

**Thème:** LA PRATIQUE DU SPORT**Sous-thème:** Les besoins et les réponses de l'organisme lors d'une pratique sportive**Objectif principal de l'activité:** notion de boisson isotonique. Savoir réaliser la dilution d'une solution**Notions et contenus**

les apports alimentaires constitués d'espèces ioniques ou moléculaires permettent de compenser les pertes dues au métabolisme et à l'effort.

concentrations massique et molaire d'une espèce en solution non saturée.

Dilution d'une solution.

Savoir que la concentration d'une solution en espèce dissoute peut s'exprimer en g.L<sup>-1</sup> ou en mol.L<sup>-1</sup>.

Connaitre et exploiter l'expression de la concentration massique ou molaire d'une espèce moléculaire ou ionique dissoute.

**objectifs attendus**

Préparer une solution de concentration donnée par dilution.

**compétences**

VAL1, REA2, ANA1, ANA3, COM1, COM2, AUT2

**Pré-requis:****Scénario pédagogique**

II1. Faire réaliser une dissolution pour revoir la fiche méthode du TP dissolution

II2. Les élèves vont proposer de peser 0,4 g mais balance au dg donc autre méthode dilution

d) fiche analyse de la situation pour réfléchir au principe de dilution

e) chaque élève d'un binôme prévoit son matériel (10 mL dans fiole de 100 mL - 5mL dans fiole de 50 mL)

f) suivi de la fiche méthode pour réaliser cette dilution. Chaque élève en faisant une.

**Liste matériel****Bureau:**

- Saccharose en poudre
- vidéoprojecteur

**Elève ( par groupe)**

Balance au dg + 2 spatules + 2 coupelles de pesée

Saccharose dans un flacon ( environ 10g)

Eau distillée

Bécher poubelle

Pipette 5 mL + piston

Pipette 10 mL + pipeteur

Fiole 50 mL, fiole 100 mL

Bécher verre 100 mL

bécher verre 150 mL

2 béchers TPX pour rinçages pipettes

2 pipettes ajustage

Méthode dissolution sur vidéoprojecteur

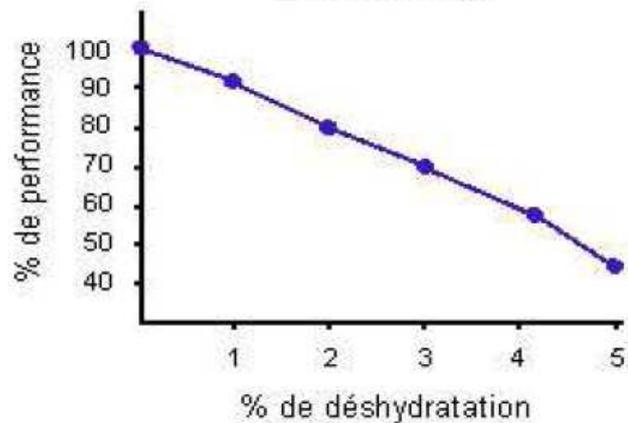
Fiche méthode

fiche élève

Fiche analyse

# Sportif, que faut-il boire pendant et après l'effort ?

## I. Quel type de boisson pour l'effort et pourquoi ?



Dans tous les sports d'endurance une bonne hydratation est cruciale, car une mauvaise hydratation entraîne une baisse de la performance et peut à terme entraîner des tendinites.

L'apport d'eau pure est insuffisant, la boisson doit être isotonique. Cela veut dire que la densité de la boisson doit être proche de celle du plasma sanguin de manière à favoriser son absorption par le sang. Une boisson trop dense exigera de l'organisme de sécréter de l'eau pour l'absorber (effet de dilution). L'effet obtenu sera contraire à celui recherché et peut entraîner la déshydratation ! Une boisson trop peu dense ou simplement de l'eau pure peut paradoxalement amener à la même situation.

### Comment préparer une boisson isotonique ?

Pour préparer une boisson isotonique, il vous faudra de l'eau, éventuellement du thé (pour l'arôme), du sucre blanc ou roux (simple saccharose ou fructose) et, pour les efforts de longue durée, des maltodextrines.

#### **Effort de moins de 2 heures**

En pratique, comptez de 30 g/L (temps chaud) à 70 g/L (temps froid) de sucre pour obtenir une boisson isotonique. Vous pourrez utiliser du sucre en morceau ou en poudre ((disaccharides de formule  $C_{12}H_{22}O_{11}$  dont le principal est le saccharose).

#### **Effort de plus de 2 heures**

Pour les efforts de longue durée, les boissons constituées de sucres simples s'avèrent insuffisantes si elles ne sont pas complétées par une alimentation solide et/ou par des maltodextrines. L'utilisation des maltodextrines en complément des sucres rapides (saccharose, fructose) permet un apport supplémentaire d'énergie qui n'interviendra environ que 2 heures après absorption. Ces polymères de glucose, assimilables à des sucres lents bien qu'ils n'en soient pas, prennent en effet un certain temps à se dégrader en glucose.

Pour préparer une boisson d'effort de longue durée, versez de 30 à 40 g de maltodextrine dans 1 litre d'eau ou de thé. Ajoutez de 30 g (temps chaud) à 70 g (temps froid) de sucre (saccharose) ou de sirop. Ajoutez une pincée de sel.

## II. Préparation d'une boisson isotonique d'effort de moins de 2 heures.

On veut préparer une boisson isotonique pour un effort de courte durée de concentration massique 40 g/L

- Déterminer la masse de sucre nécessaire pour préparer 50 ml ou 100 mL de cette boisson.
- Proposer un protocole expérimental
- Après validation du protocole, réaliser la solution demandée. ( voir fiche méthode dissolution)
- Le saccharose ayant une formule  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , calculer la quantité de matière de soluté apporté.  
C : 12 g/mol                      H : 1 g/mol                      O: 16 g/mol
- En déduire la concentration molaire en mol/L de la boisson étudiée

## III. Préparation d'une boisson isotonique de récupération.



En cas de déshydratation importante, il est important d'apporter une quantité suffisante d'eau. Nous l'avons vu, l'apport d'eau pure est peu intéressante pour le sportif ; l'eau va être légèrement sucrée. Nous allons par exemple préparer une solution de concentration 4,0 g/L en sucre.

- Quelle masse de sucre faudrait-il peser pour préparer 50 mL ou 100 mL de cette boisson de récupération ? chaque élève d'un binôme fera un calcul puis mettre en commun les résultats. Est-il possible d'utiliser la balance au dg?
- Calculer la concentration molaire de cette boisson de récupération.
- Comment peut-on obtenir 50 mL ou 100 mL de solution de récupération à partir de la boisson d'effort?

En vous aidant de la fiche analyse de la situation

- préciser quelle est la solution-mère
- Connaît-on sa concentration  $C_1$ , son volume  $V_1$  ?
- Préciser quelle est la solution-fille
- Connaît-on sa concentration  $C_2$ , son volume  $V_2$  ?

- Proposer un protocole précis puis réaliser cette solution en utilisant les instructions de la fiche méthode

## FICHE ANALYSE DE LA SITUATION

On doit effectuer une dilution car la concentration molaire du soluté diminue.

Lors d'une dilution, la concentration molaire du soluté diminue, mais sa quantité de matière ne change pas.

- On dit qu'au cours d'une dilution, la quantité de matière de soluté se conserve.
- La solution de départ est appelée la solution mère et la solution diluée est appelée la solution fille.

|                       |               |                       |
|-----------------------|---------------|-----------------------|
| $C_1 =$               | Dilution      | $C_2 =$               |
| $S_1 \{ V_1 = ?$      | $\rightarrow$ | $S_2 \{ V_2 =$        |
| $n_1 = C_1 \cdot V_1$ |               | $n_2 = C_2 \cdot V_2$ |
| Solution mère         |               | Solution fille        |

Si A représente l'espèce présente dans la solution.

La quantité de matière  $n_A$  de cette espèce est la même dans la solution mère et dans la solution fille.

**Il y a conservation de la quantité de matière de soluté :**

La quantité de matière de soluté présente dans la solution mère :  $n_1 = C_1 \cdot V_1$  (1)

La quantité de matière de soluté présente dans la solution fille :  $n_2 = C_2 \cdot V_2$  (2)

Conséquence :  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$  avec obligatoirement  $V_1 < V_2$ .

- Mode opératoire

La fiole jaugée est préalablement rincée avec un petit volume d'eau distillée qui sera jeté dans l'évier.

Rincer la pipette jaugée ou graduée avec l'eau distillée puis avec la solution-mère.

Prélever le volume de la solution-mère voulue à l'aide d'une pipette jaugée ou graduée munie d'une propipette.

Introduire ce volume de solution-mère dans une fiole jaugée

Remplir la fiole jaugée aux trois quarts avec de l'eau distillée, boucher et agiter.

Compléter la fiole jaugée avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. **La fiole est posée sur la pailleasse, la base du ménisque doit être tangente au trait, les yeux sont au niveau du trait !** ( il faut se baisser !)

Boucher puis agiter pour homogénéiser.

- Préparation par dilution d'une espèce moléculaire.

La fiole jaugée est préalablement rincée avec un petit volume d'eau distillée.

Rincer la pipette jaugée ou graduée avec de l'eau distillée puis avec la solution mère.

