



Nom : Prénom : 4^{ème} B C

Sciences générales : partie Chimie/biologie

Professeur : Mme I. Paternotte

Mercredi 12 décembre 2018

Chimie /22 ; Biologie /22 ; Phys /21 ; Transv. /5 /70

PARTIE CHIMIE

/9 1. Nomenclature

a) Donne le nom, la formule générale, la catégorie et l'état de

H_2SO_4 acide sulfurique HXO acide ternaire liquide

$Mg(NO_3)_2$ nitrate de magnésium MXO sel ternaire solide

FeO oxyde de fer (II) MO oxyde métallique solide
 $\begin{matrix} \text{Fe} & \text{O} \\ \text{II} & \text{II} \end{matrix}$

b) Donne la formule, la formule générale, la catégorie et l'état de

sulfure d'ammonium $(NH_4)_2S$ "M"X sel binaire solide
 $\begin{matrix} \text{I} & \text{II} \\ \text{N} & \text{S} \end{matrix}$

acide chlorhydrique HCl HX acide binaire gaz
 $\begin{matrix} \text{I} & \text{I} \\ \text{H} & \text{Cl} \end{matrix}$

hydroxyde d'aluminium $Al(OH)_3$ MOH base hydroxylée solide

Consignes générales pour tous les exercices quantitatifs : 2a-2b-3a : Indique les données, les inconnues, les grandeurs intermédiaires, les formules des calculs réalisés, n'oublie aucun symbole ni unité.

/6⁵ 2. Grandeurs chimiques corps purs

a) Combien y a-t-il d'atomes dans un ballon de 10 L de He à 0°C et 1 atmosphère ? L'hélium est un gaz.

$$V_{\text{gaz}} = 10 \text{ L}$$

$$V_m = 22,4 \text{ L/mol}$$

$$n = V_{\text{gaz}} / V_m = 10 / 22,4 = 0,45 \text{ mol}$$

$$\frac{\cancel{L}}{\cancel{L}} \frac{\cancel{mol}}{\cancel{mol}} = 1$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ entités/mol}$$

$$np = n \cdot N_A = 0,45 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 2,7 \cdot 10^{23} \text{ atomes d'hélium}$$

$\frac{\text{mol} \cdot \text{entités}}{\text{mol}}$

b) Combien de moles y a-t-il dans un échantillon de 200 g de $Mg_3(PO_3)_2$?

$$m = 200 \text{ g}$$

$$M_{Mg_3(PO_3)_2} = 3 \cdot 24 + 2 \cdot 31 + 6 \cdot 16 = 230 \text{ g/mol}$$

$$n = m / M = 200 / 230 = 0,87 \text{ mol}$$

$$\frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

/6⁵ 3. Grandeurs chimiques solution

Vous avez décidé en famille de faire des économies. Plutôt que d'acheter de petits flacons de sérum physiologique pour nettoyer le nez de bébé, tu vas les fabriquer toi-même au laboratoire à l'école. Sur internet on renseigne que le sérum physiologique est une solution de NaCl à 9 g/L.

a) Comment faire pour préparer 250 mL de sérum physiologique ?

Présente tes calculs et la procédure détaillée de fabrication de la solution.

Attention de nommer correctement et précisément le matériel nécessaire et le but des étapes.

$$\gamma = 9 \text{ g/L}$$

$$V_s = 0,25 \text{ L}$$

$$m = \gamma \cdot V_s = 9 \cdot 0,25 = 2,25 \text{ g}$$

$$\frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot \text{L}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{\gamma \cdot V_s}{M}$$

Comment faire : mode opératoire

On pèse 2,25g de NaCl solide, on les verse dans un ballon jaugé de 250 mL. On ajoute de l'eau jusqu'à la moitié. On se couvre pour dissoudre.

On ajoute de l'eau jusqu'au trait. On bouché et retourne pour homogénéiser.

b) Quelle est la concentration molaire du sérum physiologique ?

$$\gamma = 9 \text{ g/L}$$

$$M_{NaCl} = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g/mol}$$

$$C = \gamma / M = 9 / 58,5 = 0,154 \text{ mol/L} = 0,154 \text{ M}$$

$$\frac{\text{g}}{\text{L}} / \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

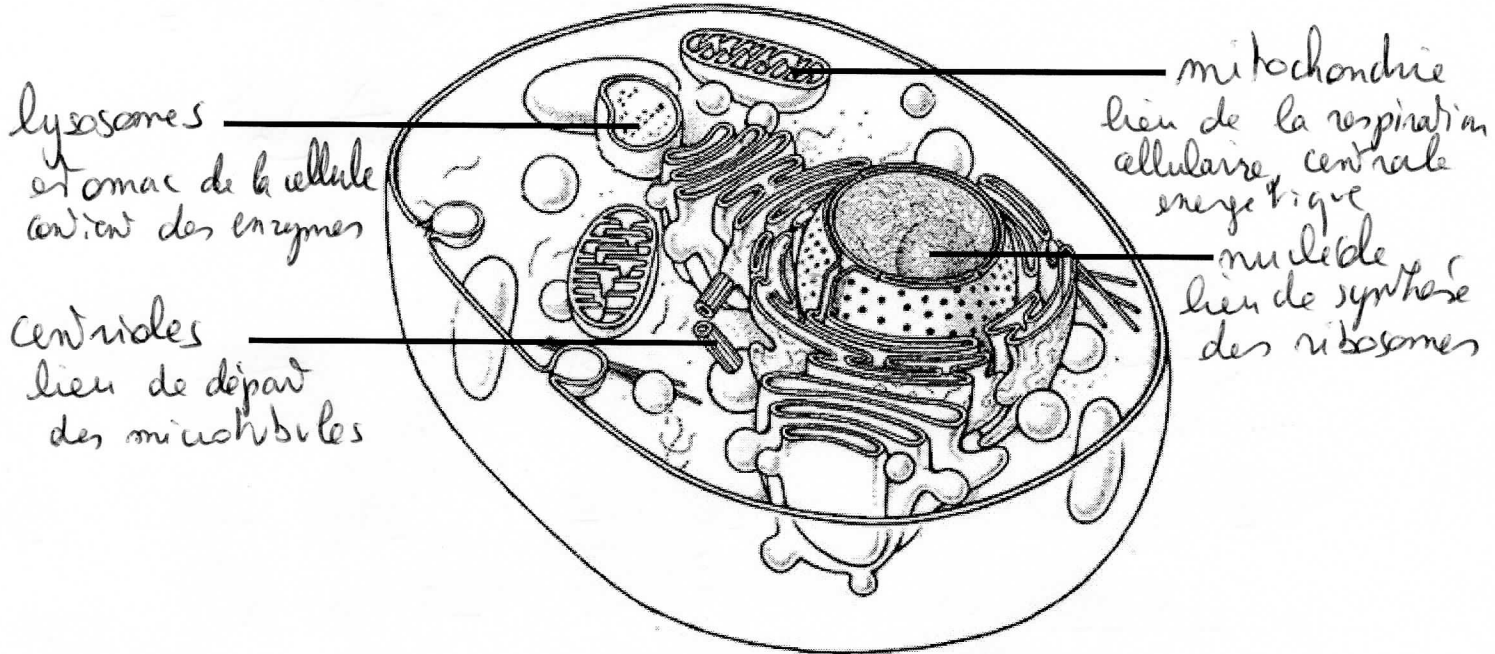
PARTIE BIOLOGIE

/7⁵ 1. La cellule ci-dessous fait partie de quel type cellulaire ? bactérie – végétale – animale ? Entoure

Quelle est sa dimension moyenne en μm ? 10 μm

Donne le nom **et le rôle** des 4 organites demandés sur le schéma

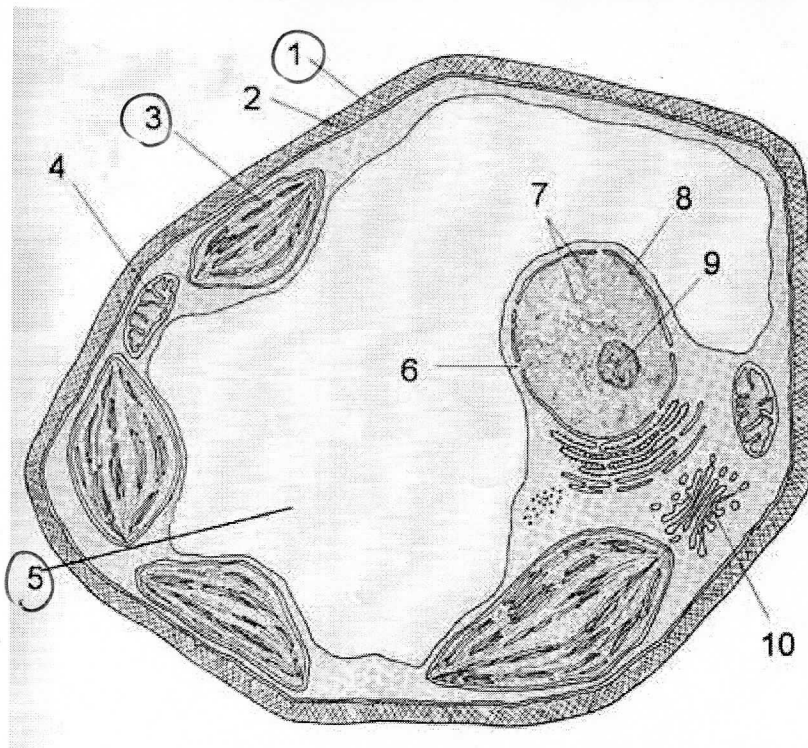
car ronds
organites ...



/6 2. La cellule ci-dessous fait partie de quel type cellulaire ? bactérie – végétale – animale ? Entoure

Quelle est sa dimension moyenne en nm ? 100 μm = 100 000 nm

Entoure, nomme et donne le rôle de tous les éléments **spécifiques à ce type de cellule, qui ne sont pas présents dans la cellule de la question précédente.**



- ① paroi cellulosique
rigidifie la cellule
- ③ chloroplaste
lieu de la photosynthèse
- ⑤ vacuole
régule la pression osmotique

/9 3. Si on "nourrit" une cellule avec des acides aminés radioactifs, ceux-ci se retrouveront rapidement dans les protéines qu'elle synthétise puis aux différents endroits par où ces protéines passent avant d'atteindre leur destination finale. Grâce à la radioactivité, on peut observer dans la cellule où se trouvent ces protéines après différentes durées d'expérience.

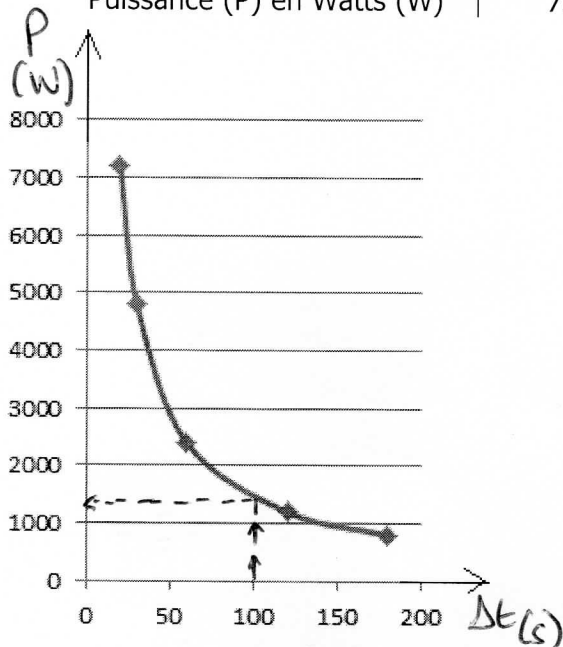
- Quelle est la séquence chronologique des lieux successifs où on peut observer ces protéines "fraîches" ? (abréviations permises) Donne le nom et le rôle des organites successifs.
- Désigne ces lieux successifs par une barre vers l'extérieur du schéma + numéro sur la cellule pancréatique ci-dessous qui est en train de sécréter des protéines du suc pancréatique (enzymes)

1. ribosome
lieu de synthèse des protéines
2. RER
lieu de mise en forme des protéines
3. Vésicule de transport
du RER → Golgi
4. Golgi
lieu de stockage et de tri des protéines
5. Vésicule d'exocytose
du Golgi → membrane cytoplasmique
6. Extérieur de la cellule : sécrétée dans le duodénum

COMPETENCES TRANSVERSALES

/5^e 4. Voici un tableau de mesure de la puissance nécessaire d'une grue pour monter une palette de ciment au 3^{ème} étage par différentes grues en fonction du temps souhaité.

Durée (Δt) en secondes (s)	20 s	30 s	60 s	120 s	180 s
Puissance (P) en Watts (W)	7200 W	4800 W	2400 W	1200 W	800 W



a) Légende les axes du graphique

b) Nomme le type de graphique *hyperbole*

c) Décris la relation mathématique entre les 2 grandeurs représentées

La puissance et la durée sont inversement proportionnelles

d) Ecris l'équation physique correspondant au graphique et la loi reliant les grandeurs

$$y = \frac{a}{x} \quad P = \frac{cte}{\Delta t} \quad cte = P_1 \cdot \Delta t_1 = P_2 \cdot \Delta t_2 = 7200 \cdot 20 = 144000 \text{ W.s}$$

e) Utilise la loi pour décrire en la justifiant l'évolution de la puissance lorsque la durée est multiplié par 4.

$$P_1 \Delta t_1 = P_2 \Delta t_2$$

$\xrightarrow{\Delta t \times 4} \quad \xrightarrow{P \div 4}$

f) Utilisation de la courbe d'étalonnage : Indique sur le graphique le chemin suivi :

Quelle puissance doit avoir la grue si on souhaite monter cette palette de ciment en 100 secondes ?

Attention de respecter les consignes d'exercices numériques (données, inconnues, unités)

$$P = \pm 14400 \text{ W}$$

si utilisation de la formule

$$P = \frac{cte}{\Delta t} = \frac{144000}{100} = 1440 \text{ W}$$

Sciences générales : partie physique

Professeur : Mme I. Paternotte

/21

Mercredi 12 décembre 2018

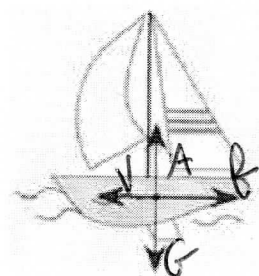
/6 1. Voici quatre bateaux avec pour chacun l'inventaire de toutes les forces qui s'exercent sur le bateau :

son poids (G), la poussée d'Archimède (A), la force du vent (V) et les frottements dynamiques (f).

a) Légende chaque flèche de l'inventaire des forces par une lettre G , A , V ou f .

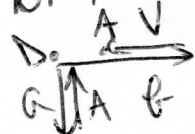
b) Décris précisément le type de mouvement du bateau (est au repos ou avance vers la gauche/droite ou recule vers la gauche/droite en accélérant ou en freinant...)

c) Justifie ton choix (phrases + schéma)



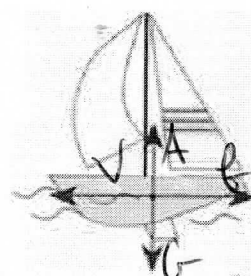
frottements s'opposent
au mouvement
avance vers la
gauche

$F_{\text{rot}} \neq 0$ donc $a \neq 0$

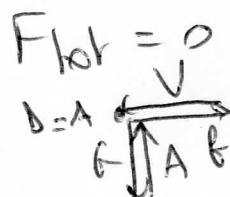


Devant → Arrivé

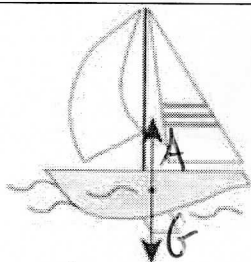
F_{rot} vers droite s'oppose au mouvement
le bateau freine



frottements s'opposent
au mouvement ;
avance vers la gauche

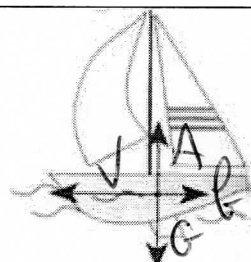


donc $a = 0$
avance à vitesse
constante



pas de frottement
pas de mouvement
repos

$F_{\text{rot}} = 0$ donc reste au repos



frottement s'opposent
au mouvement
avance vers la gauche



$F_{\text{rot}} \neq 0$ donc $a \neq 0$

au départ
 F_{rot} vers gauche va dans le m^{ême} sens
que le mouvement : le bateau
accélère

Consignes générales pour tous les exercices quantitatifs : 2-3-4 : Indique les données avec symboles et unités, les inconnues et les formules des calculs réalisés, n'oublie aucune unité.

/4⁵ 2. Tu disposes de ficelle, d'une paille de 40 cm de masse négligeable, d'un trombone de 1 g et d'une pince à linge de 5 g. Ton mobile doit être accroché au plafond et à l'équilibre, les objets ne doivent pas spécialement être aux extrémités de la paille. Ton raisonnement peut être intuitif mais chaque donnée inconnue doit avoir un symbole et des unités.

a) Calcule où positionner la ficelle, le trombone et la pince à linge ?

Détaille ton raisonnement en citant notamment la condition d'un équilibre de rotation. Prouve ton choix

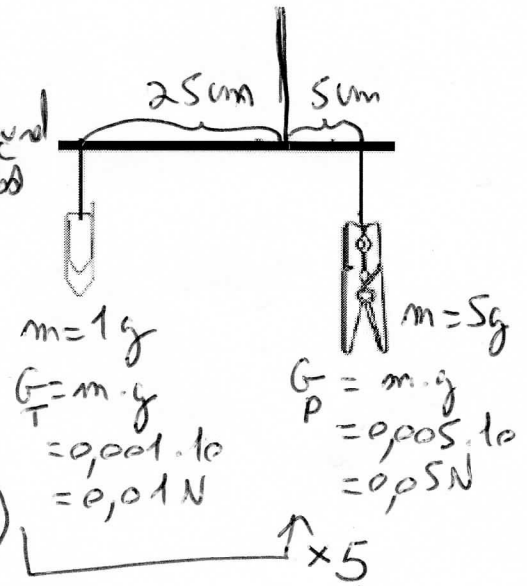
b) Légende la conception (différentes dimensions) de ton mobile sur le schéma ci-dessous + ficelle.

$$\sum M_{rot} = 0 \text{ alors } a = 0$$

$$G_T \cdot d_T = G_P \cdot d_P$$

$\uparrow$ $\uparrow$
 $\times 5$ $\uparrow$ $\uparrow$
 objet 5x plus lourd 5x plus petit

Le dessin ne doit pas être à l'échelle.



par exemple
autres réponses possibles

$$\begin{cases} d_T = 25cm = 0.25m \\ d_P = \frac{d_T}{5} = \frac{25}{5} = 0.05m \end{cases}$$

$$G_T \cdot d_T = G_P \cdot d_P$$

$$0.01 \cdot 0.25 = 0.05 \cdot 0.05 = 0.0025 N \cdot m$$

/5⁵ 3. On utilise le dispositif représenté ci-dessous pour soulever un paquet de 40 kg d'une hauteur de 3 m.

a) Nomme les 2 éléments du dessin : 1 : poulie mobile 2 : poulie fixe

b) Quel est l'avantage mécanique de cette machine ? Pourquoi ?

$$AM = 2x + \text{faute car 2 fils porteurs}$$

c) Quelle force doit exercer la main ?

$$F_{main} = \frac{F_{paquet}}{AM} = \frac{400}{2} = 200 N$$

car 2x + faute

d) Sur quelle distance la main doit-elle tirer ?

$$\Delta x_{paquet} = 3m$$

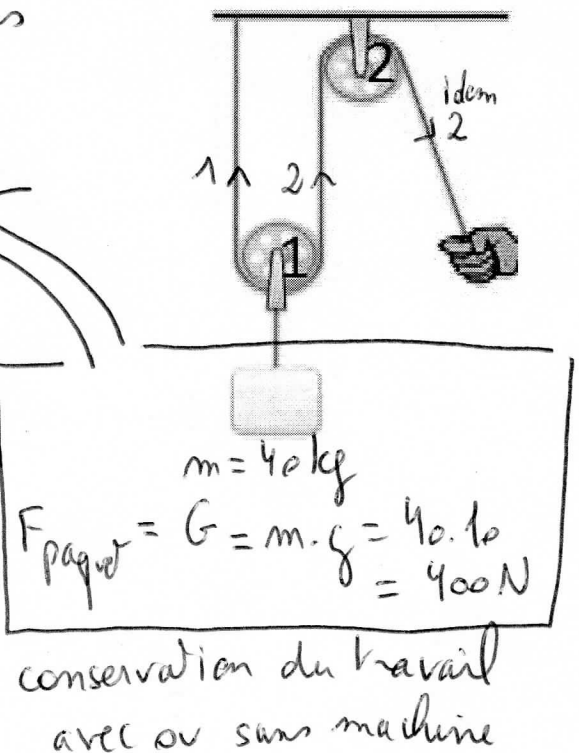
$$\Delta x_{main} = \Delta x_{paquet} \cdot AM = 3 \cdot 2 = 6m$$

car 2x + long

e) Quel est le travail réalisé ?

$$W = F_{main} \cdot \Delta x_{main} = 200 \cdot 6 = 1200 J$$

$$W = F_{paquet} \cdot \Delta x_{paquet} = 400 \cdot 3 = 1200 J$$

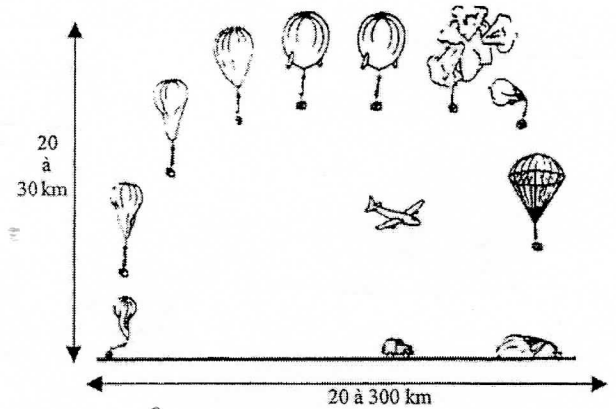


/5 4. Les ballons sondes sont utilisés pour l'étude de la haute atmosphère. Un ballon sonde est gonflé au sol avec de l'hélium à une pression de 1015 hPa et à une température de 15°C jusqu'à un volume de 4,2 m³ (diamètre 2 m).

Le ballon pèse 1,4 kg et peut emporter une charge d'environ 2 kg d'instruments de mesure.

Il éclatera à une altitude d'environ 30 km.

Quel est son volume à l'altitude de 10 km où la pression vaut 0,26 atm et la température est de -50 °C ?



Au sol

$$p = 1015 \text{ hPa} = 101500 \text{ Pa}$$

$$t^{\circ} = 15^{\circ}\text{C} \quad T = 15 + 273 = 288 \text{ K}$$

$$V = 4,2 \text{ m}^3$$

$$pV = nRT$$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{101500 \cdot 4,2}{8,31 \cdot 288} = 178 \text{ mol}$$

En haut

$$n = \text{le } n \text{ que en bas car ballon fermé} = 178 \text{ mol}$$

$$p = 0,26 \text{ atm} = 0,26 \cdot 101325 = 26344,5 \text{ Pa}$$

$$t^{\circ} = -50^{\circ}\text{C} \quad T = -50 + 273 = 223 \text{ K}$$

$$pV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{178 \cdot 8,31 \cdot 223}{26344,5} = 12,5 \text{ m}^3$$