

## AUX FUTURS ELEVES DE TERMINALE S

*Dans la perspective d'une année scolaire à venir bien remplie, nous vous donnons quelques exercices à faire pendant les vacances.*

*Ils vous permettront de revoir des notions qui seront reprises en Terminale.*

*La correction vous sera donnée à la rentrée puis vous serez évalués quelques semaines plus tard sur ces sujets.*

### Exercice 1 : Bilan carbone d'un avion et d'une voiture à essence

#### Noms des alcanes / calculs de masses, volumes, quantités de matière/ combustion d'un alcane

Un véhicule 4x4 consomme 0,145 L d'essence par kilomètre.

Ce carburant est un mélange complexe d'alcane, principalement des molécules comportant 8 atomes de carbone.

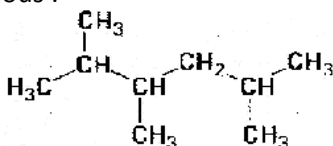
Un avion moyen (300 passagers) consomme quant à lui 14,0 L de kérosène par kilomètre. Il s'agit également d'un mélange complexe d'alcane, principalement des molécules comportant 11 atomes de carbone.

Données : densités de l'essence et du kérosène :  $d_{\text{essence}} = 0,74$   $d_{\text{kérosène}} = 0,80$

masse volumique de l'eau  $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

distance Paris-Toulouse : 570 km à vol d'oiseau, 680 km par route

- 1) Ecrire la formule brute et la formule développée des alcanes linéaires constitués de 8 et 11 atomes de carbone.
- 2) Nommer le composé ci-dessous :



- 3) Est-ce un isomère de l'octane ?
- 4) Les moteurs des moyens de transport décrits ci-dessus utilisent l'énergie libérée lors de la combustion des alcanes constituant le carburant. Ecrire les équations modélisant la combustion des principaux composants de l'essence et du kérosène.
- 5) Déterminer la quantité de matière consommée de carburant par kilomètre parcouru pour chacun des moyens de transport.
- 6) En utilisant les équations de la question 4, calculer les masses de dioxyde de carbone formé par km parcouru pour chacun des moyens de transport ?
- 7) a) Quelle est la masse de dioxyde de carbone produit par personne lors d'un aller-retour Paris-Toulouse, effectué par deux personnes dans un véhicule 4x4 à essence ?  
b) Même question pour un avion embarquant 300 personnes.  
c) Lequel des deux moyens de transport minimise l'émission de dioxyde de carbone ?

(d'après exercice 38 p 214 chapitre 10 Physique Chimie 1<sup>ère</sup> S Belin 2011)

### Exercice 2 : Eau de Dakin

#### Spectrophotométrie/ dilutions

L'eau de Dakin est un antiseptique utilisé pour le lavage des plaies et des muqueuses. Elle a une couleur rose.

L'étiquette du flacon, pour un volume  $V = 100,0 \text{ mL}$  : « permanganate de potassium 0,0010 g »

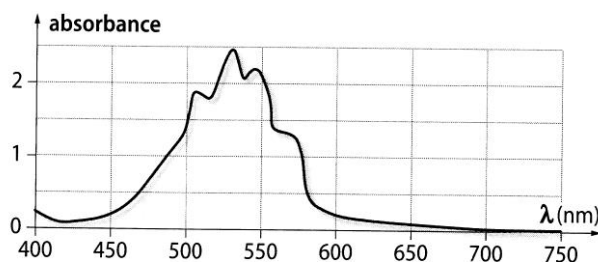
On se propose de vérifier cette indication.

- 1) A partir d'une solution mère  $S_0$  de permanganate de potassium ( $\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{MnO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ )

à la concentration molaire  $c_0=1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , on prépare une échelle de teintes constituée de cinq solutions dont on mesure l'absorbance  $A$  à la longueur d'onde 530 nm.

Solution	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$
Concentration $c$ ( $\times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ )	10	8,0	6,0	4,0	2,0
$A$	0,221	0,179	0,131	0,088	0,044

- Indiquer comment préparer un volume de 100 mL de chacune de ces solutions diluées  $S_1$  à  $S_5$ .
- Tracer la courbe représentant  $A$  en fonction de  $c$ .  
On prendra comme échelle pour les abscisses 1 cm pour  $0,50 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  et pour les ordonnées, 1 cm pour 0,01
- A partir du spectre d'absorption ci-dessous, réalisé avec une solution aqueuse de permanganate de potassium, expliquer le choix de la longueur d'onde pour cette étude.



- Ce spectre a-t-il été réalisé avec une solution de concentration molaire plus élevée ou plus faible que celles du tableau précédent ? Justifier sans calcul.

2) L'absorbance de l'eau de Dakin à la longueur d'onde  $\lambda=530 \text{ nm}$  est 0,14.

- En déduire la valeur expérimentale  $c_{\text{exp}}$  de la concentration molaire en permanganate de potassium apporté de l'eau de Dakin.
- A partir des données de l'étiquette, calculer la concentration molaire  $c$  en permanganate de potassium de l'eau de Dakin et la comparer au résultat expérimental. Pour ce faire, on calcule l'écart relatif et on l'exprimera en pourcentage.

$$\text{écart relatif} = \frac{c_{\text{exp}} - c}{c}$$

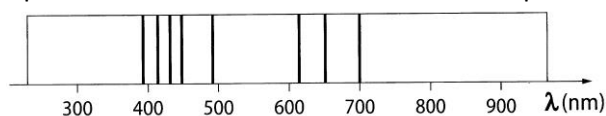
Données :  $M(\text{K})=39 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Mn})=55 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O})=16 \text{ g.mol}^{-1}$

(d'après exercice 19 p 39 séquence 2 partie 1 Chimie 1<sup>ère</sup> S Bordas 2011)

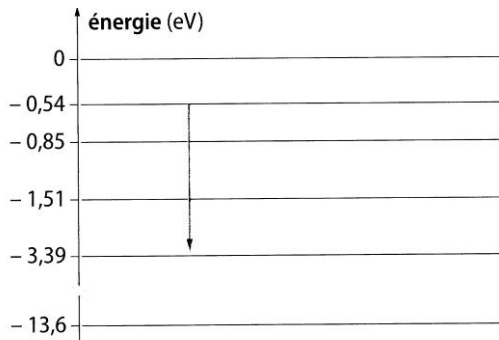
### Exercice 3 : Etoile filante

#### Relation énergie, fréquence, longueur d'onde d'un rayonnement

Dans la nuit du 12 au 13 mai 2002, alors qu'ils observaient une supernova dans une galaxie éloignée à l'aide du VLT (Very Large Telescope, situé à l'observatoire de Paranal au Chili), des astronomes ont eu la chance d'observer une étoile filante traverser le champ du télescope. Ils ont ainsi pu enregistrer le spectre de la lumière émise dont voici une partie :



On donne le diagramme d'énergie d'un des éléments mis en évidence par le spectre obtenu :



- 1) Reproduire le spectre obtenu et y indiquer les domaines de la lumière visible, des rayonnements infrarouges et ultraviolets.
- 2) Que représente la flèche sur le diagramme d'énergie ? La raie correspondante est-elle une raie d'émission ou d'absorption ? Justifier.
- 3)
  - a) Déterminer l'énergie d'un photon de cette raie.
  - b) En déduire la valeur de la longueur d'onde dans le vide de cette raie.
  - c) Identifier l'élément mis en évidence par cette raie.

Données : Quelques longueurs d'onde de raies (en nm)

Pour l'azote : 396-404-424-445-463-480-505-550-575-595-648-661

Pour l'oxygène : 391-397-420-442-465-616-700

Pour l'hydrogène : 397-412-436-486-656

(d'après exercice 20 p 67 séquence 4 partie 1 Physique 1<sup>ère</sup> S Bordas 2011)

#### Exercice 4 : Alcools isomères

##### Alcools

- 1) Ecrire les formules semi-développées des quatre alcools non cycliques possédant quatre atomes de carbone.
- 2) Les nommer
- 3) Lesquels sont isomères ?
- 4) Lesquels possèdent des chaînes carbonées linéaires et des chaînes carbonées ramifiées ?
- 5) Les représenter en écriture topologique.

(d'après exercice 32 p 226 chapitre 16 Physique Chimie 1<sup>ère</sup> S Hatier 2011)

#### Exercice 5 : Synthèse de l'arôme de lavande

##### Avancement d'une réaction chimique/ calculs de masses, volumes, quantités de matière

L'éthanoate de linalyle est l'un des principaux composés de l'huile essentielle de lavande, très utilisée en parfumerie.

Dans un ballon, on introduit un volume  $V = 10,0$  mL d'anhydride éthanoïque de formule brute  $C_4H_6O$ , un volume  $V' = 5,0$  mL de linalol de formule brute  $C_{10}H_{18}O$  et quelques grains de pierre ponce. On chauffe à reflux pendant trente minutes. On obtient de l'acétate de linalyle de formule brute  $C_{12}H_{20}O_2$  et de l'acide acétique de formule brute  $C_2H_4O_2$ .

- 1) Ecrire l'équation de la réaction.
- 2) Calculer les quantités de matière initiales.
- 3) Déterminer le réactif limitant.
- 4) Déterminer le volume d'éthanoate de linalyle obtenu.

Données : masses volumiques en  $g \cdot mL^{-1}$  : anhydride éthanoïque  $\rho_A = 1,08$  ; linalol  $\rho_L = 0,87$  ; éthanoate de linalyle  $\rho_E = 0,89$

(exercice 26 p 137 chap 7 Physique Chimie 1<sup>ère</sup> S Nathan 2015)

### Exercice 6 : Le satellite MetOp

#### Calcul et représentation de la force gravitationnelle

Le satellite MetOp (Meteorological Operational) est le premier d'une série de trois satellites météorologiques partant dans l'espace à cinq années d'intervalle, le premier d'entre eux ayant été lancé en 2006. L'objectif est de fournir des données permettant d'effectuer des prévisions météorologiques à moyen terme et d'aider à la réalisation d'études climatiques et environnementales.

Le satellite décrit une orbite circulaire à une altitude  $h = 820$  km et sa masse est  $m = 4,1$  t

- 1) Calculer la valeur de la force gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite.
- 2) Donner la valeur de la force gravitationnelle exercée par le satellite sur la Terre.
- 3) Représenter ces forces sur un schéma en précisant l'échelle utilisée.

Données : constante de gravitation universelle  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

Masse de la Terre :  $5,97 \times 10^{24}$  kg

Rayon de la Terre :  $6,38 \times 10^6$  m

(exercice 29 p182 chapitre 9 Physique Chimie 1<sup>ère</sup> S Nathan 2015)

### Exercice 7 : Chute d'une balle de golf

#### Conservation et non-conservation de l'énergie mécanique

Au moyen d'une webcam Jonas enregistre la chute verticale d'une balle de golf de masse  $m = 46$  g d'une hauteur  $h = 5,0$  m. Il lâche la balle sans vitesse initiale.

- 1) Calculer la vitesse de la balle de golf au moment de son impact sur le sol.
- 2) Au moyen d'un logiciel de traitement de vidéo, Jonas détermine une vitesse de  $8,0$  m.s<sup>-1</sup>. Calculer la fraction d'énergie potentielle qui a été transformée en chaleur au cours de la chute de cette balle.

Donnée : intensité de pesanteur terrestre  $g = 9,81$  m .s<sup>-1</sup>

(exercice 28 p 157 partie 4 séquence 1 Physique 1<sup>ère</sup> S Bordas 2011)

### Exercice 8 : Synthèse de la butanone

#### Oxydation et réduction

La butanone est un liquide d'odeur assez agréable, entrant dans la composition de peintures, de colles et d'agents nettoyeurs. Dans la nature, elle se trouve à l'état de traces dans certains fruits. On en obtient  $1,5$  g en oxydant  $2,0$  g de butan-2-ol par  $3,0$  g d'acide hypochloreux HClO. Les couples oxydant/réducteur intervenant au cours de cette transformation sont  $\text{HClO}_{(\text{aq})}/\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$  et butanone/butan-2-ol.

- 1) Quelles sont les formules semi-développées du butan-2-ol et de la butanone ?
- 2) Ecrire les demi-équations correspondant à chacun des deux couples mis en jeu puis écrire l'équation globale de la réaction.
- 3) Montrer que le butan-2-ol est le réactif limitant de cette synthèse. En déduire la masse maximale de butanone que l'on pourrait obtenir.

Données : Masses molaires en g.mol<sup>-1</sup>

- De l'acide hypochloreux : 53
- De la butanone : 72
- Du butan-2-ol : 74

(ex 24 p 186 partie 4 séquence 2 Chimie 1<sup>ère</sup> S 2011 Bordas)