

# Procédure de qualification 2018

**F R E** FÉDÉRATION  
ROMANDE  
**C** DES ENTREPRISES  
DE CHARPENTERIE  
**E M** D'ÉBÉNISTERIE  
ET DE MENUISERIE

**holzbauschweiz**

**Charpentier CFC / Charpentière CFC**

**Connaissances professionnelles**

**2.2.3**

Nom ..... **SOLUTIONS**

Prénom .....

Candidat N° .....

**2.2.3**

**Préfabrication d'éléments de construction**  
**Mise en œuvre de couches protectrices et d'isolants**  
**Pose de revêtements et de sous-constructions**  
**Pose de produits préfabriqués**

**Moyens d'aide**

Calculatrice sans possibilité de communication  
Formulaire technique sans exemple numérique

**Durée**

65 minutes

**Autres**

Pour les exercices avec calculs, les résultats sans étapes de résolution n'apportent aucun point. Pour les résultats sans unités, des points seront retirés.

Pour les questions techniques (les questions d'énumération, p.ex. Citez 4 ...) ne donnez que le nombre de réponses exigé. Un trop grand nombre de réponses peut donner lieu à une déduction de points.

**Evaluation**

Soyez aussi précis et détaillé que possible. Les fautes d'orthographe ne sont pas prises en considération. Des points seront également attribués si seulement une partie de la réponse est correcte.

**Table d'évaluation**

Pourcent	Points	Note
00,0% - 05,0%	00 - 04	<b>1,0</b>
05,1% - 15,0%	05 - 12	<b>1,5</b>
15,1% - 25,0%	13 - 21	<b>2,0</b>
25,1% - 35,0%	22 - 29	<b>2,5</b>
35,1% - 45,0%	30 - 38	<b>3,0</b>
45,1% - 55,0%	39 - 46	<b>3,5</b>
55,1% - 65,0%	47 - 55	<b>4,0</b>
65,1% - 75,0%	56 - 63	<b>4,5</b>
75,1% - 85,0%	64 - 72	<b>5,0</b>
85,1% - 95,0%	73 - 80	<b>5,5</b>
95,1% - 100%	81 - 85	<b>6,0</b>
Maximum	<b>85</b>	

<b>Points maximums :</b>	<b>85</b>	
<b>Points atteints :</b>	<b>Points atteints en % :</b>	
<b>Expert 1 :</b>	<b>Expert 2 :</b>	<b>Note :</b>

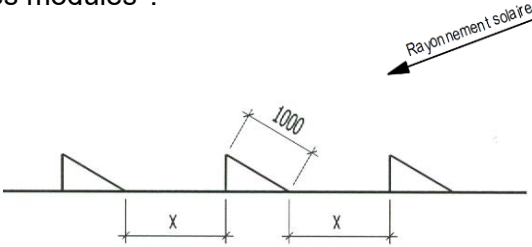
Préparé par: Groupe de travail pour le développement de la PQ Holzbau Schweiz et FRECEM  
Editeur: Holzbau Schweiz et FRECEM

N°		Nbre points max. atteints																											
1	<p>L'humidité du bois a une influence centrale sur la durabilité d'un revêtement de façade en bois. Citez trois mesures <b>constructives</b> qui permettent un assèchement rapide d'un revêtement de façade fortement exposé.</p> <p>1. Façades ventilées</p> <p>2. Coupe biaise du lambris / formation d'une goutte pendante</p> <p>3. Les grands avant-toits protègent les façades</p> <p>4. Proposer suffisamment de distance au sol (env. 300 mm)</p> <p>5. Protéger le bois de bout ou assurer un séchage rapide par un bon détail</p>	3																											
2	<p>Vous réalisez un plafond avec du lambris en épicéa (largeur couvrante 110mm). Avec quelle largeur débitez-vous la première et la dernière lame de plafond si la largeur de la pièce est de 3620 mm et que vous réalisez de chaque côté un joint d'ombre de 10mm ?</p> $\frac{3620 \text{ mm} - 20 \text{ mm}}{110 \text{ mm}} = 32.7 \text{ Lames (de plafond)}$ $\text{Dernière largeur de lame} = \frac{3600 \text{ mm} - 31 \cdot 110 \text{ mm}}{2} = \underline{\underline{95 \text{ mm}}}$	2																											
3	<p>Cochez la déclaration si elle est juste ou fausse:</p> <p style="text-align: right;">(Chaque déclaration vaut ½ pt)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>juste</th> <th>faux</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>L'étanchéité au vent peut être atteinte avec le pare-vapeur.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Le taux d'humidité d'un revêtement de façade ventilé est de max. 22%.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>L'inclinaison d'une tablette de fenêtre doit normalement être de 15°.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>La hauteur min. de ventilation entre la sous-toiture et la couverture est de 40mm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>La sous-toiture doit être au minimum 10x plus perméable que le pare-vapeur.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Les sous-toitures doivent toujours être réalisées sans joint.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Les dérivés du bois collés sont plus étanches à la vapeur que le bois massif.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Chaque frein vapeur est une couche d'étanchéité à l'air.</td> </tr> </tbody> </table>	juste	faux		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'étanchéité au vent peut être atteinte avec le pare-vapeur.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le taux d'humidité d'un revêtement de façade ventilé est de max. 22%.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'inclinaison d'une tablette de fenêtre doit normalement être de 15°.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La hauteur min. de ventilation entre la sous-toiture et la couverture est de 40mm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La sous-toiture doit être au minimum 10x plus perméable que le pare-vapeur.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les sous-toitures doivent toujours être réalisées sans joint.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les dérivés du bois collés sont plus étanches à la vapeur que le bois massif.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chaque frein vapeur est une couche d'étanchéité à l'air.	4
juste	faux																												
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'étanchéité au vent peut être atteinte avec le pare-vapeur.																											
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le taux d'humidité d'un revêtement de façade ventilé est de max. 22%.																											
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'inclinaison d'une tablette de fenêtre doit normalement être de 15°.																											
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La hauteur min. de ventilation entre la sous-toiture et la couverture est de 40mm																											
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La sous-toiture doit être au minimum 10x plus perméable que le pare-vapeur.																											
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les sous-toitures doivent toujours être réalisées sans joint.																											
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les dérivés du bois collés sont plus étanches à la vapeur que le bois massif.																											
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chaque frein vapeur est une couche d'étanchéité à l'air.																											
	Total de la page	9																											

Procédure de qualification 2018		F R E C E M holzbauschweiz	
Charpentier CFC / Charpentière CFC		Connaissances professionnelles SOLUTIONS	2.2.3
N°	Report	9	
4	<p>Une fenêtre ronde est produite. Le cadre a une section transversale de 65 x 120 mm (épaisseur du cadre 65 mm), le vide de cadre (diamètre intérieur) mesure 800 mm.</p> <p>Combien de kg pèse le cadre s'il est réalisé avec du chêne (<math>\rho = 650 \text{ kg/m}^3</math>) ?</p> <p>Poids (masse) du cadre</p> $= \frac{(1.04^2 \text{ m} - 0.80^2 \text{ m}) \cdot \pi}{4} \cdot 0.065 \text{ m} \cdot 650 \text{ kg/m}^3 = \underline{\underline{14.654 \text{ kg}}}$	2	
5	<p>Comment pouvez-vous fixer un système secondaire (p. ex. des solives) à un système primaire (p. ex. un sommier). Les assemblages par tenons ne sont pas acceptés.</p> <p>Faites 4 propositions. <i>(pour chacune ½ pt)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connecteur Sherpa</li> <li>• Connecteur ATF</li> <li>• Assemblage à queue d'aronde</li> <li>• Sabot de solive et clous striés</li> <li>• Âme et broches</li> <li>• Connecteur caché (ET de BMF)</li> <li>• Profil Z en aluminium</li> <li>• Vis SFS WT</li> </ul>	2	
6	<p>Lors de la réalisation d'une chape flottante, à quelles mesures d'isolation phonique accordez-vous une grande attention ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas utiliser de moyens d'assemblage lors de la mise en place des chapes</li> <li>• Laisser une distance le long des parois (jeu de 10 à 15 mm)</li> <li>• Ne pas créer de ponts sonores</li> <li>• Poser une isolation acoustique sous les chapes</li> </ul>	2	
7	<p>Pourquoi est-il très important de protéger l'isolation thermique contre l'humidité lors du stockage ou de la mise en œuvre ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la valeur d'isolation est significativement plus faible avec un matériau isolant humide</li> <li>- si un matériau isolant humide est posé, il ne pourra plus s'assécher, les champignons et les moisissures vont donc se développer</li> </ul>	2	
	Total de la page	8	

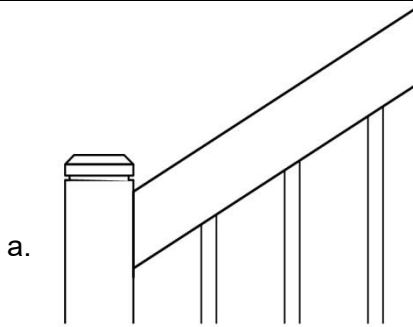
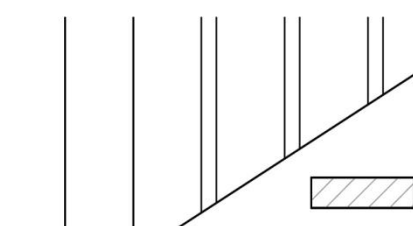
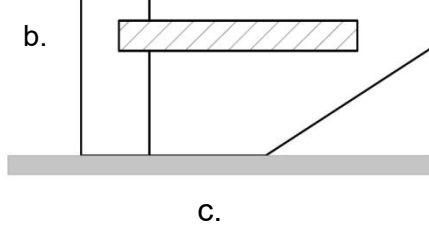
N°	Report	17	
8	<p>Que comprenez-vous par une barrière vapeur avec valeur <math>S_d</math> variable à l'humidité?</p> <p>Les barrières vapeur variables à l'humidité diffèrent des barrières vapeur conventionnelles, leur résistance à la diffusion de vapeur dépend de l'humidité de l'air.</p> <p>En hiver, avec une faible humidité relative de l'air, la diffusion est fortement freinée</p> <p>L'été, avec une humidité de l'air élevée ils présentent une grande ouverture à la diffusion.</p>	2	
9	<p>Que faut-il observer lors du <b>montage</b> d'un revêtement extérieur de paroi en bois ? Citez 4 points.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'eau de pluie doit pouvoir circuler librement sur la surface et ne doit pas pénétrer dans les joints et les raccords de planches</li> <li>• Distance du revêtement en bois jusqu'au sol au minimum 250 à 300 mm</li> <li>• Les tablettes de fenêtre et les seuils sont à réaliser ou à couvrir avec une pente minimale de 10 %</li> <li>• Création d'un profil d'angle (goutte pendante) au niveau des tablettes de fenêtre et des revêtements extérieurs</li> <li>• Ventilation du revêtement extérieur (Lambris extérieur)</li> <li>• Choisir une essence de bois durable pour la façade (p.ex. mélèze)</li> <li>• Humidité du bois du lambris <math>w = 15\% (\pm 2\%)</math></li> <li>• Moyens de fixation inoxydables (Inox, A2, A4)</li> </ul>	4	
10	<p>De quels points dépend la hauteur de la lame d'air de ventilation dans les toitures inclinées ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de la longueur des chevrons (longueur en pente de la toiture)</li> <li>• de la pente de la toiture</li> <li>• De l'altitude de l'objet</li> </ul>	3	
11	<p>Le vide d'embrasure d'une fenêtre est de 1150 x 1250 mm (B x H). Quelles dimensions brutes choisissez-vous pour l'ouverture avec une épaisseur d'embrasure de 27 mm, une épaisseur de tablette de fenêtre de 40mm et une épaisseur de paroi d'environ 340 mm ?</p> <p>Ouverture brute = <math>1150 + 40 + 40 \times 1250 + 40 + 60 = B \ 1230 \times H \ 1350 \text{ mm}</math></p>	2	
12	<p>La conductivité thermique Lambda (<math>\lambda</math>) représente une valeur d'isolation thermique. Que représente cette valeur par rapport au matériau et quelle est l'unité de mesure utilisée ?</p> <p>Explication : La conductivité thermique d'un matériau indique quel flux thermique conduit au travers d'un matériau d'une surface de 1 m<sup>2</sup> et d'une épaisseur de 1 m par une différence de température de 1 Kelvin entre les deux surfaces.</p> <p>Unité: <math>\lambda = W/mK</math> (Watt par mètre Kelvin)</p>	2 1	
	Total de la page	14	

N°	Report	31	
13	<p>Citez 3 propriétés / exigences qu'un lé de sous-toiture doit présenter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ouvert à la diffusion</li> <li>• résistant aux UV</li> <li>• imperméable / étanche à l'eau</li> <li>• devrait résister aux intempéries durant 3 mois sans couverture</li> <li>• résistant aux déchirures</li> <li>• antidérapant</li> </ul>	3	
14	<p>Pour isoler contre les bruits aériens dans une composition de plancher (plancher d'étage), différents matériaux sont mis en œuvre. Citez-en 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alourdir avec des dalle jardin en béton</li> <li>• Sable de quarz asséché, splitt, masse de remplissage à base de plâtre</li> <li>• Béton Lecca ou Styrobéton</li> <li>• Panneaux dérivés du bois à haute densité</li> <li>• Feuilles lourdes</li> <li>• Chape ciment</li> <li>• Masse d'isolation sèche</li> </ul>	4	
15	<p>Vous travaillez sur une scie circulaire à table et vous montez une plus grande lame. Que faut-il observer au niveau du couteau diviseur ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• monter le bon couteau diviseur (rayon)</li> <li>• monter la bonne épaisseur du couteau diviseur</li> <li>• monter le couteau diviseur au maximum 5 mm plus bas que la lame</li> <li>• distance du couteau diviseur à la lame au maximum 5 mm</li> </ul>	3	
16	<p>Citez 4 panneaux dérivés du bois que vous pouvez mettre en œuvre pour contreventer statiquement un élément de paroi (ossature) <i>(pour chacun ½ pt)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panneau de particules d'OSB/2 à OSB/4</li> <li>• P3P Panneau 3 plis</li> <li>• Panneau multifonctions</li> <li>• Panneau de contreplaqué</li> </ul>	2	
17	<p>Vous devez ancrer une panne sablière sur une dalle en béton. Citez 3 moyens de fixation qui peuvent être utilisé pour réaliser cette liaison.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancrage à segment</li> <li>• Multi Monti</li> <li>• Boulon d'ancrage</li> <li>• Ancrage chimique</li> </ul>	3	
18	<p>Des panneaux de plâtre armés de fibres viennent recouvrir les parois et le plafond d'une chambre (épaisseur 12.5 mm). Quel entraxe doit présenter le lattage ?</p> <p>Au niveau de la paroi : 50 x l'épaisseur du panneau = 625 mm</p> <p>Au niveau du plafond : 35 x l'épaisseur du panneau = 437.5 mm</p>	2	
	Total de la page	17	

N°	Report	48									
19	<p>Sur un toit plat, des cellules photovoltaïques d'une largeur de 1000 mm vont être montées avec un angle de 30°.</p> <p>Avec quelle distance minimale (distance „x“) les modules doivent-ils être placés afin que le rayonnement solaire le plus bas (angle avec l'horizon 20°) n'apporte pas d'ombre sur les autres modules ?</p> <div></div> <p>Hauteur = 1000 mm · sin 30° = 500 mm</p> <p><math>X = \frac{500 \text{ m}}{\tan 20^\circ} = \underline{\underline{1374 \text{ mm}}}</math></p>	2									
20	<p>Les matériaux de constructions sont divisés en 4 groupes en fonction de leur comportement au feu. Comment ces 4 groupes sont-ils exactement désignés ? (Abréviation et texte)</p> <p>RF1 = pas de contribution au feu</p> <p>RF2 = faible contribution au feu</p> <p>RF3 = contribution admissible au feu</p> <p>RF4 = contribution inadmissible au feu</p>	4									
21	<p>Dans la protection incendie, les éléments tels que les parois et les planchers sont classifiés d'après différents critères. Que signifient les abréviations suivantes :</p> <table><tr><th>Abréviation</th><th>Signification</th></tr><tr><td>R =</td><td>Résistance</td></tr><tr><td>E =</td><td>Étanchéité</td></tr><tr><td>I =</td><td>Isolation</td></tr></table>	Abréviation	Signification	R =	Résistance	E =	Étanchéité	I =	Isolation	3	
Abréviation	Signification										
R =	Résistance										
E =	Étanchéité										
I =	Isolation										
22	<p>Il faut réaliser un revêtement de paroi avec une résistance au feu de 30 minutes. Remplissez le tableau ci-dessous avec 3 panneaux en indiquant les épaisseurs minimales :</p> <table><tr><th>Panneaux</th><th>Épaisseur min. requise</th></tr><tr><td>Panneau de plâtre armé de fibres</td><td>18 mm (Fermacell 15 mm)</td></tr><tr><td>Plaque de plâtre / carton-plâtre</td><td>18 mm</td></tr><tr><td>Panneau de particules lié au ciment (Duripanel)</td><td>20 mm</td></tr></table>	Panneaux	Épaisseur min. requise	Panneau de plâtre armé de fibres	18 mm (Fermacell 15 mm)	Plaque de plâtre / carton-plâtre	18 mm	Panneau de particules lié au ciment (Duripanel)	20 mm	3	
Panneaux	Épaisseur min. requise										
Panneau de plâtre armé de fibres	18 mm (Fermacell 15 mm)										
Plaque de plâtre / carton-plâtre	18 mm										
Panneau de particules lié au ciment (Duripanel)	20 mm										
	Total de la page	12									

N°	Report	60	
23	<p>Vous devez coller une tablette de fenêtre pour l'extérieur (p. ex. en mélèze). Que faut-il observer pour atteindre un collage optimal ?</p> <p>Enumérez 6 points. <span style="float: right;">(pour chacun ½ pt)</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix d'une colle adaptée, dans ce cas une colle résistante à l'eau.</li> <li>• Appliquer régulièrement la bonne quantité de colle.</li> <li>• Humidité du bois correcte.</li> <li>• Bonne température du bois et de la colle.</li> <li>• Préparation professionnelle des surfaces de bois.</li> <li>• Pression suffisante et uniforme. Règle empirique : 1 N/mm².</li> <li>• Appliquer le collage le plus rapidement possible après le rabotage.</li> <li>• Respect des prescriptions du fabricant.</li> <li>• Surfaces de bois propres.</li> </ul>	3	
24	<p>La paroi représentée ci-dessous avec une grande ouverture doit être recouverte avec un lambris vertical. Calculez les dimensions suivantes en m².</p> <p>a. La quantité de lambris vertical en m² <span style="float: right;">(4 pts)</span></p> <p>b. La quantité à commander en m² avec 7% de perte <span style="float: right;">(2 pts)</span></p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;"><math>N1 = \text{ATAN}\left(\frac{7500}{2700}\right) = 70.2011^\circ</math></p> <p style="text-align: center;"> <math>\text{Petite distance du petit trapèze} = \frac{4500}{\tan 70.2011^\circ} = 1620</math>  <math>7800 - 1620 \cdot 2 = 4560</math> </p> <p>Surface =</p> <p>Trapez = <math>(13.80\text{m} + 8.40\text{m}) \cdot 0.5 \cdot 7.50\text{m} - (7.80\text{m} + 4.56\text{m}) \cdot 0.5 \cdot 4.50\text{m} = \underline{\underline{55.44 \text{ m}^2}}</math></p> <p>Quantité à commander =</p> <p><math>1.07 \cdot 55.44 \text{ m}^2 = \underline{\underline{59.32 \text{ m}^2}}</math></p>	6	
	Total de la page	9	

N°	Report	69	
25	<p>Sur le vieux plancher d'une chambre, un nouveau sol flottant à base de panneaux de particules est posé sur une masse d'égalisation sèche. La chambre a une dimension de 5.65 m x 4.58 m, les panneaux de particules présentent un format de 255 cm x 67 cm. La hauteur à égaliser est en moyenne de 60 mm. Les sacs de granule d'égalisation contiennent 0.100 m³.</p> <p>a. Combien de panneaux de particules doivent être commandés ? (Seuls des panneaux entiers peuvent être commandés). Il faut tenir compte que la chute d'un panneau peut être utilisée pour le départ de la rangée suivante.</p> $\text{Nombre de panneaux} = \frac{5.65 \text{ m} \cdot 4.58 \text{ m}}{2.55 \text{ m} \cdot 0.67 \text{ m}} = 15.14 \Rightarrow \underline{16 \text{ panneaux}}$ <p>b. Calculez la perte du panneau de particules en % :</p> $\text{Perte} = \frac{(16 \cdot 2.55 \text{ m} \cdot 0.67 \text{ m}) - (5.65 \text{ m} \cdot 4.58 \text{ m})}{(5.65 \text{ m} \cdot 4.58 \text{ m})} \cdot 100\% = \underline{5.64\%}$ <p>c. Calculez le nombre minimal de sacs nécessaires pour l'égalisation :</p> $\text{Nombre de sacs} = \frac{(5.65 \text{ m} \cdot 4.58 \text{ m} \cdot 0.06 \text{ m})}{0.100 \text{ m}^3} = 15.53 \text{ sacs} \rightarrow \underline{16 \text{ sacs}}$	2	
		2	
		2	
		2	
	Total de la page	6	

N°	Report	75	
26	<p>Faites des propositions d'assemblages pour l'escalier en bois présenté ci-contre. (Pas de vis torx et de bouchon en bois !)</p> <p>a. Assemblage poteau avec garde-corps :</p> <p>2 tourillons Ø 10 mm collés 1 vis d'escalier Ferronorm</p> <p>b. Assemblage limon avec poteau:</p> <p>2 tourillons Ø 10 mm et 1 vis d'escalier Ferronorm ou 1 boulon pour noyau et 1 douille Rampa</p> <p>c. Fixation de l'escalier sur le sol:</p> <p>1 Plaque avec goujon / Patte en Z Avec un goujon depuis dessous dans le limon et visé sur le sol</p> <p>Désignez les moyens d'assemblage par les termes techniques corrects.</p>	 <p>a.</p> <p>2</p>  <p>b.</p> <p>2</p>  <p>c.</p> <p>2</p>	
27	<p>Quelles dimensions et quelles normes doivent être respectées pour le calcul et le montage d'un escalier avec garde-corps? (pour chacune ½ pt)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La règle de répartition = 2 x hauteurs + 1 foulée = 630 mm</li> <li>• Hauteur d'une main courante d'escalier = 900 mm</li> <li>• Hauteur d'un garde-corps = 1000 mm</li> <li>• grandeur maximale d'une ouverture dans un garde-corps 120 mm</li> <li>• Hauteur idéale = 175 à 180 mm</li> <li>• Largeur d'une foulée = 280 bis 290 mm</li> <li>• Echappée minimale = 2100 mm</li> </ul>	4	
	Nombre total de points atteints	85	