

**Objectifs :**

- Développer la capacité de l'élève à faire face à des situations inédites.
- Valoriser des comportements et des méthodes essentiels à la construction des savoirs : prendre des initiatives, contrôler et analyser ses erreurs, s'organiser et être méthodique, communiquer à l'oral et à l'écrit.
- Développer la rigueur, le goût de la recherche et du raisonnement, l'imagination et les capacités d'abstraction.

**Compétences visées :**

- Émettre des hypothèses et les tester
- Faire et gérer des essais successifs
- Élaborer une solution personnelle et en éprouver la validité
- Argumenter

**PROBLÈME B**  
**La frise historique**

**Réponse attendue** : la frise avec les dates et les éléments en gras dans le descriptif ainsi que la réponse aux questions.

**Pour information :**

1900 fait partie du 19<sup>ème</sup> siècle mais pour la résolution de ce problème mathématique nous avons opté pour inclure 1900 au 20<sup>ème</sup>.

## PROBLÈME A

### L'union européenne

**Réponse attendue** : le questionnaire complété, les élèves pourront justifier une bonne partie de leurs réponses en entourant, d'une couleur par question, les éléments permettant d'y répondre.



## **PROBLÈME C**

### **Une construction résistante en papier**

#### **Réponse attendue :**

Chaque groupe devra produire une fiche de réalisation de la construction détaillant les étapes avec l'indication de la résistance validée.

Les enseignants peuvent choisir de transmettre également une photographie ainsi que le tableau de validation des résistances des constructions réalisées par les groupes.

- Les groupes d'élèves vont tester différentes constructions en papier avec un nombre de contraintes à respecter (les contraintes sont listées sur le document à afficher en classe).
- **Ce défi est l'occasion de mobiliser un grand nombre de compétences liées :**
  - À la mesure (longueurs, masses, surfaces),
  - Aux conversions (entre unités et équivalence en poids avec de l'eau, du riz, du sable lors de la mesure de la charge testée),
  - Aux traitements des données numériques
  - À la rédaction d'un document scientifique (la fiche de réalisation).
- Ce défi mêlant mathématiques et la démarche d'investigation doit être envisagé sur plusieurs moments en temps de pratique de classe et en temps de **réflexion laissés aux élèves sur plusieurs jours**. Les réponses spontanées seront différentes de celles après réflexion et l'essentiel se passe dans l'évolution des solutions proposées et testées au sein du groupe.
- **En aucun cas il ne s'agit d'une évaluation** mais bien de situations d'échanges, d'argumentations et de constructions avec un nombre important de contraintes à comprendre et respecter.
- **Quatre étapes sont à réaliser** (en plusieurs séances) :
  1. **Étape initiale d'appropriation du problème et de calcul** (avec l'aide de l'enseignant)
    - Découverte du document affiche « une construction résistante en papier ». (prévoir une impression format A3)
    - En collectif il sera nécessaire de trouver combien pèsent 10 feuilles A4 (par pesée directe (c'est difficile), par calculs (soit en pesant un paquet entier et en divisant pour trouver le poids de 10 feuilles, soit par pavage et mesures de la surface d'une ou dix feuilles...)).
  2. **Étape de réalisation (entraînement) avec le papier classique** (80 ou 90 g/cm<sup>2</sup>) où les groupe **expérimentent** pour la construction et l'assemblage puis **rédigent un plan de construction**.
  3. **Une phase de validation de la « résistance » des constructions** la masse de la structure composé de 10 feuille et en testant successivement des masses de plus en plus lourdes (10X, 20X, 30X, 40X, 50X...

**4. Etape de ré investissement** : construction du modèle le plus résistant de la classe avec le papier 90 g/m<sup>2</sup> par tous les groupes.

Cette validation se faisant sous contrôle de l'enseignant et si possible en faisant des photographies.

On prendra soin de répartir la charge sur toute la surface disponible de la construction (ce qui augmente la résistance de la structure).

Pour l'étape de première réalisation.

- Utiliser 10 feuilles A4 (avec un même grammage de 90g/m<sup>2</sup>).
- L'assemblage pourra se contenter de colle en bâtonnet et de 2 élastiques.
- La construction devra dépasser 10 cm de hauteur.
- La solidité de la construction sera testée en supportant successivement 10X, 20X, 30X, 40X, 50X... la masse de la structure (les 10 feuilles).

Chaque groupe devra produire une fiche de réalisation de la construction avec l'indication de la résistance validée (la fiche doit permettre aux autres groupes de reproduire la construction).

Pour l'étape de ré investissement (à différer de quelques jours de la première réalisation):

- Utiliser 10 feuilles A4 (grammage 90 g/m<sup>2</sup> ou plus)
- Si on utilise du papier de grammage supérieur il faut alors faire reconstruire le tableau de résistance par la classe.
- Construction du modèle le plus résistant de la classe avec le papier 90 g/m<sup>2</sup> par tous les groupes en **suivant la fiche de réalisation produite**.
- Estimation de sa résistance (qui peut différer entre les groupes suivant la qualité de la réalisation).

**Calcul de la masse de la construction et résistance à la charge**

La masse de 10 feuilles peut se calculer par pesée d'une ramette et division (facile) ou bien par pavage (difficile).

**Pour le pavage. Surface d'une feuille de papier A4.**

La feuille mesure 29,7 cm de longueur et 21 cm de largeur.

$$L = 29,7 \text{ cm} \quad l = 21 \text{ cm}$$

Surface = L x l → Surface correspond à 29,7 cm x 21 cm soit 623,7 cm<sup>2</sup>

10 feuilles ont donc une surface de 10 x 623,7 cm<sup>2</sup> soit 6237 cm<sup>2</sup>

Information donnée par le fabricant de papier : **Le papier est de 90 g/ m<sup>2</sup>.**

$$1 \text{ m}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2$$

Nous avons donc une proportionnalité :

$$\frac{\text{Masse cherchée}}{6237 \text{ cm}^2} = \frac{90 \text{ g}}{10\,000 \text{ cm}^2}$$

$$\text{Masse cherchée} = \frac{90 \text{ g} \times 6237 \text{ cm}^2}{10\,000 \text{ cm}^2}$$

**Masse de la construction pour du papier 90g/m2 est donc de 56.13g que l'on peut arrondir à 56 g.**

**A titre d'information pour ré investissement : Masse de la construction pour du papier 160g/m2:**

160 x 6237 / 10 000 soit 99,8 g que l'on peut arrondir à **100 g**.

Note : Les masses des élastiques et de la colle sont négligées.



Cette construction  
supporte 21 kg, soit  
375 fois sa masse

## Construction papier 90g/m<sup>2</sup>

### Validation des résistances des constructions réalisées par les groupes

Noter le nom du groupe dans la ligne de validation maximale.

Résistances	Masse testée (en grammes)	Nom du groupe (meilleure résistance)
Résistance « x 10 » Jusqu'à 10 fois la masse de la construction	<b>560 g</b>	
Résistance « x 20 » Jusqu'à 20 fois la masse de la construction	<b>1120 g</b>	
Résistance « x 30 » Jusqu'à 30 fois la masse de la construction	<b>1680 g</b>	
Résistance « x 40 » Jusqu'à 40 fois la masse de la construction	<b>2240 g</b>	
Résistance « x 50 » Jusqu'à 50 fois la masse de la construction	<b>2800 g</b>	
Résistance maximale « x »		

## PROBLÈME D

### Les démineurs

**Réponse attendue** : les tableaux complétés.

#### Le démineur n°1

Réponse 1 :

	2		2	
✈		✈		✈
			3	
1	✈		✈	

Réponse 2

	2		2	
✈		✈		✈
			3	
1	✈			✈

#### Le démineur n°2

✈	2	✈	2	
				✈
✈			3	
1		✈		✈

**Prolongement**, vous pouvez continuer avec le jeu de démineur de windows

➤ Placer 8 avions

✈				
	4		4	
2		1		2

Voici un modèle de jetons

✈	✈	✈	✈	✈	✈	✈	✈
---	---	---	---	---	---	---	---

## PROBLÈME E

### Les élèves de mon école

**Réponse attendue** : la réponse à la question ainsi que la procédure utilisée.

Dans un deuxième temps, si nécessaire, vous pouvez conseiller à vos élèves d'élaborer un tableau à double entrée

Étape 1 :

	Filles	Garçons	Total
CE2	9		
CM1			
CM2		11	
Total	28	$62-28 = 34$	62

Étape 2 :

	Filles	Garçons	
CE2	9		$62-39$
CM1			
CM2		11	
Total	28	34	62

...