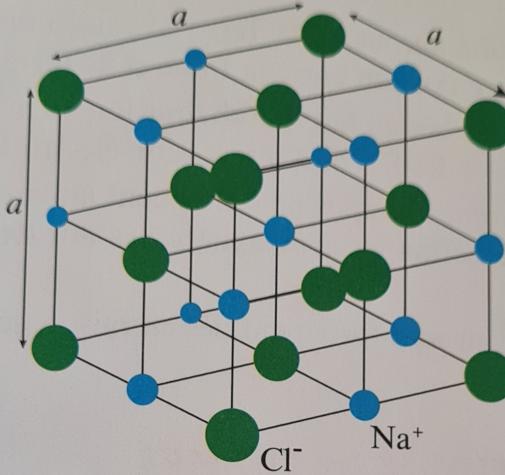


Atelier d'Exercices Chronométré  
Spécialité Physique Chimie  
Mercredi 4 Mai 2022

**14 EXERCICE SALÉ** | ★★★ | 20 min | p. 197 |

Le sel de cuisine, ou chlorure de sodium ( $\text{NaCl}$ ), est un solide ionique dont la structure est la suivante :



**Structure cristalline du sel**

1. Exprimer, en fonction de  $a$ , la plus petite distance séparant le centre de deux ions chlorure ou deux ions sodium.
2. En déduire l'expression de la force électrostatique s'exerçant entre deux ions de même signe. Cette force est-elle attractive ou répulsive ?

**💡** La charge électrique portée par un ion sodium est  $+e$  (1 charge positive) et la charge portée par un ion chlorure est  $-e$  (1 charge négative).
3. Exprimer, en fonction de  $a$ , la plus petite distance séparant le centre d'un ion chlorure d'un ion sodium.
4. En déduire l'expression de la force électrostatique s'exerçant entre deux ions de signe opposé. Cette force est-elle attractive ou répulsive ?
5. Comparer l'intensité de ces deux forces. Que peut-on en déduire concernant la cohésion du cristal de sel ?

**15 BILAN DE PUISSANCE ET RENDEMENT** | ★★ | ⏳ 15 min | ► p. 275

Une batterie d'accumulateurs de fem  $E = 12,0 \text{ V}$  et de résistance  $r = 0,080 \Omega$  fournit une puissance électrique  $P = 60 \text{ W}$ .

1. Exprimer la puissance électrique fournie en fonction de  $E$ ,  $R$  et  $I$ , intensité du courant débité dans le circuit (fermé). Exprimer également la puissance électrique totale en fonction de  $E$  et  $I$ .
2. Montrer que pour délivrer cette puissance, deux valeurs de  $I$  sont possibles. Calculer ces valeurs.
3. Définir et calculer, dans ces deux cas, le rendement  $r$ .
4. Calculer dans les deux cas, la puissance dissipée par effet Joule dans la batterie. Faire un bilan de puissance pour la batterie.

**6 TRAVAIL DU POIDS POUR UNE LUGE**

| ★★ | ⏳ 15 min | ► p. 296

Une luge de masse  $m = 10,0 \text{ kg}$  descend une pente de longueur  $L = 100,0 \text{ m}$ , qui fait un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec la verticale.

1. Représenter la luge et les forces en présence.
2. Déterminer la valeur du poids de cette luge.

3. Calculer le travail du poids lors du déplacement considéré.

 Voir méthode 1.

4. Ce travail est-il moteur ou résistant ?

## 11 OXYDATION EN MILIEU BASIQUE

L'acide benzoïque est un conservateur alimentaire présent dans de nombreux produits alimentaires (boissons aromatisées, fruits confits, chewing-gum, soupes en briques, etc.). Comme tous les conservateurs, il tue les bactéries qui se développent dans les aliments. Repéré sur les étiquettes par la dénomination « E 210 », il est responsable de diverses réactions allergiques (asthme, prurit, rougeurs) et est soupçonné, entre autres, d'être cancérigène et de favoriser l'hyperactivité chez les enfants.

Pour synthétiser l'acide benzoïque au laboratoire, on peut faire réagir l'alcool benzylique, de formule  $C_6H_5-CH_2-OH$ , avec l'ion permanganate  $MnO_4^-$ . L'alcool benzylique est transformé en ion benzoate, de formule  $C_6H_5-COO-$  tandis que l'ion permanganate est transformé en dioxyde de manganèse  $MnO_2$ , un solide brun. On élimine le dioxyde de manganèse par filtration, puis on acidifie le filtrat obtenu pour transformer l'ion benzoate en acide benzoïque. L'acide benzoïque étant solide à température ambiante, on peut le récupérer par filtration.

### 1. Demi-équations électroniques en milieu acide

- Écrire la demi-équation électronique traduisant la transformation de l'alcool benzylique en ion benzoate.
- S'agit-il d'une oxydation ou d'une réduction ?
- Écrire la demi-équation électronique traduisant la transformation de l'ion permanganate en dioxyde de manganèse.
- L'ion permanganate est-il un oxydant ou un réducteur ?

### 2. Réaction en milieu basique

En fait, la réaction se déroule en milieu basique, c'est-à-dire en présence de nombreux ions hydroxyde  $HO^-$ . Pour écrire une demi-équation en milieu basique, on commence par écrire la demi-équation classique (c'est-à-dire en milieu acide). Puis, on combine avec cette dernière l'équation  $H^+ + HO^- \rightleftharpoons H_2O$  ou l'équation  $H_2O \rightleftharpoons H^+ + HO^-$  autant de fois que nécessaire pour faire disparaître les ions  $H^+$  de la demi-équation électronique.

- Réécrire, en milieu basique, la demi-équation électronique traduisant la transformation de l'alcool benzylique en ion benzoate.
- Réécrire, en milieu basique, la demi-équation électronique traduisant la transformation de l'ion permanganate en dioxyde de manganèse.
- En déduire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction entre l'alcool benzylique et l'ion permanganate en milieu basique.