



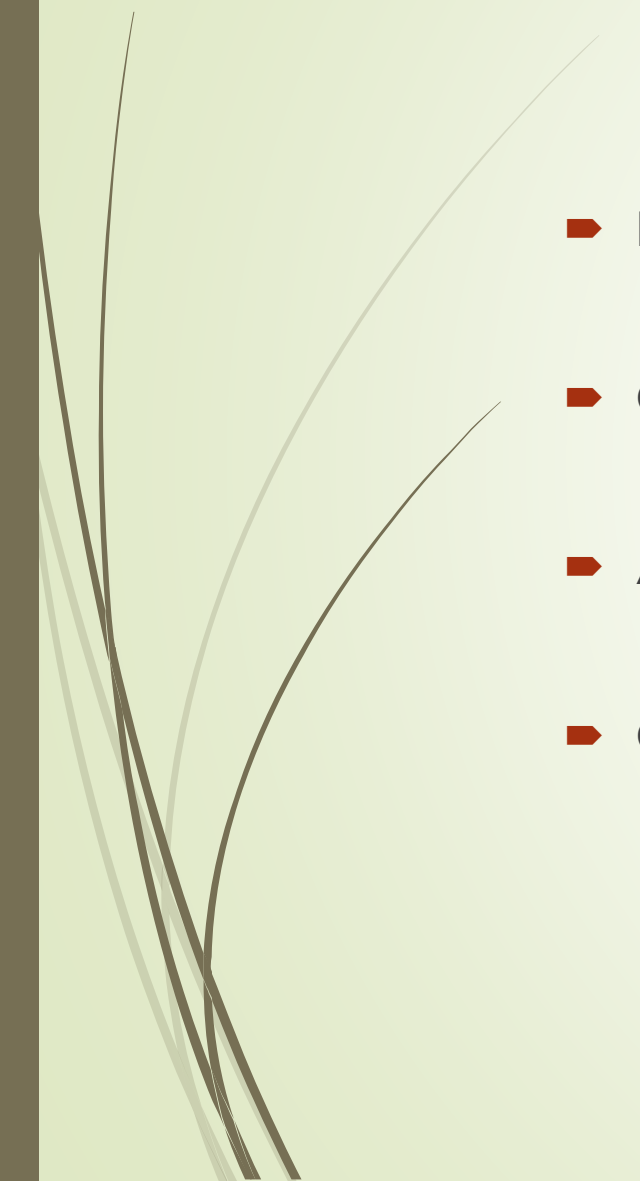
Alignement Curriculaire Du PER à la copie d'élève

Retours pratiques sur une séquence de Physique (Statique 2D)

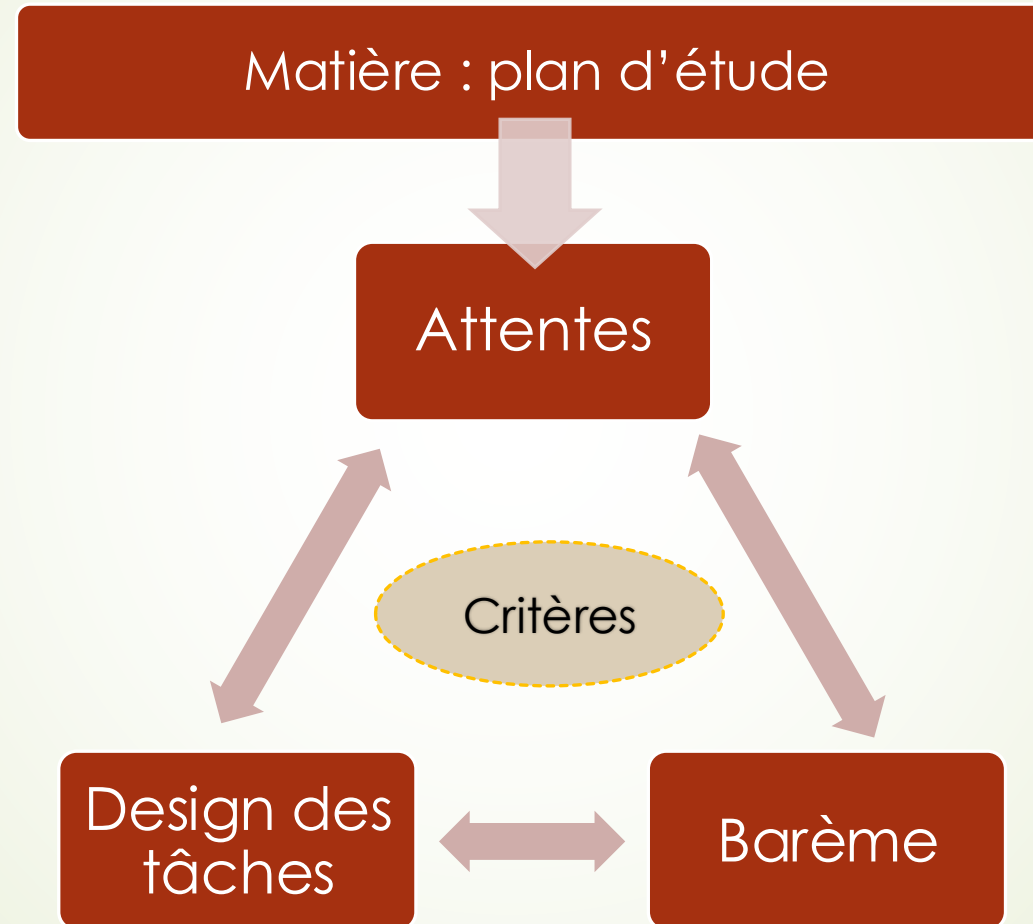
Philippe Altermatt - Mars 2026



Plan de la session

- Processus de réflexion
 - Cas concret : statique des forces en physique
 - Analyse de copies d'élèves
 - Conclusion et réponses aux questions
- 

Le processus de réflexion



Étude de cas : Statique des forces (2D)

- ▶ Attentes ⇔ objectifs
 - ▶ Exemple : être capable de résoudre une exercice type
 - ▶ Être en adéquation au maximum avec le PER
- ▶ Définition des critères
 - ▶ Décortiquer l'exercice :
 - ▶ Schémas des forces ⇔ connaissance des types de forces et compréhension de la situation.
 - ▶ Projection sur un système d'axes ⇔ modéliser mathématiquement le schéma.
 - ▶ Poser les équations ⇔ identification et application des lois physiques
 - ▶ Résolution ⇔ étapes mathématiques
- ▶ Design des tâches et barème

Étude de cas : Statique des forces (2D)

- ▶ Barème
 - ▶ Choix en fonction des attentes : finir un exercice jusqu'à la fin \Leftrightarrow note de 4.0
 - ▶ Autres notes : choisir en fonction des tâches et de l'évaluation
- ▶ Avantages enseignants
 - ▶ Transparence totale en vue de l'évaluation sommative
 - ▶ Préparation de la séquence en faveur de l'alignement curriculaire
 - ▶ Discussion sur les compétences plutôt que la quantité de points obtenus
- ▶ Avantages élèves
 - ▶ Attentes et objectifs clairs
 - ▶ «Marche à suivre» de révision

*Statique des forces en 2D*OBJECTIFS ÉVALUÉS:

(1) Être capable de résoudre un problème de statique à l'aide des lois de Newton.

TÂCHES:

Il y a trois exercices de même type et de même difficulté nécessitant l'addition de vecteur, la connaissance des types de force et des lois de Newton ainsi que la résolution d'équations. Il faudra choisir deux exercices parmi les trois proposés qui seront évalués et le troisième ne sera pas pris en compte.

CRITÈRES ÉVALUÉS:

- Compréhension des types de force
- Placement des axes
- Projection des forces (trigonométrie)
- Équations établies en adéquation avec les axes, les projections et les lois de Newton
- Étapes de résolution
- Calculs numériques et présences des unités

3,81 - mark

NOTE:

équ = équation correcte

sch = schéma des forces correcte

exoAF = exercice complet avec fautes de résolution

exoSF = exercice complet sans fautes de résolution

Insuffisant		Suffisant	
Note	Conditions	# Note	Conditions
1.5	0 équ + 0 sch	4	1 exoAF
2	0 équ + 1 sch	4.5	1 exoSF ou 1 exoAF + 1 équ
2.5	0 équ + 2 sch	5	2 exoAF ou 1 exoSF + 1 équ
3	1 équ	5.5	1 exoSF + 1 exoAF
3.5	2 équ	6	2 exoSF

Remarque: Certaines fautes de trigonométries seront éventuellement pardonnées selon le type d'erreur. Il en va de même pour la résolution des équations.

FORMULAIRE:

$$\sin(\alpha) \cos(\beta) + \sin(\beta) \cos(\alpha) = \sin(\alpha + \beta)$$

$$\frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} = \tan(\alpha)$$

INFORMATIONS:

La calculatrice est autorisée. La durée du test est de 60 minutes.

Copie d'élève: élève 1



Une personne est sollicitée par une famille afin de réparer le toit de leur maison. Il utilise un système de poulie et de corde pour éviter de tomber du toit. La personne est en train de réparer le toit à un endroit fixe, l'angle d'inclinaison du toit est de $\alpha = 65^\circ$ et la force de soutien est de $S = 320 \text{ N}$ (la corde est parallèle au toit et veuillez négliger les frottements).

- Calculer la masse de la personne.
- Sachant que la corde résiste à une tension maximum de 650 N , déterminer si la personne est en sécurité.

$$T - S = 0$$

$$T + S - P = 0$$

$$T = \frac{320}{\cos 65}$$

$$T = 757,18 \text{ N}$$

$$\otimes \rightarrow T(\cos 65) - 320 = 0 \times$$

$$\oplus \rightarrow T(\sin 65) + 320 - P = 0 \times$$

$$757,18(\sin 65) + 320 = P \quad F = m \cdot g$$

$$P = 1006,242 \text{ N}$$

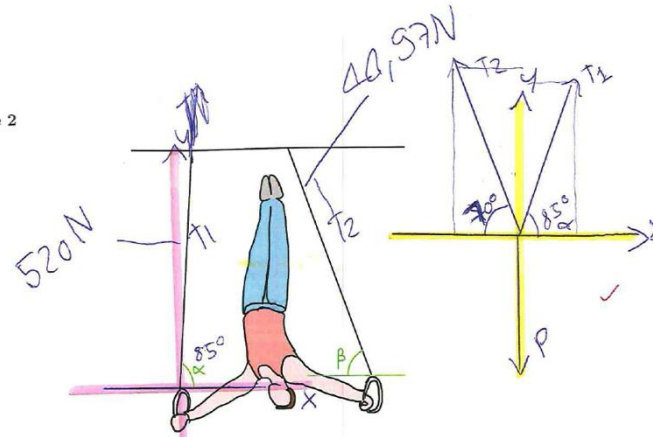
$$1006,242 = m \cdot 9,81$$

$$m = 102,57 \text{ kg}$$

② Non elle n'est pas en sécurité car $757,18$ est plus que 650 N max de tension

Florence

Exercice 2



Une personne s'exerçant aux anneaux dans une salle de gym se retrouve dans la position d'équilibre ci-dessus. Son but étant de rester le plus longtemps possible dans cette position. Sachant que la masse du gymnaste est de $m = 65/000 \text{ g}$ et que les angles $\alpha = 85^\circ$ et $\beta = 70^\circ$, calculer les forces de tension dans les cordes.

masse: $65\ 000 \text{ g} = 65 \text{ kg}$

$$P = 65 \cdot 9,81 = 637,65 \text{ N}$$

sur x $t_2(\cos 70) - t_1(\cos 85) = 0$ (v) Bien

sur y $t_2(\sin 70) + t_1(\sin 85) - P = 0$ ✓

$$t_2 \cos 70 = t_1(\cos 85)$$

$$t_2 = \frac{t_1(\cos 85)}{(\cos 70)}$$

$$T_2 = t_1 \cdot 0,25 \quad \text{Bien}$$

$$t_1 \cdot 0,25(\sin 70) + t_1(\sin 85) - 637,65 = 0$$

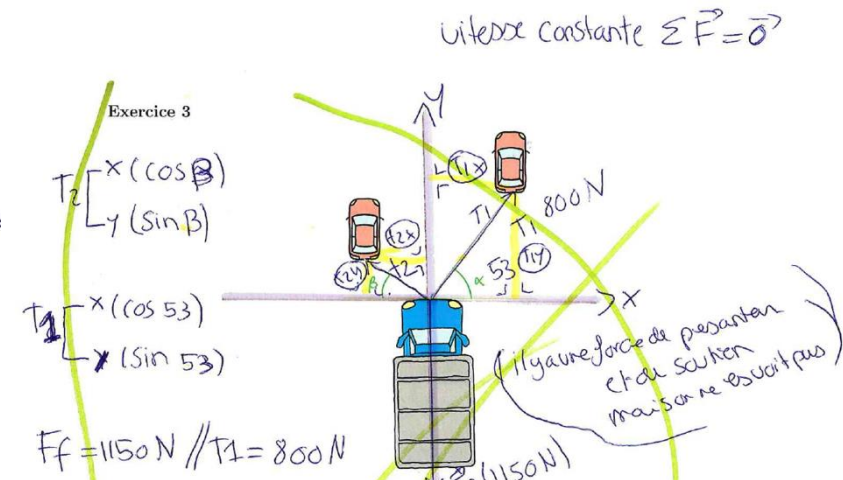
$$t_1 \cdot 0,23 + t_1 \cdot 0,99 - 637,65 = 0$$

$$t_1 \cdot 1,226 - 637,65 = 0$$

$$t_1 \cdot 1,226 = 637,65$$

$$t_1 = 520 \text{ N}$$

Exercice 3



Un camion en panne se fait tirer par deux voitures à une vitesse constante de 5 m/s . Sachant que l'angle $\alpha = 53^\circ$ que la force de tension dans la corde de droite est de $T_1 = 800 \text{ N}$ et que la force de frottement appliquée au camion est de 1150 N , calculer l'angle β .

$$F_f = 1150 \text{ N} \quad T_1 = 800 \text{ N}$$

sur axe x $\Rightarrow T_2(\cos \beta) - T_1(\cos 53) = 0$

sur axe y $\Rightarrow T_2(\sin \beta) + T_1(\sin 53) - F_f = 0$

$$T_2 \cos \beta = T_1(\cos 53)$$

$$T_2 = \frac{T_1(\cos 53)}{\cos \beta}$$

$$\frac{T_1(\cos 53)}{\cos \beta} \cdot (\sin \beta) + T_1 \sin 53 - 1150 = 0$$

$$\frac{800(\cos 53)}{\cos \beta} \cdot \sin \beta + 638,50 - 1150 = 0$$

$$42400 = 511,1(\beta) \cdot (\sin \beta)$$

$$82,95 = \beta \cdot \sin \beta \quad 82,95 = 2 \sin \beta$$

Analyse : Attente atteinte

➤ Exemple de l'élève 1 (bon résultat) :

- Concentrée sur un seul exercice (2).
- Elle a saisi tous les concepts clés du sujet.
- Hésitation sur d'autres problèmes
 - ⇔ maîtrise des concepts mais manque de temps

Copie d'élève: élève 2

Exercice 1

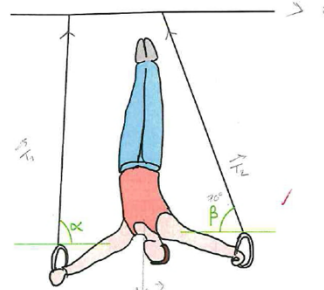


Une personne est sollicitée par une famille afin de réparer le toit de leur maison. Il utilise un système de poulie et de corde pour éviter de tomber du toit. La personne est en train de réparer le toit à un endroit fixe, l'angle d'inclinaison du toit est de $\alpha = 65^\circ$ et la force de soutien est de $S = 320 \text{ N}$ (la corde est parallèle au toit et veuillez négliger les frottements).

- Calculer la masse de la personne.
- Sachant que la corde résiste à une tension maximum de 650 N , déterminer si la personne est en sécurité.

Kim

Exercice 2

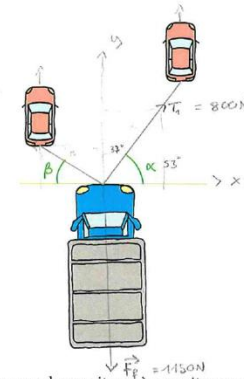


Une personne s'exerçant aux anneaux dans une salle de gym se retrouve dans la position d'équilibre ci-dessus. Son but étant de rester le plus longtemps possible dans cette position. Sachant que la masse du gymnaste est de $m = 65'000 \text{ g}$ et que les angles $\alpha = 85^\circ$ et $\beta = 70^\circ$, calculer les forces de tension dans les cordes.

$\sum \vec{F} = \vec{0}$ car position d'équilibre ✓
 $\vec{P} = M \cdot g = 65 \cdot 9,81 = 637,65 \text{ N}$
 $\cos = \frac{\text{adj}}{\text{hyp}} \quad \sin = \frac{\text{opp}}{\text{hyp}}$

$x = -T_1 \cos(\alpha) + T_2 \cos(\beta) = 0$ (✓, signes inversés)
 $y = -T_1 \sin(\alpha) + T_2 \sin(\beta) - P = 0$ ✓ Bien
 $x = -T_1 \cos(85^\circ) + T_2 \cos(70^\circ) = 0$

Exercice 3



Un camion en panne se fait tirer par deux voitures à une vitesse constante de 5 m/s . Sachant que l'angle $\alpha = 53^\circ$ que la force de tension dans la corde de droite est de $T_1 = 800 \text{ N}$ et que la force de frottement appliquée au camion est de 1150 N , calculer l'angle β .

$\sum \vec{F} = 0$ car vitesse constante ✓
 $\cos = \frac{\text{adj}}{\text{hyp}} \quad \sin = \frac{\text{opp}}{\text{hyp}}$
 $x = T_1 \cos(\alpha) - T_2 \cos(\beta) = 0$ ✓
 $y = T_1 \sin(\alpha) - T_2 \sin(\beta) - F_f = 0$ (✓)
 $T_1 \cos(\alpha) = T_2 \cos(\beta)$
 $T_1 = T_2 \frac{\cos(\alpha)}{\cos(\beta)} / \cos(\alpha)$

$800 \cdot \sin(\alpha) - T_2 \sin(\beta) - 1150 \text{ N} \approx -111,10 \text{ N} \times$
 $\approx 633 \text{ N}$
 $-T_2 \sin(\beta) \approx -111,10 \text{ N} \cdot (-1) \times$
 $T_2 = 111,10 \text{ N} \times$

Analyse : Attente non-atteinte

➤ Exemple des élèves 2 (résultat insuffisant) :

- Problématique directement visible : résolution des équations (3).
- Critères maîtrisés et non maîtrisés visibles pour l'enseignant et l'élève.
=> l'enseignant peut adapter les améliorations à l'avenir.

Conclusion

- Confort de l'enseignant pour la préparation de la séquence (alignement curriculaire) et pour les corrections.
- Clarté pour l'élève sur ses objectifs de progression.
- Transposition possible à d'autres disciplines.
- Questions ?