

 AMCR	E5	Stabilité
		1-Introduction à la stabilité des structures

1.	Mise en situation.	2
2.	Introduction.	2
3.	Repérage des pièces.....	2
4.	Les 2 grands principes de stabilité.	3
4.1.	Cadre sans liaison avec le « sol ».	3
4.1.1.	Etablir le schéma mécanique de chaque solution.	3
4.1.2.	Votre cadre « stabilisé » est libre de se déplacer dans le plan de la planche support. Identifier les degrés de liberté de votre cadre par rapport à la planche support (utiliser la lettre U pour désigner une translation et R pour une rotation).	3
4.2.	Cadre en liaison avec le « sol ».	4
4.2.1.	Etablir le schéma mécanique de chaque solution, nommer ces 2 types de structure.	4
4.2.2.	A partir du bâtiment JMR, identifier un cadre stabilisé par chaque principe défini précédemment et produire son schéma mécanique.	4
5.	Comparaison portique / diagonalisation.....	5
5.1.1.	Compléter le tableau permettant d'identifier les sollicitations de chaque barre (flexion, traction ou compression).	5
6.	Etude du portique.	6
6.1.	Influence du nombre d'encastrement.	6
6.1.1.	Compléter le tableau.	6
6.1.2.	Conclure sur l'intérêt de mettre 2 encastrements dans un portique.	6
6.1.3.	A partir du bâtiment JMR, identifier 1 portique, identifier le nombre d'encastrement et faire un croquis de l'attache permettant de réaliser cette liaison, la nommer.	6
6.2.	Influence de l'orientation des sections.	7
6.2.1.	Observer la déformation de chaque structure et relever le déplacement en tête de poteau. Compléter le tableau.	7
6.2.2.	Conclure sur la caractéristique géométrique essentielle de la section pour réaliser un portique.	7
6.2.3.	A partir du bâtiment JMR, identifier 1 portique, puis identifier le type de section utilisé et son orientation. Produire le schéma mécanique du portique étudié.	7
7.	Etude de la diagonalisation.	8
7.1.	Le phénomène de flambement.....	8
7.1.1.	Sous quelle sollicitation se produit ce phénomène de flambement ?	8
7.2.	Intérêt de la croix de St André.....	8
7.2.1.	Quel constat faites-vous ?	8
7.2.2.	Quelle solution proposez-vous pour remédier au problème ?	8
7.2.3.	A partir du bâtiment JMR, identifier une structure diagonalisée en élévation, puis indiquer le type de section utilisé pour réaliser la croix de St André.	8
7.2.4.	Quel intérêt voyez-vous à l'utilisation de ce type de section ?	8
7.2.5.	En conclusion, indiquer l'hypothèse que l'on peut faire sur le fonctionnement mécanique de la croix de St André ?	8
7.3.	Influence de l'orientation des sections.	9
7.3.1.	Observer la déformation de chaque structure, conclure sur l'importance de l'orientation de la section.	9
7.3.2.	Comment pourrait-on la qualifier par rapport à celle du portique ?	9

1. Mise en situation.

L'objectif de cette activité est de découvrir et comprendre les enjeux de stabilité dans les bâtiments à architecture métallique. Pour ce faire, vous allez mener plusieurs expérimentations à partir des éléments de maquette qui sont mis à votre disposition.

À la fin de cette activité, vous devrez avoir réussi à identifier les principaux principes de stabilisation des structures.

2. Introduction.

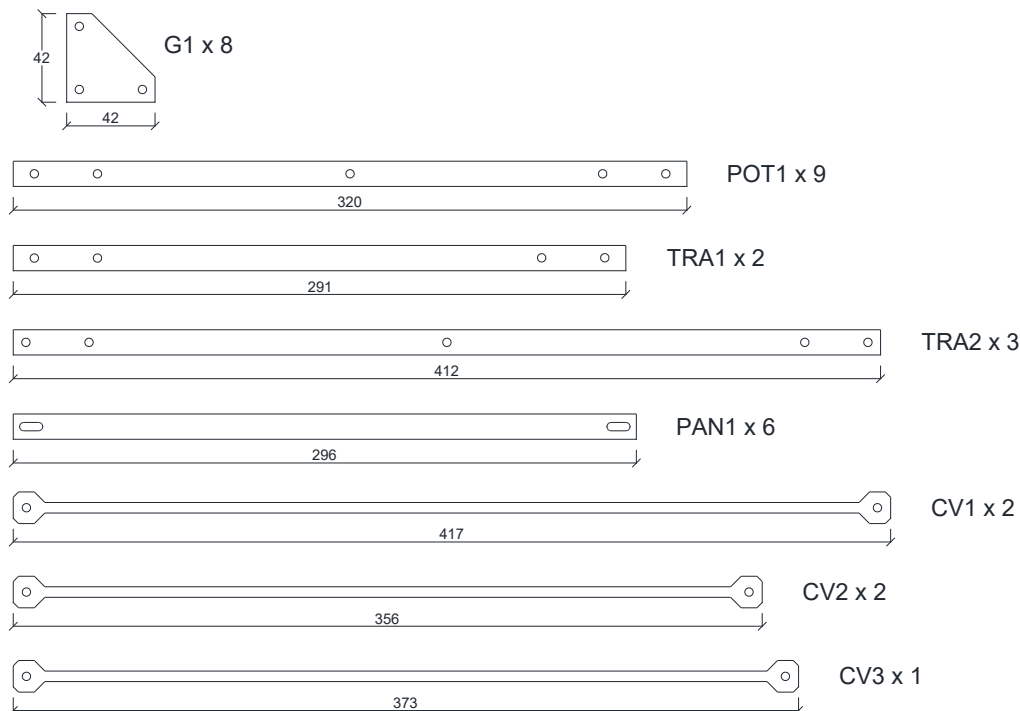
La plupart des structures sont composées de cadres à 4 côtés (quadrilatère) ou assimilés.



La problématique d'assurer la stabilité de ces cadres consiste à assurer une déformation acceptable sous les différentes actions (charges permanentes, d'exploitation, neige, vent, séisme...) qu'ils vont subir.

3. Repérage des pièces.

Les activités qui suivent sont à réaliser à partir des éléments suivants :

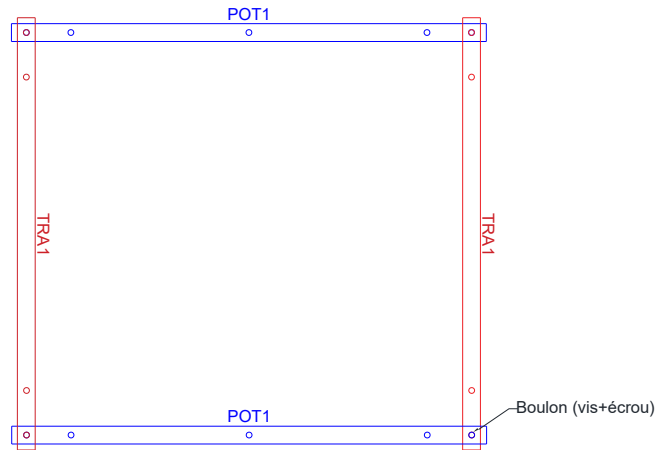


4. Les 2 grands principes de stabilité.

L'objectif de cette partie est de découvrir les 2 principes pour stabiliser un cadre et d'analyser le comportement mécanique de chacun d'eux.

4.1. Cadre sans liaison avec le « sol ».

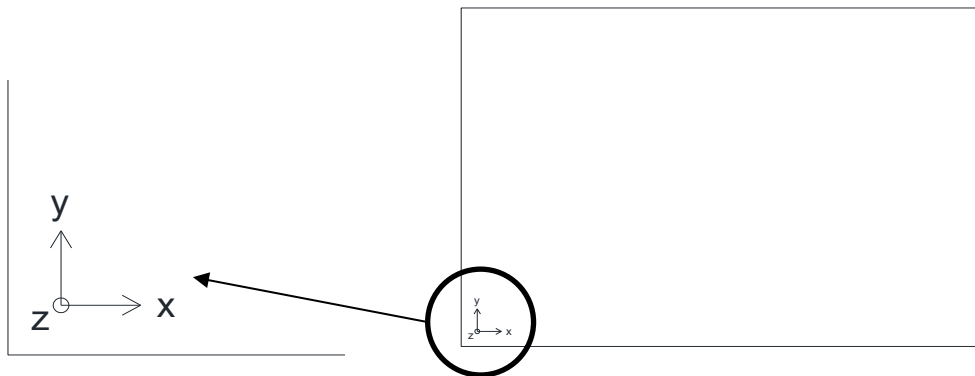
→ Constituer un cadre rectangulaire composé de 2 POT1 et de 2 TRA1.



→ Proposer 2 solutions simples pour stabiliser ce cadre, c'est-à-dire le rendre indéformable dans son plan.

4.1.1. Etablir le schéma mécanique de chaque solution.

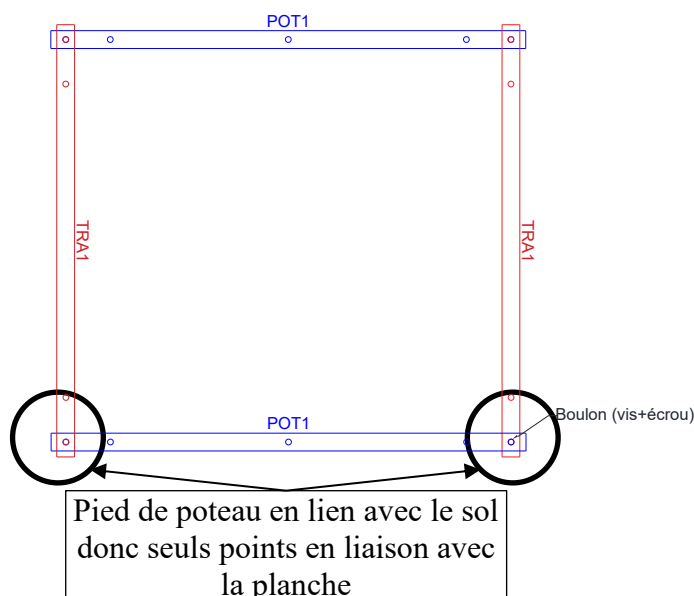
→ Tracer un repère x,y dans le coin inférieur gauche de la planche.



4.1.2. Votre cadre « stabilisé » est libre de se déplacer dans le plan de la planche support. Identifier les degrés de liberté de votre cadre par rapport à la planche support (utiliser la lettre U pour désigner une translation et R pour une rotation).

4.2. Cadre en liaison avec le « sol ».

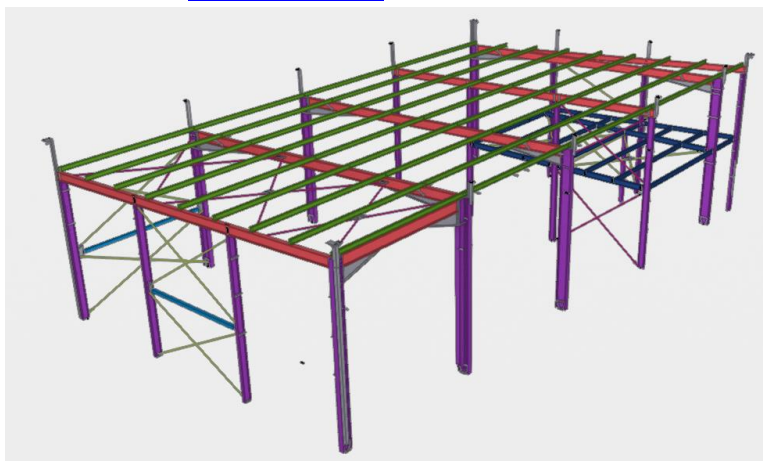
→ On suppose maintenant que les cadres précédents sont en élévation (c'est-à-dire en position verticale dans un bâtiment) et que les 2 pieds de poteau désignés ci-dessous sont en lien avec le sol.



→ Pour chacun des cadres précédents, proposer une solution pour le rendre stable vis-à-vis de la planche support (suppression des ddl identifiés précédemment). On cherchera à optimiser la structure (c'est-à-dire garder que les barres nécessaires au fonctionnement mécanique).

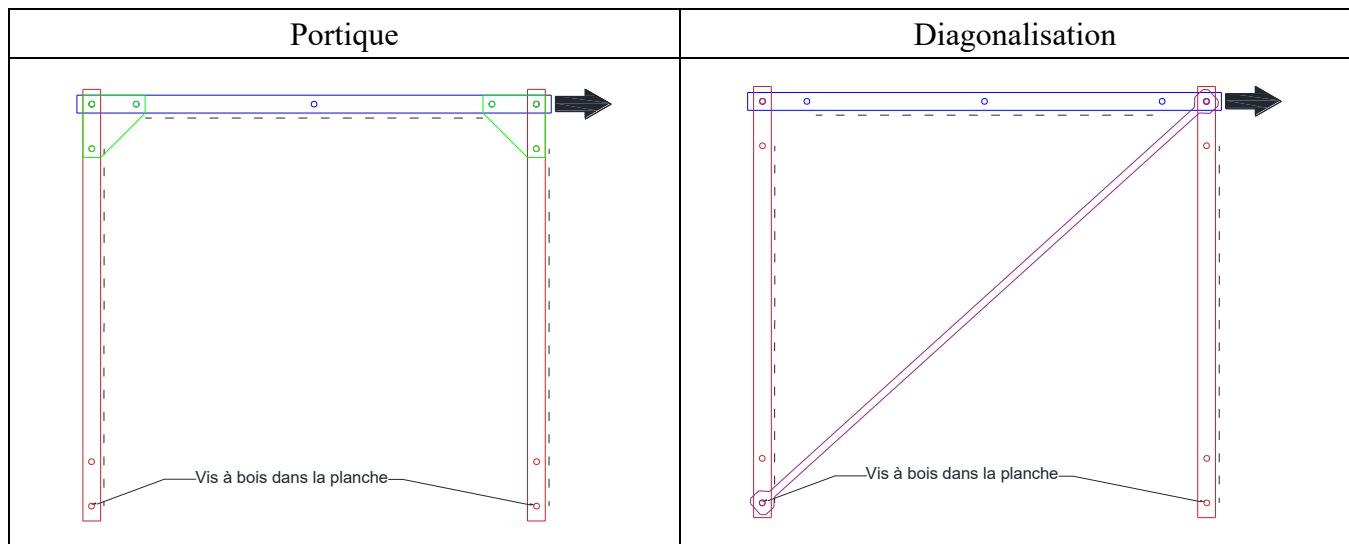
4.2.1. Etablir le schéma mécanique de chaque solution, nommer ces 2 types de structure.

Ouvrir le modèle Trimble connect « [Bâtiment JMR](#) »



4.2.2. A partir du bâtiment JMR, identifier un cadre stabilisé par chaque principe défini précédemment et produire son schéma mécanique.

5. Comparaison portique / diagonalisation.



→ Réaliser les 2 montages ci-dessus sur la planche.

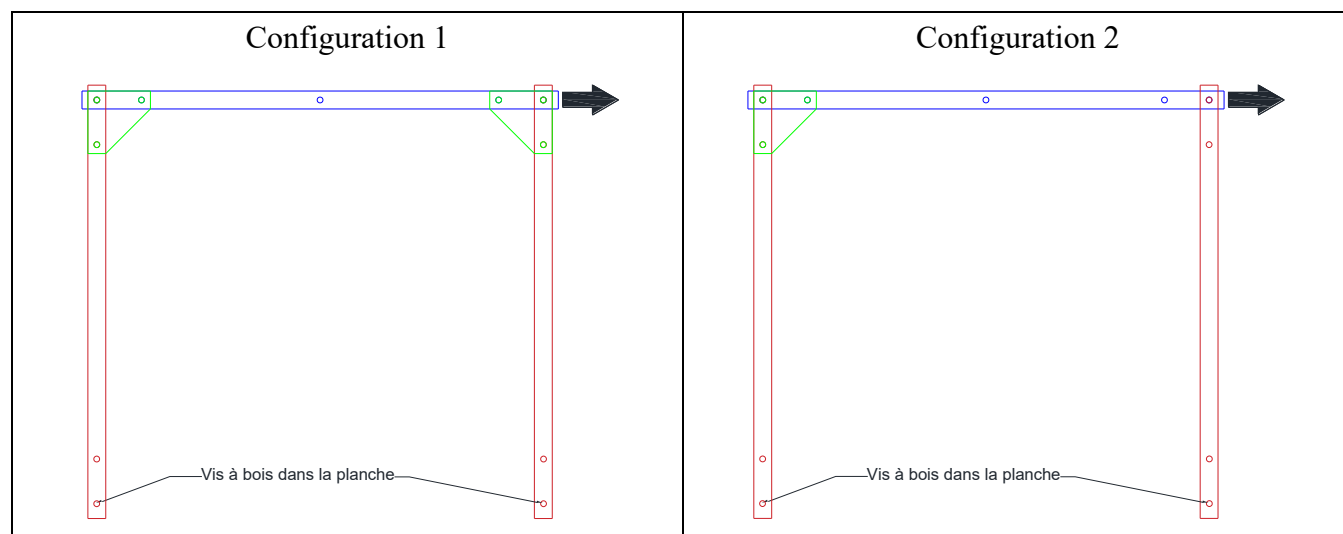
→ Au crayon, tracer sur la planche les bords

→ A l'aide d'un dynamomètre, exercer une force ➡ comme indiquée sur la figure ci-dessus et tracer à nouveau les bords des pièces dans la position déformée de la structure dans son plan.

5.1.1. Compléter le tableau permettant d'identifier les sollicitations de chaque barre (flexion, traction ou compression).

6. Etude du portique.

6.1. Influence du nombre d'encastrement.



→ Réaliser successivement les 2 montages ci-dessus sur la planche.

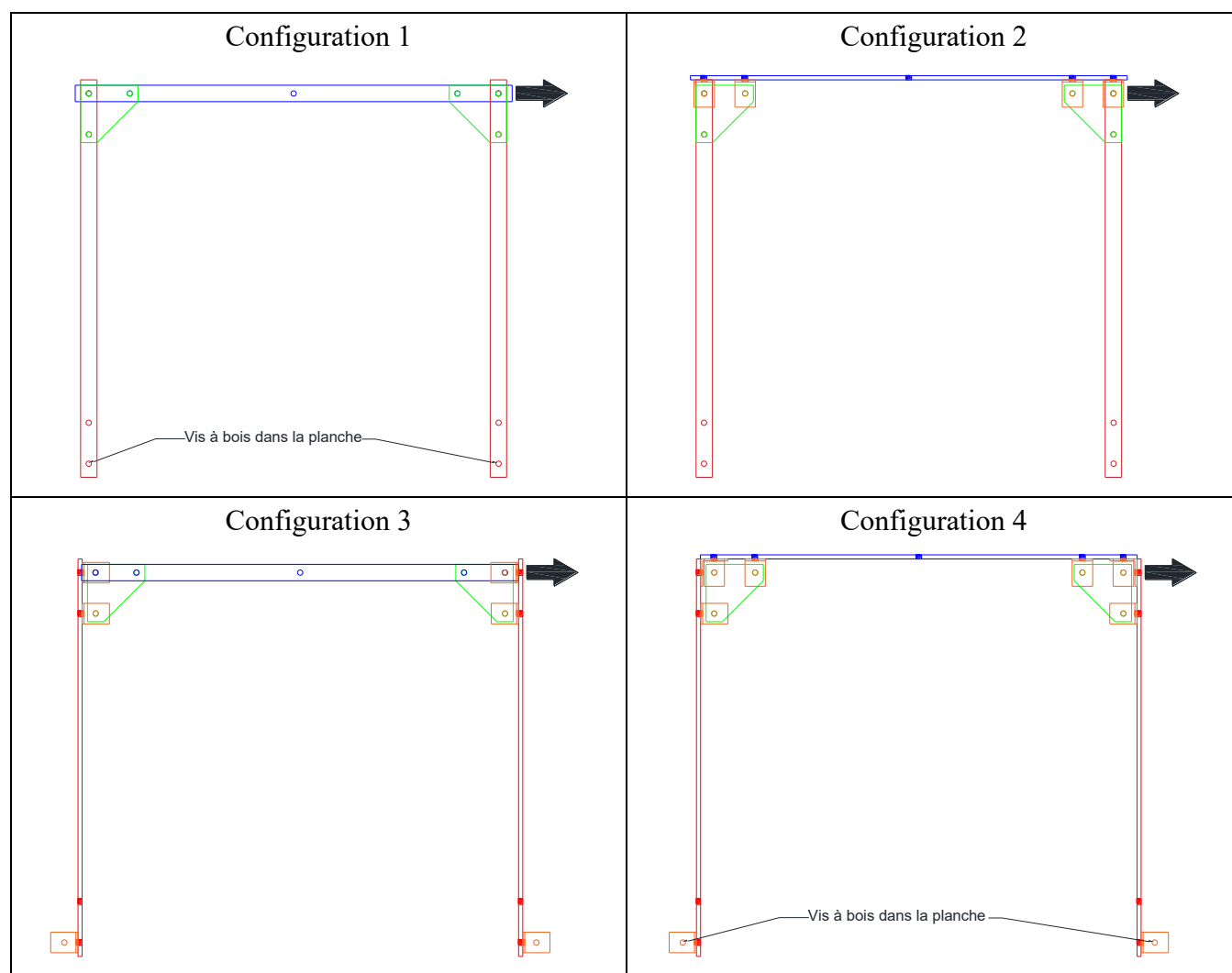
→ Pour chaque configuration, exercer à l'aide du dynamomètre la même force en tête de poteau.

6.1.1. Compléter le tableau.

6.1.2. Conclure sur l'intérêt de mettre 2 encastrements dans un portique.

6.1.3. A partir du bâtiment JMR, identifier 1 portique, identifier le nombre d'encastrement et faire un croquis de l'attache permettant de réaliser cette liaison, la nommer.

6.2. Influence de l'orientation des sections.



→ Réaliser successivement les 4 montages ci-dessus sur la planche.

→ Pour chaque configuration, exercer à l'aide du dynamomètre la même force en tête de poteau.

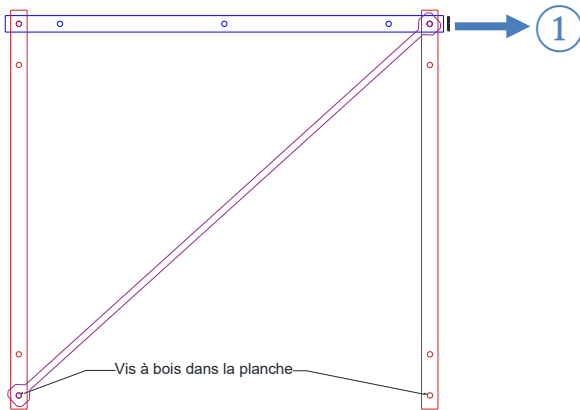
6.2.1. Observer la déformation de chaque structure et relever le déplacement en tête de poteau. Compléter le tableau

6.2.2. Conclure sur la caractéristique géométrique essentielle de la section pour réaliser un portique.

6.2.3. A partir du bâtiment JMR, identifier 1 portique, puis identifier le type de section utilisé et son orientation. Produire le schéma mécanique du portique étudié.

7. Etude de la diagonalisation.

7.1. Le phénomène de flambement.

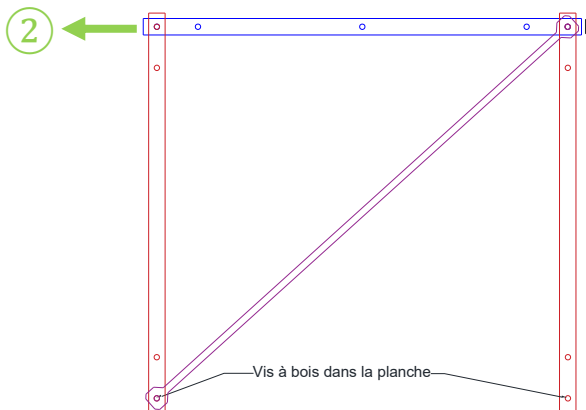


→ Réaliser le montage ci-dessus sur la planche.

→ Exercer la force 1 de manière progressive jusqu'au flambement du poteau.

7.1.1. Sous quelle sollicitation se produit ce phénomène de flambement ?

7.2. Intérêt de la croix de St André.



→ Exercer la force 2 de manière progressive.

7.2.1. Quel constat faites-vous ?

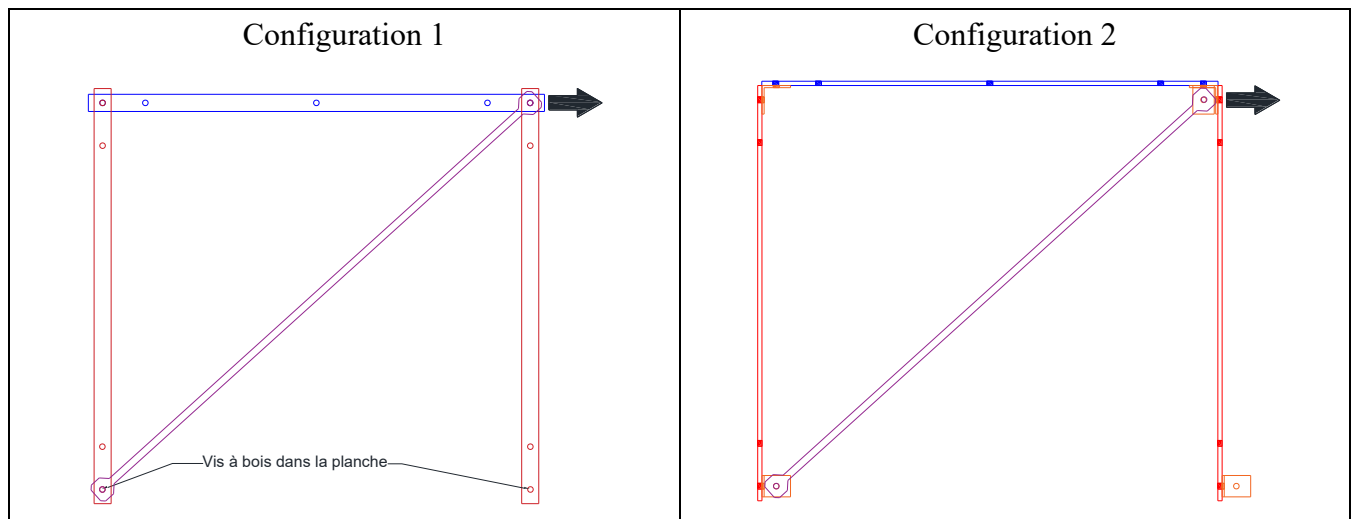
7.2.2. Quelle solution proposez-vous pour remédier au problème ?

7.2.3. A partir du bâtiment JMR, identifier une structure diagonalisée en élévation, puis indiquer le type de section utilisé pour réaliser la croix de St André.

7.2.4. Quel intérêt voyez-vous à l'utilisation de ce type de section ?

7.2.5. En conclusion, indiquer l'hypothèse que l'on peut faire sur le fonctionnement mécanique de la croix de St André ?

7.3. Influence de l'orientation des sections.



→ Réaliser successivement les 2 montages ci-dessus sur la planche.

→ Pour chaque configuration, exercer à l'aide du dynamomètre la même force en tête de poteau.

7.3.1. Observer la déformation de chaque structure, conclure sur l'importance de l'orientation de la section.

7.3.2. Comment pourrait-on la qualifier par rapport à celle du portique ?