

## LEVIERS et BALANCES

**OBJECTIFS : Passer de la phase descriptive à l'explication scientifique  
vers la représentation schématique  
Prendre conscience de la notion de levier, de force, de masse**

<b>1ère séance</b>	<b>Ateliers de découverte</b>	
<p><b>1ère séance</b></p> <p><u>Objectif :</u> Identifier le principe du levier et ses principes</p> <p><u>Organisation :</u> Atelier dans le préau – Travail en classe entière: les élèves sont regroupés par 4</p> <p><u>Matériel :</u> un cheval d'arçon, + une planche de bois , une brique</p>	<p><b>Ateliers de découverte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place un dispositif pour soulever un objet lourd</li> <li>- Recherche en groupes : trouver des solutions</li> <li>- Représenter la solution par un schéma légendé</li> </ul> <p><b>Question :</b> <i>Comment faire pour soulever un objet lourd, le cheval d'arçon ?</i></p> <p><u>Proposition des enfants et essais :</u> Propositions orales – essais individuels – constats &gt;&gt; Se mettre accroupi et soulever de toutes ses forces !</p> <p><u>Réflexion et conclusion :</u> = Il faudrait mettre quelque chose dessous et appuyer dessus. &gt; lister toutes les propositions au tableau</p> <p>Proposition d'utiliser une planche de bois.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Problème 1</u> : Comment placer la planche ? Besoin d'un support : utilisation d'une brique.</li> <li>• Recherche en groupes : propositions des élèves / dessin de la manipulation (<i>fiche 1</i>)</li> </ul> <p>Mise en pratique des différentes propositions ; essais avec le matériel</p> <p style="padding-left: 40px;">&gt;&gt; Observation et constat de la difficulté à soulever quand même.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Problème 2</u> : Y a t-il une position spécifique de la brique sous la planche ?</li> <li>• Discussion et essais de différentes positions.</li> <li>• Explications – apport du vocabulaire</li> </ul> <p><b><u>BILAN :</u></b> Représentation schématisée + légende + vocabulaire &gt; expliquer les dessins &gt; compléter un texte avec le vocabulaire appris &gt; colorier le schéma</p>	<p>Au cours de la séance, les élèves tâtonnent, recherchent le principe du levier dans différentes situations</p> <p><b><u>Conclusion :</u></b> Plus la brique est proche du pied plus il est facile de soulever le meuble.</p>

<p align="center"><b>2eme séance</b></p>	<p><u>Rappel de la séance précédente :</u>  Comment soulever un meuble lourd ?  - nécessité d'utiliser un levier et un pivot  Qu'avez-vous appris : vocabulaire spécifique  Un <u>levier</u> est constitué d'une <u>barre rigide mobile</u> autour d'un <u>axe de rotation</u> appelé « <u>pivot</u>».  Un levier modifie la force à exercer.</p>	<p>Rappel des connaissances</p>
<p><u>Objectif :</u>  Rechercher la meilleure position des différents éléments pour obtenir l'équilibre</p> <p><u>Organisation :</u>  Travail en binômes</p> <p><u>Matériel</u>  une planchette graduée avec une boite + un pivot + des écrous</p>	<p><u>Question :</u>  Comment mettre la planchette en équilibre ?</p> <p><u>Etape 1 :</u></p> <p>1) Distribution du matériel : la planchette graduée + le pivot &gt;&gt; objectif : chercher l'équilibre</p> <p>Les élèves manipulent à deux.</p> <p>Collectif : expliciter : <b>qu'est-ce que l'équilibre ?</b></p> <p>Proposer une <i>définition</i> de l'équilibre (phrase au tableau)</p> <p>2) Distribution de la boite (posée côté petit rond) même démarche + constat : l'équilibre est différent ; pourquoi ? &gt; notion de <b>masse</b>  &gt;&gt; dessiner / noter / justifier</p> <p><u>Etape 2 :</u></p> <p><u>Présentation de la recherche :</u></p> <p>Chaque binôme a une planchette graduée sur laquelle est fixée une petite boite. Le pivot est <b>au milieu</b> de la planchette. Les élèves manipulent un nombre variable d'écrous pour mettre la boite à l'équilibre.</p> <p>Chaque binôme représente son expérience dans un schéma et le justifie.</p> <p><b>Bilan :</b> Mise en commun des expérimentations</p> <p>Que se passe-t-il lorsqu'on met 1, 3, 5, ..., écrous dans la boite ?</p> <p><u>Hypothèses :</u> si on met 4, 6, 7 écrous dans la boite, combien en faut-il au bout de la planchette ?</p> <p><u>Vocabulaire :</u> charge - masse- graduation – force - levier- pivot - équilibre -</p> <p><b>BILAN :</b> Trace écrite</p> <p>* Observe et complète les schémas</p> <p>* J'ai appris : complète la phrase.</p>	<p>Tâtonnements, expérimentations</p> <p>Tâtonnements, expérimentations</p>

L'équilibre : les planchettes , le pivot, la boîte et les écrous.

Observe les schémas.  
Complète-les pour que la planchette soit à l'équilibre.

Pour soulever la charge :  
Si je mets 2 écrous dans la boîte, il faut mettre  
..... au bout de la planchette  
pour qu'elle soit à l'équilibre.

Pour soulever la charge :  
Si je mets 5 écrous dans la boîte, il faut mettre  
..... au bout de la  
planchette pour qu'elle soit à l'équilibre..

Pour soulever la charge :  
Si je mets 6 écrous dans la boîte, il faut mettre  
..... au bout de la planchette  
pour qu'elle soit à l'équilibre. .

Pour soulever la charge :  
Si je mets 8 écrous dans la boîte, il faut mettre  
..... au bout de la planchette  
pour qu'elle soit à l'équilibre.

J'ai appris :

Pour mettre la planchette à l'..... , il faut que la .....  
soit égale de chaque côté, lorsque le ..... est placé au milieu.

<p><b>3e séance</b></p>	<p><u>Rappel de la séance précédente</u></p> <p>Si je place le pivot <u>au milieu</u> et 2 écrous dans la boîte, combien faut-il mettre d'écrous au bout de la planchette pour obtenir l'<u>équilibre</u> ?</p>	<p>Rappel des connaissances</p>
<p><u>Organisation :</u> <u>Travail en binômes</u></p> <p><u>Objectif :</u> Recherche de la place du pivot pour faire équilibre</p> <p>matériel : planchette + pivot + boîte avec 2écrous +6 écrous</p> <p><u>Matériel</u> une planchette avec une boîte + un pivot + des écrous  + une règle graduée</p>	<p><u>1) Question :</u> Où faut-il placer le pivot pour soulever la charge le plus facilement possible ?</p> <p>Avec le même matériel que dans la séance 2, les élèves vont chercher l'équilibre en variant <u>la place du pivot.</u></p> <p>a - Le pivot est placé plus près de la charge (graduation 10) et toujours 2 écrous dans la boîte, &gt;&gt; combien faut-il d'écrous au bout de la planchette pour soulever la charge ?</p> <p>b - Le pivot est placé plus loin de la charge (graduation 20) et toujours 2 écrous dans la boîte, &gt;&gt; combien faut-il d'écrous au bout de la planchette pour soulever la charge ?</p> <p><u>Vocabulaire :</u> bras de levier / pivot / charge / masse / équilibre</p> <p><b>Bilan :</b> trace écrite individuelle J'ai appris :</p> <p><u>2) Question :</u> Comment faire monter la charge le plus haut possible ? &gt; Hypothèses des enfants notés au tableau Quelle expérience peut-on faire pour vérifier ? &gt; Propositions des enfants notés au tableau</p> <p>Avec le même matériel + une règle graduée pour mesurer, les élèves vont faire varier <u>la place du pivot</u> pour soulever la charge <u>le plus haut possible.</u> La planchette étant graduée, il s'agit de <u>mesurer la hauteur</u> du bras de levier en fonction de la place du pivot.</p> <p>Manipulations et mesures Chaque expérimentation est schématisée dans un tableau à compléter par des justifications.</p> <p><u>Vocabulaire :</u> bras de levier / pivot / charge / mesure / hauteur</p> <p><b>BILAN :</b> Trace écrite individuelle * Complète les schémas * J'ai appris : complète la phrase en utilisant le vocabulaire spécifique.</p>	<p>Hypothèses notées au tableau</p> <p>manipulations, expérimentations et vérification</p> <p>explicitation collective</p> <p>recherche collective</p> <p>manipulations et mesures</p> <p>explicitation collective</p>

**Comment soulever la charge le plus facilement possible ?**

- 1) Dessine le pivot et le nombre d'écrous nécessaires.
- 2) Complète les schémas et la phrase.

<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p>Si je place le pivot à la graduation 10, je dois poser ..... écrous sur le bout du levier pour soulever la charge.</p>	<p>Si je place le pivot à la graduation 20, je dois poser ..... écrous sur le bout du levier pour soulever la charge.</p>

J'ai appris :

Place les mots suivants pour compléter les phrases.

force - long - pivot- loin - charge

Si le ..... est placé plus près de la ....., la ..... à appliquer pour soulever la charge est plus faible.

Si le ..... est placé plus .....de la charge, la force à appliquer pour soulever la ..... est plus forte.

Le bras de levier est la distance entre le pivot et la force à appliquer.

Plus le bras de levier est ....., plus c'est facile de soulever la charge

Mesure de la hauteur de la charge	
<u>Trace le schéma.</u>	
Position du pivot	Mesure de la hauteur de la charge
Si le pivot est placé à <b>5 cm</b>	La hauteur de la charge est .....
à <b>10 cm</b>	La hauteur de la charge est .....
à <b>15 cm</b>	La hauteur de la charge est .....
à <b>20 cm</b>	La hauteur de la charge est .....
<u>J'ai appris :</u>	
<p><u>Complète les phrases avec les mots</u> : pivot – levier – haut – longueur – grand – petit – peu -</p> <p>Si je déplace le ....., je fais varier la ..... du bras de .....</p> <p>Si le bras de levier est ....., la charge monte .....</p> <p>Si le bras de levier est ....., la charge monte .....</p>	

Séance 4	<b>Les objets de la vie quotidienne contiennent-ils des leviers ?</b>	
	Rappel de ce qu'on a fait la dernière fois et de ce qu'on sait sur le levier.	<b>Oral collectif</b>
<p><u>Organisation</u> : Travail en binômes</p> <p><u>Objectif</u> : reconnaître le levier dans des objets de la vie courante</p> <p><u>Matériel</u> : apport d'objets pour observation et manipulation</p>	<p><b>Déroulement de séance</b> Question : A votre avis, utilise-t-on souvent les leviers ? En avez-vous déjà utilisé? - <i>Non</i>, aucun élève ne pense en avoir utilisé.</p> <p><b>Individuel écrit</b> On va vous distribuer une feuille avec des objets de la vie quotidienne dans un tableau. Vous direz si ces objets sont des leviers ou pas. Vous écrivez au crayon, ce sont vos hypothèses, on corrigera après.</p> <p><b>Mise en commun</b> Avant de faire la mise en commun, on va faire un petit sondage sur vos réponses. &gt;&gt; faire un tableau au tableau avec le nom des objets : noter le nombre de réponses. &gt;&gt; Lister les verbes associés à chaque objet</p> <p><u>Correction de la fiche</u> : pour chaque objet, on va indiquer le verbe d'action, et si c'est un levier ou non. Rappel : un levier nous aide à réduire l'effort</p> <p><b>Présentation d'objets</b> des objets sont présentés : les reconnaître, les nommer identifier le levier et son fonctionnement (pince, pince à linge, agrafeuse, embout d'arrosage, casse-noix ...)</p> <p><b>Reproduire</b> Vous allez maintenant faire le schéma d'un objet, avec la légende : levier, force, charge, pivot. Vous dessinez au crayon, sur une demi-feuille A4 dans le sens de la longueur, vous tracez les traits à la règle, et vous écrivez la légende horizontalement.</p> <p><b>Mise en commun</b> On va afficher vos schémas au tableau. On va les regrouper selon la place du pivot, de la force et de la charge.</p> <p><b>Conclusion</b> Que remarquez-vous ? - <i>on utilise souvent des leviers</i> les leviers nous rendent des services tous les jours. C'est à nous ensuite de savoir utiliser ces objets au mieux pour avoir le plus de force en se fatiguant le moins possible.</p>	<p>écrit individuel</p> <p>Hypothèses notées au tableau</p> <p>recherche collective</p> <p>travail individuel</p> <p>explicitation collective</p> <p>synthèse</p>

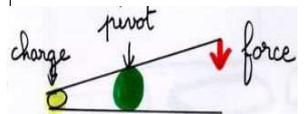
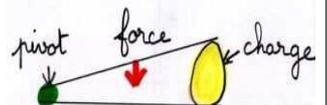
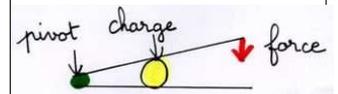
LES OBJETS TECHNIQUES : Ces objets fonctionnent-ils selon le principe des leviers ?

Nom de l'objet	Schéma	Verbe d'action	Levier (oui/non)
Arrache-cheville		1- arracher	OUI ✓
Décapsuleur		2- décapsuler	OUI ✓
Paille		3- aspirer	NON ✓
Paire de ciseaux		4- couper	OUI ✓
Règle		5- tracer	NON ✓
Poignée de porte		6- ouvrir	OUI ✓
Casse-noix		7- casser	OUI ✓
Pince à dénuder		8- dénuder	OUI ✓
Brouette		9- transporter	OUI ✓
Maillet		10- enfoncer	OUI ✓
Agrafeuse		11- agrafeler	OUI ✓
Coupe-ongles		12- couper	OUI ✓
Pince à glaçons		13- prendre	OUI ✓
Presse-ail		14- écraser	OUI ✓
Coupe-œuf		15- couper	OUI ✓
Pince à spaghetti		16- prendre	OUI ✓

**Synthèse écrite**

Beaucoup d'objets de la vie courante sont des leviers. On peut se servir d'un levier de 3 manières :

- le coupe-œuf, le presse-ail, le casse-noix , le décapsuleur et la brouette ont la charge au milieu (la charge est l'objet à casser, à couper...)
- La pince à dénuder, les ciseaux, l'arrache cheville, le coupe-ongles, le maillet et l'agrafeuse ont le pivot au milieu (le pivot est aussi le point d'appui).
- La pince à spaghetti et la pince à glaçon ont la force (la main) au milieu.



On peut se servir d'un levier de trois manières différentes

- la charge est au milieu
- le pivot est au milieu
- la force est au milieu

\* Trace un schéma représentant ses trois manières

\* Légende-le : le pivot- la charge-la force

<p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>.....</p> <p>.....</p>	

# LEVIERS et BALANCES

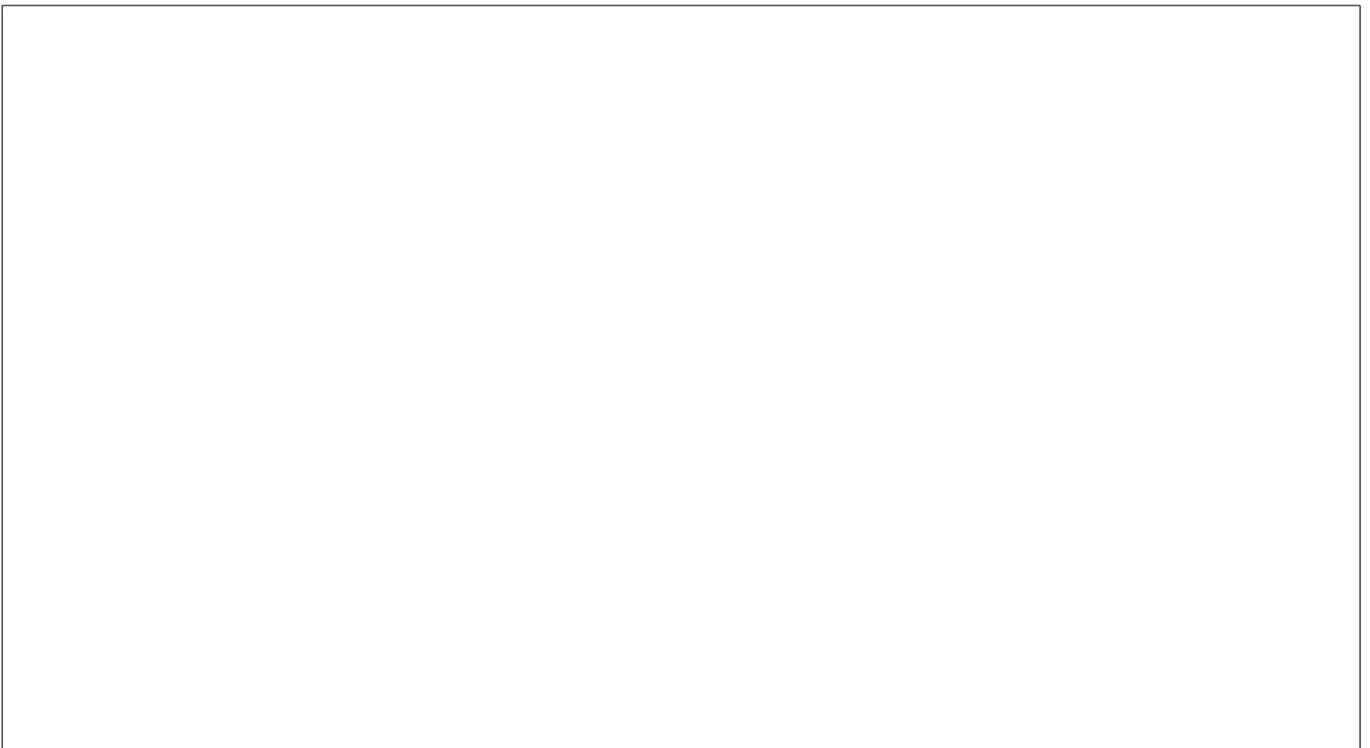
– Fiche 1

Prénom : .....

Date : .....

*Comment soulever un meuble lourd ?*

Dessine comment faire pour soulever le cheval d'arçon.  
Quel matériel est nécessaire ?



Bilan de la séance : Comment soulever un meuble lourd ?

- Observe les deux dessins.

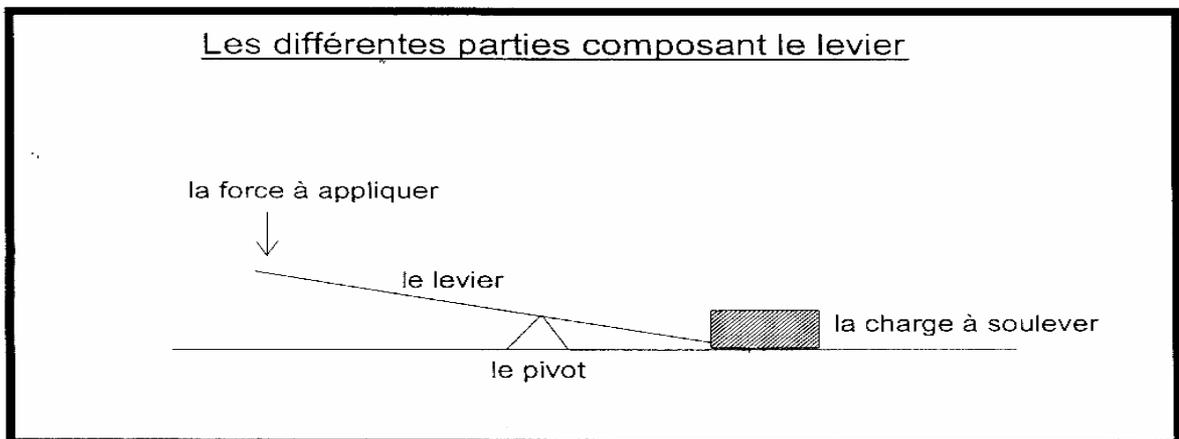
Denis ne peut pas soulever la grosse malle. Il appelle Nadia au secours. Elle soulève la malle très facilement.

Explique comment elle fait.

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

J'ai appris

Pour soulever un objet lourd, il est nécessaire d'utiliser ..... posé sur un ..... La ..... exercée sur le levier permet de soulever plus facilement la .....



OBJECTIFS	<b>Comment classer des objets du plus léger au plus lourd ?</b>	Les élèves travaillent par groupe de 4
<p><b>Comparer</b> visuellement des objets 2 à 2 : quel est le plus lourd ?</p> <p><b>Soupeser</b> 2 objets pour en évaluer le poids : quel est le plus lourd ?</p> <p><b>Vérifier</b> ses hypothèses par la pesée.</p> <p><b>Déterminer la masse</b> des objets par la pesée pour les classer du plus léger au plus lourd</p>	<p><u>1ere étape :</u> des objets sont présentés 2 à 2 aux élèves ; Question : d'après vous quel est le plus lourd ? Les élèves <u>observent</u> et complètent leur tableau. * <i>décapsuleur en métal + poids d'horloge en bronze</i> * <i>grosse balle en plastique + petite balle en caoutchouc</i> * <i>écusson en plâtre + pomme de pin</i> * <i>morceau de mousse + morceau de bois</i> * <i>grande bougie + poids d'horloge en bronze</i> * <i>pomme de pin + petite balle en caoutchouc</i></p> <p><u>2e étape :</u> les mêmes objets sont <u>soupesés</u> par les élèves. Les élèves complètent la 2e colonne du tableau. <b>Bilan</b> On fait le constat que les objets les plus gros ne sont pas forcément les plus lourds. La taille d'un objet ne correspond pas toujours à sa masse. Certains objets ont une masse très proche et il est difficile de savoir lequel est le plus lourd en soupesant à la main.</p> <p><u>3e étape :</u> distribution des balances par groupes Utilisation de <u>la balance</u> à double plateaux : la balance Roberval manipulations Les élèves pèsent les objets 2 à 2 , comme précédemment, pour vérifier leurs hypothèses.</p> <p><u>4e étape :</u> <b>Classer les objets du plus léger au plus lourd.</b> Présentation d'une série d'objets emballés (pour éviter les perceptions « à priori »). * <i>un paquet long (une planchette)</i> * <i>un paquet carré (une petite boîte avec 7 écrous dedans)</i> * <i>un paquet cylindrique (une petite bouteille d'eau)</i> * <i>un paquet rectangulaire(un livre)</i> * <i>un paquet rond (une balle de tennis).</i></p> <p>Manipulations sur <u>la balance avec les masses</u>. Les élèves pèsent chaque objet pour en trouver leur masse. Ils les classent dans le tableau, du plus léger au plus lourd.</p> <p><b>Bilan collectif</b> Comparer les pesées de chaque groupe. Valider les expériences</p> <p><u>Synthèse :</u> On a comparé des masses d'objets avec une balance. Des petits objets peuvent être très lourds, de gros objets peuvent être légers. Il est nécessaire de peser les objets de masse proche pour les ranger selon leur masse. Ex : un ballon est moins lourd qu'une bille de plomb.</p>	<p>Hypothèses à partir d'une perception visuelle Compléter le tableau</p> <p>Compléter le tableau</p> <p>appréhender la balance expérimentations</p> <p>manipulations avec les masses Compléter le tableau</p>

Expériences

1 - Tu observes les objets et tu les compares.

Quel est le plus lourd ?	Je vois	Je soupèse (avec les mains)
<i>grosse balle / petite balle</i>		
<i>décapsuleur / poids d'horloge</i>		
<i>écusson / pomme de pin</i>		
<i>morceau de mousse / morceau de bois</i>		
<i>grande bougie / poids d'horloge</i>		
<i>pomme de pin / petite balle</i>		

2- Tu vas classer 5 objets emballés du plus léger au plus lourd.

Mes hypothèses				
1 le plus léger	2	3	4	5 le plus lourd
Mes expériences : la balance				
1 le plus léger	2	3	4	5 le plus lourd