retenu	.....
Justification du choix au point de fonctionnement	.....
Prescription relative au risque électrique	.....
Prescription relative au circuit hydraulique	.....

Calculs énergétiques

Grandeur recherchée	Calcul avec unités	Résultat
Puissance thermique transportée	.....	.....
Énergie électrique économisée par an	.....	.....
Économie financière estimée par an	.....	.....
Réduction conventionnelle d'émissions par an	**5,26 kgCO_2e/an**	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réduction estimée : 5,26 kgCO_2e/an, estimation conventionnelle non garantie en conditions réelles.

3. Préparation de l’intervention, réglage et remise en service

Le candidat dispose du circulateur sélectionné, des joints, de l’outillage et des moyens de contrôle nécessaires pour intervenir sur un circuit d’essai à l’arrêt. Il doit organiser le remplacement, définir le réglage et les contrôles de remise en service, puis informer l’exploitant des bénéfices estimés et de leurs limites.

Question 3.1. Compléter le DR 2 en ordonnant les opérations depuis la mise en sécurité jusqu’à la remise en service. Inclure l’isolement hydraulique, la vérification de l’absence de tension avant déconnexion, la dépose, la pose du nouveau circulateur dans le sens prescrit, le remplissage et la purge.

1. Arrêter et consigner l’installation, fermer les deux vannes, laisser refroidir et dépressuriser le circuit.
2. Vérifier l’absence de tension avec un appareil adapté, puis déconnecter l’appareil et recueillir l’eau résiduelle.
3. Déposer l’ancien circulateur et poser le nouveau avec des joints adaptés, flèche orientée dans le sens de circulation.
4. Remplir progressivement l’installation et purger le circuit.
5. Remettre sous tension et en service, puis contrôler l’étanchéité, la circulation et le fonctionnement.

Avant toute ouverture, confirmer l’absence de pression résiduelle et maîtriser l’écoulement.

Séquence opératoire complétée

Étape	réaliser	Résultat attendu
.....	Consigner, isoler, refroidir	.....
.....	..... Vérifier l’absence de tension	.....
.....	..... Déposer, poser dans le bon sens	.....
.....	..... Remplir et purger	.....
.....	..... Remettre en service, contrôler	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consigner et isoler, vérifier l’absence de tension, remplacer le circulateur dans le bon sens, remplir et purger, puis contrôler l’étanchéité et le fonctionnement.

Question 3.2. Indiquer le réglage initial à effectuer sur le nouveau circulateur au regard du point de fonctionnement requis. Préciser les deux grandeurs hydrauliques à contrôler après démarrage et la valeur de référence attendue pour chacune.

Choisir le mode à pression proportionnelle, adapté à la fermeture progressive des robinets thermostatiques. Régler initialement le circulateur pour viser le point de fonctionnement requis. Après démarrage, contrôler le débit et la hauteur manométrique, puis ajuster le réglage si nécessaire. Vérifier également que la circulation est correcte et que le fonctionnement est stable.

Réglage et valeurs hydrauliques

Point à renseigner	Réponse du candidat
Réglage initial du circulateur	Pression proportionnelle
Grandeurs hydrauliques à contrôler et valeurs attendues	0,85 m³/h ; 3,2 mCE
Équipements de protection individuelle	.....
Conduite à tenir en cas de fuite persistante	.....
Information de l'exploitant sur le bénéfice et les limites de l'estimation	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réglage initial : pression proportionnelle. Valeurs de référence à contrôler : débit de 0,85 m³/h et hauteur manométrique de 3,2 mCE.

Question 3.3. Rédiger une courte information destinée à l'exploitant expliquant le mode de régulation retenu, le bénéfice énergétique estimé et les contrôles à effectuer après l'intervention. Utiliser les résultats des calculs et formuler une réserve adaptée sur leur caractère estimatif.

Le modèle A, réglé en pression proportionnelle, adapte son fonctionnement lorsque les robinets thermostatiques se ferment. Par rapport à l'ancien circulateur, le gain estimé est de 101,2 kWh/an, soit 25,30 €/an et environ 5,26 kgCO_2e/an. Après l'intervention, vérifier l'absence de fuite, la purge, le débit et la hauteur manométrique. Ces estimations dépendent de la durée réelle de fonctionnement et des conditions d'utilisation.

Information à l'exploitant

Information de l'exploitant sur le bénéfice et les limites de l'estimation	.....
	Gain estimé : 101,2 kWh/an

✓ RÉPONSE À RETENIR

Gain estimé : 101,2 kWh/an, 25,30 €/an et environ 5,26 kgCO_2e/an. Valeurs indicatives, dépendantes de l'usage réel.

4. Prévention des risques électriques, thermiques et liés à l'eau

L'intervention porte sur un circuit de chauffage pouvant contenir de l'eau chaude sous pression et implique une intervention électrique. Il faut identifier les mesures préventives et les contrôles associés, choisir les équipements de protection individuelle nécessaires et préciser la conduite à tenir en cas de fuite persistante.

Question 4.1. Pour chacun des trois dangers du DR 2, à savoir la présence possible de tension électrique, l'eau chaude et la pression résiduelle, ainsi que le déversement d'eau et l'encombrement de la zone, indiquer une mesure de prévention adaptée et le contrôle permettant de vérifier que le risque est maîtrisé avant de poursuivre.

Danger	Prévention	Contrôle avant poursuite
Tension électrique	Consigner l'alimentation avant toute intervention sur les conducteurs.	Vérifier l'absence de tension avec un appareil adapté, selon la procédure du centre.
Eau chaude et pression résiduelle	Isoler, laisser refroidir et dépressuriser le circuit avant ouverture.	Confirmer l'absence de pression résiduelle et maîtriser l'écoulement.
Déversement et encombrement	Prévoir un récipient, éponger l'eau et dégager la zone.	Vérifier que le sol est sec et le passage libre.

Ne poursuivre qu'après validation des contrôles correspondants.

DR 2 - Prévention des risques complétée

Danger identifié	Mesure de prévention	Contrôle avant poursuite
Présence possible de tension électrique	Consigner l'alimentation	Absence de tension avec appareil adapté
Eau chaude et pression résiduelle	Isoler, refroidir, dépressuriser	Pression résiduelle absente, écoulement
Déversement d'eau et encombrement de la zone	Récipient, éponger, dégager la zone	Sol sec, passage libre

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Consigner et vérifier l'absence de tension ; refroidir, isoler et dépressuriser le circuit ; recueillir l'eau et dégager la zone.

Question 4.2. Préciser les équipements de protection individuelle nécessaires pour la dépose du circulateur et indiquer la conduite à tenir si une fuite persiste après la remise en pression.

Porter des gants adaptés à la chaleur, des lunettes de protection et des chaussures de sécurité pour limiter les risques de brûlure, de projection et de blessure. Si une fuite persiste après la remise en pression, arrêter le circulateur et isoler la partie hydraulique. Attendre le refroidissement, dépressuriser avant de reprendre le raccordement ou le joint, puis remplir et purger à nouveau. Ne remettre l'installation en service qu'après contrôle concluant de l'étanchéité.

DR 2 - EPI et conduite en cas de fuite

Point à renseigner	Réponse du candidat
Réglage initial du circulateur	.....
Grandeurs hydrauliques à contrôler et valeurs attendues	.....
Équipements de protection individuelle	..... Gants adaptés à la chaleur, lunettes, chaussures de sécurité
Conduite à tenir en cas de fuite persistante	..... Arrêter, isoler, refroidir, dépressuriser, puis réparer et contrôler
Information de l'exploitant sur le bénéfice et les limites de l'estimation	

✓ RÉPONSE À RETENIR

EPI : gants adaptés à la chaleur, lunettes et chaussures de sécurité. En cas de fuite : arrêter, isoler, refroidir, dépressuriser, réparer, puis vérifier l'étanchéité.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E32A du baccalauréat professionnel ICCER, session 2026, porte le code 26-BCP-ICCER-E32 et dure 3 heures, coefficient 2. Elle traite du remplacement d'un circulateur de chauffage à vitesse fixe par un modèle à régulation électronique. Les compétences évaluées couvrent l'analyse du circuit, la sélection et les calculs énergétiques, la préparation opératoire, la remise en service et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La puissance thermique se calcule avec P_{hi} (kW) = 1,16 × débit (m³/h) × écart de température (K).
- L'énergie économisée se calcule avec E = différence de puissance (kW) × durée de fonctionnement (h).
- L'économie financière estimée est l'énergie économisée en kWh multipliée par le prix du kWh.
- Le circulateur retenu doit satisfaire le débit et la hauteur requis, ainsi que la longueur entre faces et le raccordement existants.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier simultanément le débit et la hauteur manométrique demandés avant de retenir un circulateur.
- Convertir les puissances de watts en kilowatts avant d'utiliser E = P × t.
- Avant d'ouvrir le circuit, consigner l'électricité, vérifier l'absence de tension, isoler, refroidir et dépressuriser.
- Après remplissage et purge, contrôler l'étanchéité, le réglage et la circulation avant la remise en service.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier la puissance thermique transportée par le circuit ?

Utilisez P_{hi} = 1,16 × débit volumique × écart de température. Le débit doit être en m³/h et l'écart en K pour obtenir une puissance en kW, puis comparez le résultat à la valeur de référence fournie.

Q : Comment estimer les économies d'énergie et d'émissions annuelles ?

Soustrayez la puissance du nouveau circulateur de celle de l'ancien, convertissez l'écart en kW, puis multipliez-le par les heures annuelles. Multipliez l'énergie obtenue par le prix du kWh ou par le facteur d'émission fourni.

Q : Quelle est la durée de l'épreuve et comment les points sont-ils répartis ?

L'épreuve dure 3 heures et son coefficient est 2. Les quatre parties sont notées sur 5 points pour l'analyse, 7 pour l'étude et les calculs, 5 pour la préparation opératoire et 3 pour la prévention.

Q : Quels contrôles sont attendus après le remplacement du circulateur ?

Il faut respecter le sens de circulation et les instructions du fabricant, remplir et purger le circuit, vérifier l'absence de fuite et une circulation correcte, puis s'assurer que le réglage est adapté au point de fonctionnement.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacproiccer.fr/assets/annales/bac-pro-iccer/Travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique d'une installation/2026/Bac Pro ICCER - Travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique d'une installation - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro ICCER : 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.