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 :
www.formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR : DÉVELOPPEMENT ET RÉALISATION BOIS

SCIENCES PHYSIQUES

SESSION 2013

DUREE DE L'EPREUVE : **2h**

COEFFICIENT : **2**

Matériel autorisé :
Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n° 99-186, 16/11/1999).

Document à rendre avec la copie :
L'annexe 4 page 8 sur 8

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 8 pages, numérotées de 1 sur 8 à 8 sur 8.

Les trois parties sont indépendantes. Les questions sont dans leur ensemble largement indépendantes.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Rénovation et utilisation de l'atelier de M. Dubois

M. Dubois utilise son atelier pour sculpter des pièces de bois. Il utilise une scie circulaire que l'on étudiera dans la troisième partie de ce sujet. Il travaille dans son atelier toute l'année et trouve très inconfortables les températures froides de l'hiver et chaudes de l'été. Il décide donc de rénover son atelier. Cette rénovation sera traitée dans les parties 1 et 2 de ce sujet.

Partie 1 : Propriétés du bois (6 points)

1. Réalisation d'un bardage

M. Dubois demande à l'entreprise Woodwood de réaliser le bardage de son atelier. L'entreprise hésite entre l'essence de Douglas et l'essence de Peuplier pour réaliser cet ouvrage.

1.1. A l'aide des **annexes 1** et **2**, donner trois propriétés que doit posséder le bois pour réaliser un bardage. En déduire l'essence que vous conseilleriez à l'entreprise pour réaliser le bardage.

1.2. A l'aide des **annexes 1** ou **2**, suivant votre choix d'essence, calculer la masse volumique ρ de l'essence choisie.
On donne la masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1000\ kg.m^{-3}$.

1.3. La masse de bois à utiliser pour réaliser le bardage est de 0,64 tonne.
Calculer le volume V de bardage correspondant pour l'essence choisie.

1.4. Le bois que vous avez choisi est stocké dans un entrepôt dont la température moyenne est de 20 ° C, et l'humidité relative de l'air ambiant est de 66%. Grâce à l'abaque et à la méthode donnée en **annexe 3**, donner le taux d'humidité d'équilibre du bois.

2. Transport du bardage

L'entreprise Woodwood se sert d'un véhicule utilitaire pour transporter ce bois. Dans le moteur de cet utilitaire s'effectue une combustion. Pour simplifier, on assimilera le carburant à de l'octane pur de formule brute C_8H_{18}.

2.1. Ecrire l'équation de la réaction de combustion complète de l'octane.

2.2. Quel impact écologique provoque ce genre de réaction ?

2.3. Quel est l'intérêt de la filière bois pour palier à ce problème ?

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Partie 2 : Etude de l'isolation thermique (6 points)

M. Dubois tient à rajouter une couche de laine de roche entre ses murs et son bardage afin d'améliorer son isolation thermique.

1. Sachant que le volume de bardage utilisé vaut $V_b = 1,2\ m^3$ et que l'épaisseur des lattes est de e = 21 mm, calculer la surface S_T sur laquelle va se trouver ce bardage.

2. Les murs traités sont constitués de mortier, de parpaing et de placoplâtre. La résistance thermique surfacique globale de l'ensemble est $r_M = 0,26\ m^2.K.W^{-1}$. On rajoute donc une couche de laine de roche de résistance thermique surfacique $r_L = 1,5\ m^2.K.W^{-1}$ et un bardage de bois d'épaisseur e = 21 mm et de conductivité thermique $\lambda = 0,12\ W.m^{-1}.K^{-1}$.

2.1. Calculer la résistance thermique surfacique du bardage notée r_B.

2.2. Calculer la résistance thermique surfacique du mur composé de mortier, parpaing, placoplâtre, laine de roche et bardage notée r_T.

3. L'atelier étant rénové, M. Dubois veut estimer sa consommation énergétique pendant les 90 jours d'hiver. Il estime à 20 ° C la moyenne de température à l'intérieur de son atelier et 11 ° C la température moyenne à l'extérieur.

3.1. Calculer le flux thermique φ perdu à travers le mur de surface $S = 60\ m^2$.

3.2. Calculer l'énergie perdue E (en kW.h et en J) pour les 90 jours d'hiver.

4. Le tarif EDF du kW.h est de 0,1209 euro.

Calculer le coût dû aux pertes thermiques à travers les murs isolés et bardés.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Partie 3 : Utilisation de la scie circulaire (8 points)

1. Etude électrique

L'atelier de M. Dubois est alimenté en électricité avec un réseau 230 V / 400 V et 50 Hz.

1.1. Que signifient ces trois indications ?

1.2. Il possède une scie circulaire contenant un moteur asynchrone. La plaque signalétique de ce moteur indique : 6000 W ; cos φ = 0,80 ; n = 1350 $tr.min^{-1}$.

1.2.1. Que signifient ces indications ?

1.2.2. M. Dubois désire mesurer une tension composée efficace, une intensité de courant efficace de ligne et la puissance active consommée par une phase. Compléter **l'annexe 4** en dessinant le branchement et les appareils qui permettent ces mesures.

1.2.3. Quelle est la valeur de la tension que doit indiquer le voltmètre ?

1.3. La puissance électrique consommée par une phase est P_a = 2300 W.

1.3.1. Quelle est la puissance active totale P_T consommée par le moteur ?

1.3.2. Quel est le rendement η du moteur ?

1.3.3. Calculer la valeur I de l'intensité du courant de ligne.

2. Etude mécanique

La caractéristique externe $T_u = f(n)$ de ce moteur se représente par une droite qui passe par les points A (1500 ; 0) et B (1350 ; 40).

2.1. Tracer la caractéristique externe du moteur sur le graphe de **l'annexe 4**.

2.2. On veut utiliser cette scie pour couper deux pièces de bois.
La première pièce oppose un couple résistant constant T_{R1} = 80 N.m et la deuxième pièce oppose un couple résistant constant T_{R2} = 100 N.m.

2.2.1. Tracer sur le graphe **en annexe 4** les caractéristiques externes des deux pièces de bois à couper T_{R1} et T_{R2} en fonction de n.

2.2.2. Sachant que le moteur ne peut pas avoir une vitesse angulaire de fonctionnement inférieure à 120 $rad.s^{-1}$, indiquer les coordonnées du point P de fonctionnement pour la seule coupe possible.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Annexe 1

Caractéristique technique du Peuplier

APPELLATIONS / ASPECT

Nom commercial	Peuplier
Nom scientifique	Populus
Couleur de référence	Blanc grisâtre à brun très pâle
Remarque aspect bois	Léger et fibreux
Texture	Grain fin
Fil	Droit à peu ondulé

DURABILITÉ

Densité moyenne	0,44
Résistance naturelle aux champignons de pourriture	Non durable (classe 5)
Résistance naturelle aux insectes	Durabilité moyenne
Résistance naturelle aux termites	Sensible (classe S)
Classe de risques biologiques	1 : Hors contact du sol, à l'abri (pas de risque d'humidification)

PROPRIETES

Imprégnation	forte
Résistance mécanique	forte

FINITION

Aptitude à la finition	Moyenne
Remarques sur la durabilité et la finition	Durabilité très faible

MISE EN ŒUVRE ET TRANSFORMATIONS

Sciage	Le bois est tendre et mou, le sciage de ce bois est difficile
Séchage	Le séchage est facile et rapide
Usinage	Le bois est facile à travailler, l'usinage est bon
Cintrage	Pas d'informations
Collage	Se colle bien
Clouage	Se cloue bien, bonne tenue

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Annexe 2

Caractéristique technique du Douglas

APPELLATIONS / ASPECT

Nom commercial	Douglas - Pin d'Oregon
Nom scientifique	Pseudotsuga menziesii
Couleur de référence	Bois de printemps rose saumoné - Bois d'été brun orangé
Remarque aspect bois	Nettement veiné
Texture	Grain moyen à grossier
Fil	Droit

DURABILITÉ

Densité moyenne	0,53
Résistance naturelle aux champignons de pourriture	Durabilité moyenne (classe 3)
Résistance naturelle aux insectes	Bonne malgré quelques trous de vers possible
Résistance naturelle aux termites	Durable
Classe de risques biologiques	1, 2, 3

PROPRIETES

Imprégnation	nulle
Résistance mécanique	forte

FINITION

Aptitude à la finition	Bois facile à travailler
Remarques sur la durabilité et la finition	Durabilité moyenne à bonne

MISE EN ŒUVRE ET TRANSFORMATIONS

Sciage	Bois dur donc à scier rapidement après l'exploitation (attention aux nœuds qui peuvent le rendre difficile)
Séchage	Séchage un peu long mais le bois ne se déforme pas et ne se fissure pas (sauf exception quelques micro-fissures)
Usinage	Transformer rapidement après exploitation ou plonger en étuve avant la transformation
Cintrage	Possible
Collage	Se colle bien
Clouage	Se cloue bien mais il est préférable de percer des avant trous

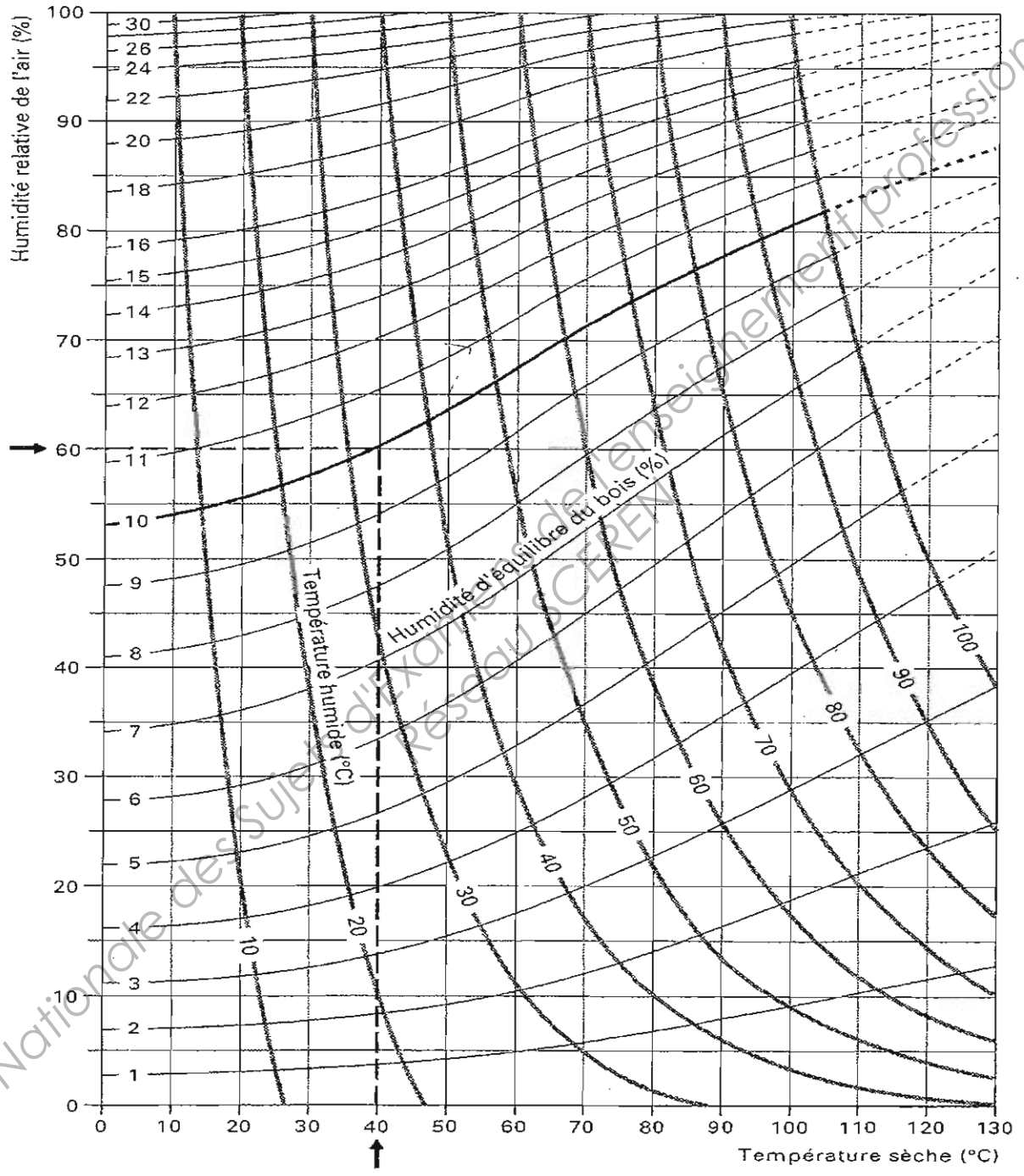
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Annexe 3

Abaque de l'équilibre hygroscopique du bois

En abscisse figure la température et en ordonnée l'humidité de l'air ambiant.

Exemple d'utilisation : Un bois, dans une atmosphère prolongée à 40 ° C et 60% d'humidité relative, aura une humidité d'équilibre de 10%.



Courbe d'équilibre hygroscopique du bois

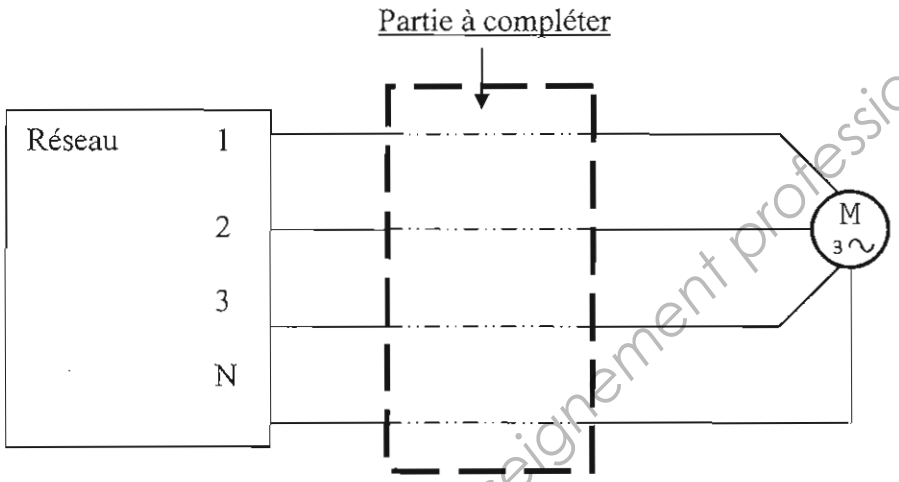
Base Nationale des sujets d'examen de l'enseignement professionnel
Réseau CEREN

Annexe 4

(document à rendre avec la copie)

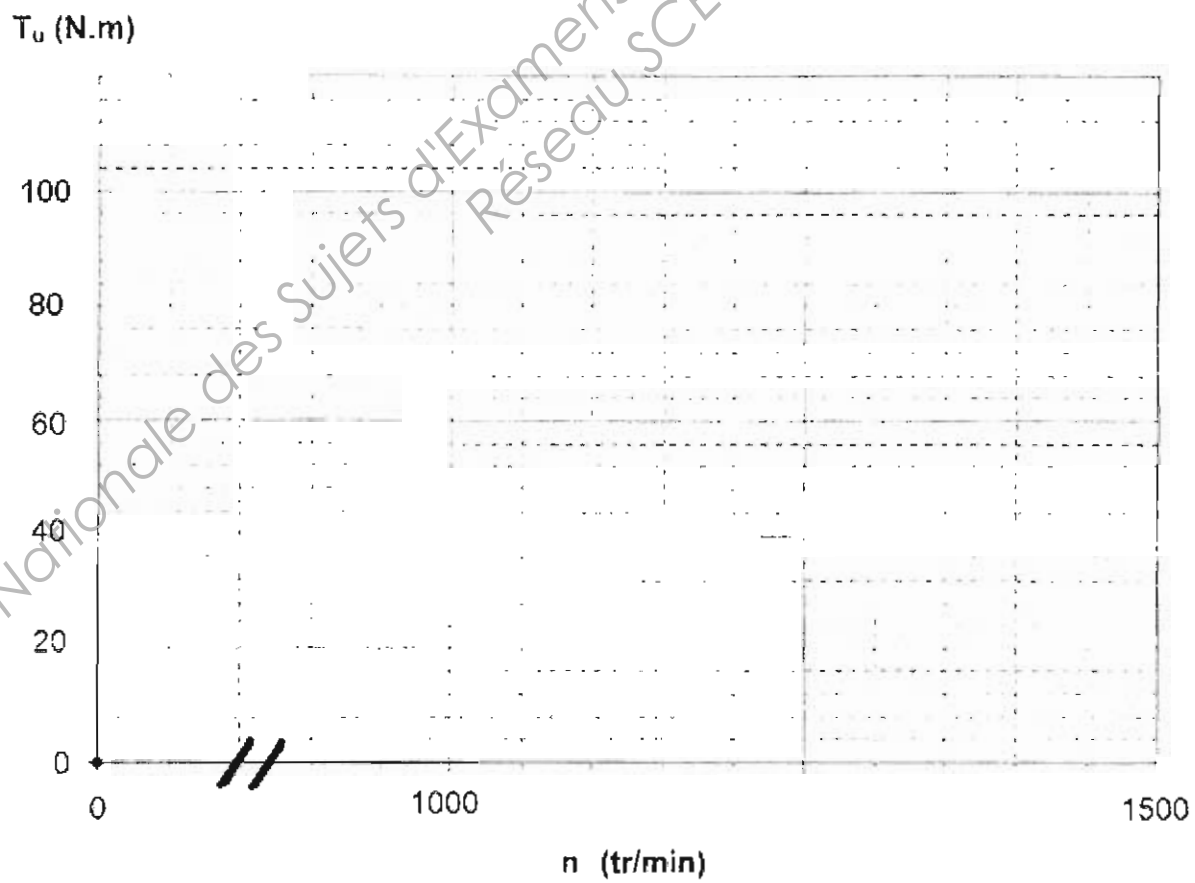
Etude du branchement du moteur asynchrone

Montage à compléter :



Etude mécanique du moteur asynchrone

Graphe à compléter :



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.