



# Démarche scientifique d'apprentissage

... et mise en situation de travail coopératif

## Comprendre les équilibres, construire des mobiles.

O.C.C.E. des Hautes-Alpes

« Permettre aux élèves d'accéder à des notions scientifiques et technologiques en acquérant des compétences transversales notamment dans les domaines... »

- De l'autonomie,
- De l'apprentissage de la vie sociale (coopération),
- Du désir de connaître,
- De la construction des concepts fondamentaux d'espace et de temps,
- De l'organisation de méthodes de travail,
- De la mise en parole d'une démarche,
- De la formulation d'hypothèses.



# Cycle 3

Cette séquence a été conçue à l'école de Sigoyer dans la classe d'Isabelle Wagnies, à l'automne 2014

# Le matériel



## Pour l'extérieur : séance 1 :

Quatre madriers de 2 m. Quatre chevrons de 30 cm

## Pour l'intérieur séance 2 :

13 planchettes :



13 pavés en bois.



13 cylindres en bois.



13 boulons de 16x80 mm.



13 écrous de 12 mm.



13 pivots pour la planchette



26 rondelles de 17 mm.



52 écrous de 8 mm.



13 bouchons en plastique.



39 chevilles de 6 mm.

## Pour la construction des mobiles : séances 3, 4, 5



Baguettes « porteuses » de différentes longueurs, avec œillets.

Cordelettes et mousquetons, pour accrocher au plafond.

Crochets métalliques de tailles différentes .



Suspentes avec crochets.



Elastiques .



Une série d'objets divers et personnages de bandes dessinées.

Tous ces « objets » sont calibrés et étalonnés, leur poids est indiqué dans la fiche de la séance 3. (page 8)



# Les séances



- **Séance 1** : Faire le poids

*(1h 30 environ) Pages 4 et 5, une pour chaque enfant.*

Séance à faire à l'extérieur, les enfants sont par groupes de 4 ou 5. Il y a assez de matériel pour constituer 6 groupes.

- **Séance 2** Sur la planchette...

*(1h environ) Pages 6 et 7, une pour chaque enfant.*

Les enfants effectuent les recherches par deux.

- **Séance 3** Construire un mobile bien équilibré (1) Défi 1

*(1h30 environ) Pages 8 et 9, une pour chaque enfant et page 15 une par groupe.*

Présenter le matériel aux enfants, constituer un étalage que nous appellerons « le magasin ». Bien préciser que chaque objet est calibré et que sa masse est précisé sur la feuille page 8. Cette page 8 va servir tout au long des séances suivantes. Énoncer les consignes de travail par groupe (page 9) elles seront les mêmes à chaque séance.

Le groupe se sert de la page 15 pour préparer sa commande au magasin.

- **Séance 4** Construire un mobile bien équilibré (1) Défi 2

*(1h30 environ) Page 10, une pour chaque enfant et page 16, une par groupe.*

Même démarche que précédemment.

- **Séance 5** Construire un mobile bien équilibré (1) Défi 3

*(1h30 environ) Pages 11, (une pour chaque enfant et page 17 ou 18, une par groupe.*

Même démarche que précédemment. Cette fois-ci pour construire un mobile à trois fléaux, deux configurations différentes sont possible, voir page 17 ou page 18. Après avoir vu en classe entière les deux « solutions », le groupe se décide et choisit donc la feuille page 17 ou la feuille page 18.

- **Séance 6** Construire un mobile particulier.

*(1h30 environ) Pages 12, 13, (une pour chaque enfant)*

Pour la première partie de cette séance, les enfants procèdent par tâtonnement pour équilibrer le fléau. Puis, la remarque se fait en grand groupe, classe entière avec les découvertes de chacun, et on déduit une règle de calcul..

- **Séance 7** Construire un mobile plus compliqué.

*(1h30 environ) Pages 14, une pour chaque enfant, et page 19, une pour chaque groupe*

Après avoir rappelé la règle de construction, le groupe fait ses calculs et vient au magasin.

## Remarque :

**Nous pensons qu'il est préférable que les enfants utilisent la calculette.**

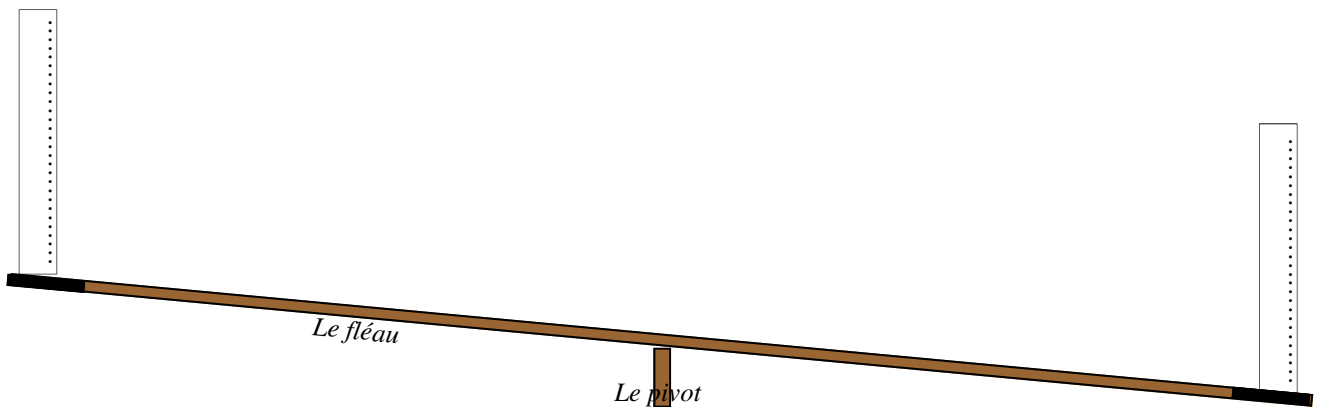


Prénoms de chaque membre du groupe.	Poids approximatif connu

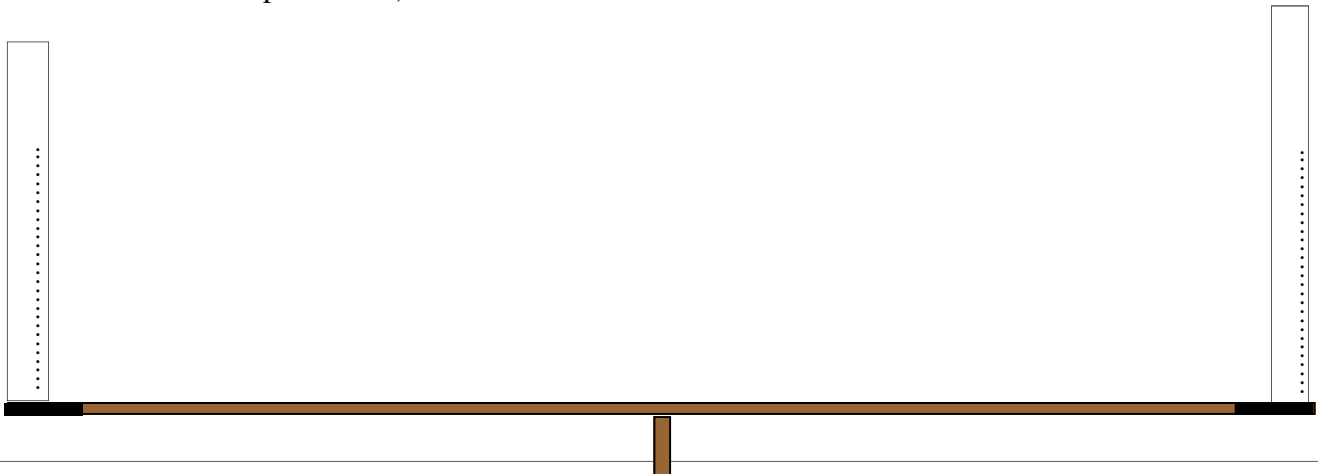
1 Équilibrer le fléau sur le pivot comme le font ces camarades sur la photo.

**Défi n° 1** Le camarade le plus lourd et le camarade le plus léger se placeront chacun à une des extrémités du fléau, sur la partie noire. On ne doit pas sauter sur le fléau mais se tenir debout les bras le long du corps. Trouvez des solutions pour que le fléau devienne horizontal.

**Croquis n°1** : La première position du fléau. (écris le nom et le poids des camarades)



**Croquis n°2** : Comment nous avons équilibré (écris en vertical le nom et le poids des camarades à l'endroit où ils se sont positionné)



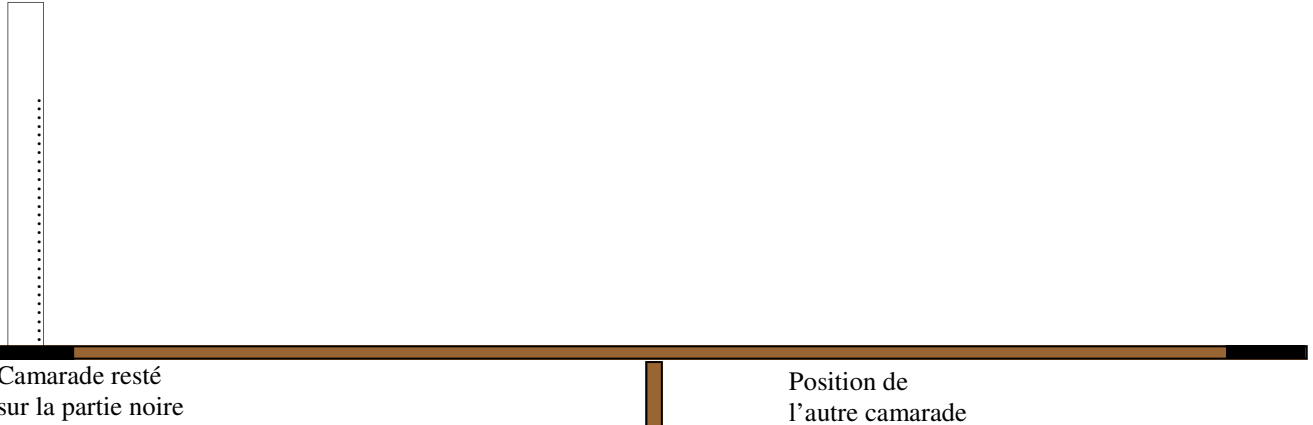
Nos remarques :

**Défi n° 2** Deux camarades de poids différent se placeront chacun à une des extrémités du fléau, sur la partie noire. Trouvez des solutions pour que le fléau devienne horizontal.

**Contraintes :** Il ne peut pas y avoir plus de deux camarades sur le fléau !  
L'un des deux devra être sur la partie noire.

*Vous réaliserez plusieurs fois le défi pour que chacun puisse participer.*

**Croquis :** Comment nous avons équilibré ;  
(écris en vertical ton nom, celui du camarade avec qui tu es réalisé le défi, et vos poids respectifs)



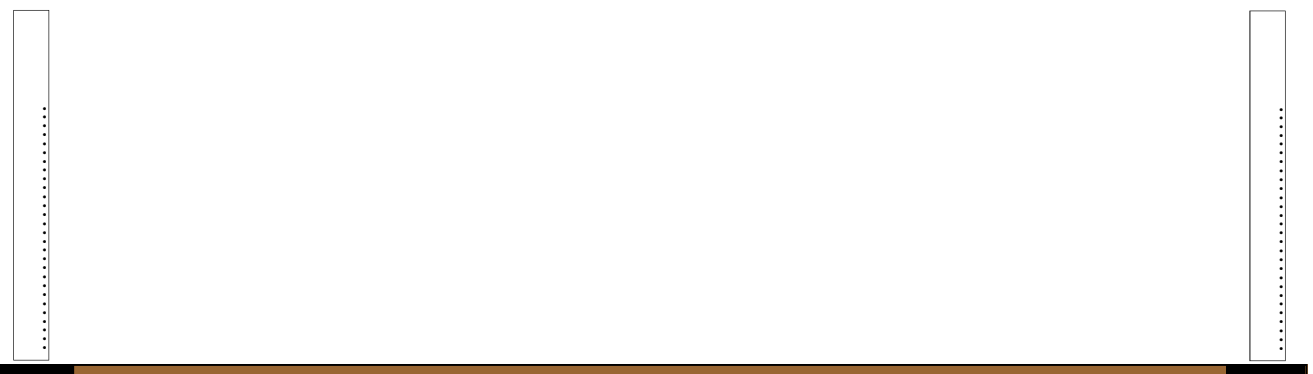
**Nos remarques :**

**Défi n° 3** Deux camarades de poids différent se placeront chacun à une des extrémités du fléau, sur la partie noire. Trouvez des solutions pour que le fléau devienne horizontal.

**Contraintes :** Il ne peut pas y avoir plus de deux camarades sur le fléau !  
Les deux camarades devront être sur la partie noire !

*Vous réaliserez plusieurs fois le défi pour que chacun puisse participer.*

**Croquis :** Comment nous avons équilibré ;  
(écris en vertical ton nom, celui du camarade avec qui tu es réalisé le défi, et vos poids respectifs)



**Nos remarques :**

Séance 2 :

# SUR LA PLANCHETTE !

Prénom :

Date :

Mettez-vous par groupes de deux et, à l'aide du fléau et d'un pivot, rangez ces objets du plus lourd au plus léger. Ecrivez leur nom dans ce tableau.

1
2
3
4
5
6
7
8



**LES DÉFIS :** « Réaliser le plus d'équilibres possibles, en gardant toujours le fléau horizontal ».



**Défi n° 1** Placez autant d'objets de votre choix sur les extrémités noires du fléau pour qu'il reste horizontal. Trouvez plusieurs solutions.

Sur ce croquis, écrivez le nom des objets d'un équilibre que vous avez réalisé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

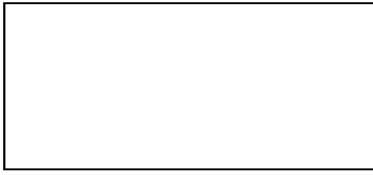
.....





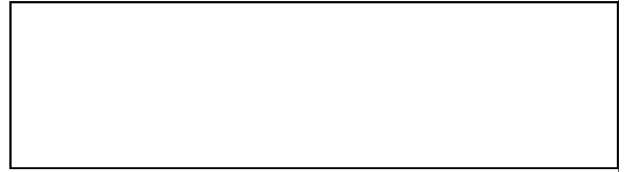
**Défi n° 2 :** Choisissez **deux objets** différents et placez-les sur le fléau qui doit rester horizontal. Un des deux objets au moins, doit se trouver à l'extrémité du fléau (partie noire). Réalisez plusieurs exemples..

Dessinez un des équilibres réalisés. Écrivez des légendes.



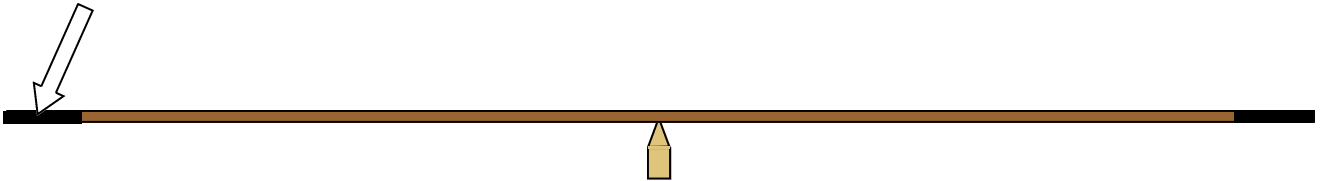
Objet resté sur la partie noire

.....



Deuxième objet. Trace une flèche pour indiquer sa position sur le fléau

.....



Remarque technique. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Défi n°3 :** Choisissez **deux objets** différents et placez-les chacun à une extrémités du fléau (parties noires). Le fléau doit rester horizontal les objets sont aux extrémités. Réalisez plusieurs exemples.



Dessinez un des équilibres réalisés. Écrivez des légendes.



Remarque technique. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# LE MOBILE

## Construire un mobile bien équilibré. (1)

Prénom :

Date :



### Contraintes :

1. Tous les fléaux doivent être suspendus en leur milieu. (*œillet du centre*)
2. Tous les objets seront suspendus aux extrémités des fléaux. (*œillets du bord*)
3. On peut suspendre plusieurs objets du même côté d'un fléau.
4. On ne peut pas choisir deux fois le même objet à suspendre.
5. Chaque fléau doit rester horizontal.

### Liste et poids des objets qui serviront à la construction :

N°		Masse	N°		Masse
<b>Matériel de suspension :</b>			<b>15</b>	Homer Simpson	120g
<b>1</b>	Fléau jaune	48 g	<b>16</b>	Astérix et Obélix	110g
<b>2</b>	Fléau bleu	42 g	<b>17</b>	Tuyau PVC marron	100 g
<b>3</b>	Fléau vert	37 g	<b>18</b>	Le Marsupilami	90g
<b>4</b>	Fléau noir	30 g	<b>19</b>	La Princesse	80g
<b>5</b>	Fléau marron	27 g	<b>20</b>	Étoile dorée	73 g
<b>6</b>	Suspente ( <i>avec crochets</i> )	13 g	<b>21</b>	Titoeuf	70g
<b>7</b>	Gros crochet	8 g	<b>22</b>	Mickey	60g
<b>8</b>	Chaînette seule	6 g	<b>23</b>	Garfield	50g
<b>9</b>	Petit crochet	4 g	<b>24</b>	Petit cylindre de bois	40 g
<b>Objets et personnages à suspendre :</b>			<b>25</b>	Pomme de pin	32 g
<b>10</b>	Gaston Lagaffe	160g	<b>26</b>	Bécassine	30g
<b>11</b>	Tintin	150g	<b>27</b>	Pavé de polystyrène	22 g
<b>12</b>	Lucky Luke	140g	<b>28</b>	La Schtroumfette	20g
<b>13</b>	Babar	130g	<b>29</b>	Couvercle de bocal	15 g
<b>14</b>	Cube vert	125 g	<b>30</b>	Pince à linge	10 g



# Défi 1 : Construisez ensemble un mobile avec un seul fléau.

Formez maintenant votre groupe, discutez, donnez vos idées, mettez-vous d'accord sur une construction commune.

## Voici les consignes :

1. Consultez la liste des objets et leur masse



2. Faites un croquis brouillon et calculez la masse des objets que vous allez suspendre d'un côté et de l'autre. Ce sera votre commande pour le magasin.

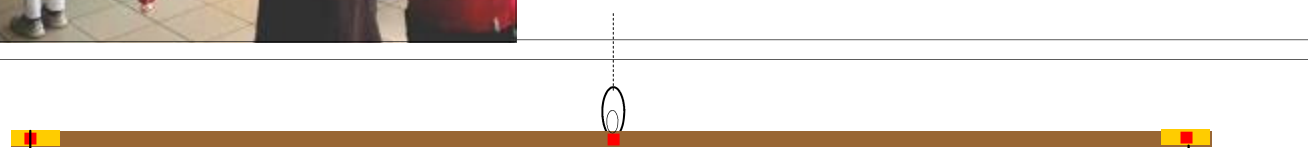


3. Allez au « magasin » chercher tout ce dont vous aurez besoin.



4. Construisez votre mobile.

Si vous avez bien fait vos calculs, votre mobile sera bien équilibré !!  
Notez-le en dessous.



Suspente ..... g

Suspente ..... g

N° objets	Masse
-----------	-------

N° objets	Masse
-----------	-------

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Masse totale

Masse totale :

**Défi 2 : Construisez ensemble un mobile avec deux fléaux, en conservant les mêmes consignes.**



Dessinez les deux fléaux en respectant les proportions, comme pour le croquis du défi 1



Respect des consignes :			Pourquoi est-ce important de travailler en groupe ?
	Oui	Non	
1			_____
2			_____
3			_____
4			_____

<b>« Mon attitude dans le groupe »</b> (donne-toi une note.)					
J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL :
/ 20

### Défi 3 : Construisez ensemble un mobile avec trois fléaux, en conservant les mêmes consignes.



Dessinez les trois fléaux en respectant les proportions, comme pour le croquis du défi 1



Respect des contraintes :		
	Oui	Non
1		
2		
3		
4		

Ecris ici une égalité d'additions que tu as réalisée.

↑	=	↓	

#### « Mon attitude dans le groupe » (donne-toi une note.)

J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4

TOTAL :
/
20



Prénom :

Date :



## LE MOBILE

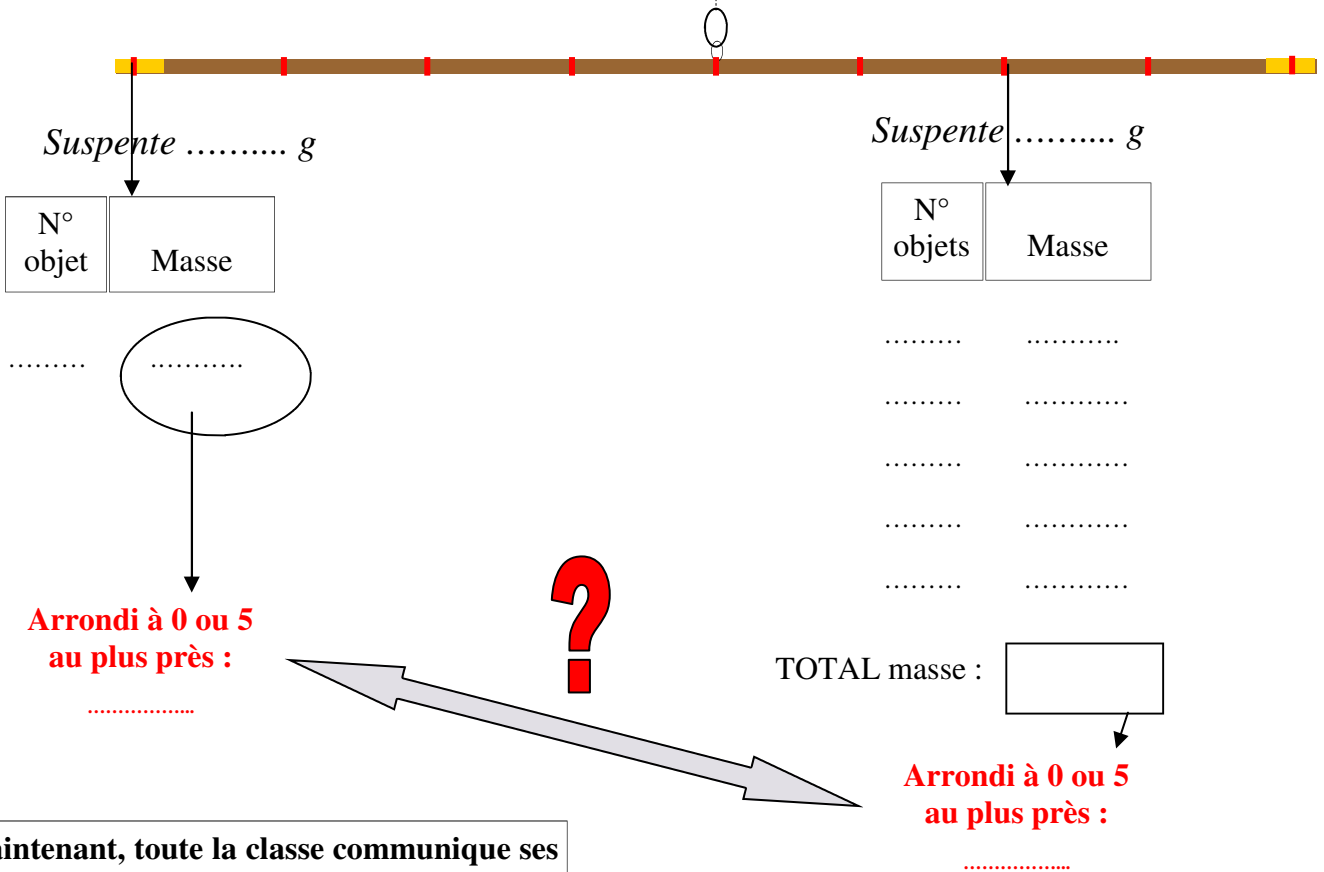
Construire un mobile particulier.

**Contraintes :**

1. D'un côté du fléau, un seul objet sera suspendu à une extrémité (œillet du bout).
2. De l'autre côté du fléau, des objets seront suspendus au repère du milieu (le deuxième), en utilisant un élastique.
3. Les fléaux doivent rester bien horizontaux.

**DECOUVERTE :** Mettez-vous en groupes et construisez ensemble ce mobile équilibré avec un seul fléau en suivant les contraintes... Essayez des objets, discutez, donnez vos idées, mettez-vous d'accord...

Quand votre mobile est bien équilibré, complétez le croquis :



Maintenant, toute la classe communique ses résultats qui sont inscrits au tableau...

Nos remarques :

---



---



---

Séance 5



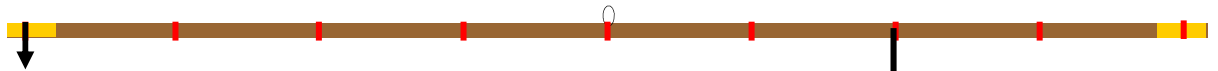
**A NOUS DE JOUER !**

En suivant les mêmes consignes qu'à la séance 4, construisez un mobile équilibré avec un seul fléau.

Préparez ensemble votre commande au magasin sur le croquis ci-dessous.

Allez ensuite chercher les objets...  
Construisez... Vérifiez...

**Voici notre commande pour le magasin :**



Un objet de ce côté du fléau.		
N°	Nom	Poids

Liste des objets de l'autre côté du fléau.		
N°	Nom	Poids
TOTAL		



Les « objets » que vous aviez prévus ont-ils bien équilibré le fléau ? .....

Ecrivez ensemble une remarque sur votre construction : .....

.....  
.....

<b>« Mon attitude dans le groupe »</b> (donne-toi une note.)					
J'ai su écouter ce que les autres m'ont dit :	0	1	2	3	4
J'ai su proposer mes idées au groupe :	0	1	2	3	4
J'ai su parler à tous avec respect :	0	1	2	3	4
J'ai su accepter mes erreurs :	0	1	2	3	4
J'ai su ne pas travailler en solitaire :	0	1	2	3	4
TOTAL :					<div style="font-size: 2em; margin: 0;">/</div> <div style="font-size: 1.5em; margin: 0;">20</div>



## LE MOBILE

Construire un mobile plus compliqué.

**Défi :** Construisez ensemble un mobile avec deux fléaux en vous aidant du croquis ci-dessous et des remarques trouvées aux séances précédentes.

**Consignes :**

1. Vous devrez préparer d'abord votre commande sur un brouillon avant d'aller au magasin.
2. Construisez ensuite votre mobile comme vous l'avez prévu.

**Notre commande pour le magasin...**

Liste des objets d'un côté du fléau.

N°	Nom	Poids
TOTAL		

Liste des objets de l'autre côté du fléau.

N°	Nom	Poids
TOTAL		

Suspenste ..... g

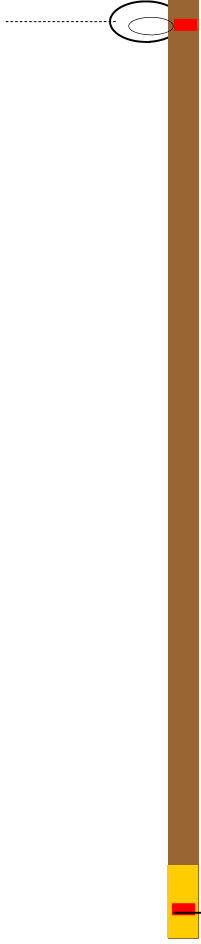
Fléau ..... g

N° objets	Poids
.....	.....
.....	.....
.....	.....

N° objets	Poids
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

Suspenste .....g

Calcule le poids total



N° objets	Masse
--------------	-------

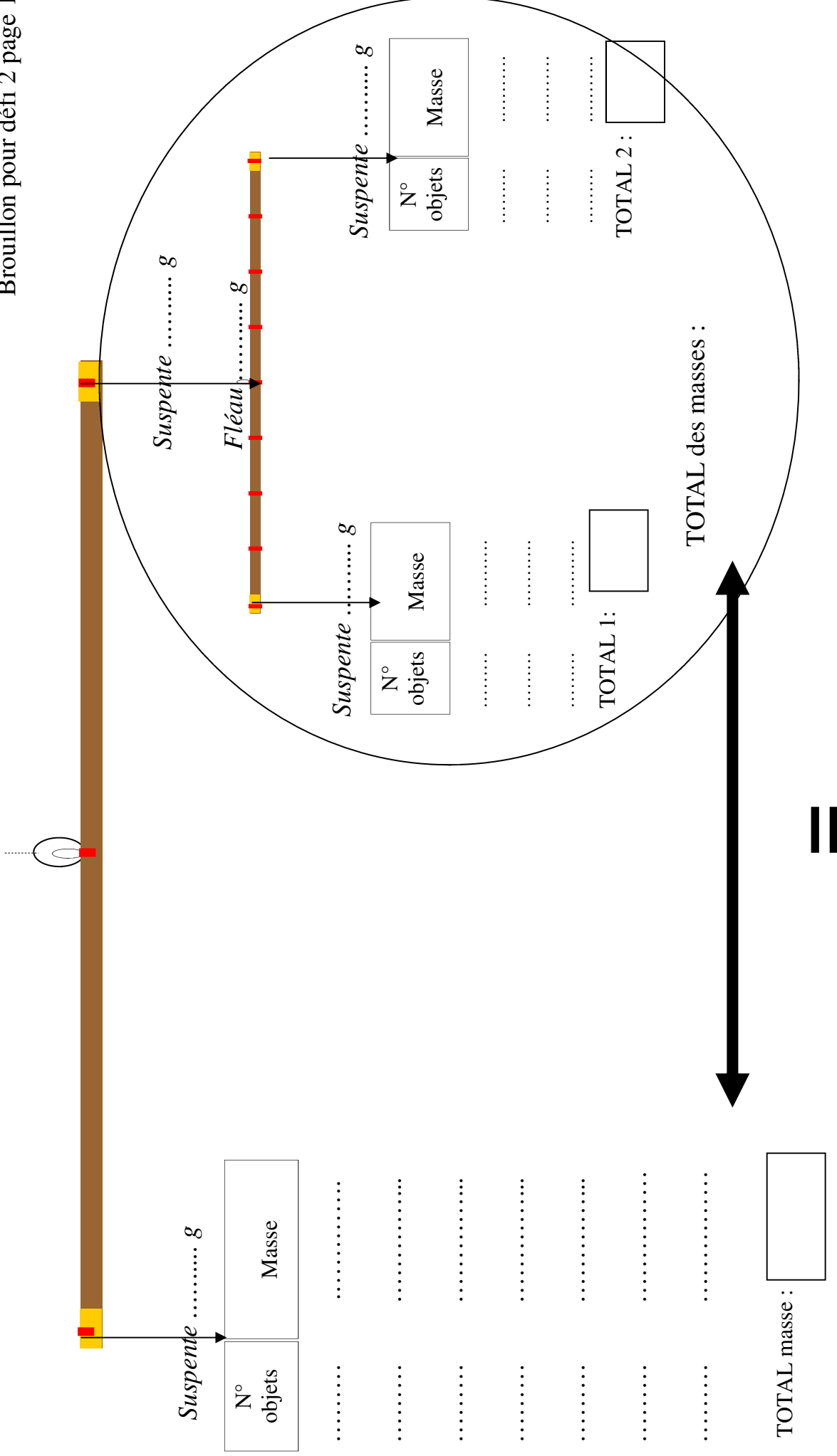
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

Masse totale :

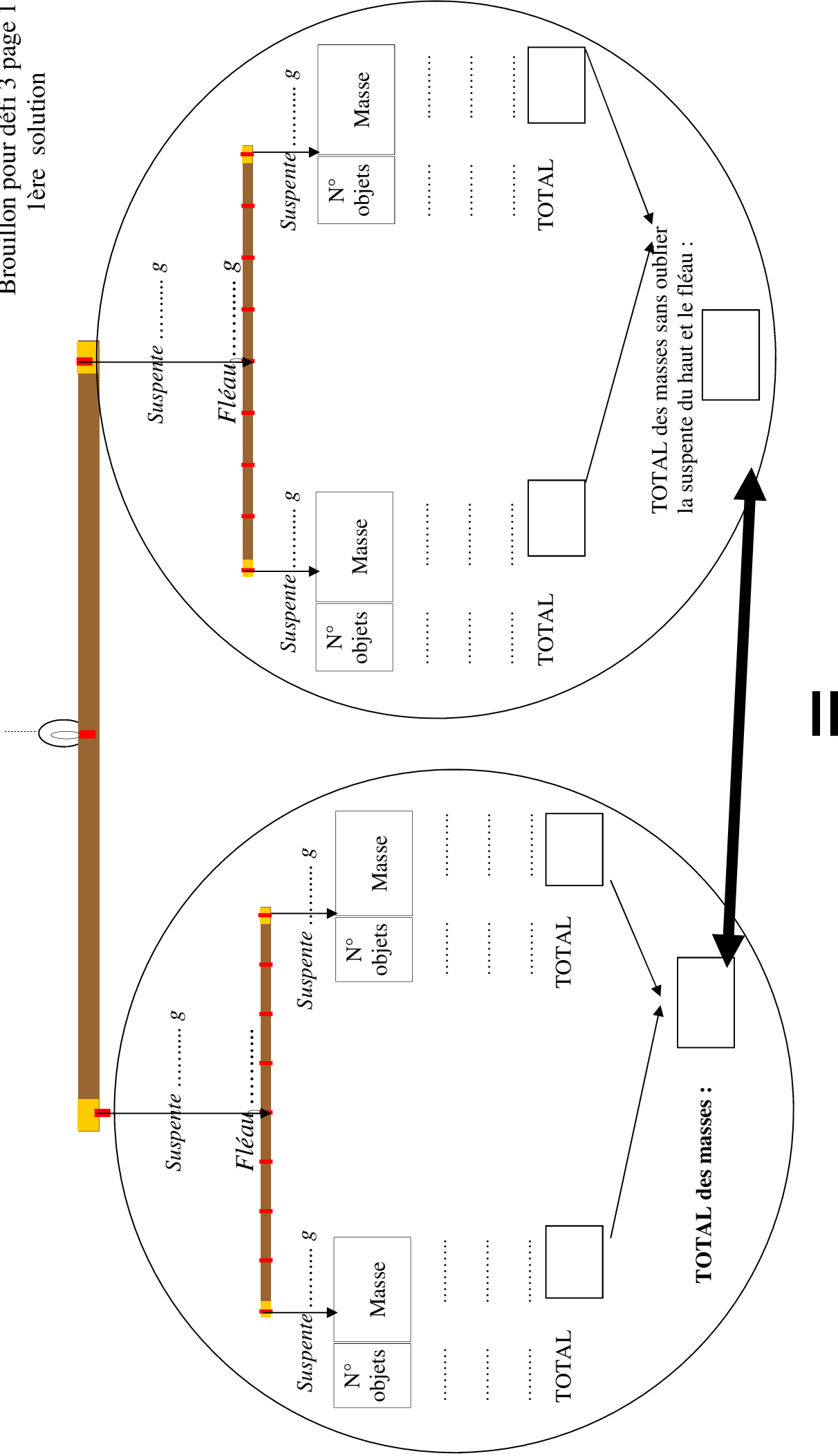
N° objets	Masse
--------------	-------

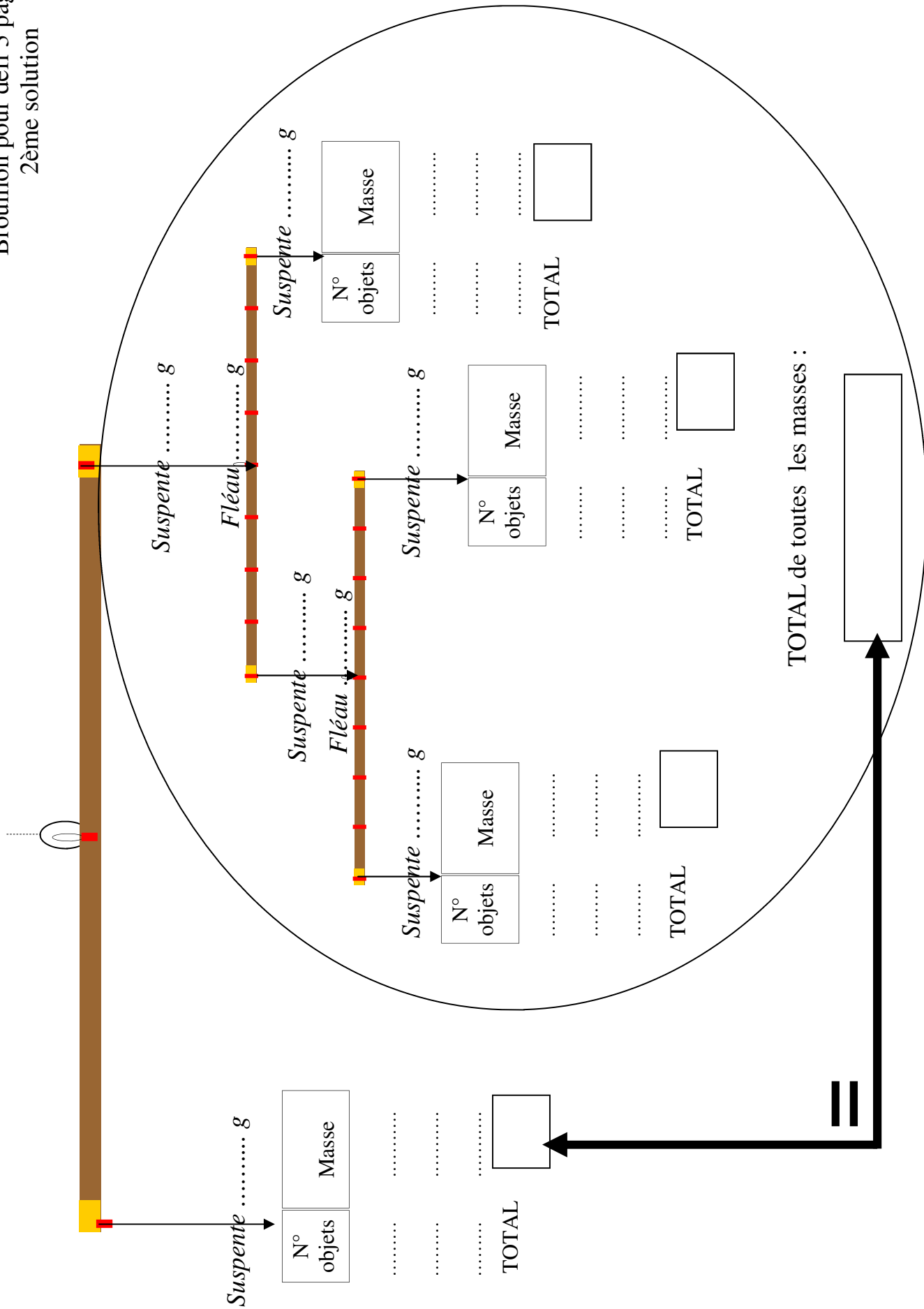
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

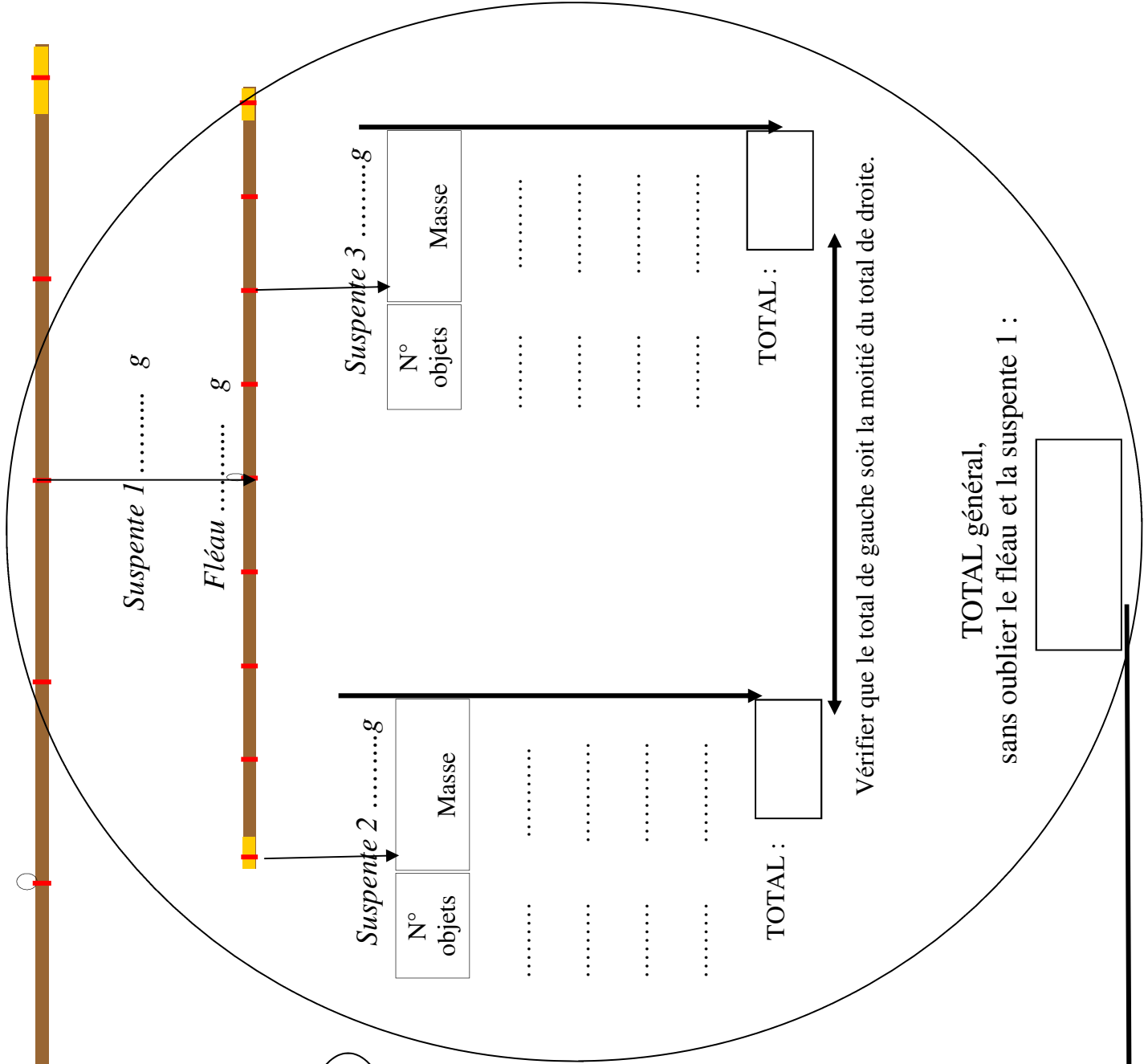
Masse totale :











Liste des objets de ce côté du fléau.

N°	Nom	Masse
TOTAL		

*Suspente 2* .....g

N° objets	Masse
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
TOTAL :	

*Suspente 3* .....g

N° objets	Masse
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
TOTAL :	

Vérifier que le total de gauche soit la moitié du total de droite.

TOTAL général, sans oublier le fléau et la suspente 1 :

Le total du haut doit être la moitié de celui du bas.