

**Atelier Ecole de Petit Goève**Cours pour maçons : questions d'examen

---

**Table des matières**

|  |    |
|--|----|
| La maçonnerie chaînée .....                      | 2  |
| Les fondations .....                             | 5  |
| Les chaînages .....                              | 6  |
| Les armatures.....                               | 7  |
| Les blocs béton .....                            | 9  |
| Le béton .....                                   | 10 |
| Le mortier.....                                  | 14 |
| La maçonnerie.....                               | 15 |
| Les bandes sismiques.....                        | 17 |
| Les ouvertures.....                              | 18 |
| Les dalles .....                                 | 19 |
| Les installations.....                           | 21 |
| Les murs de soutènement .....                    | 22 |
| La forme de la maison.....                       | 24 |
| La sélection du site.....                        | 26 |
| Les toitures légères (questions de bonus)* ..... | 27 |

Les questions indiquées en rouge sur les pages suivantes sont les questions les plus importantes. Il faut poser au moins deux questions rouges par étudiants !

## La maçonnerie chaînée

1. **Quelle différence existe-t-il entre une maçonnerie chaînée et un système composé de poteaux et poutres**  
R. En maçonnerie chaînée les murs portent le poids de la dalle (et de l'étage) et ils sont tenus ensemble par des chaînages.  
Dans le système poteaux-poutres ce sont les colonnes en béton qui portent le poids.
2. **Comment doit-on ancrer les murs aux chaînages verticaux ?**  
R. Au moyen de harpage de 5-12 cm laissé près du chaînage (zigzag)
3. **Pourquoi une maçonnerie chaînée résiste-t-elle mieux aux poussées latérales lors d'un séisme?**  
R. Parce que les murs porteurs sont retenus par des chaînages.
4. **Dans un système poteau-poutre, est-ce que la maçonnerie porte du poids?**  
R. Non, la maçonnerie est seulement remplissage.
5. **En maçonnerie chaînée, est-ce que les éléments verticaux en béton s'appellent des poteaux?**  
R. Non, ça s'appelle des chaînages verticaux
6. **Lors d'un séisme qu'est ce qui peut se produire avec un mur de remplissage dans un système poteau-poutre?**  
R. Le mur se décroche et se renverse hors plan (hors cadre)
7. **Pourquoi est-ce qu'on connecte le mur de maçonnerie avec le chaînage vertical par le harpage?**  
R. Pour permettre au mur et le chaînage vertical de travailler ensemble lors d'un séisme
8. **Quelles sont les fonctions des murs en maçonnerie chaînée?**
  - R. - Porter le poids de la dalle, des toits, et des niveaux supérieurs
  - Résister aux charges horizontales d'un séisme (poussées latérales)

9. **Faites la différence entre une charge verticale et une charge horizontale**  
R. La charge verticale s'exerce de haut en bas, tandis qu'une charge horizontale s'exerce de gauche à droite (vice et versa)
10. **Que sont les chainages?**  
R. Ce sont les éléments en béton armé placés autour des murs
11. **Dans une maçonnerie chaînée, les chainages verticaux s'appellent des poteaux : vrai ou faux**  
R. Faux
12. **Avec quoi peut-on comparer une maçonnerie chaînée?**  
R. On peut la comparer avec un colis amarré au moyen d'une corde
13. **Quel autre nom peut-on donner à un chaînage horizontal?**  
R. Ceinture
14. **Dans quelles directions vont les chainages?**  
R. Dans les directions verticales et horizontales
15. **Quelle différence existe t il entre un poteau et un chaînage vertical?**  
R. Un poteau supporte les charges verticales, tandis qu'un chaînage vertical renforce les murs porteurs en les tirant en bas. Le poteau 'pousse', le chaînage 'tire'.
16. **Où est-ce qu'on doit placer des chainages horizontaux dans une maçonnerie chaînée?**  
R. - Au dessus des murs de fondations (c. à d. sous le mur porteur)  
- Au dessus des murs porteurs
17. **D'où vient le mot chaînage?**  
R. le mot chaînage vient du mot chaîne
18. **Dans une construction, on peut dire poteau ou chaînage vertical : vrai ou faux**  
R. faux

19. **Les murs de contreventement ne doivent pas avoir d'ouvertures : vrai ou faux :**  
R. vrai
20. **Quels murs peut-on considérer comme murs de contreventement?**  
R. Les murs pleins n'ayant pas d'ouvertures
21. **Le mot contreventement vient du mot vent : vrai ou faux ?**  
R. Vrai
22. **Dans quels sens doit-on placer les murs de contreventement?**  
R. Les murs de contreventement doivent être placés dans les deux directions
23. **Où doit-on placer les murs de contreventement?**  
R. Ils doivent être placés le plus vers l'extérieur possible
24. **De quelle façon doit-on placer les murs de contreventement?**  
R. Ils doivent être placés face à face dans les deux sens (symétriquement) ou distribués régulièrement
25. **Qu'est ce qui peut se passer si des murs de contreventement sont tous placés du même côté dans une construction?**  
R. Lors d'un séisme la construction se tordra parce que un côté est plus rigide que l'autre
26. **Quelle est la longueur minimale d'un mur de contreventement?**  
R. 2/3 de sa hauteur. Exemple : H : 3m , d'ou  $2/3$  de 3 m = 2 m

## Les fondations

27. **Enumérer les différents éléments d'un bâtiment en maçonnerie chaînée .**  
R – Fondation – chaînage inférieur – maçonnerie – chaînage vertical - chaînage supérieur – dalle.
28. **Comment mesure-t-on la profondeur de la fondation ?**  
R – A partir du sol dur sur lequel on place la construction
29. **Pourquoi dépose-t-on le matériel excavé à une certaine distance de la tranchée, et à quelle distance ?**  
R : pour éviter que le matériel retombe dans la tranchée quand il pleut ou quand quelqu'un marche dessus. On le dépose à au moins 50 cm.
30. **Comment est-ce qu'on pose les pierres dans la fondation ?**  
**R – horizontalement, avec du mortier.**
31. **Par quoi remplace-t-on le lit de béton de propreté d'une fondation dans un sol mou?**  
R - Par une semelle en béton armé
32. **Où doit-on placer le tuyau de canalisation ?**  
R – A travers la fondation
33. **Pourquoi doit-on poser l'armature d'un chaînage vertical sur le béton de propreté et avec des écarteurs?**  
R - Pour éviter la rouille des barres d'armatures et pour que l'acier puisse être enrobé.
34. **Quelle est la largeur (épaisseur) minimale d'un mur de fondation ?**  
R – La largeur est de 40 cm

## Les chaînages

35. **Où place-t-on le chaînage supérieur et le chaînage inférieur ?**

R – Sur les murs de fondations et sous la dalle (en dessous et au dessus des murs)

36. **Quelle est la longueur d'un recouvrement de l'acier ?**

R – 60 fois le diamètre

37. **Quel rôle jouent les écarteurs ?**

R – Ils permettent que les aciers soient bien couverts de béton. (enrobage)

38. **Pourquoi faut-il donner un aspect rude au béton frais de la face supérieure du chaînage ?**

R – Pour permettre au mortier de pose de bien s'accrocher .

39. **Qu'est-ce qu'il faut faire pour que les 'fers en attente' ne rouille pas ?**

R : Il faut les protéger par du béton maigre coulé autour.

40. **Quelle est l'épaisseur d'un écarteur ?**

R – 3cm.

41. **Est-ce qu'il faut mettre un chaînage sur un mur pignon quand on a un toit à deux pans appuyé dessus ?**

R : Oui, les murs pignon doivent toujours être chaînés.

42. **Pourquoi faut-il nettoyer le fond d'un coffrage de chaînage avant de couler le béton ?**

R : Pour qu'il n'y ait pas de restes de mortier, de bloc, ou de cailloux et que le béton puisse pénétrer partout où il doit.

43. **Faut-il enlever les restes de mortier dans les harpages avant de mettre les coffrages des chaînages verticaux ?**

R : Oui, autrement le béton ne peut pas pénétrer proprement dans le harpage

## Les armatures

44. **Pourquoi l'acier lisse n'est pas permis dans le béton armé, sauf pour les étriers ?**  
R- Parce qu'il peut glisser dans le béton
45. **Comment doit-on stocker les aciers, et pourquoi ?**  
R- Sur des supports (râtelier), pour qu'ils rouillent moins.
46. **Comment doit-on plier un étrier ?**  
R- 45 degrés vers l'intérieur
47. **Dans les étriers, quelle est la longueur des bouts pliés vers l'intérieur ? Montrez nous cette longueur avec les doigts.**  
R- 10 fois le diamètre de l'acier, donc entre 6 et 8 cm pour des barres 1/4 et 3/8, respectivement.
48. **Comment doit-on placer les étriers dans une armature ?**  
R- On alterne la position, on les fait tourner le long de l'armature de manière à ce que les ouvertures ne soient pas toutes du même côté.
49. **A quelle écart doit on placer les étriers au début et à la fin d'un chaînage (près des nœuds) ? Et sur quelle longueur ?**  
R- Tous les 10 cm sur le premiers et derniers 60 cm. (Pour du fer ¼ tous les 5cm).
50. **Quelle est la distance normale entre les étriers, dans la partie centrale d'un chaînage ?**  
R. Tous les 20 cm (Pour du fer ¼ tous les 15 cm).
51. **Quelle est l'épaisseur de l'enrobage des aciers (couverture minimale de l'acier par du béton) ?**  
R- 3cm
52. **Quelle est la longueur de recouvrement des aciers?**  
R- Pour les barres droites : 60 fois le diamètre, donc, pour des barres de :  
3/8 :60cm                      ½ : 76 cm                      5/8 : 95 cm

53. **Comment peut-on connecter les chainages ? Faites un dessin.**  
R : Avec des barres en L ou en U . Avec les barres en L il faut ajouter une barre extérieure additionnelle.
54. **Faites voir avec vos mains comment on doit croiser les aciers dans un angle. Qu'est-ce que cela veut dire ?**  
Le participant doit montrer les doigts d'une main entrecroisée avec les doigts de l'autre. Les doigts sont les aciers, ils vont de l'intérieur vers l'extérieur et vice versa.
55. **Que se passe-t-il, s'il y a trop d'aciers dans une armature?**  
R- Le béton n'arrive pas à enrober l'armature correctement.
56. **Comment doit-on placer les coudes des bandes sismiques ?**  
R- Ils doivent entrer dans le chaînage vertical sur une longueur verticale de 30 cm.
57. **Pour assurer un enrobage de 3cm des barres d'acier, que faut-il utiliser ?**  
R – Il faut utiliser des écarteurs
58. **Peut-on fabriquer des écarteurs ? Expliquez comment.**  
R- Oui, en faisant un moule de 3 cm, y mettant du mortier qu'on coupe en dés et dans lesquels on ajoute un bout de fil à ligature.
59. **Les aciers en attente doivent avoir quelle longueur ?**  
R- 90 cm
60. **Pourquoi doit-t-on enrober les 'fers en attente' avec du béton (maigre) ? Illustrez votre réponse**  
- Pour assurer une longueur d'ancrage suffisante des barres du chaînage vertical  
- Pour protéger l'acier de la rouille



## Les blocs béton

61. **Dans quel sens les blocs sont moins résistants quand il y a tremblement de terre ?**  
R – Dans le sens de la longueur.
62. **Les blocs à 2 chambres (alvéoles) sont-ils permis dans une construction parasismique?**  
R – Non
63. **Quels sont les meilleurs blocs à utiliser pour une construction parasismique?**  
R – Les blocs avec parois intermédiaires.
64. **Comment peut-on tester la qualité d'un bloc ?**  
R – En le laissant tomber sur une surface en béton depuis la hauteur de la tête d'une personne adulte.
65. **Peut-on utiliser des blocs de 15 cm pour les maçonneries chaînées ?**  
R – Non, si on les utilise il faut les remplir de béton

## Le béton

66. **Tout ce qui est composé de pierres collées par un liant porte le nom de béton, vrai ou faux ?**

R. Vrai

67. **Quels sont les éléments utilisés dans la composition du béton ?**

- R. - Les agrégats (gravier et sable)
- Le liant (ciment)
- L'eau

68. **Quel est le rôle de l'eau dans la composition d'un béton ?**

R. L'eau permet la réaction chimique du béton. Le béton devient dur grâce à l'eau.

69. **Les mêmes matériaux utilisés à la fabrication du béton sont aussi employés à la préparation du mortier : vrai ou faux ? Expliquez (la réponse peut être vraie ET fausse)**

R. Vrai (sauf le gravier qui ne figure pas dans le mortier)

70. **Par quel moyen peut-on laver un sable contenant de la terre ?**

R. On ajoute de l'eau, on mélange, on jette l'eau sale. On répète l'opération jusqu'à obtenir une eau propre

71. **En stockant du ciment, contre quoi doit-on le protéger ?**

R Le ciment doit protéger contre l'humidité

72. **Pourquoi les sacs de ciment ne doivent pas être placés contre la paroi d'un mur ?**

R. Pour éviter qu'il prenne de l'humidité

73. **Quelle doit être la qualité de l'eau employée dans la fabrication de mortier et béton ?**

R. L'eau doit être propre et ne doit pas contenir de la terre, du sel ou autres corps étrangers

74. **Quelle est la proportion des éléments dans la composition du béton ?**  
R. 1 volume de ciment  
2 volumes sable lavé  
3 volumes de gravier  
 $\frac{3}{4}$  à 1 volume d'eau
75. **De quoi dépend la quantité d'eau qu'on ajoute au mélange de béton ou de mortier ?**  
R : de l'humidité du sable. Avec du sable très sec, on peut ajouter 1 volume d'eau, avec du sable humide, il faut ajouter moins, par exemple  $\frac{3}{4}$  de volume.
76. **Quel est le rôle du ciment dans la composition du béton ?**  
R. Le ciment unit les agrégats. Il fonctionne comme une colle.
77. **Quel est le rôle du sable dans la composition du béton ?**  
R. Le sable remplit les vides entre les graines de gravier.
78. **Pourquoi faut-il mélanger les agrégats avec le ciment à sec avant d'ajouter de l'eau ?**  
R. Dans le but d'obtenir un mélange homogène
79. **Un béton obtenu par le moyen d'une bétonnière est de moins bonne qualité que celui obtenu par un gâchage à main?**  
R. Ça dépend toujours de la précision de travail. Les deux peuvent être bon ou mauvais.
80. **Choisir la bonne réponse**  
Un bon béton doit être :  
a) liquide  
b) pâteux  
c) sec
81. **Est-ce qu'on peut ajouter de l'eau au béton pour mieux le faire descendre dans les coffrages verticaux ?**  
Non, jamais ajouter de l'eau, mais utiliser un vibreur ou une tige et marteau pour faire descendre le béton.
82. **Avec quoi peut on effectuer un teste d'affaissement du béton ?**  
R au moyen d'un cône

83. **Dans quel laps de temps doit-on utiliser le béton fraîchement mélangé?**  
R. Dans moins d'une heure de temps
84. **Quelle est la quantité maximale de béton qu'on peut préparer en une seule fois ?**  
Autant de béton qu'on peut utiliser / couler dans une heure, avant qu'il commence à faire prise.
85. **Quelle est la différence entre la prise et le durcissement du béton ?**  
La prise est quand le béton commence à durcir et ne doit plus être 'rafraîchi' avec de l'eau (après 1 heure) ou ne doit plus être coulé dans les coffrages.  
Le durcissement est le temps que le béton a besoin pour devenir vraiment dur (c. à d. 3 à 4 semaines)
86. **Quel doit être l'épaisseur de recouvrement des aciers dans une pièce en béton armé ?**  
R. L'épaisseur doit être de 3cm
87. **Pourquoi un coffrage ne doit pas avoir de trous (vides) ?**  
R. Les vides causent la perte de la laitance (l'eau) du béton.
88. **Est-ce qu'il faut arroser un coffrage avant de couler le béton, et si oui, pourquoi ?**  
Pour faire gonfler les planches du coffrage, ce qui va le rendre plus étanche.
89. **Pourquoi doit-on éviter de couler un béton en deux temps ?**  
R. L'endroit de la reprise de bétonnage constitue un point de faiblesse
90. **Pourquoi faut-il compacter le béton au moment de le couler ?**  
R. C'est dans le but de chasser l'air et rendre le béton plus compact
91. **Au moyen de quoi peut-on compacter un béton ?**  
R. On peut compacter le béton au moyen de :
- Une tige de fer qu'on enfonce à plusieurs reprises dans le béton, jusqu'au fond du coffrage ensemble avec un marteau qu'on utilise pour taper sur le coffrage
  - Une aiguille vibrante

92. **Un béton non vibré ou compacté pénètre très bien dans le harpage, vrai ou faux ?**  
R. Faux
93. **Pourquoi faut-il arroser le béton qui a déjà durci dans le coffrage, et après le décoffrage ?**  
R. Pour remplacer l'eau qui s'est évaporé sous la chaleur. Le béton a besoin de l'eau pour durcir.
94. **Pour combien de temps faut-il arroser le béton qui se trouve dans le coffrage ?**  
Arroser 3 fois par jour, pendant 3 jours.
95. **Pour combien de temps faut-il arroser le béton décoffré, et que doit en faire après l'avoir arrosé ?**  
R. On l'arrose encore pendant 7 jours et on le recouvre chaque fois avec une bâche.
96. **Comment peut-on s'assurer qu'une dalle en béton reste humide pendant les premiers sept jours après l'avoir coulée ?**  
R. En faisant des diguettes avec du sable et en remplissant continuellement les petits lacs avec de l'eau.
97. **Après combien de temps au plus tôt peut-on décoffrer un poteau ou un chaînage vertical ?**  
R. Après 3 jours.
98. **Après combien de temps, au plus tôt, peut-on décoffrer les chaînages horizontaux ?**  
R. Après 2 jours.
99. **Après combine de jours peut-on décoffrer les dalles ? est-ce que cela dépend de leur portée ?**  
R. Oui, ça dépend de leur portée.
- Jusqu'à 3 m : 8-14 jours (1 à 2 semaines)
  - 3m à 6 m : 16 à 24 jours (2 à 3 semaines)
  - au delà de 6 m : 24 à 35 jours (3,5 à 5 semaines)

## Le mortier

100. **Peut-on utiliser le sable blanc (de carrière) dans la fabrication de mortier ?**

R – Non, il y a trop de particules fines ( poussières )

101. **Comment peut-on tester le sable ?**

R – Avec la main ou dans une bouteille transparente remplie d'eau.

102. **Comment est-ce qu'on teste la quantité de particules fines dans une bouteille d'eau ?**

R : On remplit une bouteille transparente avec 15 cm de sable. On ajoute de l'eau, on secoue et on laisse reposer pendant 3 heures au moins. La couche de particules fines ne doit pas être plus haute que 12 mm (1/2 pouce).

103. **Si on pose les sacs de ciment directement contre la paroi de la cabane qu'arrive-t-il ?**

R – Le ciment va recevoir de l'humidité et va se ruiner.

104. **Un sac de ciment peut-il être conservé pour longtemps ?**

R – Non, le ciment perd sa qualité avec le temps.

105. **Quelle doit être la qualité de l'eau utilisée dans la fabrication du mortier ?**

R – L'eau doit être propre, sans terre ni sel (pas d'eau de mer !)

106. **En cas d'utilisation de l'eau salée, que se passera-t-il ?**

R – L'eau salée empêche la réaction chimique, réduit la résistance du ciment et fait rouiller les barres d'acier.

107. **Comment fait-on pour éviter la perte de l'eau de gâchage lorsqu'on mélange le béton ?**

R – Faire une cuvette ou un lac tout en remuant le mélange vers l'intérieur

108. **Pourquoi ne faut-il pas gâcher un mortier sous le soleil ou le vent ?**

R – Le mortier va dessécher trop rapidement.

## La maçonnerie

109. **Pourquoi faut-il mouiller un bloc avant de le poser ?**  
R – Pour éviter qu'il n'absorbe l'eau du mortier.
110. **Pourquoi utilise-t-on des guides verticales ?**  
R – Pour tirer des ficelles pour le lits de mortiers horizontaux et pour permettre de monter le mur d'aplomb
111. **Quelle est l'épaisseur d'un lit de mortier de pose dans la maçonnerie ? Montrez avec les doigts.**  
R – 1,5 cm, égale à la largeur d'un doigt.
112. **Est-ce qu'il faut remplir les joints verticaux entre les blocs avec du mortier ?**  
R – Oui
113. **Pour quelles raisons on ne doit pas construire un mur avec plus de 6 rangées par jour ?**  
R – a) Le mortier frais ne supporte pas le poids de plus de hauteur  
b) Les coffrages des chainages verticaux peuvent être bien nettoyés avant de couler le béton  
c) A cette hauteur on doit placer la bande sismique
114. **C'est quoi un harpage ?**  
R – C'est l'arrêt de la maçonnerie au niveau du chaînage vertical en dent de scie.
115. **Quelle est la limite de décalage pour un harpage ?**  
R – La limite de décalage pour un harpage est de 5 à 12 cm.
116. **Quel est la hauteur maximale d'un mur compte tenu de son épaisseur ?**  
R – 12 à 15 fois son épaisseur. Un mur de 20 cm d'épais peut atteindre entre (12x20cm=) 240m et (15x20cm=) 3m
117. **Que doit-on faire avec la maçonnerie fraîche à la fin de la journée ?**  
Il faut l'arroser un peu et la protéger avec une bâche contre l'évaporation.

118. **Peut-on laisser un mur sécher directement au soleil ?**

R – Non, un mur ne doit jamais se dessécher. Pour cela il faut le protéger avec une bâche.

119. **Comment peut-on empêcher qu'un mur se dessèche au soleil ?**

R – Couvrir le mur avec une bâche et l'arroser une fois par jour pendant la première semaine.

120. **Quelle distance faut-il entre l'armature du chaînage vertical et la maçonnerie ? Montrez avec les doigts.**

R : 3-3.5 cm. L'épaisseur d'un écarteur. La longueur de la dernière phalange du pouce.



## Les bandes sismiques

121. **A quels niveaux doit-on placer les bande sismique ?**

R – Tous les 6 rangées ou 1,20 m, maximum.

122. **Ou doit-on placer la bande sismique ?**

R – A la hauteur des allèges et des linteaux de fenêtres.

123. **Comment doit-on armer les bandes sismiques ?**

R – Avec 2 barres longitudinales de 3/8 de pouce et des épingles de 1/4 tous les 15cm.

124. **Quelle est la hauteur (épaisseur) minimale d'une bande sismique ?**

R – Elle est de 8 cm

125. **Comment doivent être les bouts des barres dans une bande sismique ?**

R – Ils doivent se terminer par des bouts de 30 cm repliés à angle droit (90 degré)

126. **Peut-on couler les chainages verticaux et les bandes sismiques en même temps?**

R – Oui, on doit même.

## Les ouvertures

127. **Les murs sont affaiblis par les ouvertures, oui ou non ?**  
R – Oui
128. **Que doit-on faire dans le cas d'un mur avec des ouvertures ?**  
R – Il faut renforcer les ouvertures sur tous les cotés.
129. **Comment doit-on renforcer les ouvertures ? Faites un dessin**  
R – Elles doivent être bordées de petits chaînages additionnels
130. **En cas de fenêtres de plus de 90 cm de largeur, comment est fait le linteau ?**  
R - On doit augmenter la hauteur du linteau et utiliser 4 barres de renforcement
131. **Sur quelle longueur l'armature verticale de renforcement d'ouverture doit-elle entrer dans les bandes sismiques ?**  
R : Sur 30 cm

## Les dalles

132. **A quoi faut-il faire attention quand on place les étais pour porter le coffrage d'une dalle ?**

R : Qu'ils soient posés droit (verticalement) et qu'ils aient tous la même longueur (pas d'étais en biais ou appuyés sur des blocs!).

133. **Est-ce que l'armature principale d'une dalle va dans le sens le plus court ou le sens le plus long d'une pièce ?**

R : Les sens le plus court, qui s'appelle la 'portée'.

134. **Comment fini l'armature d'une dalle du côté des chaînages ? Quelle forme ?**

R : Les barres d'armature doivent terminer en crochet, jamais droit.

135. **Quand les barres de l'armature inférieure ne sont pas assez longues pour toute la dalle, où est-ce qu'il faut les joindre, au centre ou au premier tiers ? Faites un dessin.**

R. Au premier tiers, pour l'armature inférieure

136. **Dans un dalle en hourdi, est-ce qu'on peut faire passer un tuyau de canalisation en diagonal ?**

R : Non,

137. **Dans une dalle en hourdi, est-ce mieux de faire passer un tuyau de canalisation dans les blocs ou dans le béton entre les blocs (les 'poutrelles') ?**

R : Il faut toujours faire passer les tuyaux dans les blocs

138. **Pourquoi a-t-on meilleur temps de remplir les tuyaux avec de l'eau avant de couler la dalle ?**

R : Pour tester s'ils sont étanches

139. **Quand on fait un avant-toit, où est-ce qu'il faut placer l'armature d'une dalle pleine ? Faites un dessin.**

R : en haut et en bas, avec des crochets à la fin.

140. **Comment doit être l'armature du bord d'une dalle qui s'appuie sur un mur ? faites un dessin.**

R : Il doit y avoir une armature inférieure et supérieure. L'armature supérieure est seulement nécessaire sur le premier cinquième de la portée.

141. **Comment est-ce qu'on peut protéger une dalle fraîche contre le dessèchement ?**

En créant des diguettes avec du sable et en remplissant les petits lacs avec de l'eau qu'on rafraichi chaque jour, pendant au moins une semaine

## Les installations

142. **Pourquoi ne doit-on pas couper des saignées dans les murs pour y cacher des tuyaux électriques?**

R – Pour ne pas les affaiblir.

143. **Comment doit-on procéder pour les tuyaux de petits diamètres ?**

R – Les placer à l'extérieur du mur.

144. **Comment faire pour les tuyaux de gros diamètres ?**

R – Les placer dans une gaine technique.

## Les murs de soutènement

145. **Quelle est la hauteur maximale d'un mur de soutènement construit sans ingénieur ?**  
R – 2,50 m
146. **Comment peut varier la profondeur de fondation des murs de soutènement (sol rocheux, sol dur, sol mou) ?**  
R – Sur roche : 30 cm –sur sol compacté : 60 cm –: sur sol mou : 90 cm
147. **De quoi dépend la largeur de la fondation d'un mur de soutènement, et comment est-ce qu'on calcule la largeur ?**  
R : De sa hauteur, c'est la moitié de la hauteur (environ).
148. **Quelle est l'inclinaison d'un mur de soutènement ? Faites un exemple.**  
R- La face antérieur est inclinée dans un rapport 1 :5. Par exemple : pour un mur de 2 m, on reculera la couronne de 40 cm.
149. **Pour les murs qui dépassent 1,50m ; faut-il ajouter un chaînage en béton armé ? Si oui, où est-ce qu'on ajouterait un tel chaînage ?**  
R- Oui, il faut. On l'ajoute à mi-hauteur du mur et éventuellement au niveau du sol extérieur.
150. **Comment doit-on poser les pierres ?**  
R- A plat, et légèrement inclinées vers l'intérieur (vers le terrain à retenir).
151. **Pourquoi doit-on poser les pierres à plat et non pas verticalement ?**  
R- Un mur fait de pierres posées verticalement s'ouvre comme un livre durant un séisme. Les pierres posées à plat restent mieux en place.
152. **Comment appelle-t-on les grandes pierres posées à distance régulières dans les murs de soutènement ? Et quel est leur rôle ?**  
Ils s'appellent pierres transversales (des clés) et ils font office d'ancre. Ils tiennent le mur ensemble.

153. **De combien incline-t-on les assises des pierres ?**

R- Les assises sont inclinées à angle droit avec la face frontale.

154. **Pourquoi faut-il incliner les assises ?**

R- Pour lutter contre la pression du sol.

155. **Pourquoi faut-il des trous de drainage dans les murs ?**

R- Afin d'éliminer la pression d'eau qui s'accumule derrière le mur.

156. **Pourquoi ne faut-il pas utiliser un mur de soutènement comme mur de fond d'une maison ?**

R- Pour éviter l'humidité dans la maison, et pour éviter qu'un mur endommagé par un séisme n'affecte la stabilité de la maison.

## La forme de la maison

157. **Quelle est la longueur maximale d'une maison de 3 m de large ?**  
R-  $3 \times 3\text{m} = 9\text{ m}$
158. **Est-ce mieux d'avoir une maison avec beaucoup d'angle ou une maison simple et rectangulaire ?**  
R- Une maison simple et rectangulaire est meilleure. Il faut éviter les formes compliquées.
159. **Du point de vue de la forme, à quoi faut-il faire attention quand on ajoute une pièce à une maison existante ? Faites un dessin.**  
Il ne faut pas créer des formes compliquées. Si on ne réussit pas à maintenir une forme simple de la maison, il faut plutôt construire une pièce indépendante.
160. **Quelle devrait être la longueur maximale des parois des pièces ?**  
R- maximum 4,50 m, c'est mieux d'avoir des parois plus courtes.
161. **Quelle est la hauteur maximale par étage ?**  
R- 3 m
162. **Les murs doivent être placés comment dans une construction parasismique ?**  
R- Dans les deux sens et doivent être bien distribués
163. **Dans le sens vertical les murs doivent être placés comment?**  
R- Ils doivent être superposés (les uns au dessus des autres à chaque étage)
164. **Peut-on construire des étages sur poteaux ?**  
R- Non
165. **Pour éviter que les maisons se frappent l'un contre l'autre lors d'un séisme, à quelle solution va-t-on recourir ?**  
R- On doit placer des joints sismiques



166. **Quelle est la distance minimale des joints sismiques et à quoi faut-il faire attention ?**  
R-  $1/100$  de la hauteur de la maison plus basse (  $H = 6\text{m}$  , Joint = 6 cm ). Il faut faire attention que rien ne tombe dans le joint, même pas de mortier. Pour cela il vaut mieux faire des joints plus grands (30 cm ou plus).

167. **Si on veut ajouter des pièces dans la construction existante, que peut-on faire ?**

R- Ouvrir des nœuds dans les chaînages existants

- Accrocher des ancrés de diamètre  $3/8$  de pouce

- Poser de nouveaux chaînages

- Connecter les nouveaux chaînages avec les anciens avec les ancrés

## La sélection du site

168. **Pourquoi ne doit-on pas construire sur une pente trop raide ou trop près d'une pente ?**

R- Pour éviter l'éboulement et des chutes de pierres

169. **Que doit-on faire pour éviter les dangers liés à un mur de soutènement ?**

- R :
- Reculer la maison du mur de soutènement autant que ce mur est haut
  - Eviter les murs hauts
  - Renforcer les murs de soutènement avec es chainages horizontaux et verticaux

170. **Est-ce qu'on peut construire une partie de la maison sur des poteaux si le terrain est très raide ?**

R : Non, c'est dangereux. Les poteaux vont se renverser lors d'un séisme.

171. **Pourquoi ne peut-on pas construire au bord des rivières ?**

- R :
- Elles peuvent déborder
  - Elles peuvent porter des débris

172. **Quel est le risque d'un terrain situé au niveau de la mer ?**

R- Risque de tsunami

## Les toitures légères (questions de bonus)\*

173. **Quelle est la forme de toit plus stable, un toit à 2 pans ou un toit à 4 pans ? Pourquoi ?**  
R. un toit à 4 pans. Il est déjà contreventé et présente pas de mur pignon qui pourrait s'écrouler lors d'un séisme ou d'un cyclone.
174. **Doit-on mettre un contreventement dans un toit léger ?**  
R : Oui, si c'est un toit à 2 pans ; non si c'est un toit à 4 pans.
175. **Citez deux manières de contreventer un toit.**  
Avec des contreventement dans le plan du toit ou des contreventement centraux.
176. **Quel est le défaut plus fréquent dans l'assemblage de fermes ?**  
On ne met pas assez de clous pour connecter les différentes pièces.
177. **Pourquoi utilise-t-on des plaques dans la construction de fermes ?**  
R : pour pouvoir mettre plus de clous
178. **Si un mur pignon n'est pas chaîné que peut-il arriver ?**  
R- Il se casse lors d'un séisme
179. **Pourquoi et où utilise-t-on des sangles d'ancrage**  
Pour accrocher le toit contre les cyclones. On met les sangle partout où on peut, même au niveau du sol si on a une maison construite en bois.

---

\* Bonus, parce que les étudiants n'ont pas reçu à temps le polycopié de la leçon, ne pouvant donc pas se préparer convenablement.