

NIVEAU: 3^{EME}

THÈME: MÉCANIQUE

TITRE DE LA LEÇON: ÉQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX FORCES

DURÉE: 2H (1 SEANCE DE 2H)

Représenter	Les forces agissant sur un solide en équilibre.
Connaître	La condition de flottaison d'un corps.
Utiliser	La condition de flottaison d'un corps.

Situation d'apprentissage :

Les élèves de la classe de 3^{ème} du Lycée moderne GOSSO Yabayou Alphonse de Grand Bereby ont remarqué que lorsqu'on immerge des corps dans l'eau, certains flottent tandis que d'autres coulent.

Pour comprendre ces observations, ils décident de faire des recherches sur les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces et de connaître la condition de flottaison.

<u>Matériel par poste de travail</u> - Morceau de polystyrène expansé - Dynamomètres - Ficelles	<u>SUPPORTS DIDACTIQUES</u> <ul style="list-style-type: none"> • Schémas de montage sur planche • Schémas de montage sur panneaux • Manuels élèves • Guide programme
	<u>OUVRAGES</u> 3 ^{ème} Collection AREX 3 ^{ème} Collection GRIA

PLAN DE LA LEÇON

1- Condition d'équilibre d'un solide soumis à deux forces

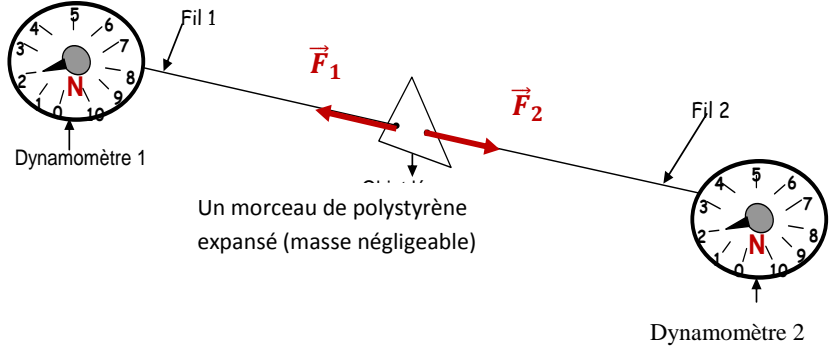
1-1- Expérience et observation

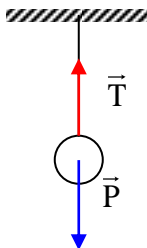
1-2- Conclusion

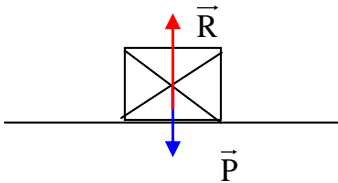
2- Représentation des solides soumis à deux forces

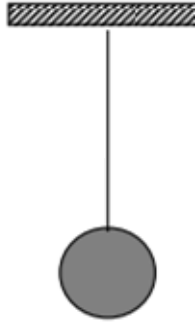








3- Conditions de flottaison d'un corps

Moment didactique/Durée	Stratégies pédagogiques	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève	Trace écrite
PRESENTATION	Question-réponses			ÉQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX FORCES
Développement (5min)	Questions-réponses	<p><u>Activité 1 :</u> Exploitation de la situation -Lisez la situation</p> <p>-De quoi parle le texte ?</p> <p>- Que décidez-vous de faire ?</p>	<p>-Les élèves lisent la situation</p> <p>-le texte parle de certains corps qui lorsqu'il immergés dans l'eau flottent tandis que d'autres coulent.</p> <p>- nous décidons de faire des recherches sur les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces et de connaître la condition de flottaison.</p>	<u>1- Condition d'équilibre d'un solide soumis à deux forces</u>
		<p><u>Transition</u> Nous allons dans un premier temps parler conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces. Notons donc 1)</p>		

(10 min)	Expérimentation	<p>Activité 2 : conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.</p> <p>-Accrocher deux dynamomètres de part et d'autre d'un polystyrène expansé de masse négligeable puis faire une lecture des valeurs indiquées sur les dynamomètres.</p>	- Les apprenants réalisent l'expérience.	<p>1-1- Expérience et observation</p> <p>Avec deux dynamomètres, réalisons l'équilibre d'un solide de masse négligeable.</p> 
(5min)	observation	- Comparez les valeurs indiquées par les dynamomètres.	-les dynamomètres indiquent les mêmes valeurs.	<p>Le solide est soumis à l'action de deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 sont sur la même droite : on dit qu'elles ont la même direction ou sont colinéaires. - Les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ont la même intensité. - Les vecteurs forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ont des sens opposés.
(5min)	Questions-réponses	- Donnez les conditions d'équilibres d'un solide soumis à deux forces.	- Un solide soumis à deux forces est en équilibre si ces deux forces sont colinéaires, ont la même intensité (valeur) et de sens opposés.	<p>1-2- Conclusion</p> <p>Un solide soumis à deux forces est en équilibre si ces deux forces sont colinéaires, ont la même intensité (valeur) et de sens opposés.</p> <p>La relation d'équilibre s'écrit :</p>
	Travail individuel	L'enseignant explique les conditions d'équilibres d'un solide soumis à deux forces.	- Les élèves passent au tableau pour faire les représentations.	
	Questions-réponses			
	Travail individuel			

(10min)	Explication	<p><u>Activité 3:</u> <i>Représentation des forces dans le cas d'un solide soumis à deux forces</i></p>	-les apprenants suivent l'explication.	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0} \quad \text{ou} \quad \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ </div> <p><u>2 – Représentation des forces dans le cas d'un solide soumis à deux forces</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Solide suspendu à un fil</u></p>  <p>Le solide est soumis a deux forces.</p> <ul style="list-style-type: none"> -La tension \vec{T} du fil -Le poids \vec{P} du solide <div style="margin-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> -point d'application : point d'attache du fil -Direction : celle du fil \vec{T} <ul style="list-style-type: none"> - Sens : du bas vers le haut - intensité : $T = P$ </div> <div style="margin-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> - Point d'application : le centre de gravité - direction : la verticale - sens : du haut vers le bas - intensité : $P = m.g$ \vec{P} </div>	
	Schématisation	<p>L'enseignant explique et fait la représentation des forces dans le cas d'un solide suspendu à un fil.</p>			
	Travail individuel				

(10 min)	Travail collectif	-À partir de l'exemple, faites la représentation des forces dans le cas d'un solide posé sur un support horizontal	- les apprenants au tableau pour faire les représentations des forces.	<p style="text-align: center;"><u>Solide posé sur un support horizontal</u></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Le solide est soumis à 2 forces :</p> <ul style="list-style-type: none"> -La réaction \vec{R} du plan -Le poids \vec{P} du solide <p>\vec{R} -Point d'application : point de contact -solide –plan -Direction ; La verticale -Sens : du bas vers le haut -intensité : $R = P$</p>
(5min)	Travail individuel	<u>Activité d'application 1</u>	Les élèves traitent l'activité d'application	<p style="text-align: center;"><u>Activité d'application 1</u></p> <p>Une boule de masse $m = 2 \text{ kg}$ est en équilibre à l'extrémité d'un fil attaché à un support. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.</p> <ol style="list-style-type: none"> a- Nomme les forces qui s'exercent sur la boule en équilibre. b- Ecris la relation d'équilibre. c- Détermine l'intensité de chacune de ces forces. d- Représente ces forces à l'échelle 1cm pour 10 N.

(10 min)	Travail collectif	Correction de l'activité d'application.												
		Nous allons maintenant étudier les conditions de flottaison d'un corps. Notez en 3-												
		Activité 4: Condition de flottaison d'un corps L'enseignant explique les conditions de flottaison d'un corps			3- <u>Conditions de flottaison d'un corps</u>									
		Explication Expérimentation Discussion dirigée Questions-réponses	Situation		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Le corps S flotte partiellement</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\rho_S < \rho_L$ $d_S < d_L$ </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $P_A = P$ $P_A = \rho_L \cdot V_i \cdot g$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">le corps S flotte entre deux eaux</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\rho_S = \rho_L$ $d_S = d_L$ </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $P_A = P$ $P_A = \rho_L \cdot V_S \cdot g$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Le corps S coule</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $\rho_S > \rho_L$ $d_S > d_L$ </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> $P_A < P$ $P_A = \rho_L \cdot V_S \cdot g$ </td> </tr> </table>	Le corps S flotte partiellement		$\rho_S < \rho_L$ $d_S < d_L$	$P_A = P$ $P_A = \rho_L \cdot V_i \cdot g$	le corps S flotte entre deux eaux		$\rho_S = \rho_L$ $d_S = d_L$	$P_A = P$ $P_A = \rho_L \cdot V_S \cdot g$	Le corps S coule
Le corps S flotte partiellement		$\rho_S < \rho_L$ $d_S < d_L$	$P_A = P$ $P_A = \rho_L \cdot V_i \cdot g$											
le corps S flotte entre deux eaux		$\rho_S = \rho_L$ $d_S = d_L$	$P_A = P$ $P_A = \rho_L \cdot V_S \cdot g$											
Le corps S coule		$\rho_S > \rho_L$ $d_S > d_L$	$P_A < P$ $P_A = \rho_L \cdot V_S \cdot g$											

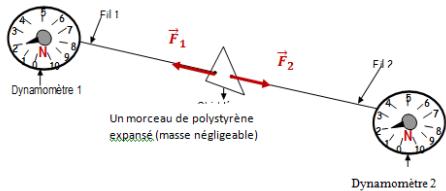
(10 min)	Travail individuel	<u>d'évaluation</u>		<p style="text-align: center;"><u>Situation d'évaluation</u></p> <p>Dongo, élève en classe de 3^{ème} veut vérifier la relation d'équilibre d'un solide en équilibre sous l'action de deux forces. Pour cela, il plonge un solide de volume $V = 250 \text{ cm}^3$ et de masse $m = 200\text{g}$ dans un récipient contenant de l'eau et obtient la situation représentée ci-contre.</p> <p>On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Détermine le poids P_S du solide. 2- Détermine la masse volumique a_s de ce solide. 3- Explique pourquoi ce solide flotte lorsqu'on le plonge dans l'eau de masse volumique $a_e = 1\text{g/cm}^3$ 4- Détermine la valeur de la poussée d'Archimède P_A. 5- Représente les deux forces s'exerçant sur le solide dans l'eau à l'échelle 1cm pour 1N. 		
	Travail collectif				<i>Correction de la situation d'évaluation</i>	<i>Les élèves traitent la situation d'évaluation</i>
	Travail individuel					<i>Les élèves passent au tableau pour corriger la situation d'évaluation</i>



Situation d'apprentissage :

Les élèves de la classe de 3^{ème} du Lycée ont remarqué que lorsqu'on immerge des corps dans l'eau, certains flottent tandis que d'autres coulent.

Pour comprendre ces observations, ils décident de faire des recherches sur les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces et de connaître la condition de flottaison.

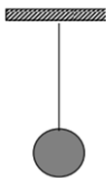


Activité d'application 1

Une boule de masse $m = 2 \text{ kg}$ est en équilibre à l'extrémité d'un fil attaché à un support.

On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- a- Nomme les forces qui s'exercent sur la boule en équilibre.
- b- Ecris la relation d'équilibre.
- c- Détermine l'intensité de chacune de ces forces.
- d- Représente ces forces à l'échelle 1cm pour 10 N.



Situation d'évaluation

Un élève en classe de 3^{ème} veut vérifier la relation d'équilibre d'un solide en équilibre sous l'action de deux forces. Pour cela, il plonge un solide de volume $V = 250 \text{ cm}^3$ et de masse $m = 200\text{g}$ dans un récipient contenant de l'eau et obtient la situation représentée ci-contre.

On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- 1- Détermine le poids P_S du solide.
- 2- Détermine la masse volumique a_S de ce solide.
- 3- Explique pourquoi ce solide flotte lorsqu'on le plonge dans l'eau de masse volumique $a_e = 1\text{g/cm}^3$
- 4- Détermine la valeur de la poussée d'Archimède P_A .
- 5- Représente les deux forces s'exerçant sur le solide dans l'eau à l'échelle 1cm pour 1N.



Le corps S flotte partiellement			
le corps S flotte entre deux eaux			
Le corps S coule			