

DOCUMENTS REPRODUCTIBLES

DR 1.2-1 : Sciences en action : repère et analyse des systèmes

- Exemple de réponse : Dans une ferme laitière, les intrants incluent les vaches, la nourriture et l'eau pour les vaches, et les trayeuses. Les extrants incluent le lait vendu en magasin. Les effets secondaires positifs sont notamment les produits laitiers, comme le fromage et le yogourt. L'un des effets secondaires négatifs est la pollution par le méthane que relâchent les vaches.
- Exemple de réponse : Pourquoi avez-vous choisi ces systèmes? Qu'est-ce qui s'est révélé le plus difficile dans leur analyse?
- Exemple de réponse : Les équipes doivent mentionner les différents aspects associés à la réflexion sur les systèmes pour chaque système représenté dans l'affiche, soit les intrants, les extrants et les effets secondaires.

DR 1.0-2 : Jeu-questionnaire du chapitre 1

Partie A : Vrai ou faux

- Faux. Un système est un groupe d'objets interdépendants qui interagissent pour exécuter une tâche.
- Vrai
- Vrai

Partie B : Complète les phrases

- réflexion sur les systèmes
- intrants; extrants; effets secondaires

Partie C : Associations

- b; 7. c; 8. a

Partie D : Choix multiples

- d; 10. c; 11. c; 12. a; 13. b

Partie E : Réponses brèves

- Exemple de réponse : Une augmentation de l'âge moyen de la population canadienne toucherait le système de transport. Il y aurait un plus grand nombre de conductrices et conducteurs âgés sur les routes. Cette situation pourrait entraîner une hausse du nombre d'accidents, mais pourrait faire baisser le nombre de conductrices et conducteurs ivres. L'accès au transport pour les personnes à mobilité réduite devrait être augmenté.
- Exemple de réponse : Un système est un groupe de composantes qui interagissent pour exécuter une fonction. Une industrie est un groupe de systèmes sociaux et physiques qui collaborent pour fournir un service à la société. Par exemple, la construction fournit le service consistant à construire des choses. Elle englobe différents systèmes, comme des entreprises de construction et d'équipement.
- Exemple de réponse : Les améliorations apportées au système des communications peuvent provoquer des effets négatifs sur la santé émotionnelle et physique des gens. D'abord, puisqu'il n'est plus nécessaire de se déplacer pour parler avec d'autres personnes, les gens

font moins d'exercice. De même, les nouveaux moyens de communication n'exigent plus de s'entretenir en personne avec son interlocutrice ou son interlocuteur. Certaines personnes pourraient ressentir plus de solitude, même si elles peuvent parler avec un nombre plus élevé de personnes.

DR 2.3-1 : Le calcul du gain mécanique

- Données : distance parcourue par la force appliquée = 1,0 m
distance parcourue par la force produite = 1,5 m

Recherché : le gain mécanique

$$\text{Analyse : GM} = \frac{\text{distance parcourue par la force appliquée}}{\text{distance parcourue par la force produite}}$$

$$\text{Solution : GM} = \frac{1,0 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = 0,66$$

Énoncé : Le bâton de baseball possède un gain mécanique de 0,66.

- Données : distance parcourue par la force appliquée = 1,8 m
distance parcourue par la force produite = 0,3 m

Recherché : le gain mécanique

$$\text{Analyse : GM} = \frac{\text{distance parcourue par la force appliquée}}{\text{distance parcourue par la force produite}}$$

$$\text{Solution : GM} = \frac{1,8 \text{ m}}{0,3 \text{ m}} = 6$$

Énoncé : La manivelle possède un gain mécanique de 6.

- Données : distance parcourue par la force appliquée = 7,5 m
distance parcourue par la force produite = 1,5 m

Recherché : le gain mécanique

$$\text{Analyse : GM} = \frac{\text{distance parcourue par la force appliquée}}{\text{distance parcourue par la force produite}}$$

$$\text{Solution : GM} = \frac{7,5 \text{ m}}{1,5 \text{ m}} = 5$$

Énoncé : Le palan possède un gain mécanique de 5.

- Données : longueur du bras de levier = 3 m
longueur du bras de charge = 1 m

Recherché : la force appliquée

$$\text{Analyse : } \frac{\text{force appliquée}}{\text{force produite}} = \frac{\text{longueur du bras de charge}}{\text{longueur du bras de levier}}$$

$$\text{force appliquée} = \frac{\text{force produite} \times \text{longueur du bras de charge}}{\text{longueur du bras de levier}}$$

$$\text{Solution : force appliquée} = 600 \text{ N} \times \frac{1 \text{ m}}{3 \text{ m}}$$

$$\text{force appliquée} = 200 \text{ N}$$

Énoncé : Il faut appliquer une force de 200 N pour soulever la charge.

5. Données : $GM = 4$
distance parcourue par la force appliquée = 6 m
Recherché : distance parcourue par la force produite
Analyse : $GM = \frac{\text{distance parcourue par la force appliquée}}{\text{distance parcourue par la force produite}}$
distance parcourue par la force produite =
 $\frac{\text{distance parcourue par la force appliquée}}{GM}$
Solution : distance parcourue par la force produite
 $= \frac{6 \text{ m}}{4}$
Énoncé : Une longueur de corde de 6 m soulèverait la charge de 4 m.

DR 2.3-2 : Sciences en action : les machines simples de ton corps

- A. La partie inférieure de la jambe est un levier du troisième type. Le point d'appui est le genou. La charge est le pied. La force appliquée résulte de la contraction des muscles. Elle se déploie près du genou, entre le point d'appui et la charge.
- B. Les réponses varieront. Pour une personne de 1,6 m, la longueur de la jambe inférieure entre le genou et la cheville (le bras de charge) est généralement d'environ 40 cm. La distance entre le genou et le point de jonction des muscles à la jambe inférieure (le bras de levier) correspond à environ 10 cm. En conséquence, le gain mécanique idéal de la jambe inférieure (le bras de levier divisé par le bras de charge) est d'environ 0,25.
- C. Lorsque le pied est dans cette position, c'est un levier du deuxième type. Le point d'appui est la partie antérieure de la plante du pied. La charge est le cou-de-pied. L'effort est appliqué au talon. La force appliquée provient de la contraction des muscles du mollet.
- D. Les réponses varieront. Pour une personne de 1,6 m, la partie du pied entre le talon et la partie antérieure de la plante du pied (le bras de levier) mesure environ 17 cm. La partie du pied entre le cou-de-pied et la partie antérieure de la plante du pied (le bras de charge) mesure environ 7 cm. En conséquence, le gain mécanique idéal du pied est d'environ 2,4.

DR 2.5-1 : Le calcul du travail

1. Données : force = 100 N
distance = 0,5 m
Recherché : le travail
Analyse : $T = F \times d$
Solution : $T = 100 \text{ N} \times 0,5 \text{ m}$
 $T = 50 \text{ N}\cdot\text{m}$
 $T = 50 \text{ J}$
Énoncé : Le travail effectué par Sophie est de 50 J.
2. Données : force = 2000 N
distance = 4 m
Recherché : le travail
Analyse : $T = F \times d$
Solution : $T = 2000 \text{ N} \times 4 \text{ m}$
 $T = 8000 \text{ N}\cdot\text{m}$
 $T = 8000 \text{ J}$
Énoncé : Le travail effectué par la grue est de 8000 J.

3. Données : travail = 3650 J
distance = 2,5 m
Recherché : la force
Analyse : $T = F \times d$
 $F = \frac{T}{d}$
Solution : $F = \frac{3650 \text{ J}}{2,5 \text{ m}}$
 $F = \frac{3650 \text{ N}\cdot\text{m}}{2,5 \text{ m}}$
 $F = 1500 \text{ N}$ (avec deux chiffres significatifs)
Énoncé : La machine exerce une force de 1500 N.
4. Données : travail = 45 J
force = 100 N
Recherché : la distance
Analyse : $T = F \times d$
 $d = \frac{T}{F}$
Solution : $d = \frac{45 \text{ J}}{100 \text{ N}}$
 $d = \frac{45 \text{ N}\cdot\text{m}}{100 \text{ N}}$
 $d = 0,5 \text{ m}$ (avec un chiffre significatif)
Énoncé : La distance de déplacement de la boîte est de 0,5 m.

DR 2.0-2 : Jeu-questionnaire du chapitre 2

Partie A : Vrai ou faux

- Faux. Une machine simple n'est constituée que d'une ou deux composantes.
- Faux. La traction, la friction et l'entortillement sont des exemples de forces électromagnétiques.
- Faux. Le gain mécanique réel d'un levier est le rapport entre la force produite mesurée et la force appliquée mesurée.

Partie B : Complète les phrases

- coin ; vis
- newtons-mètres ; joules

Partie C : Associations

- b ; 7. c ; 8. a

Partie D : Choix multiples

- d ; 10. b ; 11. b ; 12. d

Partie E : Réponses brèves

13. Ling n'a pas choisi les unités appropriées. On utilise les newtons (N) pour désigner la force, et non les kilogrammes (kg). Elle n'a pas non plus précisé la direction de la force. La force possède une ampleur et une direction.
14. $GM = \frac{\text{bras de levier}}{\text{bras de charge}}$
Lever A : $GM = \frac{2 \text{ m}}{3 \text{ m}} = 0,67$
Lever B : $GM = \frac{1,5 \text{ m}}{3,5 \text{ m}} = 0,43$
Lever C : $GM = \frac{4 \text{ m}}{1 \text{ m}} = 4$
Le levier C possède le gain mécanique le plus élevé.

15. Exemple de réponse : Les pieds appliquent une force sur les pédales et les poussent vers le bas. Le contact entre le sol et les roues du vélo produit une friction qui ralentit le vélo et chauffe les pneus et le sol.

DR 3.1-1 : Sciences en action : évaluer l'isolation

- A. Si les verres avaient contenu une quantité différente d'eau, je n'aurais pas pu déterminer si l'eau dans un verre avait refroidi plus rapidement ou plus lentement en raison du matériau isolant ou de la quantité d'eau.
- B. Exemple de réponse : Le verre enveloppé de papier d'aluminium : température initiale = 88 °C; température finale : 74 °C; variation de température = 88 °C – 74 °C = 14 °C.
Le verre enveloppé de fausse fourrure : température initiale = 89 °C; température finale = 83 °C; variation de température : 89 °C – 83 °C = 6 °C.
Le verre déposé à l'intérieur du verre en polystyrène : température initiale : 88 °C; température finale : 84 °C; variation de température : 88 °C – 84 °C = 4 °C.
Le verre en papier : température initiale : 88 °C; température finale : 73 °C; variation de température : 88 °C – 73 °C = 15 °C.
- C. Exemple de réponse : Le verre déposé à l'intérieur du verre en polystyrène a gardé l'eau la plus chaude. L'eau a le plus refroidi dans le verre en papier.
- D. Le polystyrène est le meilleur isolant. Le verre à l'intérieur du verre de polystyrène est celui qui a gardé l'eau la plus chaude. En conséquence, le verre en polystyrène est celui qui a le plus ralenti le transfert d'énergie thermique.

DR 3.2-1 : Défis+ : Évalue de manière quantitative l'efficacité économique

- Exemple de réponse : Le système social que nous avons choisi est un studio d'enregistrement musical.
- Exemple de réponse : Le but d'un studio d'enregistrement musical est de produire des enregistrements musicaux sous diverses formes. Les gens qui écoutent de la musique sont la cible visée par les studios d'enregistrement. Les intrants d'un studio incluent les musiciennes et musiciens, la musique en feuilles, l'électricité, le matériel d'enregistrement, le financement, les ordinateurs et les gens qui enregistrent et arrangent la musique. Les extrants incluent les disques compacts, les fichiers musicaux et le son.
- Exemple de réponse : Les quatre méthodes d'évaluation quantitative de l'efficacité économique sont les profits générés par la vente de chaque disque compact ou fichier musical, le revenu de chaque employée ou employé, les bénéfices nets réalisés par le studio et le montant par chanson que verse chaque musicienne ou musicien au studio.
- Exemple de réponse : Je crois que la meilleure méthode d'évaluation de l'efficacité économique d'un studio d'enregistrement musical est le montant des bénéfices nets réalisés par le studio.

5. Le travail des élèves doit indiquer les renseignements nécessaires à l'évaluation quantitative de l'efficacité économique au moyen de la méthode choisie. (Par exemple, pour calculer les bénéfices d'un studio d'enregistrement musical, les élèves doivent connaître le montant des revenus du studio, le coût des services publics et de sa masse salariale, ainsi que les frais de publicité.) Les élèves doivent aussi expliquer la façon dont ils utiliseraient ces renseignements pour évaluer l'efficacité économique du studio ou la comparer à celle d'un système similaire. (Par exemple, selon la formule des bénéfices nets, l'augmentation de l'efficacité économique est directement proportionnelle à la hausse de la marge bénéficiaire.) Les présentations doivent également justifier le choix de la méthode d'évaluation quantitative. (Par exemple, les élèves pourraient expliquer que le choix des bénéfices nets tient compte à la fois des revenus du studio et de ses frais d'exploitation.)

DR 3.3-1 : Le calcul du rendement mécanique

- Données : énergie produite = 50 kJ
énergie appliquée = 90 kJ
Recherché : le rendement mécanique
Analyse : le rendement mécanique =

$$\frac{\text{énergie produite}}{\text{énergie appliquée}} \times 100 \%$$

Solution : le rendement mécanique = $\frac{50 \text{ kJ}}{90 \text{ kJ}} \times 100 \%$
le rendement mécanique = $0,6 \times 100 \%$
le rendement mécanique = 60 %

Énoncé : Le rendement mécanique du monte-charge est de 60 % (avec un chiffre significatif).
- Données : longueur du plan incliné = 2 m
hauteur du plan incliné = 1 m
poids du fauteuil = 360 N
force appliquée = 220 N
Recherché : le rendement mécanique
Analyse : $T = F \times d$
le rendement mécanique =

$$\frac{\text{travail (énergie produite)}}{\text{travail (énergie appliquée)}} \times 100 \%$$

Solution : travail (énergie appliquée) = 220 N × 2 m
travail (énergie appliquée) = 440 N·m
travail (énergie produite) = 360 N × 1 m
travail (énergie produite) = 360 N·m

le rendement mécanique = $\frac{360 \text{ N}\cdot\text{m}}{440 \text{ N}\cdot\text{m}} \times 100 \%$
le rendement mécanique = $0,8 \times 100 \%$
le rendement mécanique = 80 %

Énoncé : Le rendement mécanique du plan incliné est de 80 % (avec un chiffre significatif).

3. Données : rendement mécanique = 73 %
poids du bateau = 950 N
distance = 5 m

Recherché : le travail (énergie appliquée)

Analyse : rendement mécanique =

$$\frac{\text{travail (énergie produite)}}{\text{travail (énergie appliquée)}} \times 100 \%$$

travail (énergie appliquée) =

$$\frac{\text{travail (énergie produite)}}{\text{rendement mécanique}} \times 100 \%$$

$$T = F \times d$$

Solution : travail (énergie produite) = 950 N × 5 m

travail (énergie produite) = 4750 N·m

$$\text{travail (énergie appliquée)} = \frac{4750 \text{ N}\cdot\text{m}}{73 \text{ \%}} \times 100 \%$$

travail (énergie appliquée) = 65 N·m × 100

travail (énergie appliquée) = 6500 N·m

Énoncé : Le débardeur exerce une force de 6500 N·m pour soulever le bateau.

DR 3.0-2 : Jeu-questionnaire du chapitre 3

Partie A : Vrai ou faux

1. Faux. La majorité de l'énergie perdue dans les systèmes mécaniques est de l'énergie thermique.
2. Vrai

Partie B : Complète les phrases

3. L'énergie perdue
4. argent ; matériaux

Partie C : Choix multiples

5. d ; 6. d ; 7. c ; 8. c

Partie D : Réponses brèves

9. Exemple de réponse : Un bon service à la clientèle facilite la fidélisation des clientes et clients. S'ils obtiennent le soutien recherché pour l'utilisation d'un produit de l'entreprise, ils seront enclins à racheter le produit ou à continuer de l'utiliser. L'inconvénient d'offrir un service à la clientèle est le coût. Le service à la clientèle peut faire diminuer les bénéfices de l'entreprise.
10. Exemple de réponse : Un effet positif de l'augmentation de l'automatisation est une exploitation accrue des terres et une hausse des récoltes avec moins de personnel. Cette situation diminue le nombre d'accidents agricoles. Un effet négatif est la pollution que produisent les machines. De plus, celles-ci consomment plus de ressources naturelles que les êtres humains qu'elles remplacent.

DR A-1 : Jeu-questionnaire de l'unité A

Partie A : Vrai ou faux

1. Faux. La distance entre la charge et le point d'appui d'un levier est le bras de charge.
2. Vrai
3. Faux. Le rendement mécanique ne peut pas dépasser 100 %.

Partie B : Complète les phrases

4. système social
5. automatisation

Partie C : Associations

6. b ; 7. c ; 8. a

Partie D : Choix multiples

9. d ; 10. a ; 11. a ; 12. c ; 13. c ; 14. c

Partie E : Réponses brèves

15. Exemple de réponse : L'ingénieure doit tenir compte de la fragilité des ampoules, puisque le système doit les emballer sans les briser. Elle doit aussi en évaluer le rendement et s'assurer que la consommation de ressources et d'énergie du système est minimale pour l'emballage du plus grand nombre possible d'ampoules.
16. C'est un levier du troisième type, parce que la force est appliquée entre le point d'appui et la résistance.
gain mécanique = $\frac{\text{longueur du bras de levier}}{\text{longueur du bras de charge}}$
$$= \frac{15 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = 0,375$$

17. Exemple de réponse : Deux mécanismes d'un système hospitalier sont les équipes chirurgicales et les salles d'opération. Les équipes chirurgicales sont des systèmes sociaux composés de médecins, d'infirmières et infirmiers, de malades et d'autres professionnelles et professionnels de la santé associés à la chirurgie. Les salles d'opération sont des systèmes physiques comprenant des scalpels, des pansements, du matériel de suture, des médicaments, des tables d'opération et d'autres pièces d'équipement chirurgical.

18. énergie produite = force × distance =
(4 N)(2,3 m) = 9,2 J
rendement mécanique = $\frac{\text{énergie produite}}{\text{énergie appliquée}} \times 100 \%$
$$= \frac{9,2 \text{ J}}{10 \text{ J}} \times 100 \% = 92 \%$$