Logique — Exercices Physique 10e HarmoS

Exercice 1

Vous vous trouvez devant **deux portes** fermées : l'une mène au laboratoire de physique (la bonne porte) et l'autre à un cul-de-sac.

Devant chaque porte se tient un gardien. Vous savez que **l'un des deux est un Véridique** (dit toujours la vérité) et que **l'autre est un Menteur** (ment toujours), mais vous ignorez lequel est lequel.

Vous n'avez le droit de poser **qu'une seule question** à l'un des deux gardiens (au choix) pour identifier à coup sûr la bonne porte.

1. Quelle question devez-vous poser ?
2. Quelle porte devez-vous choisir selon sa réponse ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 2

Sur l'île des Véridiques (qui disent toujours la vérité) et des Menteurs (qui mentent toujours), trois scientifiques **Alain**, **Béatrice** et **Cédric** font les déclarations suivantes :

- **Alain :** « Béatrice et Cédric sont tous les deux des Menteurs. »
- **Béatrice :** « Au moins l'un d'entre Alain et Cédric est un Véridique. »
- **Cédric :** « Alain est un Menteur ou Béatrice est une Menteuse. »

À l'aide d'une **table de vérité** (ou d'un arbre de cas), déterminer le statut exact de chacun des trois scientifiques.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 3

Un coffre-fort électronique s'ouvre lorsque la sortie logique S vaut 1 (Vrai). Il est commandé par trois interrupteurs A, B et C (0 = ouvert, 1 = fermé) selon l'expression :

$$S = (A \text{ ET } \overline{B}) \text{ OU } (B \text{ ET } C)$$

où $\overline{B}$ désigne la négation de B ($\overline{0} = 1$, $\overline{1} = 0$).

1. Dresser la **table de vérité complète** des 8 combinaisons de (A, B, C) en calculant A ET $\overline{B}$, B ET C, puis S.
2. Combien de combinaisons permettent d'ouvrir le coffre ($S = 1$) ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 4

Lors d'une séance de travaux pratiques, quatre élèves — **Léna**, **Marc**, **Noé** et **Olive** — étudient chacun un objet différent (**aimant**, **pendule**, **prisme**, **ressort**) associé à une masse étalon différente (100 **g**, 200 **g**, 300 **g**, 400 **g**).

Indices :

1. L'aimant est associé à une masse exactement double de celle de Léna.
2. Marc travaille avec la masse la plus lourde (400 g).
3. Léna n'étudie ni le pendule, ni le ressort.
4. Le ressort est associé à une masse strictement inférieure à celle du prisme.
5. La masse utilisée par Noé est plus petite que celle utilisée par Olive.

Retrouver pour chaque élève son objet et sa masse.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 5

Sur un groupe de 40 **élèves** participant à une journée scientifique, trois ateliers sont proposés : **Optique** (O), **Mécanique** (M) et **Électricité** (E).

On relève les inscriptions suivantes :

- 19 élèves suivent l'Optique, 17 la Mécanique et 15 l'Électricité ;
- 7 suivent à la fois Optique et Mécanique ;
- 6 suivent à la fois Optique et Électricité ;
- 5 suivent à la fois Mécanique et Électricité ;
- 2 élèves courageux suivent les **trois** ateliers.

À l'aide d'un diagramme de Venn à 3 ensembles, déterminer :

1. L'effectif exact de chacune des 7 zones intérieures du diagramme.
2. Combien d'élèves ne suivent **aucun** de ces trois ateliers ?
3. Combien d'élèves ne suivent qu'**un seul** atelier ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 6

Balances de Roberval : On réalise trois pesées en équilibre avec des solides identiques selon leur forme (cubes C, sphères S, cylindres Y) :

- **Balance 1 :** 1 cylindre et 1 sphère équilibrent exactement 2 cubes.
- **Balance 2 :** 2 cylindres équilibrent exactement 1 cube et 2 sphères.
- **Balance 3 :** 1 cube, 1 sphère et 1 cylindre équilibrent ensemble une masse marquée de 120 **g**.

1. Combien de sphères faut-il pour équilibrer 3 cubes ?
2. Déterminer la masse exacte d'une sphère, d'un cube et d'un cylindre.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 7

On dispose de quatre billes métalliques A, B, C et D de masses différentes, et l'on effectue trois comparaisons sur une **balance de Roberval** :

1. Les billes A et B ensemble équilibrent exactement C et D ensemble : $A + B = C + D$.
2. Les billes A et D ensemble sont plus lourdes que B et C ensemble : $A + D > B + C$.
3. La bille C seule est plus lourde que la bille D seule : $C > D$.

Classer rigoureusement les quatre billes de la **plus lourde** à la **plus légère**.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 8

Un technicien dispose de 27 **billes** d'acier identiques en apparence, mais l'une d'elles contient une bulle d'air interne et est donc **légèrement plus légère** que les autres.

1. Comment identifier avec certitude la bille défectueuse en seulement 3 **pesées** sur une balance de Roberval (sans masses marquées) ?
2. Quel est le **nombre maximal de billes** parmi lesquelles on peut retrouver une bille plus légère en 4 **pesées** ? Justifier.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 9

Un commerçant utilise une balance de Roberval et possède 4 **masses étalons** de 1 **kg,** 3 **kg,** 9 **kg et** 27 **kg**. Il a le droit de placer ces masses sur n'importe lequel des deux plateaux.

1. Expliquer comment peser un colis de 14 **kg**, un colis de 20 **kg** et un colis de 35 **kg** (en plaçant le colis sur le plateau de gauche).
2. Quelle est la **masse maximale** qu'il peut peser avec ces 4 masses, et combien de masses entières différentes (de 1 kg au maximum) peut-il mesurer ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 10

Dans un laboratoire d'optique, la sécurité de la salle laser dépend de trois états booléens : le **capteur** A (actif $= 1$, inactif $= 0$), la **porte** B (ouverte $= 1$, fermée $= 0$) et l'**alarme** C (active $= 1$, inactive $= 0$).

On observe simultanément les quatre règles suivantes :

1. Si le capteur A est actif, alors la porte B est fermée.
2. La porte B est fermée si et seulement si l'alarme C est inactive.
3. Au moins l'un des deux dispositifs A ou C est actif.
4. Parmi les trois affirmations « A est actif », « B est fermée » et « C est active », **exactement deux** sont vraies.

À l'aide d'un raisonnement logique ou d'une table de vérité, déterminer l'état exact de A, B et C.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 11

Une lampe est commandée par trois interrupteurs A, B et C (fermé $= 1$, ouvert $= 0$). Elle s'allume lorsque $S = A$ ET (B OU C) vaut 1.

1. Dresser la table de vérité de S (les 8 combinaisons).
2. Dans combien de cas la lampe est-elle allumée ?
3. Décrire un circuit électrique (série/parallèle) réalisant cette fonction.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 12

1. Dresser la table de vérité de NON(A ET B) et celle de (NON A) OU (NON B).
2. Que constate-t-on ? Formuler la règle en français (loi de De Morgan).
3. Appliquer : quelle est la négation de « Il fait beau et je suis en vacances » ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 13

Sur l'île des Véridiques (toujours vrais) et des Menteurs (toujours faux), trois habitants déclarent :

- A : « B est un Menteur. »
- B : « C est un Menteur. »
- C : « A et B sont tous les deux des Menteurs. »

Déterminer la nature de chacun.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 14

Ana, Ben, Cléo et Dan ont chacun un casier numéroté de 1 à 4 (numéros tous différents).

- Ana n'a ni le casier 1, ni le casier 4.
- Le numéro de Ben vaut 1 de plus que celui de Cléo.
- Dan a un numéro pair.

Attribuer les casiers.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 15

On considère l'affirmation P : « Si un entier est divisible par 6, alors il est pair. »

1. P est-elle vraie ?
2. Énoncer sa **réciproque**. Est-elle vraie ?
3. Énoncer sa **contraposée**. Est-elle vraie ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 16

Un marchand a 3 sacs de pièces. Dans deux sacs, les pièces pèsent 10 g ; dans un sac, toutes les pièces sont fausses et pèsent 9 g. Il dispose d'une balance électronique (qui affiche la masse).

Comment trouver le sac de fausses pièces avec **une seule pesée** ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 17

Un escalier possède un interrupteur en bas (A) et un en haut (B). La lampe doit changer d'état chaque fois que l'on bascule l'un des deux interrupteurs (montage « va-et-vient »).

1. Sachant que la lampe est éteinte quand $A = 0$ et $B = 0$, compléter la table de vérité.
2. Exprimer S à l'aide des opérateurs ET, OU, NON.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 18

Compléter la grille de sudoku 4×4 suivante : chaque ligne, chaque colonne et chacun des quatre blocs 2×2 doit contenir les chiffres 1, 2, 3 et 4.

1	·	·	4
·	4	1	·
·	·	4	·
4	3	·	·

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 19

On admet : « Tous les physiciens sont curieux » et « Certaines personnes curieuses sont musiciennes ».

Parmi les conclusions suivantes, lesquelles sont **certaines** ?

1. Certains physiciens sont musiciens.
2. Toute personne qui n'est pas curieuse n'est pas physicienne.
3. Certains musiciens sont curieux.
4. Aucun physicien n'est musicien.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 20

Sur l'île des Véridiques et des Menteurs :

1. Un habitant peut-il dire « Je suis un Menteur » ? Justifier.
2. Un habitant dit « Je suis un Véridique ». Peut-on savoir de qui il s'agit ?

3. Quelle question poser à un habitant, en une seule fois, pour savoir s'il est Véridique, en obtenant toujours la réponse « oui » d'un Véridique et « non » d'un Menteur ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 21

Parmi les entiers de 1 à 24, combien sont divisibles par 2 ou par 3, mais pas par les deux ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 22

Nora affirme que les 4 lampes fonctionnent. Donne la négation logique.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 23

Quatre cartes montrent 8, 9, A et B, chacune avec un entier d'un côté et une lettre de l'autre. Pour vérifier « si A, alors nombre pair », quelles cartes retourner ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 24

Un programme refuse toute mesure inférieure à 4. Une mesure a été acceptée. Quelle borne déduis-tu ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 25

Un panier contient 4 valeurs positives et deux valeurs nulles. Réfute « toutes les valeurs sont strictement positives ».

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 26

On sait que si P alors Q, et si Q alors R. R est faux. Que valent P et Q ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 27

Exactement une des affirmations « la boîte A est vide » et « la boîte B est vide » est vraie. A est pleine. Que vaut la seconde ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 28

Au moins deux personnes parmi Aya, Lou et Noé sont présentes. Aya est absente. Qui est présent ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 29

Si une carte est rouge, elle est ronde. Si elle est ronde, elle porte un M. Une carte rouge porte-t-elle M ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 30

Deux propositions P et Q sont fausses. Quelle est la valeur de « P ou Q », avec un ou inclusif ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site