

Fiche enseignant

Conduire la séance en une heure

Retrait du bois lors du séchage | Première MA

Contenu : le support élève de 4 pages reprend la page web de la séance. Page 1 : situation et cours. Pages 2 à 4 : les six exercices, du Socle à l'Approfondissement, chacun précédé d'un exemple résolu sur d'autres valeurs ; la courbe d'équilibre accompagne l'exercice 2.

Programme : savoir S6.1 du référentiel MA (équilibre hygroscopique, rétractabilité, contrôle de l'hygrométrie, exploitation d'abaques). En mathématiques : pourcentages, proportionnalité, lecture graphique, transformation de formule.

Sources métier : O. Hamon, *100 fiches pratiques de menuiserie, agencement et ébénisterie*, Dunod, 2022, fiches 7 et 8 : humidité à la fabrication (au plus 22 % en charpente, 18 % en menuiserie extérieure, de 10 à 12 % en agencement), coefficients de retrait (chêne 0,17 et 0,32 ; hêtre 0,21 et 0,41 ; sapin 0,14 et 0,31), formule $R = c \times L \times \Delta H \div 100$, planches sur quartier. Courbe d'équilibre : *Wood Handbook* (USDA Forest Products Laboratory) vers 21 °C : 6,2 %, 7,7 %, 9,2 %, 11 %, 13,1 %, 16 %, 20,5 % pour 30 à 90 % d'humidité relative, en accord avec l'exemple de la fiche 7 (71 % → 13 %). Les lectures de l'exercice 2 sont des valeurs lues (8 % et 13 %) : accepter ± 1 point.

Temps	Déroulement
0–10 min	Lire la situation. Faire peser deux idées : le bois échange de l'eau avec l'air ; en dessous de 30 %, il bouge.
10–30 min	Exercices 1 à 3. L'élève lit l'exemple, puis fait l'exercice seul. Exiger la formule, puis l'unité de chaque résultat.
30–50 min	Exercices 4 et 5, après vérification des exercices 1 à 3. Exercice 6 pour les élèves rapides.
50–60 min	Bilan oral : répondre au chef d'atelier. « Fabriquer vers 10 à 12 % et laisser le bois bouger dans sa largeur. »

Méthode — Les trois obstacles de la séance

Diviser par m_h au lieu de m_0 . Le taux d'humidité se calcule par rapport à la masse *sèche* : $(444 - 400) \div 400 = 11 \%$, et non $44 \div 444$.

Oublier le $\div 100$. Le coefficient c est en % : $0,32 \times 800 \times 3$ donne 768, pas 7,68 mm.

Chercher le retrait dans la longueur. Le bois bouge dans sa largeur (sens tangentiel ou radial) ; dans le sens des fibres, le mouvement est négligeable.

En co-intervention : l'enseignant professionnel présente l'hygromètre, le débit sur dosse ou sur quartier et la fixation des plateaux ; l'enseignant de mathématiques-sciences conduit les calculs d'humidité, de retrait et de pourcentage.

Réussite : les exercices 1 à 3 justes, avec la formule et l'unité.

Réponses détaillées

Corrigé

Exercice 1. 1. $H = \frac{m_h - m_0}{m_0} \times 100$. 2. $H = \frac{444 - 400}{400} \times 100 = 11 : 11\%$. 3. Oui : 11 % est compris entre 10 et 12 %.

Exercice 2. 1. Hiver (40 %) : environ **8 %**. 2. Été (70 %) : environ **13 %**. 3. En hiver, $8\% < 11\%$: le bois perd de l'eau et se rétracte.

Exercice 3. 1. $\Delta H = 11 - 8 = 3$. 2. Largeur d'une lame sur dosse : sens tangentiel, $c = 0,32$ pour le chêne. 3. $\Delta L = \frac{0,32 \times 100 \times 3}{100} = 0,96 : 0,96 \text{ mm}$.

Exercice 4. 1. $\Delta L = \frac{0,32 \times 100 \times 4}{100} = 1,28 : 1,28 \text{ mm}$. 2. $\Delta L = \frac{0,17 \times 100 \times 4}{100} = 0,68 : 0,68 \text{ mm}$. 3. Sur dosse : $1,28 \div 100 = 1,28\%$; sur quartier : $0,68 \div 100 = 0,68\%$. 4. Le quartier : il bouge presque deux fois moins ($1,28 \div 0,68 \approx 1,9$) et, surtout, la planche reste plane au lieu de se courber.

Exercice 5. 1. $\Delta H = 11 - 8 = 3$; $\Delta L = \frac{0,32 \times 800 \times 3}{100} = 7,68 : 7,68 \text{ mm}$. 2. Le piètement empêche le bois de se rétracter : il se fend, ou les vis sont arrachées. 3. Dans la largeur du plateau (sens tangentiel) ; l'allongement est négligeable. Le jeu doit couvrir au moins 7,68 mm, soit environ 8 mm au total.

Exercice 6. 1. À 10 % : hiver, $\Delta H = 2$, $\Delta L = \frac{0,32 \times 800 \times 2}{100} = 5,12 : 5,12 \text{ mm}$ de retrait ; été, $\Delta H = 3$, $\Delta L = 7,68 : 7,68 \text{ mm}$ de gonflement. 2. À 12 % : hiver, $\Delta H = 4$, $\Delta L = 10,24 : 10,24 \text{ mm}$; été, $\Delta H = 1$, $\Delta L = 2,56 : 2,56 \text{ mm}$. 3. À 10 % : 7,68 mm au plus ; à 12 % : 10,24 mm au plus. La fabrication à 10 % est la meilleure : elle partage le mouvement de part et d'autre, et reste dans le repère de 10 à 12 %. 4. Hiver $\rightarrow$ été : $\Delta H = 13 - 8 = 5$, $\Delta L = \frac{0,32 \times 800 \times 5}{100} = 12,8 : 12,8 \text{ mm}$. Non : $10 \text{ mm} < 12,8 \text{ mm}$; il faut un jeu d'au moins 13 mm.