

## **Modification pour l'hiver 2025 – Mécanique**

Chapitre 1

1 nouvelle exercice (no 26)

Chapitre 2

1 nouvelle exercice (no 32)

## **Modification pour l'automne 2024 – Mécanique**

Aucune

## **Modification pour l'hiver 2024 – Mécanique**

Chapitre 3

Simplification de l'historique (franchement c'était trop, mais la version détaillée est toujours accessible avec un click.)

Un peu plus de détails sur le principe de relativité

Ajout d'un exemple et d'un exercice (exercice 5) avec une force variable en fonction du temps

Chapitre 5

Ajout d'une note sur la force de friction sur les roues d'une voiture allant à vitesse constante.

Chapitre 10

L'exemple de calcul de l'impulsion avec une force variable a été déplacé un peu plus loin pour pouvoir utiliser  $\Delta p = I$  dans l'exemple. La formule de la force a été un peu modifiée pour être identique à celle du nouvel exemple du chapitre 3 (pour montrer que les 2 méthodes donnent la même solution.)

Il y a maintenant un peu plus de détails dans la section « Quelle méthode prendre pour résoudre un problème). J'ai ajouté un petit diagramme pour aider à choisir la bonne méthode.

## **Modification pour l'automne 2023 – Mécanique**

Chapitre 1, 3 et 6

Modification des sections historiques (histoire de la chute libre, des lois de Newton et de la loi de la gravitation). Cela a mené, au chapitre 3, à l'ajout d'une section « peut-on prouver la 1<sup>re</sup> loi de Newton » et à un changement dans la façon d'aborder la 2<sup>e</sup> loi de Newton.

Chapitre 8, 9 et 10

Petites modifications aux historiques des concepts. En gros, les historiques sont plus petits puisqu'ils n'ont aucun intérêt pédagogique. Par contre, j'ai ajouté un petit résumé de l'historique de la découverte du principe de conservation de l'énergie simplement parce que c'est un merveilleux exemple de découverte simultanée.

Chapitre 10

Inversion de la direction de la force à l'exemple 10.1.2.

Inversion des section 10.6 et 10.7

Chapitre 11

Ajout, après le 1<sup>er</sup> exemple, d'une note qui dit que le centre de masse se déplace si on ajoute ou enlève de la masse.

Chapitre 12

Modification de l'exemple 12.3.3 pour que les distances entre l'axe et le centre des sphères soient les mêmes que pour les exemples précédents

## **Modification pour l'hiver 2023 – Mécanique**

Chapitre 3

Petite note sur l'utilisation du terme « force d'inertie » à la fin de la section sur la 1<sup>re</sup> loi de Newton.

Chapitre 5

J'ai changé l'exemple pour le calcul de la force de pression. L'ancien exemple est devenu l'exercice 33.

#### Chapitre 11

Déplacement de l'explication pour obtenir la formule de la vitesse du centre de masse.

Ajout d'une petite section « quelle version de la loi de Newton est la plus générale ? »

#### Chapitre 12

Ajout d'une petite section « mouvement dans l'espace » à la page 48.

## **Modification pour l'automne 2022 – Mécanique**

#### Chapitre 4

Petit changement à l'exemple 4.4.8

#### Chapitre 8

Petit changement à l'exemple 8.1.4

Les historiques du travail, de l'énergie cinétique et du théorème de l'énergie cinétique sont maintenant tous regroupés après la preuve du théorème de l'énergie cinétique.

#### Chapitre 9

J'ai enlevé le lien entre l'aire sous la courbe de  $F$  et  $\Delta U$ .

Modification de la section 9.7 et ajout d'un exercice pour cette section (exercice 32)

#### Chapitre 12

Petite modification à la preuve que le moment cinétique  $L = I\omega$  pour un objet rigide.

## **Modification pour l'hiver 2022 – Mécanique**

## Chapitre 1

Un peu plus de détails dans la section qui définit l'accélération moyenne et l'accélération instantanée

## Chapitre 2

Ajout de quelques lignes sur le changement de vitesse avec des vecteurs. Petite modification au dernier exemple de mouvement circulaire non uniforme.

## Chapitre 5

Réorganisation de la section sur la force de friction. La friction cinétique est maintenant présentée avant la friction statique.

Le  $C_x$  a été changé en  $C_d$  dans la formule de la friction de l'air

## Chapitre 6

Petite réorganisation aux 2 premières pages.

Inversion de  $T_1$  et  $T_2$  dans l'exemple 6.3.1 (on commençait avec  $T_2$  sans raison...)

Ajout d'un exemple d'un avion qui prend un virage

## Chapitre 7

Refonte complète du chapitre

## Chapitre 8

Ajout d'un exemple de travail avec l'aire sous la courbe

Définition plus large du travail

Modification de l'interprétation graphique de la puissance avec l'énergie cinétique d'un objet.

## Chapitre 9

Déplacement d'une section sur une preuve expérimentale de la loi de conservation de l'énergie mécanique (avant elle était après le premier exemple, maintenant, elle est après le premier exemple avec un pendule.)

Ajout d'un exemple dans la section sur la conservation de l'énergie.

#### Chapitre 10

Ajout d'une section sur la propulsion des avions après la section sur la propulsion des fusées à la fin du chapitre et de 5 exercices reliés à cette section.

#### Chapitre 13

Ajout d'un exemple de calcul des forces pour un objet qui accélère au début de la section 13.3

## **Modification pour l'automne 2021 – Mécanique**

#### Chapitre 1

Déplacement des aires sous la courbe plus tôt, ce qui a entraîné le déplacement d'un exemple et de l'exercice 35 (qui est maintenant l'exercice 3)

Le mouvement à vitesse constante a maintenant sa section (1.5), ce qui a entraîné une renumérotation des sections suivantes.

Les équations du mouvement à vitesse et accélération constante sont également prouvées avec des aires sous des courbes.

L'exemple de la rencontre d'une onde sonore et d'un sous-marin a été changé pour un exemple avec 2 avions et un missile.

Ajout d'un exemple de longueur de piste pour décoller pour le MRUA.

Modification à l'historique de la chute libre.

Comme les étudiants ne sont pas bons en intégrales en début de session, j'ai limité les intégrales à des polynômes. L'exemple où il fallait intégrer un sinus est donc disparu et la fonction de l'exercice 36 est maintenant un polynôme.

#### Chapitre 2

Ajout de l'exercice 23

#### Chapitre 2 et 6

Déplacement de la section historique sur l'accélération centripète au chapitre 6.

### Chapitre 3

Ajout de considération avec le principe de relativité pour la 1<sup>re</sup> loi de Newton. Reformulation de la section sur la 3<sup>e</sup> loi de Newton.

### Chapitre 4

Petite modification à l'historique de la découverte de la loi de la gravitation.

### Chapitre 4 et 6

Déplacement de la formule générale de la gravitation au chapitre 6.

### Chapitre 5

Ajout d'un exemple de poussée d'Archimède avec un Zeppelin et de l'exercice 37

### Chapitre 9

Les longs historiques des découvertes de la conservation de l'énergie mécanique et de l'énergie sont maintenant dans des documents séparés cliquables.

## **Modification pour l'hiver 2021 – Mécanique**

### Chapitre 3 et 4

La méthode de résolution avec la 2<sup>e</sup> loi de Newton est maintenant au chapitre 3.

La solution des exemples est plus détaillée.

L'explication de la façon de choisir les axes est plus détaillée.

### Chapitre 9

Ajout d'une section sur les machines simples avec l'énergie.

### Chapitre 12

Modification du début de section sur le moment cinétique.

## **Modification pour l'automne 2020 – Mécanique**

### Chapitre 2

Modification au début pour parler des axes en 2 et 3 dimensions

Modification de la façon de prouver la formule de l'accélération centripète

### Chapitre 4

Modification de la section sur la gravitation de Newton pour avoir plus clairement une formule pour  $g$ . Ajout d'exercices pour accompagner cette modification (exercices 1 à 4)

### Chapitre 5

Modification de la section sur la force de friction pour mieux faire comprendre que la friction est responsable de presque tous les mouvements d'une voiture.

Légère modification à la façon de résoudre les problèmes avec la friction statique (on dit de toujours trouver la friction requise et la normale)

Ajout de l'exemple 5.1.9

### Chapitre 8

Modification à l'historique. La citation de Descartes est enlevée (elle sera bientôt au chapitre 9) et ajout d'une petite section sur l'historique du théorème de l'énergie cinétique, immédiatement après la formulation de ce dernier.

### Chapitre 9

Modifications sur l'historique et déplacement de la section sur la conservation de l'énergie à la fin du chapitre.

### Chapitre 10

Petites modifications sur l'historique des lois. Élimination d'un calcul de force moyenne avec l'énergie cinétique qui est une mauvaise méthode (ça donne le bon résultat uniquement si l'accélération est constante.)

Chapitre 12

Légère simplification de l'exemple 12.6.4

## **Modification pour l'hiver 2020 – Mécanique**

Chapitre 2

Ajout de 3 exercices (2 dans la section projectile, qui sont 23 et 25, et un défi, qui est 35)

Chapitre 5

Ajout de l'exercice 18