

## 2 Des nœuds aux kilomètres par heure

**Objectif :** Mettre en œuvre l'instruction d'affectation.

**Syntaxe Python :** `variable = expression`

**Énoncé :** On veut convertir une certaine quantité  $n_1$  de vitesse exprimée en nœuds (miles nautiques par heure) en la quantité équivalente  $n_2$  exprimée en kilomètres par heure (km/h). Proposer une instruction de type « affectation » qui réalise cette conversion.

**Méthode :** On cherche ici à convertir  $n_1 \cdot u_1$  en  $n_2 \cdot u_2$  où  $u_1$  et  $u_2$  sont des unités physiques compatibles qui dérivent de la même unité de base  $u_b$  du **Système international d'unités**.

$$\begin{cases} u_1 = a_1 \cdot u_b \\ u_2 = a_2 \cdot u_b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_1 \cdot u_1 = n_1 \cdot (a_1 \cdot u_b) = (n_1 \cdot a_1) \cdot u_b \\ n_2 \cdot u_2 = n_2 \cdot (a_2 \cdot u_b) = (n_2 \cdot a_2) \cdot u_b \end{cases} \Rightarrow \frac{n_1 \cdot u_1}{n_2 \cdot u_2} = \frac{n_1 \cdot a_1}{n_2 \cdot a_2}$$

Comme on cherche  $n_2$  tel que  $n_1 \cdot u_1 = n_2 \cdot u_2$ , on a donc :

$$\frac{n_1 \cdot u_1}{n_2 \cdot u_2} = \frac{n_1 \cdot a_1}{n_2 \cdot a_2} = 1 \Rightarrow n_2 = n_1 \cdot \frac{a_1}{a_2}$$

où les coefficients  $a_i$  sont documentés dans le Système international d'unités par le **Bureau international des poids et mesures**.

Une fois connus les coefficients  $a_i$ , on détermine la quantité  $n_2$  de l'unité  $u_2$  par une affectation simple : `n2 = n1*a1/a2`.

**Résultat :** On applique la méthode précédente à la conversion proposée dans l'énoncé où  $u_1$  représente les nœuds (miles nautiques par heure),  $u_2$  les kilomètres par heure (km/h) et  $u_b$  les mètres par seconde (m/s). Le Système international d'unités fournit par ailleurs les facteurs de conversion  $a_1$  (nd  $\rightarrow$  m/s) et  $a_2$  (km/h  $\rightarrow$  m/s) :  $a_1 = 1852/3600$  et  $a_2 = 1000/3600$ .

Compte-tenu de ces valeurs, le code ci-contre permet de calculer le nombre  $n_2$  de kilomètres par heure en fonction du nombre  $n_1$  de nœuds.

---

```

1 a1 = 1852/3600
2 a2 = 1000/3600
3 n2 = n1*a1/a2

```

---

Remarque : on n'a pas cherché à effectuer « à la main » les calculs numériques : PYTHON les fera mieux que nous ; et surtout, on n'a pas cherché non plus à particulariser la 3<sup>ème</sup> ligne du code en `n2 = n1*1852/1000` : la forme plus abstraite `n2 = n1*a1/a2` restera identique pour convertir des parsecs en années-lumière (longueurs), des gallons en barils (volumes) ou encore des électron-volts en frigories (énergies), seules les valeurs des coefficients  $a_i$  changeront (lignes 1 et 2 du code).

**Vérification :** Pour tester le résultat précédent, on peut comparer les valeurs obtenues par le calcul avec celles de quelques valeurs caractéristiques facilement évaluable « à la main » (exemples :  $n_1 = 1$  nd  $\Rightarrow n_2 = 1.852$  km/h ou  $n_1 = 1/1852$  nd  $\Rightarrow n_2 = 1/1000$  km/h).

<code>&gt;&gt;&gt; n1 = 1</code>	<code>&gt;&gt;&gt; n1 = 1/1852</code>
<code>&gt;&gt;&gt; a1, a2 = 1852/3600, 1000/3600</code>	<code>&gt;&gt;&gt; a1, a2 = 1852/3600, 1000/3600</code>
<code>&gt;&gt;&gt; n2 = n1*a1/a2</code>	<code>&gt;&gt;&gt; n2 = n1*a1/a2</code>
<code>&gt;&gt;&gt; n2</code>	<code>&gt;&gt;&gt; n2</code>
1.852	0.00100000000000000002

On obtient bien par le calcul les résultats escomptés.