Stratégies — Exercices Physique 10e HarmoS

Exercice 1

Vous disposez d'une fontaine d'eau illimitée et de deux bidons **non gradués** de contenances 9 **L** et 4 **L**.

Comment obtenir exactement 6 **L** d'eau dans le bidon de 9 L ? Détailler chaque étape.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 2

Un chimiste souhaite mesurer exactement 2 **L** d'eau distillée à partir d'un robinet, en utilisant un bidon de 12 **L** et un bidon de 8 **L**.

1. Si aucun des deux bidons n'est gradué, montrer pourquoi il est **mathématiquement impossible** d'obtenir 2 L (quel que soit le nombre de transvasements).
2. Finalement, le bidon de 8 L possède une **unique graduation à** 5 **L**. Comment obtenir exactement 2 **L** dans le bidon de 12 L en seulement 4 **manipulations** ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 3

Une bonbonne pleine contient 12 **L** d'huile d'olive. Vous disposez de deux bidons vides non gradués de 8 **L** et de 5 **L**.

Comment répartir l'huile en deux parts exactement égales de 6 **L** (sans rien jeter) en 7 **transvasements** ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 4

Problème de partage équitable (inspiré de Fibonacci) : Lors d'une excursion scientifique, **Alice** apporte 5 **barres énergétiques** et **Bob** en apporte 3 (toutes identiques). Au moment de manger, **Chloé** les rejoint sans provisions.

Ils décident de partager équitablement les 8 **barres** entre les trois. À la fin du repas, Chloé remercie ses camarades et leur donne 8 **CHF** pour payer sa part.

1. Quelle fraction de barre chacun a-t-il mangée ?
2. Pourquoi serait-il **injuste** qu'Alice prenne 5 CHF et Bob 3 CHF ?
3. Comment Alice et Bob doivent-ils se partager les 8 **CHF** équitablement ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 5

Optimisation d'une réservation : Une classe de 23 **élèves** et 2 **enseignants** (25 personnes au total) réserve une visite au planétarium.

La billetterie propose deux formules cumulables :

- **Billet individuel :** 15 CHF par élève et 24 CHF par adulte.
- **Pack « Tribu 10 » :** 135 CHF pour un groupe de 10 entrées quelconques (élèves ou adultes).

1. Quel serait le coût total si tout le monde prenait des billets individuels ? Et si l'on achetait 3 Packs « Tribu 10 » ?
2. Quelle est la **stratégie de réservation la moins chère** en combinant Packs et billets individuels ? Préciser qui doit être inclus dans les Packs et calculer l'économie réalisée par rapport au tarif individuel.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 6

Le partage des 17 microscopes : Un directeur de collège lègue sa collection de 17 **microscopes** à trois laboratoires de sciences selon les proportions suivantes :

- la moitié ($\frac{1}{2}$) pour le laboratoire de biologie ;
- le tiers ($\frac{1}{3}$) pour le laboratoire de chimie ;
- le neuvième ($\frac{1}{9}$) pour le laboratoire de physique.

1. Pourquoi est-il impossible d'effectuer directement ce partage sans démonter les appareils ?
2. Calculer $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{9}$: que remarque-t-on ?
3. Un professeur astucieux propose de **prêter temporairement son propre microscope** au lot pour passer à 18 appareils, d'effectuer le partage, puis de reprendre son appareil. Montrer comment cela résout le problème.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 7

Partage équitable d'un trajet : Trois techniciens — **Nadia**, **Olivier** et **Paul** — partagent une camionnette de location pour une mission de 100 km, facturée au total 180 **CHF** (soit proportionnellement à la distance : 1,80 CHF/km).

- Tous les trois partent ensemble au kilomètre 0.
- **Olivier** descend après 40 **km**.
- **Paul** descend après 70 **km**.
- **Nadia** termine seule le trajet jusqu'au kilomètre 100.

En découpant le parcours en 3 tronçons successifs, calculer combien chacun doit payer équitablement.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 8

Stratégie de réservation d'une salle (ordonnancement) : Sept groupes demandent à réserver l'unique salle de travaux pratiques pour la journée. Voici leurs créneaux horaires (un créneau choisi doit être pris en entier et deux créneaux ne peuvent pas se chevaucher) :

Atelier	A	B	C	D	E	F	G
Horaire	8h00–13h00	9h00–10h30	10h15–11h15	11h00–13h00	12h45–15h15	15h00–16h30	16h30–18h00

1. Quel nombre d'ateliers obtient-on si l'on applique la stratégie naïve consistant à choisir toujours l'atelier disponible qui **commence le plus tôt** ?
2. Montrer qu'en choisissant à chaque étape l'atelier compatible qui **se termine le plus tôt**, on parvient à caser un nombre maximal d'ateliers (préciser lesquels).

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 9

Traversée stratégique : Quatre chercheurs doivent traverser un tunnel sombre avec **une seule lampe torche**. Le tunnel est étroit : au maximum **deux personnes** peuvent y marcher ensemble, à la vitesse du plus lent des deux, et la lampe doit être portée à chaque traversée (aller ou retour).

Leurs temps de traversée respectifs sont : 1 **min**, 2 **min**, 5 **min** et 10 **min**.

1. Combien de temps prend la stratégie intuitive où le plus rapide (1 min) accompagne tour à tour chacun des trois autres ?
2. Quelle stratégie astucieuse permet de faire passer tout le monde en seulement 17 **minutes** ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 10

Le paradoxe des deux béchers (invariant de conservation) : Un bécher A contient 100 **mL d'eau pure** et un bécher B contient 100 **mL de sirop pur**.

1. On prélève 20 mL d'eau dans A, on les verse dans B et l'on mélange jusqu'à homogénéité.
2. On prélève ensuite 20 mL du mélange obtenu dans B et on les reverse dans A.

Y a-t-il finalement **plus de sirop dans le bécher** A ou **plus d'eau dans le bécher** B ? Démontrer le résultat de deux manières : d'abord par le calcul exact des concentrations, puis en deux lignes par un **argument de conservation**.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 11

Avec un récipient de 3 L et un récipient de 5 L (non gradués) et une source d'eau illimitée, comment obtenir exactement 4 L ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 12

Vous avez un sablier de 4 minutes et un sablier de 7 minutes. Comment mesurer exactement 9 minutes ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 13

On choisit un nombre. On le double, on retire 6, on divise le résultat par 4, puis on ajoute 5. On obtient 12.

Quel était le nombre de départ ? Utiliser la stratégie « en partant de la fin ».

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 14

Sept gobelets sont posés à l'envers sur une table. À chaque coup, on doit retourner **exactement deux** gobelets.

Peut-on arriver à ce que les sept gobelets soient à l'endroit ? Justifier à l'aide d'un **invariant**.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 15

On note $100! = 1 \times 2 \times 3 \times ... \times 100$.

1. Pourquoi chaque zéro à la fin de 100! provient-il d'un facteur $10 = 2 \times 5$?
2. Combien de facteurs 5 apparaissent dans 100! ? (Penser aux multiples de 25.)
3. En déduire le nombre de zéros à la fin de 100!.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 16

Peut-on dessiner chacune des figures suivantes sans lever le crayon et sans repasser sur un trait ? On utilisera la règle d'Euler : c'est possible si et seulement si le nombre de sommets d'où partent un nombre **impair** de traits est 0 ou 2.

1. Un carré avec ses deux diagonales.
2. Une « maison » : un carré avec ses deux diagonales, surmonté d'un toit triangulaire.
3. Les sept ponts de Königsberg : 4 zones reliées par des ponts, d'où partent respectivement 5, 3, 3 et 3 ponts.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 17

On veut construire un enclos rectangulaire avec 24 m de grillage, en utilisant des longueurs entières en mètres.

1. Lister tous les rectangles possibles et leur aire (stratégie : faire un tableau organisé).
2. Lequel a la plus grande aire ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 18

Trouver deux nombres entiers dont la somme vaut 50 et le produit 600. Proposer une stratégie d'essais organisés.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 19

On forme des codes de 3 lettres avec les lettres A, B et C.

1. Combien de codes peut-on former si les lettres peuvent se répéter ?
2. Combien si les trois lettres doivent être différentes ? Les écrire.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 20

Problème de Josèphe : 10 personnes numérotées de 1 à 10 sont assises en cercle. On part de la personne 1 et on élimine **une personne sur deux** : 2, 4, 6, … en continuant à tourner jusqu'à ce qu'il ne reste qu'une personne.

1. Simuler le processus. Qui reste ?
2. Faire de même avec 8 personnes. Que remarque-t-on ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 21

Deux joueurs retirent 1 à 4 jetons à tour de rôle. Le dernier jeton gagne. La pile en contient 22. Quel premier retrait permet de forcer le gain ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 22

Trouve un numéro de 1 à 16 avec des questions oui/non. Combien suffisent dans le pire cas ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 23

Une pièce plus lourde est cachée parmi 27 pièces de même aspect. Comment la trouver en 3 pesées sur une balance à plateaux ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 24

On avance de 1 ou 2 cases par tour. Donne une plus courte suite pour atteindre 9 depuis zéro.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 25

Parcours les 5 branches d'une étoile qui relient un centre à autant de culs-de-sac, en partant et revenant au centre. Minimum de passages d'arête ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 26

Parmi 8 boutons, un seul ouvre une boîte. Combien de tests au pire pour identifier le bon, sans obligation de l'actionner ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 27

On ajoute 1 ou 4 au score, initialement nul. Comment atteindre 21 en un minimum de tours ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 28

Quatre îlots A, B, C, D sont reliés par des chemins AB, AC, BC et CD de durées 6, 2, 1 et 4 minutes. Trouve le trajet le plus rapide de A à D.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 29

On dispose de bidons non gradués de 10 et 6 L. On peut remplir, vider ou transvaser jusqu'à remplir un bidon ou vider l'autre. Peut-on isoler 5 L ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 30

Une pile contient 16 jetons. À chaque tour on en retire 1, 2 ou 3. Celui qui retire le dernier perd. Que joue en premier un joueur qui veut assurer le gain ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site