
Fascicule de révision Physique Chimie

De la 2nd à la 1^{ère} spécialité

Mme.BLANC

2022-2023

Partie II

Table des matières

| | |
|---|---|
| Chimie | 3 |
| Exercices de Chimie (suite) | 3 |
| Corrections exercices de Chimie | 4 |
| Physique | 6 |
| P_Chapitre 1 : Propagation de la lumière..... | 6 |
| P_Chapitre 2 : Lumière colorées | 7 |
| P_Chapitre 3 : Lentilles et modèle de l'œil | 8 |
| P_Chapitre 4 : Description d'un mouvement | 9 |
| P_Chapitre 5 : Les forces | 9 |
| P_Chapitre 6 : Le principe d'inertie | 9 |

Chimie

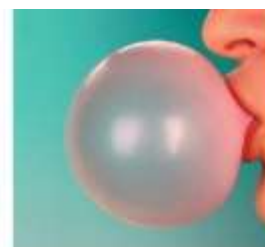
Exercices de Chimie (suite)

2 Exercice de synthèse

Le chewing-gum à la fraise

| Mobiliser ses connaissances ; effectuer des calculs ; exploiter des informations.

La consommation mondiale moyenne de chewing-gums est d'un demi-kilogramme par personne et par an. Dans cet exercice, on s'intéresse à deux des ingrédients d'un chewing-gum à la fraise : un arôme de fraise et le colorant E120.



A Synthèse d'un arôme de fraise

Une fraise naturelle contient plus de 300 espèces chimiques ayant des propriétés aromatiques. Pour reproduire un arôme de fraise, on ne synthétise que celles qui sont les plus marquantes. Parmi elles, on trouve le 2-méthylpropanoate d'éthyle $C_6H_{12}O_2$ (ℓ) qui peut être synthétisé au laboratoire. Le protocole de synthèse de cette espèce est résumé ci-contre.

Introduire dans un ballon 0,20 mol d'acide 2-méthylpropanoïque $C_4H_8O_2$ (ℓ) et de l'éthanol C_2H_6O (ℓ) pour que le mélange initial soit stœchiométrique. Chauffer à reflux pendant 30 minutes.

En plus du 2-méthylpropanoate d'éthyle, il se forme une espèce chimique notée X.

B Le colorant E120 ou rouge cochenille



• Le rouge cochenille (ou colorant E120) est produit à partir d'une cochenille, petit insecte d'aspect blanchâtre. Aussi appelé carmin, ce colorant doit son nom à l'acide carminique qui se trouve dans le corps de l'insecte et les œufs que produit la femelle.

• On dispose d'un volume $V_{\text{solution}} = 200,0$ mL d'une solution mère S_m de concentration en masse $t_m = 0,33$ g·L⁻¹ en colorant E120. On prépare une échelle de teintes en colorant E120 en prélevant les volumes V_m de la solution mère et en ajoutant les volumes V_{eau} d'eau selon les données du tableau ci-dessous. Les solutions filles obtenues ont toutes le même volume $V_f = 10,0$ mL.

| Solution fille | S_1 | S_2 | S_3 | S_4 | S_5 |
|--|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|
| Volume V_m (mL) | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| Volume V_{eau} (mL) | 9,0 | | 7,0 | 6,0 | 5,0 |
| Volume V_f (mL) | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Facteur de dilution F | 10,0 | | 3,3 | 2,5 | 2,0 |
| Concentration en masse t_f (mg·L ⁻¹) | 33 | | 99 | $1,3 \times 10^2$ | $1,7 \times 10^2$ |

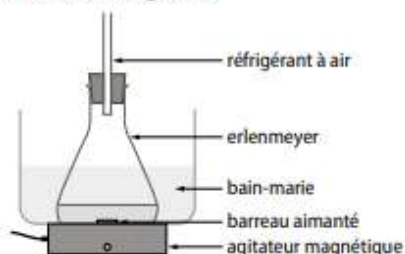
• On dissout tout le colorant E120 d'un chewing-gum à la fraise dans de l'eau. On ajuste le volume de la solution à 50,0 mL avec de l'eau distillée ; soit S la solution aqueuse obtenue. La teinte de la solution S est comprise entre celles des solutions filles S_3 et S_4 .

1. Nommer, schématiser et légender le montage utilisé pour la synthèse de l'arôme de fraise.
2. a. Identifier les réactifs et les produits de la réaction de synthèse.
b. Écrire l'équation de la réaction de synthèse et identifier, en justifiant, la formule de l'espèce chimique X.
3. Déterminer la quantité d'éthanol nécessaire pour que le mélange initial soit stœchiométrique.
4. a. La solution mère S_m est-elle un corps pur ou un mélange ?
b. Identifier le soluté et le solvant de cette solution.
c. La masse volumique de la solution mère étant voisine de celle de l'eau, déterminer le pourcentage massique en colorant E120 de la solution mère.
5. En détaillant les calculs, compléter les valeurs manquantes du tableau pour la solution fille S_2 .
6. Déterminer un encadrement de la concentration en masse t_{E120} en colorant dans la solution S.
7. Proposer une méthode permettant de diminuer l'incertitude sur la détermination de la valeur de t_{E120} .
8. On admet que la concentration t_{E120} est égale à la moyenne des concentrations en masse t_{f3} et t_{f4} . Calculer la masse m_{E120} de colorant E120 présente dans un chewing-gum à la fraise.

Corrections exercices de Chimie

3. LE PARACÉTAMOL

1. a. et b. Schéma légendé :



Montage de chauffage à reflux

2. a. Soit n la quantité de matière d'anhydride éthanóique $C_4H_6O_3$:

$$n = \frac{N}{N_A} \text{ et } N = \frac{m(C_4H_6O_3)}{m_{\text{molécule}}} \text{ donc :}$$

$$n = \frac{m(C_4H_6O_3)}{m_{\text{molécule}} \times N_A}$$

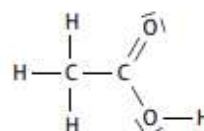
$$n = \frac{m(C_4H_6O_3)}{(4 \times m_C + 6 \times m_H + 3 \times m_O) \times N_A}$$

$$m = \rho \cdot V \text{ donc } n = \frac{\rho \cdot V}{(4 \times m_C + 6 \times m_H + 3 \times m_O) \times N_A}$$

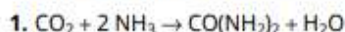
4.

| Atome | Configuration électronique | Doublets liants | Nombre d'électrons non engagés | Doublets non liants |
|-------|----------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------|
| C | $1s^2 2s^2 2p^2$ | $8 - 4 = 4$ | $4 - 4 = 0$ | 0 |
| O | $1s^2 2s^2 2p^4$ | $8 - 6 = 2$ | $6 - 2 = 4$ | 2 |
| H | $1s^1$ | $2 - 1 = 1$ | $1 - 1 = 0$ | 0 |

Sur le schéma de Lewis, le nombre de doublets liants prévus est 4 pour les atomes de carbone, 2 pour les atomes d'oxygène et 1 pour les atomes d'hydrogène. De même, on a bien 2 doublets non liants pour les atomes d'oxygène.



4. RÉDUIRE LE DIOXYDE DE CARBONE DANS L'ATMOSPHÈRE



2. a. Le nombre de doublets liants d'un atome correspond au nombre d'électrons manquants pour

AN :

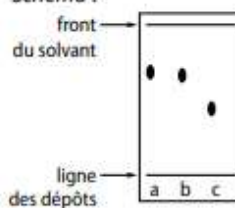
$$n = \frac{1,08 \times 3,5}{(4 \times 2,00 \times 10^{-23} + 6 \times 1,67 \times 10^{-24} + 3 \times 2,67 \times 10^{-23}) \times 6,02 \times 10^{23}}$$

$$n = \frac{0,222 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}} = 0,037 \text{ mol} = 37 \text{ mmol}$$

b. En tenant compte des nombres stœchiométriques, le para-aminophénol est le réactif limitant.
 $C_6H_7NO + C_4H_6O_3 \rightarrow C_8H_9NO_2 + C_2H_4O_2$

3. a. Voir fiche pratique 8, page 305 du livre élève.
 b. Si le système réactionnel est dans son état final, tout le para-aminophénol doit être consommé. Sur le chromatogramme, il n'y aura plus de tache correspondant à celle du para-aminophénol, par contre du paracétamol aura été formé. On doit obtenir une tache à la même hauteur que celle obtenue avec le paracétamol du commerce.

Schéma :



a : paracétamol issu de la synthèse
 b : paracétamol du commerce
 c : para-aminophénol

obtenir la même couche de valence que le gaz rare qui suit dans le tableau périodique. Le nombre d'électrons non engagés dans une liaison, divisée par 2, donne le nombre de doublets non liants.

| Atome | Configuration électronique | Doublets liants | Nombre d'électrons non engagés | Doublets non liants |
|-------|----------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------|
| C | $1s^2 2s^2 2p^2$ | $8 - 4 = 4$ | $4 - 4 = 0$ | 0 |
| N | $1s^2 2s^2 2p^3$ | $8 - 5 = 3$ | $5 - 3 = 2$ | 1 |
| O | $1s^2 2s^2 2p^4$ | $8 - 6 = 2$ | $6 - 2 = 4$ | 2 |
| H | $1s^1$ | $2 - 1 = 1$ | $1 - 1 = 0$ | 0 |

b. Sur le schéma de Lewis, le nombre de doublets liants prévus est 4 pour l'atome de carbone, 2 pour l'atome d'oxygène, 3 pour les atomes d'azote et 1 pour les atomes d'hydrogène.

De même, on a bien 1 doublet non liant pour les atomes d'azote et 2 doublets non liants pour l'atome d'oxygène.

3. a. La masse d'une molécule d'urée est :

$$m_{\text{urée}} = m_{\text{C}} + 2 \times m_{\text{N}} + m_{\text{O}} + 4 \times m_{\text{H}}$$

$$b. m_{\text{urée}} = 2,00 \times 10^{-23} + 2 \times 2,32 \times 10^{-23} + 2,67 \times 10^{-23} + 4 \times 1,67 \times 10^{-24}$$

$$m_{\text{urée}} = 9,95 \times 10^{-23} \text{ g}$$

c. On peut mesurer sa température de fusion (environ 132 °C) à l'aide d'un banc Kofler.

4. a.

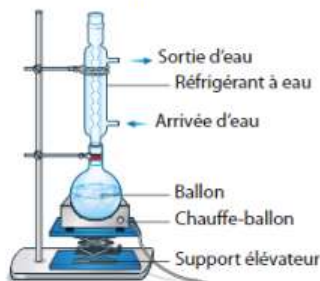
| Nature des liaisons à rompre | Nombre de liaisons |
|------------------------------|--------------------|
| N—H | 4 |
| C—N | 2 |
| C=O | 1 |

b. La formation de ces liaisons conduit à une stabilisation de la molécule par rapport aux atomes pris séparément.

Exercice de synthèse Le chewing-gum à la fraise

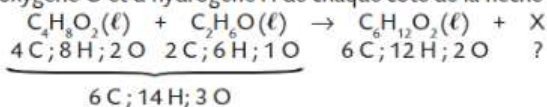
p. 145

1. Le montage utilisé pour la synthèse est le montage de chauffage à reflux, schématisé ci-dessous.



2. a. Les réactifs sont l'acide 2-méthylpropanoïque $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2(\ell)$ et l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\ell)$. Les produits sont le 2-méthylpropanoate d'éthyle $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2(\ell)$ et l'espèce X.

b. Équation de la réaction : $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2(\ell) + \text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\ell) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2(\ell) + \text{X}$
 Pour assurer la conservation des éléments chimiques entre les réactifs et les produits, il faut autant d'atomes de carbone C, d'oxygène O et d'hydrogène H de chaque côté de la flèche :



Il manque donc 2 atomes d'hydrogène H et un atome d'oxygène O ; l'espèce X est donc l'eau, $\text{H}_2\text{O}(\ell)$.

3. Le mélange initial est stœchiométrique si $n_0(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = n_0(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})$. Or $n_0(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = 0,20 \text{ mol}$, donc $n_0(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 0,20 \text{ mol}$.

4. a. La solution mère est un mélange car elle est préparée en dissolvant le colorant E120 dans de l'eau.

b. Le soluté est le colorant E120 et le solvant est l'eau.

c. Le pourcentage massique en colorant E120 est :

$$P_m(\text{E120}) = \frac{m_{\text{E120}}}{m_{\text{sol}}}$$

La masse volumique de la solution étant voisine de celle de l'eau on a :

$$\rho_{\text{sol}} = \rho_{\text{eau}} = \frac{m_{\text{sol}}}{V_{\text{sol}}}, \text{ avec } \rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \text{ soit } m_{\text{sol}} = \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{sol}}$$

donc $m_{\text{sol}} = 1,00 \times 200,0 = 200 \text{ g}$.

$$\text{Et } m_{\text{E120}} = t_{\text{E120}} \times V_{\text{sol}}, \text{ soit } m_{\text{E120}} = 0,33 \times 200,0 \times 10^{-3} = 6,6 \times 10^{-2} \text{ g.}$$

$$\text{Donc } P_m(\text{E120}) = \frac{6,6 \times 10^{-2}}{200} = 6,6 \times 10^{-4} = 6,6 \times 10^{-2} \text{ \%.}$$

5. Pour la solution fille S_2 :

$$F = \frac{V_f}{V_m} = \frac{10,0}{2,0} = 5 ; V_{\text{eau}} = V_f - V_m = 10,0 - 2,0 = 8,0 \text{ mL ;}$$

$$t_f = \frac{t_m}{F} = \frac{0,33}{5} = 0,066 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 66 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}.$$

6. La teinte de la solution S est comprise entre celles des solutions filles S_3 et S_4 donc :

$$99 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} < t_{\text{E120}} < 132 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}.$$

7. Pour diminuer l'incertitude sur la détermination de la valeur de t_{E120} , il aurait fallu préparer davantage de solutions filles entre les concentrations massiques 33 et 165 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

8. On admet que la concentration t_{E120} est égale à la valeur médiane entre les valeurs des concentrations t_{13} et t_{14} donc :

$$t_{\text{E120}} = \frac{99 + 132}{2} = 116 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}.$$

La masse m_{E120} de colorant E120 présente dans un chewing-gum à la fraise est :

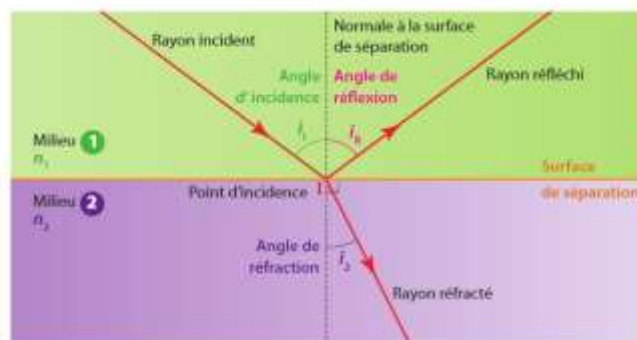
$$m_{\text{E120}} = t_{\text{E120}} \times V_{\text{sol}} = 116 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^{-3} = 5,8 \times 10^{-3} \text{ g.}$$

Physique

P_Chapitre 1 : Propagation de la lumière

Bilan cours

1 La réfraction et la réflexion de la lumière



Réflexion
Renvoi d'une partie de la lumière dans le premier milieu

Réfraction
Changement de direction de propagation d'une partie de la lumière lors du passage dans le second milieu

Par rapport au rayon incident, les rayons réfracté et réfléchi sont de l'autre côté de la normale.

Un milieu traversé par une radiation est caractérisé par un **indice de réfraction** noté n .

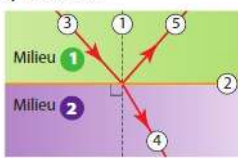
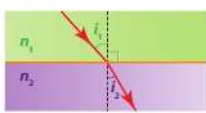
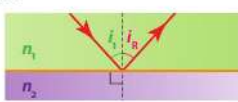
Loi de Snell-Descartes pour la réfraction

- $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$
- Cette loi permet de déterminer l'indice de réfraction d'un milieu.

Loi de Snell-Descartes pour la réflexion

$i_1 = i_R$

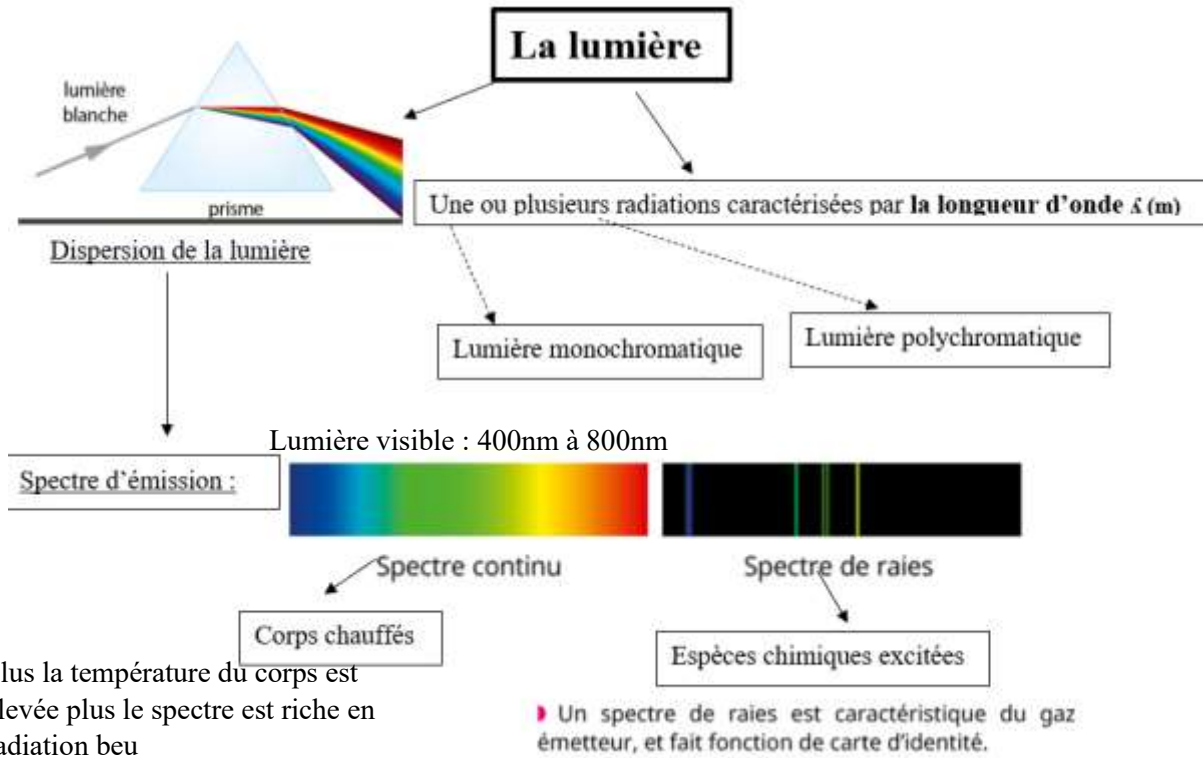
QCM

| | | | |
|--|--|--|--|
| 1. Lors d'une réfraction, un rayon lumineux provenant d'un laser : | change de direction de propagation. | ne change pas de direction de propagation. | change de milieu de propagation. |
| 2. Pour une radiation donnée, un milieu est caractérisé par : | la valeur de l'angle réfracté. | son indice de réfraction. | son angle d'incidence. |
| 3. Les numéros indiqués ci-dessous correspondent à :  | ① : Surface de séparation ② : Normale ③ : Rayon incident ④ : Rayon réfracté ⑤ : Rayon réfléchi | ① : Normale ② : Surface de séparation ③ : Rayon incident ④ : Rayon réfracté ⑤ : Rayon réfléchi | ① : Normale ② : Surface de séparation ③ : Rayon incident ④ : Rayon réfléchi ⑤ : Rayon réfracté |
| 4. Le rayon réfléchi se situe : | dans le même plan que le rayon incident et la normale. | dans le même milieu que le rayon réfracté. | dans le même milieu que le rayon incident. |
| 5. La loi de Snell-Descartes pour la réfraction peut s'écrire :  | $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$ | $n_1 \times \sin i_2 = n_2 \times \sin i_1$ | $\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin i_2}{\sin i_1}$ |
| 6. La loi de Snell-Descartes pour la réflexion s'écrit :  | $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_R$ | $n_1 = n_2$ | $i_1 = i_R$ |

Correction QCM : 1 : A,C / 2 : B / 3 : B / 4 : A,C / 5 : A,C / 6 : C.

P_Chapitre 2 : Lumière colorées

Bilan de cours



Plus la température du corps est élevée plus le spectre est riche en radiation bleu

QCM

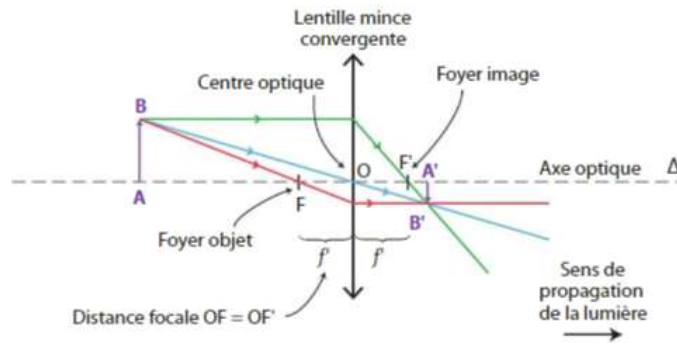
| | | | |
|--|--|--|---|
| 4. La lumière blanche : | a un spectre continu. | a un spectre discontinu. | est monochromatique. |
| 5. Pour réaliser le spectre d'une lumière, on peut utiliser : | un thermomètre. | un prisme. | un réseau. |
| 6. Une radiation est caractérisée par sa longueur d'onde. Celle-ci s'exprime généralement en : | nanomètre. | hertz. | volt. |
| 7. Lorsque la température de surface d'un corps augmente : | son spectre d'émission devient discontinu. | son spectre d'émission est modifié. | son spectre d'émission n'est pas modifié. |
| 8. Le spectre de la lumière émise par un corps chaud dont la température de surface augmente : | s'enrichit de radiations bleues et violettes. | s'enrichit de radiations rouges. | s'enrichit de radiations jaunes. |
| 9. On a représenté ci-dessous la lumière émise par deux corps chauds. Le corps a : Orange  Le corps b : Blanc  | est plus chaud que le corps b . | est moins chaud que le corps b . | a la même température que le corps b . |
| 10. Le spectre d'émission de la lumière émise par une entité est : | composé de raies colorées sur fond noir. | composé de raies noires sur fond coloré. | continu. |
| 11. Le spectre ci-dessous est :  | un spectre de raies d'émission. | celui d'une lumière monochromatique. | le spectre de la lumière blanche. |
| 12. Un gaz peut être caractérisé par : | les radiations du spectre d'émission de la lumière qu'il émet. | l'intensité de la lumière qu'il émet. | la couleur de la lumière qu'il émet. |

P_Chapitre 3 : Lentilles et modèle de l'œil

Bilan de cours



Objet, ici « d », modélisé par le segment fléché AB



Image, ici « P », modélisée par le segment fléché A'B', réelle, renversée et plus ou moins grande selon la position de l'objet AB

Valeur absolue du grandissement

Sans unité

$$|\gamma| = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$$

Longueurs exprimées dans la même unité

QCM

| | | | |
|--|---|---|--|
| 1. Le schéma qui représente correctement une lentille mince convergente est : | | | |
| 2. La distance focale f' est la distance entre : | le foyer objet F et le foyer image F' . | le centre optique et le foyer image F' . | le centre optique et le point image A' . |
| 3. Un rayon lumineux passant par le foyer objet F de la lentille et qui traverse la lentille mince convergente : | passé par le foyer image F' . | coupe l'axe optique en un autre point que le foyer image F' . | sort de la lentille parallèle à l'axe optique. |
| 4. La construction graphique correcte de l'image $A'B'$ est : | | | |
| 5. $A'B'$ est l'image d'un objet AB par une lentille mince convergente de centre optique O. Le grandissement a pour valeur absolue : | $ \gamma = \frac{AB}{A'B'}$ | $ \gamma = \frac{A'B'}{AB}$ | $ \gamma = A'B' \times AB$ |
| 6. Dans la situation de la question 5., le théorème de Thalès permet d'écrire : | $\frac{AB}{A'B'} = \frac{OA}{OA'}$ | $\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$ | $\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA}{OA'}$ |

Correction QCM : 1 : B / 2 : B / 3 : C / 4 : A / 5 : B / 6 : B, A.

P_Chapitre 4 : Description d'un mouvement

P_Chapitre 5 : Les forces

P_Chapitre 6 : Le principe d'inertie

Bilan de cours

1 Système et référentiel

- L'objet dont on étudie le mouvement est appelé **système**.
- Pour décrire le mouvement d'un système, il faut identifier une **échelle spatiale** et une **échelle temporelle** adaptées.



Échelle spatiale :
l'unité astronomique
Échelle temporelle :
le mois



Échelle spatiale :
le mètre
Échelle temporelle :
la seconde

- L'étude d'un mouvement doit être associée à un objet de référence appelé **référentiel**. Le mouvement d'un système dépend du référentiel.



Référentiel : le sol
L'avion est en mouvement.



Référentiel : le ravitailleur
L'avion est immobile.

2 Modélisation du système

- Lorsqu'un système se déplace, tous les points qui le constituent sont également en mouvement.
- Pour simplifier l'étude du mouvement, on réduit le système à un point particulier appelé **point matériel**. La position d'un point matériel est définie par ses **coordonnées** dans un **repère d'espace**, gradué à l'aide d'une échelle spatiale adaptée.
- La **trajectoire** d'un système est l'ensemble des positions successives occupées par le point matériel modélisant le système.



Il existe plusieurs types de trajectoire, les plus simples sont **rectilignes**, **circulaires** ou **curvilignes**.

| Trajectoire rectiligne | Trajectoire circulaire | Trajectoire curviligne |
|---|---|---|
| Le point décrit une droite . | Le point décrit un cercle . | Le point décrit une courbe . |
|  |  |  |

3 Déplacement et vitesse

- On définit le **vecteur déplacement** $\vec{MM'}$ d'un point lorsque celui-ci se déplace d'une position M à une autre M'.
- La **vitesse moyenne** d'un point peut être représentée par un **vecteur** \vec{v} défini par :

vecteur vitesse
(en $m \cdot s^{-1}$)

$$\vec{v} = \frac{\vec{MM'}}{\Delta t}$$

vecteur déplacement (en m)

durée du parcours (en s)

- Le **vecteur vitesse** \vec{v}_1 en un point M, pour un vecteur déplacement $\vec{MM_{s+1}}$ s'écrit :


vecteur vitesse

$$\vec{v}_1 = \frac{\vec{MM_{s+1}}}{\Delta t_1}$$


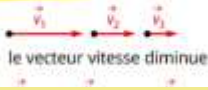
vecteur déplacement (en m)

durée du parcours

Il se représente ainsi :



- Dans le cas d'une **trajectoire rectiligne** :
 - si le vecteur vitesse ne varie pas, le mouvement est dit **rectiligne uniforme** ;
 - si le vecteur vitesse varie, le mouvement est dit **rectiligne non uniforme**.

4 De l'action mécanique à la force

- Une **action mécanique** correspond à l'action d'un **système extérieur** sur le **système étudié**, elle peut être **de contact** ou s'exercer **à distance**.
- On modélise une action mécanique par une **force** représentée par un **vecteur** \vec{F} qui a ces caractéristiques :
 - l'origine, le point représentant le système ;
 - la **direction**, celle de l'action mécanique ;
 - le **sens**, celui de l'action mécanique ;
 - la **norme** (ou longueur) est proportionnelle à la valeur (ou intensité) de la force, exprimée en newton (N).

2 Exemples de forces

La force d'interaction gravitationnelle

expressions vectorielles des forces modélisant l'interaction entre A et B (valeur de F en N)

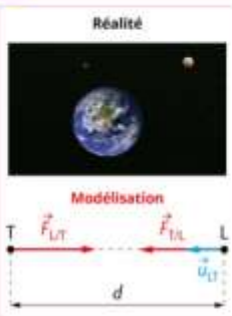
$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2} \cdot \vec{u}_{AB}$$

masses de A et B (en kg)

constante de gravitation universelle ($G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$)

distance entre les centres de A et B (en m)

vecteur unitaire porté par la droite (AB), orienté de B vers A



Le poids

expression vectorielle du poids d'un système (valeur de P en N)

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$$

masse du système (en kg)

champ de pesanteur \vec{g} (valeur de l'intensité de pesanteur g en $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$)

$$\vec{F}_{A,B} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{R^2} \cdot \vec{u}_{AB} = m \cdot \left(\frac{G \cdot m_A}{R^2} \right) \cdot \vec{u}_{AB}$$

À la surface de la Terre, l'intensité de pesanteur g vaut en moyenne $9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.



La force R exercée par un support



La force T exercée par un fil



3 Principe des actions réciproques

Troisième loi de Newton

Deux systèmes A et B exercent l'un sur l'autre des actions mécaniques réciproques modélisées par des forces telles que :

$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$$

Ces forces ont **même direction, même valeur**, mais sont de **sens opposés**.

PRINCIPE D'INERTIE

Référentiel Galiléen

Système immobile ou en mouvement rectiligne uniforme

$$\vec{v}_G = \vec{0}$$

ou \vec{v}_G ne varie pas

(même direction, même sens et même norme)

Exemple : un palet de hockey sur la glace en mouvement rectiligne uniforme

Situation



Modélisation



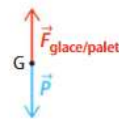
Les forces extérieures se compensent.

Somme vectorielle des forces extérieures nulle :

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0}$$

Bilan des forces :

- poids \vec{P} ;
- force \vec{F} exercée par la glace sur le palet



Principe d'inertie :

$$\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$$

CONTRAPOSÉE DU PRINCIPE D'INERTIE

Référentiel Galiléen

Les forces extérieures ne se compensent pas.

Somme vectorielle des forces extérieures non nulle :

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} \neq \vec{0}$$

Exemple : un système en chute libre (ici, sans vitesse initiale)

Bilan des forces :

poids \vec{P}

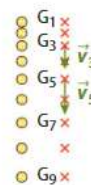
$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{P} \neq \vec{0}$$

Système ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme

\vec{v}_G varie

\vec{v}_G varie

L'analyse du mouvement (chronophotographie) permet de montrer que \vec{v}_G garde la même direction et le même sens mais que sa norme augmente.



Voir directement exercices de physique