

# Cahier de vacances – Terminale PC pour la SI

L'année de 1<sup>ère</sup> vient de se terminer et vous avez choisi de poursuivre la spécialité SI. Vous aurez deux heures de physique chimie l'année prochaine dans votre emploi du temps.

Afin de ne pas oublier ce que vous avez appris cette année et arriver avec les meilleures bases possibles pour réussir votre classe de Terminale, nous vous avons préparé un cahier de vacances, qui reprend toutes les notions vues cette année et qui vous seront utiles pour l'année prochaine.

Nous vous conseillons de vous remettre tranquillement dans le bain, lors de la dernière semaine d'août, en travaillant une fiche par jour jusqu'à la rentrée.

Vous trouverez la correction des exercices proposés grâce au QR code suivant :



Chaque fiche ou presque vous donnera un indice pour trouver une phrase code à la fin du cahier de vacances, soyez attentifs !

Passez de bonnes vacances !

Cahier réalisé par Mme Ratiney, Mme Perbet et Mme Cambourieux

<b>JOUR 1 : L'ECRITURE D'UN RESULTAT EN PC</b>	<b>2</b>
<b>JOUR 2 : ÉTUDES DE MOUVEMENTS (PHYSIQUE)</b>	<b>3</b>
<b>JOUR 3 : FORCES ET CHAMPS (PHYSIQUE)</b>	<b>6</b>
<b>JOUR 4 : LES ONDES PERIODIQUES (PHYSIQUE)</b>	<b>8</b>
<b>JOUR 5 : LE TRAVAIL D'UNE FORCE, L'ENERGIE (PHYSIQUE)</b>	<b>10</b>
<b>JOUR 6 : NOTION DE PHOTON (PHYSIQUE)</b>	<b>12</b>

## CODE TROUVÉ

- - - - -

# Jour 1 : L'écriture d'un résultat en PC

## (Unités, Conversions, chiffres significatifs)

Voici les grandeurs simples utilisées couramment en physique chimie :

Grandeur	Longueur	Temps	Masse	Quantité de matière	Tension	Intensité	Force
Symbole de la grandeur	d	t	m	n	U	I	F
Unité	mètre	seconde	kilogramme	mole	Volt	Ampère	Newton
Abréviation de l'unité	m	s	kg	mol	V	A	N

Afin de simplifier l'écriture d'une grandeur, on peut utiliser des multiples et sous multiples :

Nom	nano	micro	milli	centi	déci	-	déca	hecto	kilo	méga	giga
Symbole	n	μ	m	c	d	-	da	h	k	M	G
Puissance de 10	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	1	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>

On rajoute ensuite l'unité derrière le multiple correspondant selon la grandeur que l'on est en train d'étudier.

Exemple : un objet a une masse de 14 000 g. On peut écrire  $m = 14 \times 10^3 \text{ g} = 14 \text{ kg}$

Application interactive : connaître les unités <http://hatier-clic.fr/pc248>

On écrit souvent le résultat sous forme de notation scientifique.

Application interactive : Notation scientifique <http://hatier-clic.fr/pc251>

Il faut faire attention aux chiffres significatifs quand on écrit le résultat d'un calcul. Plus il y a de chiffres significatifs, plus la mesure est précise.

Règles sur les chiffres significatifs (c.s) :

- On compte le nombre de c.s à partir du premier chiffre non nul apparaissant dans le nombre.
- Lorsque l'on effectue une opération avec des nombres issus des mesures, on garde le même nombre de chiffres significatifs que la donnée qui en comporte le moins.
- Pour garder uniquement le nombre de chiffres significatifs voulu, il faut parfois utiliser les puissances de dix et arrondir.

Application interactive : Chiffres significatifs <http://hatier-clic.fr/pc244a>

### INDICE N°1 :

Associer la lettre correspondante au dernier chiffre de la puissance de 10 associée à multiple méga :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

# Jour 2 : Études de mouvements (PHYSIQUE)

## RAPPELS DE COURS

On approche le vecteur vitesse instantanée au point  $M_i$  par l'expression de la méthode centrée :

$$\vec{v}_i \approx \frac{\overrightarrow{M_{i-1}M_{i+1}}}{2 \Delta t}.$$

- **Direction** : tangent à la trajectoire
- **Sens** : celui du mouvement
- **Origine** : le point  $M_i$
- **Valeur** :  $v_i \approx \frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2 \Delta t}$

**Remarque** : En 2<sup>nde</sup> (ou suivant le professeur de 1<sup>ère</sup>), vous avez peut-être vu une autre méthode :

$$\vec{v}_i \approx \frac{\overrightarrow{M_iM_{i+1}}}{\Delta t}.$$
 Les résultats seront quasi-similaires.

La méthode centrée donne de meilleurs résultats expérimentalement lorsque l'on souhaite tracer ces vecteurs vitesse dans certaines situations.

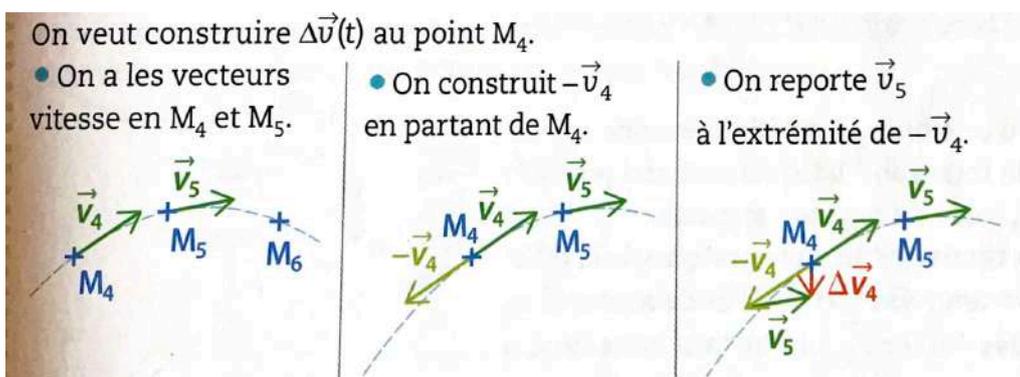
### Méthode :

- Mesurer la distance  $M_{i-1}M_{i+1}$  en m
- Déterminer  $\Delta t$  en s
- Calculer la norme de  $v_i$
- Dessiner  $\vec{v}_i$  tangent à la trajectoire au point  $M_i$  avec une échelle des vitesses (ex : 1 cm = 0,1 m/s)

Pour étudier de façon plus quantitative l'évolution de la vitesse d'un système, on utilise le vecteur variation de vitesse  $\Delta \vec{v}_i$  défini par :  $\Delta \vec{v}_i = \vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i$

L'origine de  $\Delta \vec{v}_i$  se trouve au point  $M_i$ .

**Attention !** Le vecteur  $\Delta v_i$  n'a pas pour valeur  $v_{i+1} - v_i$  : on fait la différence de deux vecteurs, pas de leur norme !



Un système peut être soumis à plusieurs forces. On définit alors le vecteur somme des forces comme étant :

$$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_{tot} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$$

La relation approchée de la 2<sup>ème</sup> loi de Newton (ou Principe Fondamental de la Dynamique) instaure un lien entre la somme des forces exercées sur un système  $\vec{F}_{tot}$  et la variation de son vecteur vitesse  $\Delta\vec{v}$

$$\Sigma\vec{F} = \vec{F}_{tot} = m \times \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$

Avec  $m$  la masse du système étudié (en kg) et  $\Delta t$  la durée entre deux instants voisins (en s)

La variation du vecteur vitesse  $\Delta\vec{v}$  a même sens et même direction que le vecteur somme des forces  $\vec{F}_{tot}$ .

## EXERCICES

### Exercice n°1 : QCM

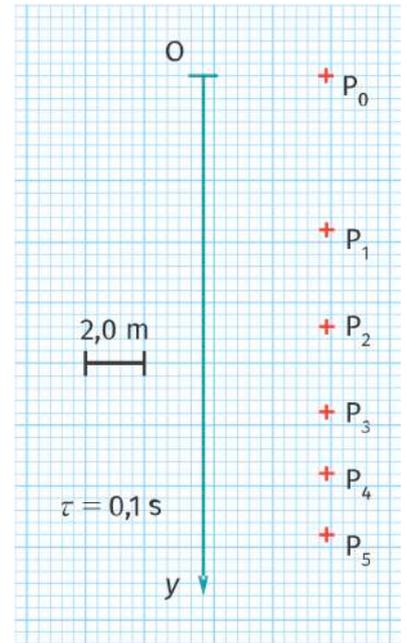
- 1) Lors d'un mouvement rectiligne accéléré :
  - a. la direction du vecteur variation de vitesse est constante.
  - b. la direction et le sens du vecteur variation de vitesse sont constants.
  - c. la direction, le sens et la valeur du vecteur variation de vitesse sont constants.
- 2) Pour un mouvement circulaire uniforme, le vecteur variation de vitesse :
  - a. est nul.
  - b. est tangent à la trajectoire.
  - c. est orienté vers le centre de la trajectoire.
- 3) La résultante des forces est :
  - a. la force de plus grande intensité.
  - b. la force de plus faible intensité.
  - c. la somme des forces appliquées sur le système.
- 4) Si le vecteur variation de vitesse est nul :
  - a. le système est immobile.
  - b. le système est immobile ou en mouvement uniforme.
  - c. le système est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme
- 5) Lors d'un mouvement rectiligne uniforme d'un système :
  - a. aucune force ne s'applique.
  - b. la résultante des forces est nulle.
  - c. la résultante des forces est constante.
- 6) La résultante des forces est :
  - a. de même direction et même sens que  $\vec{v}$ .
  - b. de même direction et même sens que  $\Delta\vec{v}$ .
  - c. de même direction, même sens et même valeur que  $\Delta\vec{v}$ .
- 7) Pour une même résultante des forces, plus la masse du système est élevée :
  - a. plus la variation de vitesse est faible.
  - b. plus la variation de vitesse est importante.
  - c. plus l'inertie est faible.
- 8) Lors d'une chute libre,  $\Delta\vec{v}$  est :
  - a. horizontal.
  - b. vertical vers le haut.
  - c. vertical vers le bas.

### Exercice n°2 :

On a représenté les vecteurs vitesse d'une parachutiste munie de son parachute, pour chacune de ses positions successives, à partir de l'instant où elle ouvre son parachute ( $t_0$ ). Dans cette étude, le système {parachutiste + parachute} est assimilé à un point matériel P.

Données : Masse du système = 90 kg ; intensité de pesanteur :  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

- 1) Calculer les valeurs de  $v_1$  et  $v_2$  (par la méthode centrée) et tracer le vecteur variation de vitesse  $\Delta \vec{v}_1$  au point  $P_1$ . Donner ses caractéristiques.
- 2) Quelles sont les forces qui s'appliquent sur le système {parachutiste + parachute} ? Donner leur direction et leur sens.
- 3) En appliquant la deuxième loi de Newton, calculer la résultante des forces appliquées au point  $P_1$ . Donner son sens et sa direction.
- 4) En déduire l'intensité de la force exercée par l'air au point  $P_1$ .



### INDICE N°2 :

Associer la lettre correspondante au premier chiffre de la valeur du vecteur variation de vitesse de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

# Jour 3 : Forces et champs (PHYSIQUE)

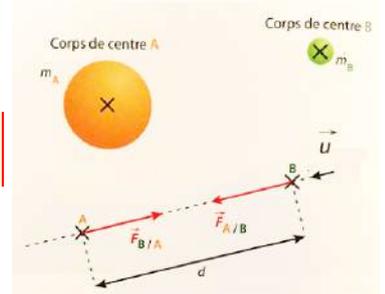
## Champs gravitationnel et champ électrique

### RAPPELS DE COURS

L'interaction gravitationnelle est une action à distance, et elle a pour expression :

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

G est la constante de gravitation et vaut  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \text{kg}^{-2}$   
 $m_A$  et  $m_B$  sont en kilogramme (kg), d en mètres (m) et F en Newton (N).



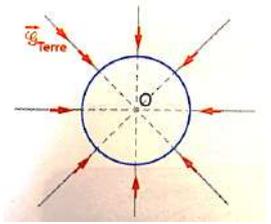
Le vecteur  $\vec{u}$  est un vecteur porté par la droite (AB) de même sens que la force  $\vec{F}_{A/B}$  de norme 1. On parle de vecteur unitaire, il sert à orienter la droite.

Un champ est la représentation d'un ensemble de valeurs prises par une grandeur physique en différents points d'une région de l'espace.

Le champ de gravitation  $\vec{G}$  (en N/kg) est un champ vectoriel créé par un corps massif.

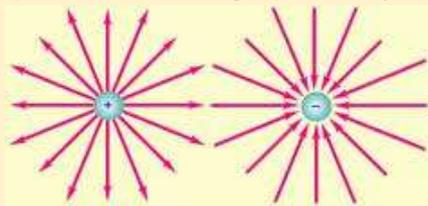
Un autre objet de masse m, placé à son voisinage subit une force

gravitationnelle et le champ est défini par :  $\vec{G} = \frac{\vec{F}_{gravit}}{m}$



Le champ de gravitation est centripète : toutes les lignes de champ sont orientées vers le centre de la Terre.

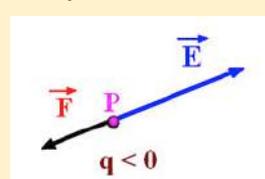
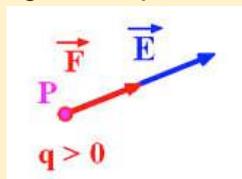
Un champ électrostatique  $\vec{E}$  (en V/m) est un champ vectoriel créé par une charge électrique. (Il est dirigé vers une charge négative et part d'une charge positive).



Un autre objet de charge électrique q, placé au voisinage de la charge source subit une force

électrostatique et le champ est défini par :  $\vec{E} = \frac{\vec{F}_{elec}}{q}$

Soit un point P portant la charge q. Le champ  $\vec{E}$  a pour origine le point P, la même direction que  $\vec{F}$  et un sens qui dépend du signe de q : le même que  $\vec{F}$  si  $q > 0$ , le sens opposé si  $q < 0$



## EXERCICES

### Exercice n°1 : QCM

- 1) Le champ de gravitation produit par la Lune dépend :
  - a. de la masse de la Terre.
  - b. de la masse de la Terre et de la Lune.
  - c. de la masse de la Lune.
- 2) La force d'attraction gravitationnelle :
  - a. est une force répulsive.
  - b. ne s'exerce qu'entre des corps possédant une masse.
  - c. ne dépend pas de la distance entre les corps.
- 3) La force électrostatique
  - a. est une force qui peut être répulsive ou attractive
  - b. ne peut s'exercer qu'entre des corps possédant une masse.
  - c. ne dépend pas de la distance entre les corps.
  - d. s'exerce entre deux corps électriquement neutres.

### Exercice n°2 :

#### Document : Les poissons électriques

Les poissons électriques sont capables d'utiliser un courant électrique pour s'orienter, pour se protéger ou pour communiquer. Les anguilles en sont un exemple.

Ils génèrent un champ électrostatique autour de leur corps. Un objet placé à proximité modifie la valeur de l'intensité locale du champ électrostatique et des récepteurs électriques cutanés permettent son analyse.

Les champs électrostatiques peuvent provoquer des réactions cutanées, surtout au niveau des poils et des cheveux. Le seuil de perception est à  $10 \text{ kV.m}^{-1}$ .

Le champ électrostatique  $\vec{E}$  créé au point B de charge  $q_B$  par une charge  $q_A$  est donnée par la relation :

$$\vec{E} = k \times \frac{q_A}{r^2} \vec{u}$$
 Avec  $\vec{u}$ , vecteur unitaire de même direction que la droite reliant les deux charges et orienté de A vers B, k une constante qui dépend du milieu considéré, et r la distance entre les deux charges.

Un plongeur se trouve à 2,0 m d'une anguille électrique. En première approximation, on modélise une partie de l'anguille par un point placé en A et de charge unique  $q_A = 4,4 \times 10^{-12} \text{ C}$ . On donne  $k_{\text{eau}} = 1,14 \cdot 10^8 \text{ m.F}^{-1}$

- 1) Dans le cadre de cette modélisation, calculer la valeur du champ électrostatique ressenti par le plongeur. Ce champ est-il perceptible par le plongeur ? Justifier.
- 2) Le champ électrostatique créé par un poisson électrique peut être assimilé à celui d'un ensemble composé de deux charges électriques de signes opposés (voir figure ci-dessous)
  - a. Pour chaque figure, donner le signe des charges placées aux points M et N. Justifier.
  - b. Parmi les deux figures proposées, laquelle correspond au modèle du poisson électrique ? Justifier.

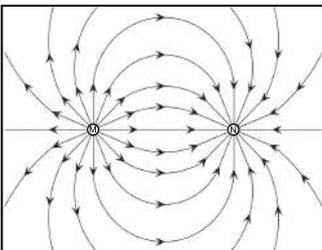


Figure A

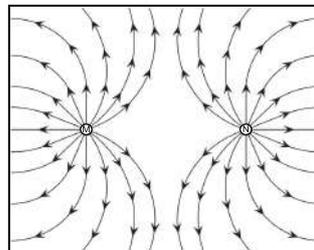


Figure B

### INDICE N°3 :

Associer la lettre correspondante au premier chiffre de la valeur du champ électrique de la question 1 de l'exercice n°2 :

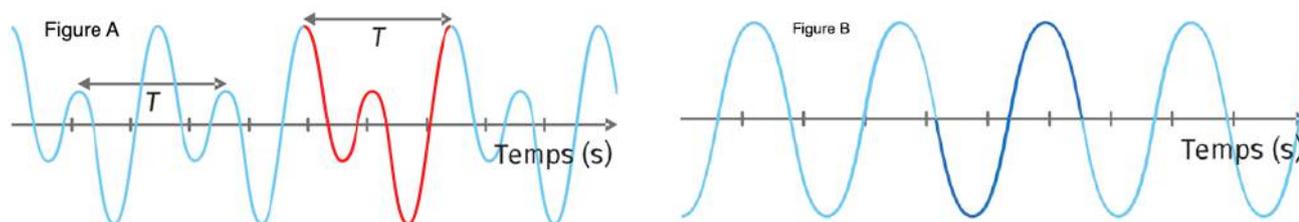
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

# Jour 4 : Les ondes périodiques (PHYSIQUE)

## RAPPELS DE COURS

Une onde mécanique périodique est une onde mécanique qui se répète identique à elle-même à intervalles de temps réguliers : on peut y repérer un motif élémentaire.

Si ce motif est une sinusoïde, alors on parle d'onde mécanique sinusoïdale.



La durée du motif élémentaire est appelée **période T** et s'exprime en secondes.

La **fréquence f** d'une onde mécanique périodique correspond au nombre de périodes qu'il y a en une seconde. Elle s'exprime en Hertz (de symbole Hz).

$$f = \frac{1}{T}$$

La période spatiale d'une onde mécanique périodique est appelée **longueur d'onde** et se note  $\lambda$  (lambda). Elle correspond à la distance parcourue par l'onde durant une période.

On dit aussi que la longueur d'onde est la plus petite distance séparant deux points du milieu dans le même état vibratoire (ou en phase).

Elle s'exprime en mètres (m) et elle est reliée à la période par :

$$\lambda = v \times T \quad \text{ou} \quad \lambda = \frac{v}{f}$$

avec  $v$  la célérité de l'onde en  $\text{m.s}^{-1}$  et  $T$  la période temporelle en s.

## EXERCICES

### Exercice n°1 : QCM

- 1) Une onde mécanique progressive :
  - a. ne nécessite pas de milieu pour se propager.
  - b. nécessite un milieu pour se propager.
  - c. se propage uniquement dans les solides.
- 2) La perturbation transporte avec elle :
  - a. uniquement de l'énergie.
  - b. la matière qu'elle rencontre.
  - c. de l'énergie et la matière qu'elle rencontre.
- 3) La période spatiale est directement associée à :
  - a. la longueur d'onde.
  - b. la fréquence de l'onde.
  - c. la célérité de l'onde.
- 4) On ne peut mesurer une période sur un graphique représentant une sinusoïde :
  - a. que si l'abscisse est le temps  $t$ .
  - b. que si l'abscisse est la position  $x$ .

- c. que si l'ordonnée est proportionnelle à l'abscisse.
- 5) Une onde sinusoïdale :
- est forcément périodique.
  - ne peut pas être périodique.
  - ne peut pas se propager.
- 6) Pour une onde sinusoïdale :
- $\lambda = \frac{T}{v}$
  - $\lambda = v \times T$
  - $\lambda = v \times f$
- 7) La périodicité temporelle correspond à :
- la période de l'onde.
  - la longueur d'onde.
  - la célérité de l'onde.

### Exercice n°2 :

Un jour de pluie, une flaqué s'est formée au pied d'un immeuble. La gouttière qui se trouve au-dessus est percée. Des gouttes tombent régulièrement de la gouttière, à raison de 72 gouttes par minute. À chaque fois une petite vague circulaire est créée. Son diamètre grandit. Entre deux vagues successives on mesure une distance  $d = 20$  cm.

- Une onde **mécanique progressive périodique** est créée. Justifier chaque terme en caractères gras.
- Calculer la fréquence de l'onde en hertz.
- En déduire sa période en seconde.
- Quelle distance a parcouru une vague avant que la suivante prenne naissance ?
- Quelle durée s'est alors écoulée ?
- En déduire la célérité de l'onde.

### Exercice n°3 :

Un câble de tyrolienne est tendu entre deux arbres d'un parcours d'accrobranche. On appuie brièvement sur le câble à l'une de ses extrémités. On observe alors une onde sous la forme d'une petite bosse qui se propage jusqu'à l'autre extrémité.

- Pourquoi peut-on dire que l'on a créé une perturbation ?
- Le câble mesure  $L = 19,8$  m. L'onde la parcourt en 2,3 s selon la moyenne obtenue par tous ceux qui ont chronométré. Calculer sa célérité.
- Combien de temps mettrait cette onde à parcourir une corde tendue dans des conditions identiques mais de longueur  $L' = 47$  m ?

### **INDICE N°4 :**

Associer la lettre correspondante au premier chiffre de la valeur du résultat de la question 3 de l'exercice 3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

# Jour 5 : Le travail d'une force, L'énergie (PHYSIQUE)

## RAPPELS DE COURS

### Le travail d'une force :

Le travail effectué par une force constante  $\vec{F}$ , lorsque le système se déplace de A à B est :

$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times \cos(\alpha)$$

Avec  $W_{AB}$  en J, F en N, AB en m et  $\alpha$  en degré ou radian

### Le travail du poids :

$$W_{AB}(\vec{P}) = m \times g \times (z_A - z_B)$$

Avec m : masse en kg, g: intensité de la pesanteur en N/kg,  $z_A - z_B$ : altitude des points A et B

### L'énergie cinétique

L'énergie cinétique  $E_C$  d'un solide de masse m dont le centre d'inertie G est animé d'un mouvement de translation de vitesse v est :

$$E_C = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

Avec  $E_C$  en joule m en kg et v en  $m \cdot s^{-1}$

### Théorème de l'énergie cinétique :

La variation d'énergie cinétique d'un point matériel entre un point A et un point B est égale à la somme des travaux des forces appliquées au point matériel sur le trajet AB.

$$\Delta E_C = E_C(B) - E_C(A) = \Sigma W_{AB}(\vec{F})$$

### L'énergie potentielle :

Un objet de masse m à l'altitude z possède une énergie potentielle de pesanteur :

$$E_{pp} = m \times g \times z$$

avec m en kg, z en m. Pour z il faut choisir une altitude de référence.

### L'énergie mécanique :

L'énergie mécanique est d'un système est la somme de ses énergies cinétique et potentielles :

$$E_m = E_C + E_p$$

En l'absence de frottements  $\Delta E_m = 0$ .

## EXERCICES

### Exercice n°1 : QCM

- 1) L'énergie cinétique d'une balle de golf de masse  $m=100$  g et d'une vitesse de  $36,0$   $km \cdot h^{-1}$  vaut :
  - a. 5,00 J.
  - b.  $5,00 \times 10^3$  J.
  - c. 64,8 J.

- 2) L'énergie potentielle de pesanteur d'un plongeur de masse  $m=100$  kg situé à 20 m sous le niveau de la mer, en prenant le niveau de la mer pour référence des énergies potentielles, vaut :
- $-2,0 \times 10^4$  J.
  - $2,0 \times 10^4$  J.
  - $2,0 \times 10^3$  J.
- 3) L'énergie potentielle de pesanteur est nulle :
- au niveau de la mer.
  - à une hauteur de référence arbitrairement choisie.
  - obligatoirement au plus bas d'une trajectoire.
- 4) L'énergie mécanique d'un corps est proportionnelle à :
- son énergie cinétique.
  - son énergie potentielle de pesanteur.
  - sa masse.

### Exercice n°2

Une balle de baseball d'une masse de 120 g est lancée avec une vitesse de  $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Au cours de son mouvement, sa vitesse diminue progressivement jusqu'à  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  et **son altitude ne varie pas**.

- Calculer la variation d'énergie cinétique de la balle.
- En déduire le travail des forces de frottement.

### Exercice n°3

Sur le lac Léman à Genève, le jet d'eau haut de 140 m est l'emblème de la ville. Des vacanciers veulent vérifier si la hauteur du jet annoncée par la fiche touristique de la ville est correcte.

La vitesse de sortie de l'eau est de  $200 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

On considère une goutte d'eau de masse  $m$  et on néglige les forces de frottement.

- Calculer la hauteur  $h$  maximale atteinte par la goutte d'eau en utilisant la conservation de l'énergie mécanique.
- Commenter l'écart avec la hauteur réelle du jet d'eau.

### INDICE N°5 :

Associer la lettre correspondante au dernier chiffre de la valeur du résultat de la question 1 de l'exercice 2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	U	C	E	N	P	Y	R	O	A

# Jour 6 : Notion de photon (PHYSIQUE)

## RAPPELS DE COURS

La lumière transporte de l'énergie, sous forme de photons.

Le photon est une particule sans masse, sans charge électrique, qui se déplace à la vitesse de la lumière dans le vide. Chaque photon possède une énergie bien définie.

La lumière est duale : elle est à la fois une onde et une particule. Dans certaines situations, c'est l'aspect ondulatoire qui prédomine, alors que dans d'autres, c'est l'aspect corpusculaire.

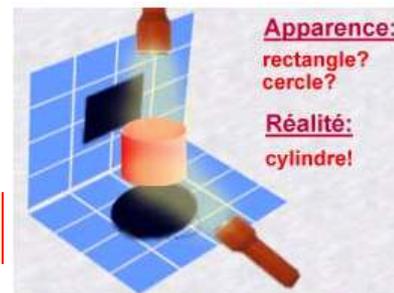
Une formule permet de relier les deux aspects :

$$E = h \times \nu = h \times \frac{c}{\lambda}$$

$E$  est l'énergie du photon en Joule (J)

$\nu$  est la fréquence de l'onde électromagnétique correspondante en Hertz (Hz)

$h$  est la constante de Planck :  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J.s



### Échange d'énergie lumière-matière :

Les électrons sont dans l'atome sur des niveaux d'énergie : le niveau le plus bas est l'état fondamental, les autres sont les niveaux excités.

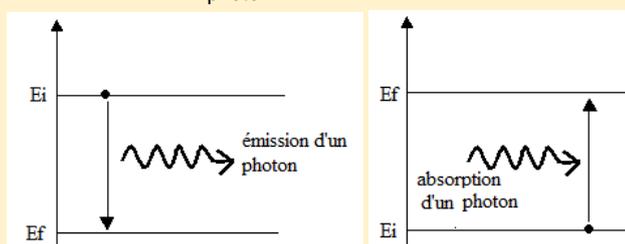
Un électron peut changer de niveau d'énergie : on parle alors de transition. Il existe deux sortes de transition, qui impliquent l'intervention d'un photon.

- phénomène d'absorption : Un électron peut passer d'un niveau d'énergie à un autre plus élevé s'il reçoit exactement l'énergie nécessaire. Cette énergie est apportée par un photon qui est absorbé par l'atome.

L'énergie de ce photon remplit la condition  $E_{\text{photon}} = E_f - E_i = \Delta E = h \nu > 0$

- phénomène d'émission : Un électron peut passer d'un niveau d'énergie à un autre moins élevé s'il cède exactement l'énergie excédentaire. Cette énergie est libérée par un photon qui est émis de l'atome.

L'énergie de ce photon remplit la condition  $E_{\text{photon}} = E_i - E_f = \Delta E = h \nu > 0$



## EXERCICES

### Exercice n°1 : QCM

- 1) Les modèles particulaire et ondulatoire sont :
  - a. complémentaires.
  - b. opposés.
  - c. identiques.
- 2) L'énergie  $E$  d'un photon est :
  - a. proportionnelle à la fréquence.

- b. inversement proportionnelle à la fréquence.
  - c. proportionnelle à la longueur d'onde  $\lambda$ .
- 3) L'énergie d'un photon de longueur d'onde correspondant à la couleur bleue (du domaine visible) est inférieure à celle d'un photon :
- a. appartenant au domaine de l'infrarouge.
  - b. appartenant au domaine de l'ultraviolet.
  - c. de longueur d'onde correspondant à la couleur rouge.
- 4) Si  $E_1$  est l'énergie d'un photon associé à un rayonnement infrarouge et  $E_2$  celle d'un photon associé à un rayonnement ultraviolet alors :
- a.  $E_1 = E_2$
  - b.  $E_1 > E_2$
  - c.  $E_1 < E_2$
- 5) Pour que le photon interagisse avec l'atome, son énergie doit être :
- a. supérieure à l'écart de deux niveaux d'énergie de l'atome.
  - b. égale à l'écart de deux niveaux d'énergie de l'atome.
  - c. proportionnelle à l'écart de deux niveaux d'énergie de l'atome.
- 6) Les niveaux d'énergie d'un atome :
- a. ne dépendent pas de l'élément étudié.
  - b. sont quantifiés.
  - c. possèdent des énergies aléatoires.
- 7) L'énergie du photon émis par un atome est d'autant plus faible que :
- a. le niveau final de la transition est élevé.
  - b. le niveau final de transition est de plus basse énergie.
  - c. l'écart entre les niveaux d'énergie de la transition est faible.

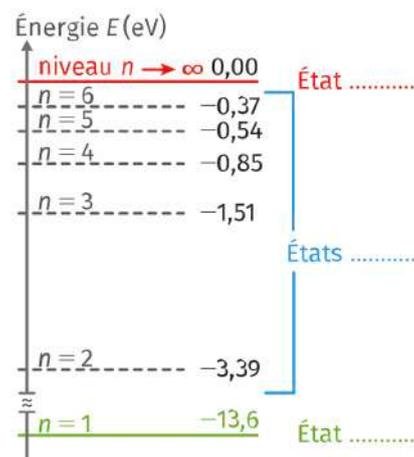
### Exercice n°2 :

Placée au cœur de la constellation, la nébuleuse d'Orion est un nuage de gaz interstellaire visible dans les deux hémisphères. Il est composé essentiellement d'atomes d'hydrogène ionisés par la présence d'étoiles qui se trouvent à proximité. Sa couleur rose-rougeâtre est due à la transition entre le deuxième et le premier état excité.

Données : Constante de Planck :  $h = 6,63 \times 10^{-34}$  J·s ;      1 eV =  $1,60 \times 10^{-19}$  J ;

Célérité de la lumière dans le vide :  $c = 3,00 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.

- 1) Comment expliquer la distribution des niveaux d'énergie ?
- 2) Identifier les états de l'atome aux différents niveaux d'énergie.
- 3) Indiquer le sens de la transition de l'électron sur le diagramme.
- 4) Calculer la variation d'énergie associée à cette transition.
- 5) En déduire l'expression de la longueur d'onde correspondante. Sa valeur est-elle cohérente avec l'observation ?



### INDICE N°6 :

Associer le symbole correspondant au dernier chiffre du résultat numérique de la question 4 de l'exercice n°2 :

7	8	9
.	!	?