



# FICHE DE TRAVAIL

## Technologie au collège

Niveau  
5eme

Centre d'intérêt : C13 : Pourquoi un ouvrage ne s'effondre-t-il pas ?

Séquence 3 – Séance 1

### Identification de la séquence :

- Pourquoi utilise-t-on des matériaux différents dans les ouvrages ?
- Comment se comportent les matériaux face aux différents efforts qui s'y appliquent ?

### Situation de départ :

- Nous avons vu dans les séquences précédentes que la forme de la structure et le type de section permettaient de résister aux différents efforts.
- Cependant, la forme de la structure n'est pas la seule chose à prendre en compte pour résister à ces efforts ! Il faut également choisir les matériaux les plus adéquats.
- C'est le cas d'un jeune couple qui souhaite fabriquer sa maison de manière écologique avec une ossature bois, dans la région parisienne. Néanmoins, ils se posent la question de savoir si le bois résiste aussi bien que les autres matériaux utilisés habituellement (béton, métal,...)

### Problèmes posés :

- Pourquoi utilise-t-on des matériaux différents dans les ouvrages ?
- Comment se comportent les matériaux face aux différents efforts qui s'appliquent ?

### Hypothèses de départ :

#### Exemple hypothèses élèves :

- Parce que certains matériaux sont plus résistants que d'autres.
- Des matériaux sont plus lourds ou plus facile à utiliser que d'autres.
- Il y a des matériaux plus ou moins chers.

### Objectifs de la séquence :

- Identifier à l'aide du banc d'essai la résistance des différents matériaux sur des poutres sollicitées en FLEXION
  - ✓ Appliquez les charges ponctuelles au centre des différents échantillons de poutre
  - ✓ Mesurez la valeur de la déformation maximale
  - ✓ Comparez la résistance entre les différents matériaux (réalisation de graphiques, croquis...)
- Identifier à l'aide de l'outil informatique la résistance des différents matériaux sur des poutres sollicitées en FLEXION, en TRACTION ou en COMPRESSION
  - ✓ Utilisez le logiciel RDM6
  - ✓ Testez les différentes sollicitations, en faisant varier le matériau qui constitue la poutre
  - ✓ Comparez la résistance des différents matériaux (réalisation de graphiques, croquis...)
- Expliquer oralement à la classe les résultats obtenus
  - ✓ Utilisation du tableau, ordinateur et vidéoprojecteur
  - ✓ Répartition des tâches pour la présentation
  - ✓ Respect du temps de parole (5min)

**Travail à effectuer** (Rappel : 1kg  $\approx$  10N) :

1. Travail préalable : pesez les différents échantillons de 400 mm et complétez le tableau suivant :

	Bois	Acier	Aluminium	Béton	Béton Armé
Masse (g)	26	452	156	144	184

2. Tests sur banc d'essai

Testez les différents matériaux donnés par le professeur (de section 12x12mm) sur le banc d'essai de flexion. Pour cela aidez-vous de la fiche d'utilisation du banc d'essai. Faites les tests pour les échantillons de 400mm puis pour les échantillons de 600mm à l'aide des poids fournis.

Compléter le tableau ci-dessous (*l'unité de mesure est le millimètre*) :

A : TESTS DE FLEXION : BANC D'ESSAI										
	BOIS		ACIER		ALUMINIUM		BETON		BETON ARME	
Longueurs en mm	400	600	400	600	400	600	400	600	400	600
CHARGE APPLIQUEE (N)	VALEUR DE LA DEFORMATION MAXIMALE (EN MM)									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0,19	0,20	0,02	0,06	0,05	0,09	X	X	0,1	
4	0,33	0,40	0,03	0,09	0,08	0,16	X	X	0,18	
6	0,45	0,60	0,04	0,12	0,10	0,23	X	X	0,28	
8	0,57	0,80	0,05	0,16	0,12	0,29	X	X	0,38	
10	0,70	1,05	0,06	0,19	0,14	0,36	X	X	0,48	

3. Tests avec RDM6

Testez la résistance des matériaux sollicités en traction, compression et flexion à l'aide de l'outil informatique (utilisation du logiciel RDM6, du logiciel d'aide CSAO et de la fiche de travail)

Complétez les tableaux ci-dessous (*l'unité de mesure est le millimètre*) :

Tests de flexion : testez avec des échantillons de 400mm (section 12x12mm)

B : TESTS DE FLEXION : LOGICIEL RDM6					
	BOIS	ACIER	ALUMINIUM	BETON	BETON ARME
CHARGE APPLIQUEE (N)	VALEUR DE LA DEFORMATION MAXIMALE (EN MM)				
0	0	0	0	0	0
2	0,154	0,007	0,023	0,617	0,097
4	0,308	0,014	0,045	1,200	0,193
6	0,463	0,021	0,068	1,800	0,289
8	0,617	0,028	0,091	2,460	0,386
10	0,772	0,035	0,140	3,000	0,482

Tests de compression : testez avec des échantillons de 400mm (section 12x12mm)

**C : TESTS DE COMPRESSION : LOGICIEL RDM6**

	BOIS	ACIER	ALUMINIUM	BETON	BETON ARME
CHARGE APPLIQUEE (N)	VALEUR DE LA DEFORMATION MAXIMALE (EN MM)				
0	0	0	0	0	0
2	0,0002780	0,0000126	0,0000411	0,0000794	0,0001730
4	0,0005550	0,0000252	0,0000823	0,0001580	0,0003470
6	0,0008330	0,0000380	0,0001230	0,0002380	0,0005210
8	0,0011000	0,0000500	0,0001640	0,0003170	0,0006940
10	0,0013800	0,0000630	0,0002050	0,0003960	0,0008680

Tests de traction : testez avec des échantillons de 400mm (section 12x12mm)

**D : TESTS DE TRACTION : LOGICIEL RDM6**

	BOIS	ACIER	ALUMINIUM	BETON	BETON ARME
CHARGE APPLIQUEE (N)	VALEUR DE LA DEFORMATION MAXIMALE (EN MM)				
0	0	0	0	0	0
2	0,000278	0,000013	0,000041	0,001100	0,000173
4	0,000555	0,000025	0,000082	0,002220	0,000347
6	0,000833	0,000038	0,000123	0,003330	0,000520
8	0,001100	0,000051	0,000164	0,004440	0,000694
10	0,001380	0,000063	0,000206	0,005550	0,000868

**4. Etude des résultats**

- Comparez les résultats aux tests de flexion obtenus par l'expérimentation (banc d'essai) et les résultats obtenus par la modélisation (Rdm6). Que constatez-vous ?

*Les résultats sont légèrement différents.*

*Cela peut être dû à des erreurs de mesure et de manipulation sur le banc d'essai ou à une mauvaise modélisation du matériau sous RDM6.*

- Que ce soit en flexion, en traction ou en compression, les matériaux les plus lourds sont-ils les plus résistants ? Expliquez :

*Non ! La masse n'intervient pas dans la résistance aux différents efforts. Par contre, elle intervient pour la construction (si on veut notre structure plus ou moins légère par exemple).*

**5. Présentation des différents résultats**

- Utilisez le tableur grapheur pour compléter les tableaux des résultats sur informatique et en tirer des graphiques

- Insérez les graphiques réalisés sur traitement de texte et expliquez les résultats

- Préparez l'intervention orale (document de présentation, répartition du temps de parole dans le groupe ...)