

## Corrigé du TD n°1

### Exercice n°1

Complétez les tableaux suivants :

Tableau I :

Groupes d'aliments	Apports nutritionnels	Rôle dans l'alimentation
VPO	Protéines animales	Plastique
Lait et produits laitiers	Calcium, protéines animales	Plastique
Légumes et fruits	Eau, vitamines, fibres	Plastique, fonctionnel
Eau	Eau, sels minéraux	Plastique, fonctionnel
Corps gras	Lipides	Énergétique
Céréales et féculents	Sucres complexes (ou lents), protéines végétales (on peut ajouter les protéines végétales)	Énergétique (on peut ajouter plastique)
Produits sucrés	Sucres rapides (ou rapides)	Énergétique

Tableau II :

Aliments	Groupes d'aliments
Petits suisses	Laits et produits laitiers
Carotte	Fruits et légumes
Haricots verts	Fruits et légumes
Steak haché	VPO
Riz au lait	Féculents + lait et produits laitiers
Pistache	Féculents
Glace au chocolat	produits sucrés

### Exercice n°2

Tu lis l'étiquette de valeur nutritive sur un emballage de 100 g de maïs à éclater extra saveur de beurre.

- Il est préférable de limiter la consommation de cet aliment parce qu'il contient trop d'acides gras trans. Si on consomme un sac complet de popcorn (100 g), il y a 90% d'acides gras trans de notre consommation quotidienne. Cette dernière est trop élevée car les acides gras trans sont mauvais pour la santé.
- Cet aliment contient des glucides complexes car : le maïs est un féculent, contient des fibres alimentaires et contient 0 g de sucres.
- Les vitamines sont des nutriments essentiels à l'organisme, même si elles ne fournissent pas d'énergie car elles permettent les réactions chimiques dans le corps elles permettent de bien fonctionner le corps.
- Il est important de prendre des vitamines et des minéraux chaque jour car notre corps ne peut ni les emmagasiner, ni les synthétiser.

- e- Une personne qui est en bonne santé et qui mange des aliments des différents groupes alimentaires à chacun de ses repas n'a pas besoin de suppléments de vitamines car on retrouve la quantité recommandée dans tous les groupes alimentaires.

### Exercice n°3

À l'aide du tableau ci-dessous :

a-Indique les valeurs énergétiques manquantes.

	Quantité (g)	Energie (Cal)	Energie (kJ)	Vitamine C (mg)
<b>Carottes crues</b>	80	35	146.44	7.0
<b>Carottes congelées, bouillies</b>	77	27.72	116	2.0
<b>Carottes en conserve</b>	77	17.69	74	2.0

b-Explique la différence entre la quantité de vitamine C dans les carottes crues et celle dans les carottes congelées et bouillies.

D'après le tableau ci-dessus, la quantité de vitamine C dans les carottes crues est de 7 mg, et celle dans les carottes congelées et bouillies est de 2 mg, donc il y a une diminution de la quantité de vitamine C lors de la cuisson (ou bien du blanchiment) et lors de la décongélation.

La vitamine C est très sensible à la chaleur et le fait de bouillir les carottes détruit une grande partie de cette vitamine. Ajoutant à cela, lors de la décongélation, les carottes perdent une grande quantité d'eau (c'est l'exsudation), qui entraîne avec elle tout ce qui est hydrosoluble entre autre la vitamine C.

## Exercice n°4

### Le petit-déjeuner


Extrait d'une étiquette de céréales

	100 g de Crousties	30 g de Crousties + 125 g de lait demi-écrémé
<b>Valeur énergétique</b>	380 kcal (1600 kJ)	170 kcal (700 kJ)
<b>Protides</b>	5 g	6 g
<b>Glucides assimilables</b>	88 g	32 g
dont – sucres totaux	42 g	18 g
– amidon	46 g	14 g
<b>Lipides</b>	0,6 g	2 g
dont saturés	0,1 g	1 g
<b>Fibres alimentaires</b>	2 g	0,6 g
<b>Sodium</b>	0,6 g	0,25 g
<b>Vitamines</b>		
B1	1,2 mg (85 %)	30 %
B2	1,3 mg (80 %)	40 %
B6	1,7 mg (85 %)	25 %
B9 (acide folique)	167 µg (85 %)	25 %
B12	0,85 µg (85 %)	55 %
PP	15 mg (85 %)	25 %
<b>Minéraux</b>		
Calcium	453 mg (55 %)	25 %
Fer	7,9 mg (55 %)	15 %
Phosphore		15 %

Extrait d'une étiquette de lait entier enrichi en vitamine D

**Ingrédients : lait entier, vitamine D**

**VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 ML**  
(conformément au décret N° 93-1130 du 27/09/93)

Protéines.....	3,2 g	 % des AJR* pour 100 mL
Glucides.....	4,8 g	
Lipides.....	3,6 g	
Calcium.....	120 mg	
Vitamine D.....	0,75 µg	

\*AJR : Apports journaliers recommandés

**Valeurs énergétiques du sucre :**  
Pour 100 g de sucre : 1672 kJ

**Valeurs énergétiques du jus d'orange :**  
Pour 150 g d'orange : 250 kJ

Relevez sur l'étiquette de céréales du ci-dessus:

- ✓ Les constituants énergétiques : lipides, glucides, protides.
- ✓ Les constituants plastiques : protides, lipides, certains minéraux comme le calcium.
- ✓ L'apport énergétique pour 100 g : 1600 KJ.
- ✓ Calculez à l'aide des notions essentielles et du document ci-dessus l'apport énergétique pour 100 mL de lait :  $3.2 \times 4$  (protéines) +  $4.8 \times 4$  (glucides) +  $3.6 \times 9$  (lipides) =  $12.8 + 19.2 + 32.4 = 64.4$  Kcal.
- ✓ Citez les aliments du petit-déjeuner qui sont sources d'eau : le lait et le jus d'orange.

**TD n°2 : aliment et bases de la technologie agroalimentaire**

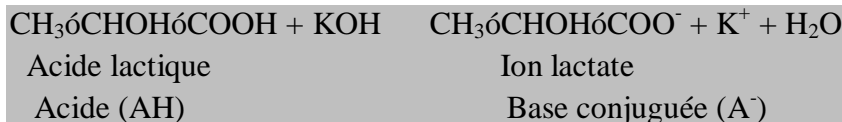
**Exercice n°1**

La présence d'acide lactique dans un lait est un indice de l'état de fraîcheur de ce lait. Plus la concentration d'acide lactique est élevée, moins le lait est frais. Par convention, dans l'industrie agro-alimentaire, l'acidité d'un lait s'exprime en degré Dornic (°D). Un lait bien conservé (lait frais) présente une acidité Dornic inférieur à 18°D, ce qui correspond à une concentration massique de 1,8 g/L d'acide lactique dans le lait.

Un laborantin du service d'hygiène se propose de déterminer l'état de fraîcheur d'un lait retrouvé sur le marché. Il dose 20 mL du lait, additionnés de 100 mL d'eau distillée, par une solution d'hydroxyde de potassium ( $K^+ + OH^-$ ) de concentration molaire volumique  $C_b = 0.10$  mol/L en présence de phénolphtaléine.

Le virage de l'indicateur est obtenu après addition d'un volume  $V_{bE} = 8.4$  mL de base.

1-Ecrire l'équation-bilan de la réaction support de dosage du lait. Montrer, par un calcul, que cette réaction est totale :



Nous allons déterminer la constante de la réaction :

Si on note l'acide lactique AH et A<sup>-</sup> et sa base conjuguée on a :

$$K = \frac{[A^-]}{([AH] [OH^-])} = \frac{[A^-] [H_3O^+]}{([AH] [OH^-][H_3O^+])} = K_a (AH/A^-) / K_a (H_2O/OH^-)$$

$$K = 10^{-3.9} / 10^{-14} = 10^{10.1} = 1,26 \cdot 10^{10} > 10^3 \quad \text{La réaction est totale}$$

2-Définir l'équivalence acido-basique puis en déduire la concentration massique  $C_m$  en acide lactique du lait étudié. Conclure sur l'état de fraîcheur du lait dosé :

Il y a de l'équivalence acido-basique lorsque les réactifs (acide et base) sont mélangés dans des proportions stœchiométriques.

Pour la concentration massique du lait étudié :

A l'équivalence, on a  $n_A = n_{OH^-}$        $C_A V_A = C_b V_b$  or,

$$C_A = C_m / M_A \quad (C_m / M_A) V_A = C_b V_{bE} \quad C_m = (C_b V_{bE} M_A) / V_A$$

$$C_m = (0,1 \cdot 8,4 \cdot 90)/20 = 3,8 \text{ g/L} > 1,8 \text{ g/L}$$

Par conséquent, le lait dosé n'est pas frais.

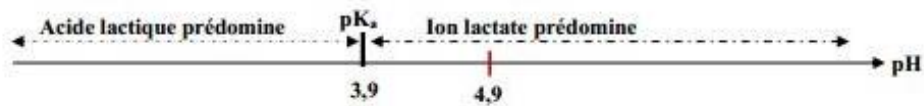
3- Etant donnée la transformation, au cours du temps, d'une partie du lactose en acide lactique, sur quel facteur cinétique peut-on agir et comment afin d'avoir un lait frais ?

Afin d'avoir un lait frais, il faut stopper la transformation du lactose en acide lactique par une diminution notable de la température : on peut conserver le lait au réfrigérateur.

4-En fait, le lait étudié a un pH initial égal à 4.9. Dresser un diagramme de prédominance puis dire quelle la forme acide ou basique du couple acide lactique/ion lactate qui prédomine dans ce lait.

$$\text{pH}_{\text{lait (initial)}} = 4,9$$

Le pH du lait étudié étant supérieur au pKa du couple, la forme basique (ion lactate) prédomine.



**Donnée :**

$$\text{pKa (acide lactique/ion lactate)} = 3.9 ; \text{Ka (H}_2\text{O/HO}^-) = 10^{-14} ; \text{Ka (H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O)} = 1$$

### Exercice n°2

On considère les 2 couples rédox suivants :  $\text{ClO}^- / \text{Cl}^-$  ( $E_0 = 1,68 \text{ V}$ ) ;  $\text{IO}_3^- / \text{I}^-$  ( $E_0 = 1,03 \text{ V}$ ) et  $\text{pH} = 5$ .

1-Etablir les équations rédox des 2 couples.

2-Déterminer les formules donnant le potentiel des 2 couples en utilisant la loi de Nernst.

3-Calculer la constante de la réaction K.

4-Calculer Eq (potentiel à l'équivalence).

**Corrigé :**



$$\text{La constante de cet équilibre } K = \frac{[\text{IO}_3^-] [\text{Cl}^-]^3}{[\text{I}^-] [\text{ClO}^-]^3}$$

$$E_1 = 1,68 + 0,03 \log [\text{ClO}^-] [\text{H}^+]^2 / [\text{Cl}^-]$$

$$E_2 = 1,03 + 0,01 \log [\text{IO}_3^-] [\text{H}^+]^6 / [\text{I}^-]$$

À l'équivalence  $E_1 = E_2 = E_{\text{équi}}$

$$1,68 - 1,03 = 0,01 \log ([\text{IO}_3^-] [\text{Cl}^-]^3) / ([\text{I}^-] [\text{ClO}^-]^3)$$

$$0,65 / 0,01 = \log K$$

$$65 = \log K$$

$K = 10^{65}$  réaction totale quantitative entre les ions  $\text{ClO}^-$  et  $\text{I}^-$

Le potentiel à l'équivalence :

$$E_{\text{équi}} = 1,68 + 0,03 \log [\text{ClO}^-] [\text{H}^+]^2 / [\text{Cl}^-]$$

$$E_{\text{équi}} = 1,03 + 0,01 \log [\text{IO}_3^-] [\text{H}^+]^6 / [\text{I}^-]$$

$$2E_{\text{équi}} = 1,68 + 1,03 + 0,01 \log [\text{IO}_3^-][\text{ClO}^-]^3 [\text{H}^+]^{12} / ([\text{Cl}^-]^3[\text{I}^-])$$

$$2E_{\text{équi}} = 2,71 + 0,01 \log [\text{IO}_3^-][\text{ClO}^-]^3 [\text{H}^+]^{12} / ([\text{Cl}^-]^3[\text{I}^-])$$