

Cahier de vacances – Terminale STI2D

L'année de 1^{ère} vient de se terminer et la physique chimie est une de vos spécialités obligatoires. 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 quinzaine 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 Cambourieux et Mme Ratiney

Sources : Manuels Hatier / Le Livre Scolaire / Bordas / Belin / Hachette

JOUR 1 : L'ECRITURE D'UN RESULTAT EN PC	3
JOUR 2 : PUISSANCE, ENERGIE ET RENDEMENT	5
JOUR 3 : LES TRANSFORMATIONS D'OXYDOREDUCTION	7
JOUR 4 : LES PILES	9
JOUR 5 : LES MOUVEMENTS (VITESSE, ACCELERATION)	11
JOUR 6 : LE TRAVAIL D'UNE FORCE ET LE TEC	13
JOUR 7 : L'ENERGIE LUMINEUSE	15
JOUR 8 : LES COMBUSTIONS	17
JOUR 9 : LES ONDES	19
JOUR 10 : L'ENERGIE INTERNE	21
JOUR 11 : LES FORMULES DE CHIMIE	23

CODE TROUVÉ

-- --- : --- !

INFORMATION : Pour les indices de chaque jour, vous devrez relever souvent un nombre et l'associer à une lettre. Il ne faut pas oublier d'arrondir et de garder le bon nombre de chiffres significatifs !

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 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁶	10 ⁹

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	C	B	F	D	N	L	E	A	P

Jour 2 : Puissance, énergie et rendement

RAPPELS DE COURS

La puissance moyenne P (en Watt W), l'énergie E (en Joules J) pour un système et la durée d'utilisation Δt (en s) sont reliées par la formule :

$$P = \frac{E}{\Delta t} \text{ ou } E = P \times \Delta t$$

Remarque : Si P est en Watt et Δt en heures, alors l'énergie E s'exprime en Wh.

Soit un convertisseur dont la chaîne énergétique est représentée ci-dessous :



$$\text{Le rendement est } \eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{absorbée}}} = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}}$$

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) L'énergie consommée par un appareil est :
 - a. Proportionnelle à la durée de son utilisation
 - b. Proportionnelle à sa puissance
 - c. Est indépendante de la durée d'utilisation
- 2) La conversion correcte est :
 - a. $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^3 \text{ Wh}$
 - b. $1 \text{ J} = 1 \text{ Wh}$
 - c. $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$
- 3) Le rendement d'un appareil :
 - a. Est égal à la différence entre l'énergie consommée et l'énergie utile
 - b. Est un nombre sans unité
 - c. Peut être supérieur à 1

Exercice n°2 :

- 1) Quelle est l'énergie fournie par une voiture de 11kW durant un trajet de 3,0 h ? Exprimer le résultat en kWh, puis en Joule.
- 2) Quelle est la durée de charge d'un téléphone de puissance 10 W lorsqu'il a consommé 2000 J d'énergie ? Exprimer le résultat dans l'unité la mieux adaptée.
- 3) Une personne se chauffe au poêle à bois dans son logement. Elle a consommé 3000 kWh d'énergie dans l'hiver et le poêle indique une durée de fonctionnement de 275 h. Calculer la puissance correspondante.

Exercice n°3 :

Le moteur électrique d'un tournevis sans fil alimenté par une batterie rechargeable, de puissance électrique consommée 285 W, fournit une énergie mécanique utilisable de 680 J. On utilise cet outil pour visser une vis dans une cheville. L'opération dure 4 s.

- 1) Schématiser la chaîne énergétique du moteur.
- 2) Calculer le rendement du moteur électrique.
- 3) En déduire la valeur de la puissance perdue.

INDICE N°2 :

Associer la lettre correspondante au chiffre des dizaines du résultat de la question 2 de l'exercice n°3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	B	F	D	E	L	N	A	P

Jour 3 : Les transformations d'oxydoréduction

RAPPELS DE COURS

Un oxydant est une espèce chimique capable de gagner un ou plusieurs électrons.

Un réducteur est une espèce chimique capable de céder un ou plusieurs électrons.

La réaction d'oxydoréduction est une transformation chimique au cours de laquelle il y a transfert d'électrons d'un réducteur vers un oxydant.

De manière générale, on définit un couple oxydant/réducteur noté Ox/Red et on associe la demi-équation électronique suivante : $Ox + n e^- = Red$ ou $Red = Ox + n e^-$

Attention ! la demi-équation électronique doit être équilibrée.

Une oxydation est une transformation chimique qui transforme une espèce en oxydant.

Une réduction est une transformation chimique qui transforme une espèce en réducteur.

MÉTHODE POUR TROUVER L'ÉQUATION BILAN REDOX

- 1) Identifier les réactifs ainsi que l'oxydant et le réducteur
- 2) Placer les réactifs à gauche du signe égal
- 3) Écrire les demi-équations électroniques de chaque couple en mettant les électrons du côté de l'oxydant.
- 4) Équilibrer les demi-équations électroniques : d'abord on équilibre les éléments, puis on ajuste la charge électrique avec le nombre d'électrons.
- 5) Combiner les deux demi-équations électroniques de façon à ce qu'aucun électron n'apparaisse sur l'équation globale : si nécessaire en multipliant une des demi-équations par un facteur adapté.

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) Un réducteur est une espèce chimique capable de :
 - a. Capter des ions H^+
 - b. Céder des électrons
 - c. Capter des électrons
- 2) D'après la demi-équation électronique $Cu^{2+}_{(aq)} + 2 e^- = Cu_{(s)}$, l'ion cuivre II Cu^{2+} est :
 - a. Une base
 - b. Un oxydant
 - c. Un réducteur
- 3) Une réaction d'oxydo-réduction est le transfert :
 - a. De protons
 - b. D'électrons
 - c. De neutrons

Exercice n°2 :

1) Compléter le tableau suivant :

Couple Oxydant / réducteur	Oxydant	Réducteur	Demi-équation électronique
			$\text{Zn}^{2+} + \dots = \text{Zn}$
	Fe^{3+}		$\dots + \dots = \text{Fe}$
		Sn	$\dots = \text{Sn}^{2+} + \dots$
H^+ / H_2			

2) Indiquer si les demi-équations électroniques de la dernière colonne correspondent à une oxydation ou à une réduction. Justifier.

Exercice n°3 :

- Voici deux couples rédox : $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}/\text{Ag}_{(\text{s})}$ et $\text{I}_{2(\text{aq})}/\text{I}^-_{(\text{aq})}$. Écrire l'équation d'oxydoréduction qui a lieu entre $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ et $\text{I}^-_{(\text{aq})}$.
- Le symbole du césium est Ce. On réalise une expérience dans laquelle les couples redox qui interviennent sont : $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}/\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$, $\text{Ce}^{4+}_{(\text{aq})}/\text{Ce}^{3+}_{(\text{aq})}$. On constate qu'il se forme des ions $\text{Ce}^{4+}_{(\text{aq})}$ et $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$.
 - Quel est l'oxydant de chaque couple ?
 - Écrire la demi-équation électronique de chaque couple.
 - Écrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui se produit.
 - Quelle est l'espèce chimique qui a été oxydée ? réduite ?

INDICE N°3 :

Associer la lettre correspondante au nombre d'électrons transférés entre l'oxydant et le réducteur du couple $\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}$:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	B	F	D	N	L	E	A	P

Jour 4 : Les piles

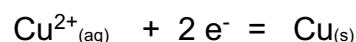
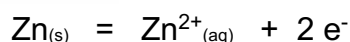
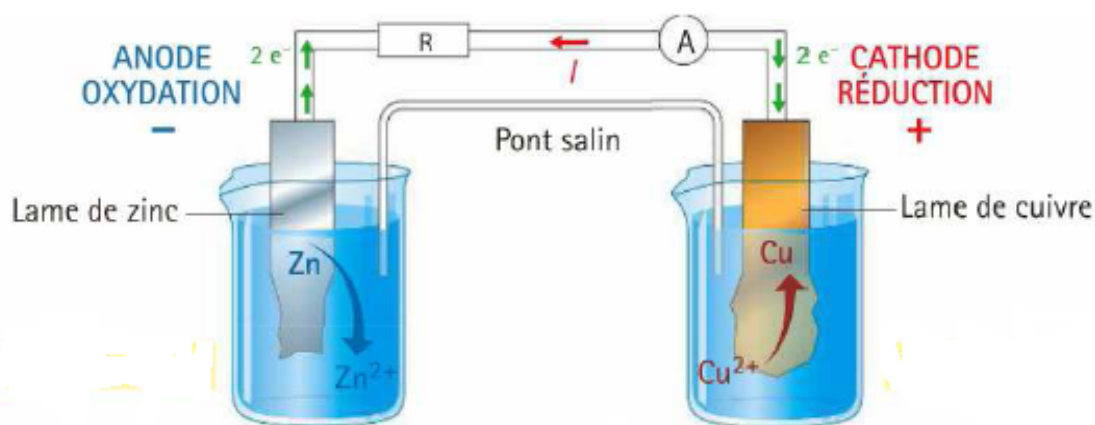
RAPPELS DE COURS

Une pile est le siège d'une réaction d'oxydoréduction, dont le but est de récupérer l'échange d'électrons entre les deux couples redox dans un circuit extérieur pour permettre la circulation d'un courant électrique.

Pour cela, deux électrodes (lames métalliques) constituées par les métaux réducteurs baignent dans des solutions ioniques (électrolytes) séparées.

Les électrodes sont branchées à un circuit électrique extérieur.

Un pont salin assure la conduction entre les deux solutions et ferme le circuit électrique.



Équation globale de fonctionnement de la pile : $\text{Zn}_{(s)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$

L'électrode où a lieu l'oxydation est appelée anode (c'est la borne négative). L'électrode où a lieu la réduction est la cathode (c'est la borne positive).

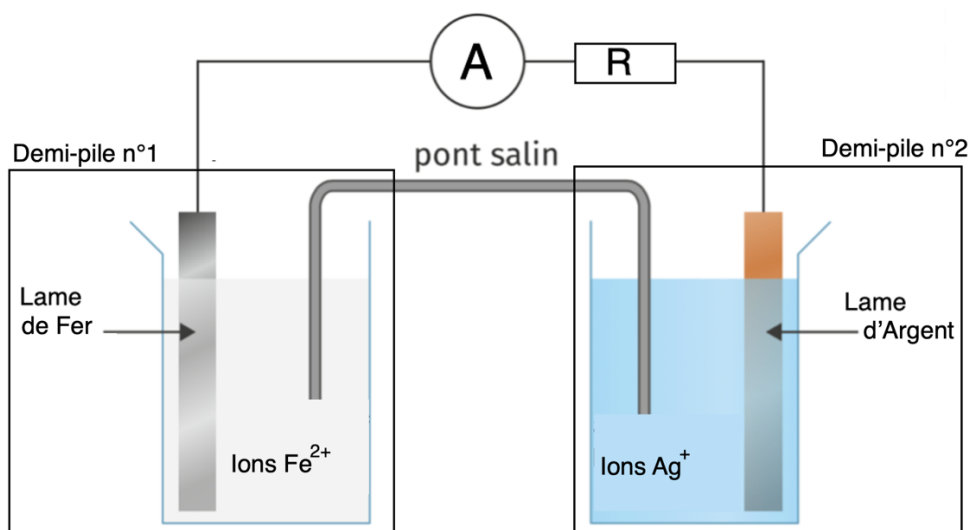
EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

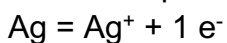
- 1) Dans une pile, l'anode est l'électrode :
 - a. Positive
 - b. Négative
 - c. Où a lieu l'oxydation
- 2) Les électrons circulent :
 - a. De la cathode vers l'anode
 - b. De l'anode vers la cathode
 - c. Dans le pont salin
- 3) Dans une pile :
 - a. L'oxydant est en contact avec le réducteur avec qui il réagit
 - b. Un oxydant est en contact avec le réducteur du même couple
 - c. L'échange d'électrons se fait par un circuit extérieur

Exercice n°2 :

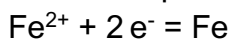
On considère la pile sur le schéma ci-dessous avec les demi-équation suivantes :



La demi-équation représentant la transformation au niveau de l'électrode d'Argent est :



La demi-équation représentant la transformation au niveau de l'électrode de Fer est :



- 1) Quelle électrode subit une oxydation ? Quelle électrode subit une réduction ? Justifier.
- 2) Donner le nom associé à chacune des lames.
- 3) En justifiant ci-dessous, indiquer sur le schéma le sens de circulation des électrons, puis du courant I.
- 4) En déduire le pôle positif de la pile et le pôle négatif. Justifier.
- 5) Écrire l'équation globale de fonctionnement de la pile.

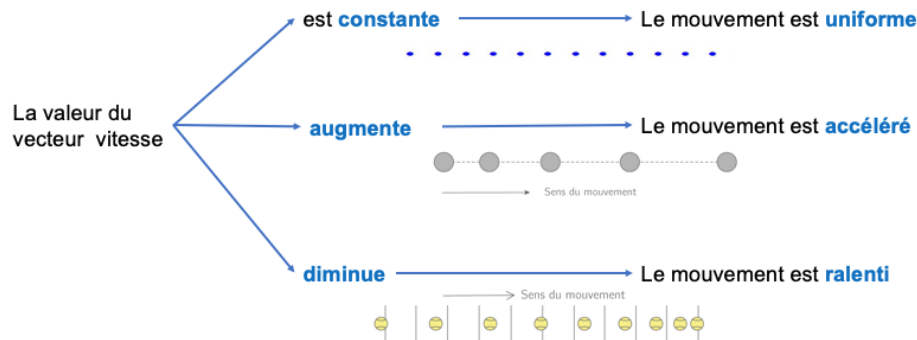
INDICE N°4 :

Associer la lettre qui n'a jamais été une réponse correcte au QCM du jour.

Jour 5 : Les mouvements (vitesse, accélération)

RAPPELS DE COURS

Un référentiel est un solide par rapport auquel on étudie le mouvement du système étudié.



La vitesse moyenne V_{moy} (en m/s) d'un point matériel se déplaçant d'une distance d (en m) durant une durée Δt (en s) se calcule par la relation :

$$V_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t}$$

La vitesse instantanée v d'un point M à l'instant t est la dérivée de la position $x(t)$.

$$v(t) = x'(t)$$

L'accélération a_{moy} (en m/s^2) d'un point matériel dont la vitesse varie de Δv (en m/s) durant une durée Δt (en s) se calcule par la relation :

$$a_{\text{moy}} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

L'accélération instantanée $a(t)$ d'un point M , à l'instant t est défini comme la dérivée de la vitesse $v(t)$ de ce point :

$$a(t) = v'(t)$$

L'accélération s'exprime en m.s^{-2} .

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) Une accélération s'exprime en :
 - a. m/s
 - b. m.s^2
 - c. m/s^2
- 2) L'accélération caractérise :
 - a. La variation de la vitesse dans le temps t
 - b. La variation de la position dans le temps t
 - c. La variation de la vitesse par rapport à la position x

- 3) Une trajectoire décrivant des courbes est dite :
- Circulaire
 - Courbe
 - Curviligne

Exercice n°2 :

Un train roule sur une voie rectiligne, sa position par rapport au butoir de la gare est donnée par l'équation suivante : $x(t) = c \times t^2 + b$

Avec x en mètres, t en secondes, $c = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m.s}^{-2}$ et $b = 25 \text{ m}$

- À quelle distance du butoir se trouve le train au démarrage ?
- Exprimer la vitesse instantanée $v(t)$ du train.
- Au bout de combien de temps a-t-il atteint la vitesse de 50 km.h^{-1} ?
- Exprimer l'accélération du train $a(t)$.

Exercice n°3 :

Le nouveau record de 2017 pour une voiture électrique est d'accélérer de 0 à 100 km.h^{-1} en 1,90 s.

Si on considère que l'accélération est constante, on peut modéliser l'équation horaire de la trajectoire de la voiture par l'équation $x(t) = 7,31 \times t^2$

- Calculer l'accélération moyenne du véhicule à partir des données du record
- Calculer la vitesse de la voiture au bout de 1 seconde.
- Calculer l'expression de l'accélération instantanée de la voiture à partir de l'expression de $v(t)$.
- Au bout de combien de temps atteint-elle sa vitesse maximale de 402 km.h^{-1} ?

INDICE N°5 :

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

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	B	F	D	N	L	E	A	P

Jour 6 : Le travail d'une force et le TEC

RAPPELS DE COURS

L'énergie cinétique est l'énergie liée à la vitesse d'un objet, lorsqu'il est en translation. Elle se note E_c et on a :

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

Avec E_c = énergie cinétique du solide (en J) m = masse du solide (en kg) et v = vitesse du solide (en $m.s^{-1}$)

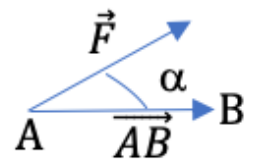
Le travail W d'une force F représente l'énergie fournie par la force lorsque le système étudié est en translation entre un point A et un point B :

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

α est l'angle entre F et AB .

F s'exprime en Newton, AB en mètres

$W_{AB}(\vec{F})$ s'exprime en N.m (ou en Joules)



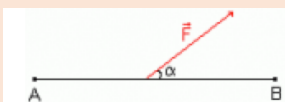
Le travail est en fait le produit scalaire entre la force et le déplacement : $W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB}$

On peut distinguer trois cas de figure :

Signe du travail W

W positif
 $W > 0$

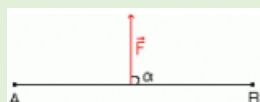
$$0 \leq \alpha \leq 90^\circ$$



La force favorise le déplacement :
La force est motrice
Le travail est moteur

W nul
 $W = 0$

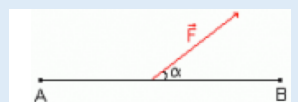
$$\alpha = 90^\circ$$



La force n'a pas d'effet sur le déplacement :
La force ne travaille pas

W négatif
 $W < 0$

$$90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$$



La force s'oppose au déplacement :
La force est résistante
Le travail est résistant

On appelle la variation d'énergie cinétique la grandeur : $\Delta E_c = E_{CB} - E_{CA}$

Théorème de l'énergie cinétique :

La variation d'énergie cinétique ΔE_c entre A et B est égale au travail des forces exercées sur le système au cours de son déplacement.

$$\Delta E_c = W(\vec{F}_1) + W(\vec{F}_2) + W(\vec{F}_3) + \dots$$

Tous les termes de la formule s'expriment en Joule.

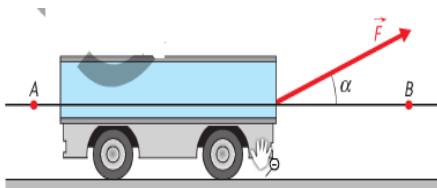
EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) Le travail d'une force exercée sur un solide :
 - a. Peut être négatif
 - b. S'exprime en Newton
 - c. S'exprime en Joules
- 2) Lorsque l'énergie cinétique d'un solide augmente :
 - a. Le travail des forces appliquées est nul
 - b. Le travail des forces appliquées est négatif
 - c. Le travail des forces appliquées est positif.
- 3) Le travail d'une force perpendiculaire au déplacement est :
 - a. Positif
 - b. Négatif
 - c. Nul

Exercice n°2 :

Un homme tire un chariot sur une distance de 10 m. La force exercée a pour valeur $F = 50 \text{ N}$. La durée de déplacement est de 7 s. L'angle compris entre la direction de la force et le sol est égal à 30° .



- 1) Calculer le travail fourni par l'homme lors du déplacement.
- 2) Calculer la puissance moyenne de l'action de l'homme.

Exercice n°3 :

Une voiture de masse $m = 900 \text{ kg}$ arrive en A avec une vitesse $v_A = 90 \text{ km/h}$ devant un panneau : dans 150 m (au point B), la vitesse est limitée à $v_B = 45 \text{ km/h}$. Le conducteur freine de façon constante à partir du panneau et la portion de droite (AB) est rectiligne horizontale.

- 1) Calculer la variation d'énergie cinétique de la voiture sur le trajet AB.
- 2) Faire le bilan des 3 forces exercées sur la voiture sur le trajet AB.
- 3) Faire un schéma de la situation (On ne tiendra pas compte d'une échelle).
- 4) Parmi les forces présentes, indiquer les deux forces dont le travail est nul. Justifier.
- 5) En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, calculer le travail de la force de freinage.
- 6) Donner l'expression (sans calculer la valeur) du travail de la force de freinage en fonction de F et la distance d .
- 7) En déduire la valeur de la force de freinage.

INDICE N°6 :

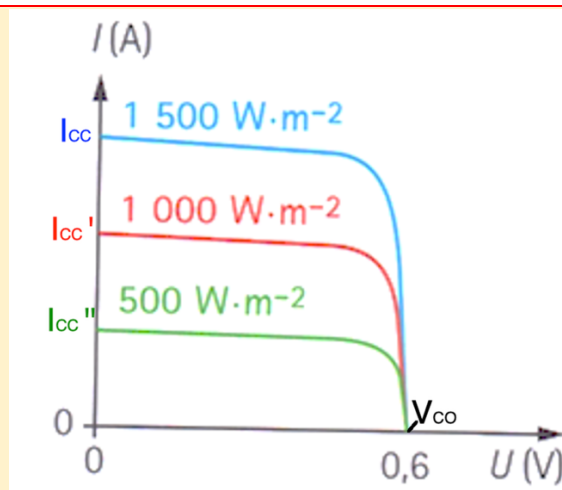
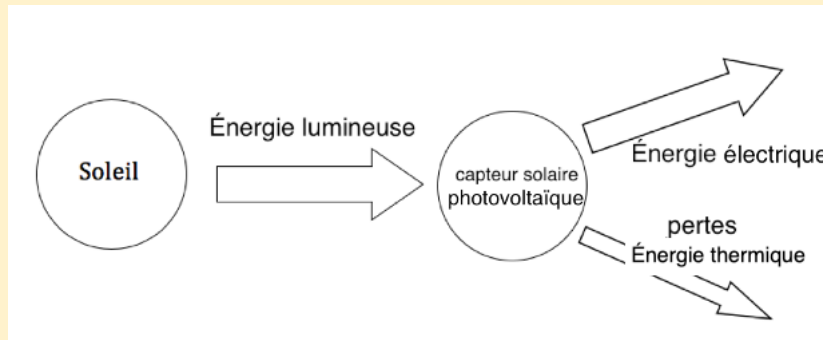
Associer la lettre correspondante au chiffre des dizaines de la question 1 de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	B	F	D	N	L	E	A	P

Jour 7 : L'énergie lumineuse

RAPPELS DE COURS

Le panneau photovoltaïque convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique. Il produit un courant électrique qui dépend directement de l'éclairement de la cellule photovoltaïque.



- On appelle I_{cc} l'**intensité de court-circuit** : c'est la valeur de l'intensité lorsque la tension aux bornes de la cellule photovoltaïque est nulle. Elle dépend de l'éclairement (voir courbe ci-dessus).
- On appelle V_{co} la **tension en circuit ouvert** : c'est la valeur de la tension lorsqu'aucun courant ne circule : elle est constante pour une cellule donnée.

Le rendement, noté η d'une cellule photovoltaïque est défini par $\eta = \frac{P_{utile}}{P_{lumineuse}} = \frac{P_{elec\ max}}{P_{lum}}$

Le rendement n'a pas d'unité et s'exprime généralement en pourcentage.

La puissance électrique est : $P_{elec} = U \times I$. Elle est maximale pour une intensité donnée : au niveau de la chute brutale d'intensité sur le graphique précédent.

L'irradiance I_{rr} est la puissance lumineuse reçue par unité de surface. Elle s'exprime en $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ et se mesure avec un solarimètre ou un pyranomètre.

On a la relation : $I_{rr} = \frac{P_{lumineuse}}{S}$ ou $P_{lumineuse} = I_{rr} \times S$

I_{rr} est en W/m^2 ; $P_{lumineuse}$ est en W et S est en m^2 .

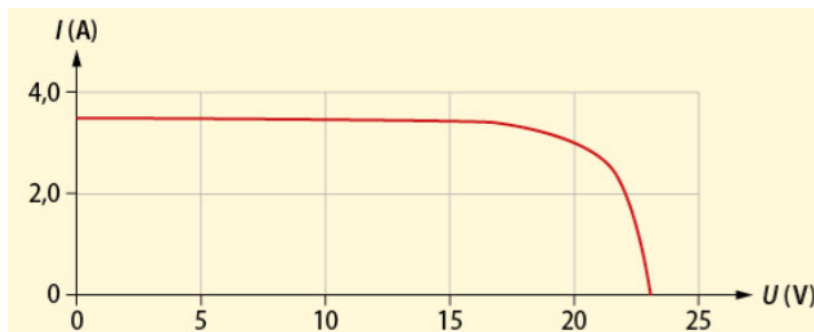
EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) Un panneau photovoltaïque transforme :
 - a. De l'énergie lumineuse en énergie thermique
 - b. De l'énergie électrique en énergie lumineuse
 - c. De l'énergie lumineuse en énergie électrique
- 2) Le rendement d'un panneau photovoltaïque :
 - a. Peut être supérieur à 1
 - b. Se trouve en divisant l'énergie électrique par l'énergie lumineuse
 - c. Se trouve en divisant l'énergie lumineuse par l'énergie électrique
- 3) L'irradiance s'exprime en :
 - a. W
 - b. W.m^2
 - c. W.m^{-2}

Exercice n°2 :

- 1) Indiquer sur la caractéristique suivante l'intensité de court-circuit I_{CC} et la tension à circuit ouvert U_{CO} .



- 2) Puissance électrique maximale.
 - a. Indiquer à quel endroit de la caractéristique la puissance électrique est maximale.
 - b. Montrer que $P_{\text{elec max}} = 60 \text{ W}$.

On étudie un panneau photovoltaïque fixé sur le pont d'un bateau et de dimension 620 mm x 535 mm sous une irradiance optimale de $1\,000 \text{ W.m}^{-2}$.

- 3) Calculer la puissance lumineuse reçue par le panneau.
- 4) Déterminer le rendement maximal du panneau.

INDICE N°7 :

Associer la lettre correspondante au chiffre des unités du résultat de la question 4 de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	B	F	D	N	L	E	A	P

Jour 8 : Les combustions

RAPPELS DE COURS

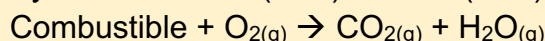
Une combustion est une transformation chimique qui produit de l'énergie thermique : elle est exothermique.

Trois conditions doivent être remplies pour qu'une combustion ait lieu. Il doit y avoir :

- Un combustible (le corps qui brûle)
- Un comburant (le corps qui aide à brûler, très souvent le dioxygène O_2)
- Une énergie d'activation (sous forme de chaleur souvent).



Les produits formés sont le dioxyde de carbone (CO_2) et l'eau (H_2O).

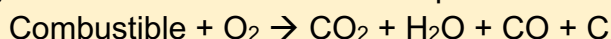


(ATTENTION : cette équation doit être équilibrée !)

Lorsque la quantité de comburant, soit de dioxygène, n'est pas suffisante pour permettre la combustion complète, alors la combustion est dite incomplète.

Il y a deux produits supplémentaires qui se forment : le monoxyde de carbone CO et le carbone C

Dans ce cas-là, l'équation globale de la combustion incomplète est :



Le pouvoir calorifique (PC) d'un matériau combustible est l'énergie libérée sous forme d'énergie thermique par la combustion de 1 kg de combustible. Il s'exprime en $J.kg^{-1}$.

$$E_{libérée} = PC \times m_{combustible}$$

Avec $E_{libérée}$ en J, et $m_{combustible}$ en kg

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) Lors d'une combustion complète, il se dégage :
 - a. De l'eau et du dioxyde de carbone
 - b. De l'eau et du dioxygène
 - c. Du dioxygène et du monoxyde de carbone
- 2) Le pouvoir calorifique PC d'un combustible est :
 - a. Sa capacité de brûler ou non
 - b. La même pour tous les combustibles
 - c. La quantité de chaleur produite par la combustion d'1 kg de ce combustible
- 3) Lors d'une combustion complète, il se dégage :
 - a. Une flamme bleue
 - b. Du monoxyde de carbone qui est dangereux
 - c. Rien car ce n'est pas possible

Exercice n°2 :

Écrire et équilibrer les équations de combustion de CH_4 , C_2H_6 , C_8H_{18} , $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ et C_2H_4

INDICE N°8 :

Associer la lettre correspondante au coefficient stoechiométrique devant CO_2 pour l'équation de combustion de CH_4 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	B	F	D	N	L	E	A	P

Jour 9 : Les ondes

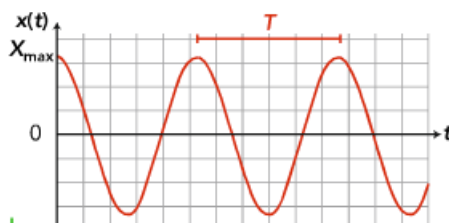
RAPPELS DE COURS

Une onde progressive est le phénomène de propagation d'une perturbation. Elle s'accompagne d'un transport d'énergie sans transport de matière, dans toutes les directions possibles à partir d'une source.

Une onde mécanique a besoin d'un milieu matériel pour se propager alors qu'une onde électromagnétique peut se propager dans un milieu matériel ou dans le vide.

Une onde progressive est **périodique** si la perturbation se reproduit identique à elle-même à des intervalles de temps réguliers. Il y a donc un motif élémentaire qui se répète au cours du temps.

Une onde progressive **sinusoïdale** est la propagation d'une perturbation décrite par une fonction sinusoïdale du temps.



La période temporelle T (en s) d'une onde périodique est la durée du motif élémentaire.

La fréquence f (en Hz ou s^{-1}) d'une onde périodique est l'inverse de la période T :

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

La longueur d'onde d'une onde périodique se note λ (lambda), elle correspond à la distance parcourue par l'onde durant une période.

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 $m.s^{-1}$ et T la période temporelle en s.

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) Les ondes électromagnétiques :
 - a. Se propagent dans le vide
 - b. Se propagent dans la matière
 - c. Vont à la vitesse du champ magnétique terrestre
- 2) Si la fréquence f augmente, alors la période T d'un signal périodique :
 - a. Augmente
 - b. Diminue
 - c. Reste constante

- 3) La longueur d'onde
 - a. Est égale à la distance parcourue par l'onde
 - b. S'exprime en mètres
 - c. Se mesure avec un chronomètre

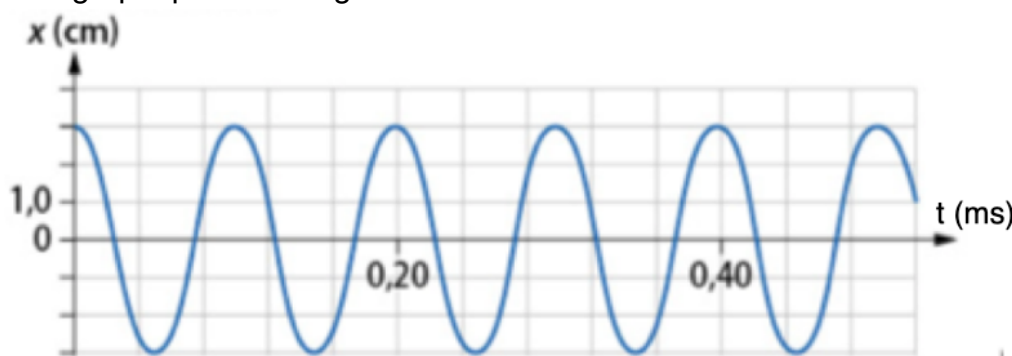
Exercice n°2 :

Lors d'un séisme, il existe deux types d'ondes : les ondes S et les ondes P.

Une station sismique, proche des côtes, mesure une activité sismique très importante au niveau de la surface terrestre, faisant craindre l'arrivée d'un tsunami.

Sur une très courte durée, un sismographe enregistre un signal correspondant aux ondes S de vitesse $v_S = 8,0 \text{ km.s}^{-1}$.

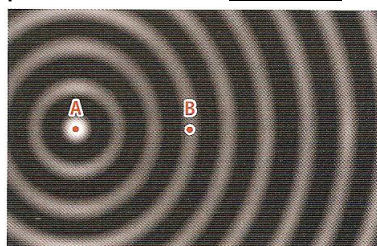
La représentation graphique de ce signal est la suivante :



- 1) Pourquoi peut-on dire que ce signal est périodique ? Mettre en évidence le motif élémentaire sur le schéma ci-dessus.
- 2) [cours] Quel autre adjectif donne-t-on pour décrire ce signal ?
- 3) Déterminer le plus précisément possible la période de ce signal.
- 4) En déduire la fréquence du signal
- 5) En déduire la longueur d'onde de ces ondes S pendant cette très courte durée.

Exercice n°3 :

On étudie le document photographique ci-dessous. Donnée : échelle : $AB = 6 \text{ mm}$.



- 1) Déterminer le plus précisément possible la longueur d'onde λ .
- 2) Calculer la célérité v des ondes sachant que pour cette expérience, la fréquence des vibrations est $f_1 = 0,08 \text{ kHz}$.

INDICE N°9 :

Associer la lettre correspondante au chiffre des unités du résultat de la question 4 de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	B	F	D	N	L	E	A	P

Jour 10 : L'énergie interne

RAPPELS DE COURS

L'énergie interne d'un système correspond à la somme des toutes les énergies microscopiques qui composent ce système.

SANS CHANGEMENT D'ÉTAT

Lorsque la température d'un corps solide ou liquide de masse m varie d'une valeur initiale θ_i à une valeur finale θ_f , la variation d'énergie interne ΔU est :

$$\Delta U = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$$

Avec ΔU en Joules, m en kg, c en $\text{J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$, $\theta_f - \theta_i$ est la variation de température en °C .
 c est une constante de proportionnalité, appelée **capacité thermique massique** du corps.

AVEC CHANGEMENT D'ÉTAT

Lors de son changement d'état à température constante, une masse m d'un corps pur échange avec l'extérieur l'énergie :

$$Q = m \times L$$

La masse m s'exprime en kg ; L en J/kg et l'énergie échangée Q en J.

L est l'énergie massique de changement d'état ou chaleur latente massique. Elle s'exprime en J/kg.

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) Un changement d'état est :
 - a. Une transformation chimique
 - b. Une transformation physique
 - c. Une transformation nucléaire
- 2) Plus la température augmente et
 - a. Moins les molécules sont agitées
 - b. Plus les molécules sont chaudes
 - c. Plus les molécules sont agitées
- 3) Lors de l'échauffement d'un solide, l'énergie interne :
 - a. Augmente
 - b. Diminue
 - c. Reste constante

Exercice n°2 :

Lors du freinage d'un vélo, les disques de freins sont serrés dans les patins.

Données : Masse des disques : $m = 15,0 \text{ kg}$

Capacité thermique massique	Type de disques
$c_{\text{premier prix}} = 460 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$	Premier prix
$c_{\text{haut de gamme}} = 580 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$	Haut de gamme

- 1) On considère des freins premier prix. La température initiale des disques avant le freinage vaut $\theta_1 = 20,0 \text{ °C}$ et leur température finale après le freinage est $\theta_2 = 38,8 \text{ °C}$.
Montrer que la variation d'énergie interne des disques lors du freinage est $\Delta U = 1,30.10^5 \text{ J}$
- 2) On considère des freins haut de gamme. La température initiale des disques avant le freinage vaut toujours $\theta_1 = 20,0 \text{ °C}$. On considère la même variation d'énergie interne que dans la question précédente (Reprendre la valeur de ΔU de la question 1).
Calculer la température finale des disques haut de gamme après le freinage.
- 3) Comment peut-on voir que les disques de la question 2 sont de meilleure qualité que ceux de la question 1 ?

Exercice n°3 :

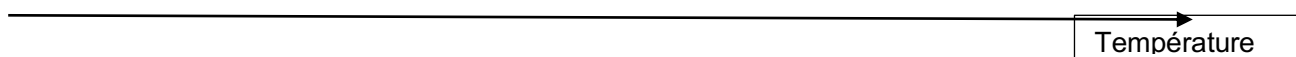
Un iceberg de masse $m = 150.10^6 \text{ kg}$ se détache de l'ouest du Groenland.

Sa température interne vaut $\theta_1 = -20,0 \text{ °C}$. Après s'être réchauffé, il finit sous forme liquide à la température moyenne de l'océan Atlantique $\theta_2 = 17,5 \text{ °C}$.

Données :

$c_{\text{glace}} = 2100 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$; $c_{\text{eau}} = 4185 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$; $L_{\text{fusion}} = 334.10^3 \text{ J.kg}^{-1}$

- 1) Indiquer sur la ligne de température ci-dessous les différents états de l'iceberg depuis son détachement jusqu'à l'océan Atlantique et les éventuels changements d'état en précisant les températures associées.



- 2) [cours] Comment appelle-t-on le changement d'état subi par l'iceberg ? Nommer le changement d'état inverse.
- 3) Calculer l'énergie totale absorbée par l'iceberg lors de son voyage.

INDICE N°10 :

Associer la lettre correspondante au premier chiffre non nul du résultat de la question 3 de l'exercice n°3 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	B	F	D	N	L	E	A	P

Jour 11 : Les formules de chimie

RAPPELS DE COURS

Pour trouver la masse molaire d'une molécule, il faut additionner les masses molaires atomiques de chacun des atomes qui la composent.

La quantité de matière n d'une masse m d'un échantillon ayant pour masse molaire M est donnée par la relation :

$$n = \frac{m}{M} \Leftrightarrow m = n \times M$$

avec n en mol, m en g et M en g.mol^{-1} .

La concentration en quantité de matière d'un soluté c est donnée par la relation :

$$c = \frac{n}{V_{\text{sol}}} \Leftrightarrow n = c \times V_{\text{sol}}$$

La quantité de matière de soluté n est en mol. Le volume total de **la solution** V_{sol} est en L et c est en mol.L^{-1} .

La concentration en masse d'un soluté c_m est donnée par la relation :

$$c_m = \frac{m}{V_{\text{sol}}} \Leftrightarrow m = c_m \times V_{\text{sol}}$$

La masse de soluté m est en g. Le volume total de **la solution** V_{sol} est en L et c_m est en g.L^{-1} .

EXERCICES

Exercice n°1 : QCM

- 1) La concentration molaire s'exprime en :
 - a. g/L
 - b. mol/L
 - c. g/mol
- 2) La masse molaire d'une espèce chimique s'exprime en :
 - a. g
 - b. g/mol
 - c. mol
- 3) La masse molaire d'une molécule se calcule :
 - a. En utilisant la formule $m = n \times M$
 - b. En utilisant les données de la classification périodique
 - c. On ne la calcule pas, c'est une valeur toujours donnée.

Données : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$ $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$ $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g/mol}$

Exercice n°2 :

Document : Notice VITASCORBOL

Indications thérapeutiques

Ce médicament est indiqué chez l'adulte dans le traitement de la carence en vitamine C ou les états de fatigue passagers.

Posologie : Un comprimé par jour. Le comprimé doit être dissout dans **un demi-verre d'eau**.

La substance active est :

Acide ascorbique $C_6H_8O_6$: 1,0 g pour un comprimé effervescent

- 1) Calculer la masse molaire de l'acide ascorbique. (1 point)
- 2) En déduire la quantité de matière d'acide ascorbique présente dans un comprimé de VITASCORBOL. (1 point)
- 3) Un verre d'eau contient 300 mL. En **s'aidant des données du document**, calculer la concentration en quantité de matière d'acide ascorbique dans le demi-verre d'eau.

Exercice n°3:

La concentration en masse en saccharose d'un jus de raisin est $c_m = 202$ g/L

- 1) Quelle masse de saccharose y-a-t-il dans un volume $V = 240$ mL de ce jus de raisin ?
- 2) Calculer la masse molaire moléculaire du saccharose.
- 3) Calculer la concentration en quantité de matière en saccharose pour un volume $V = 240$ mL du jus.

INDICE N°11 :

Associer la lettre correspondante le deuxième chiffre non nul du résultat de la question 2 de l'exercice n°2 :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	C	B	F	D	N	L	E	A	P