

# Méthodes et modélisation pour l'optimisation

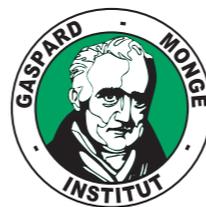
M1 informatique, 2016–2017

02 — Modélisation programmation linéaire

UP

EM

UNIVERSITÉ PARIS-EST  
MARNE-LA-VALLÉE



INSTITUT D'ÉLECTRONIQUE  
ET D'INFORMATIQUE  
GASPARD-MONGÉ

# Un programme linéaire

fonction objectif

$$\max 200 \cdot x + 100 \cdot y$$

contraintes

$$\begin{aligned} 2x + 3y &\leq 75 \\ 3x + 1y &\leq 60 \\ 2x + (5/3)y &\leq 50 \\ x, y &\geq 0 \end{aligned}$$

$x, y$  entiers

contraintes d'intégralité

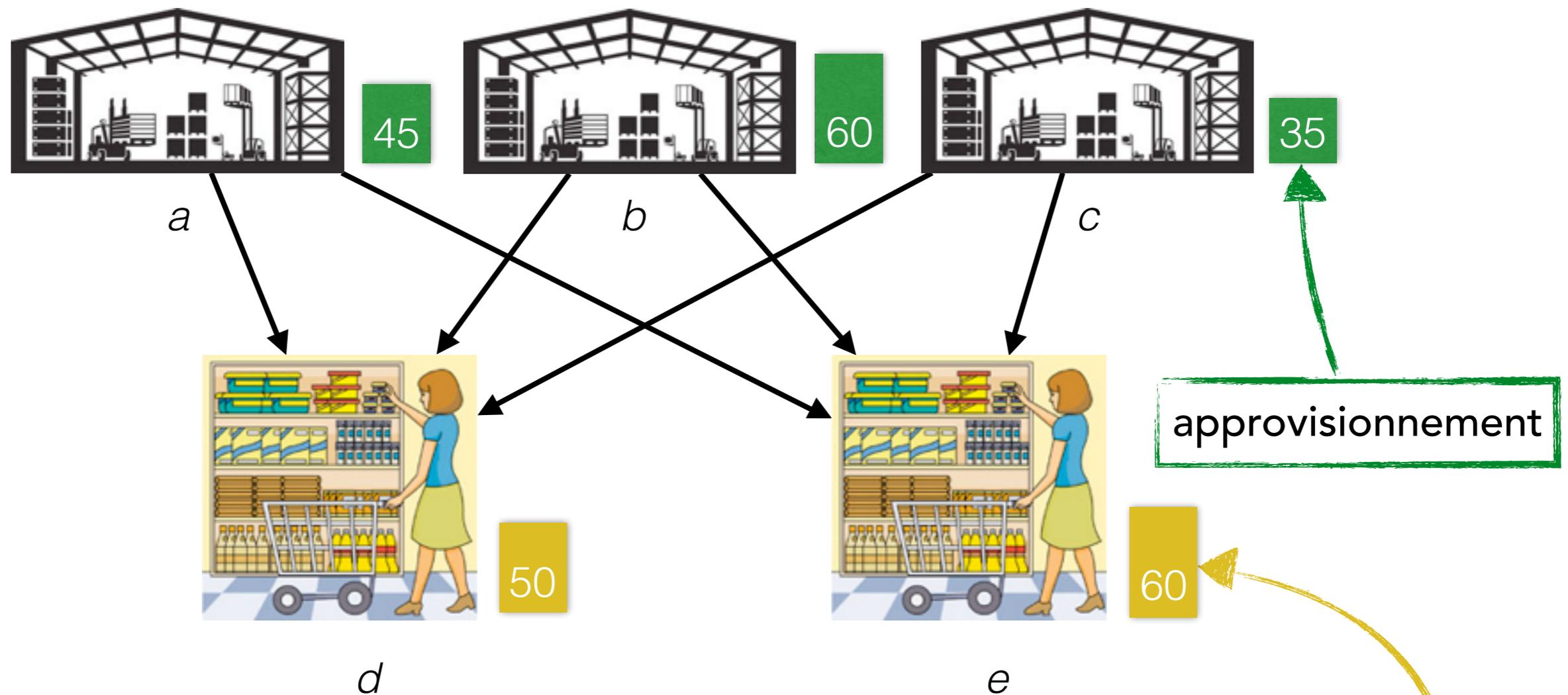
# Régime optimisé

- ▶ *Le conseil supérieur d'hygiène publique français* souhaite améliorer le contenu en vitamine A, vitamine C et fibre des repas du CROUS. Le CROUS aimerait rectifier ce problème en proposant un hors d'oeuvre à base de **carottes**, de **choux** et de **cornichons**.
- ▶ Le tableau ci-dessous représente la quantité de vitamines et de fibres prescrite par portion, leur contenu dans les aliments et le prix au kg des aliments.
- ▶ Aider le CROUS à trouver le hors d'oeuvre le moins cher satisfaisant les contraintes.

	carotte	choux	cornichon	demande par portion	AJR
Vitamine A (mg/kg)	35	0,5	0,5	0,5 mg	0,8 mg
Vitamine C (mg/kg)	60	300	10	15 mg	80 mg
Fibre (g/kg)	30	20	10	4 g	25 g
coût (€/kg)	0,75	0,50	0,15	-	-

<sup>1</sup>Apports journaliers recommandés selon l'Arrêté du 3 décembre 1993 portant application du décret no 93-1130 du 27 septembre 1993 concernant l'étiquetage relatif aux qualités nutritionnelles des denrées alimentaires, annexe 1 modifiée au 24 février 2010.

# Problème de transport

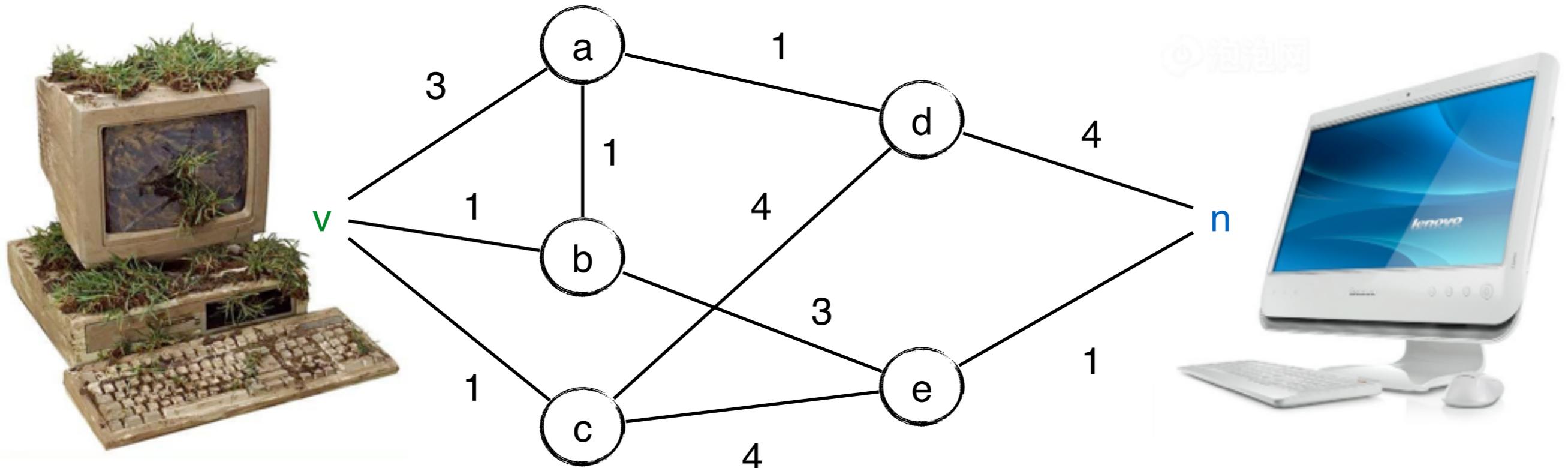


coût de transport

	<i>d</i>	<i>e</i>
<i>a</i>	3	2
<i>b</i>	1	5
<i>c</i>	5	4

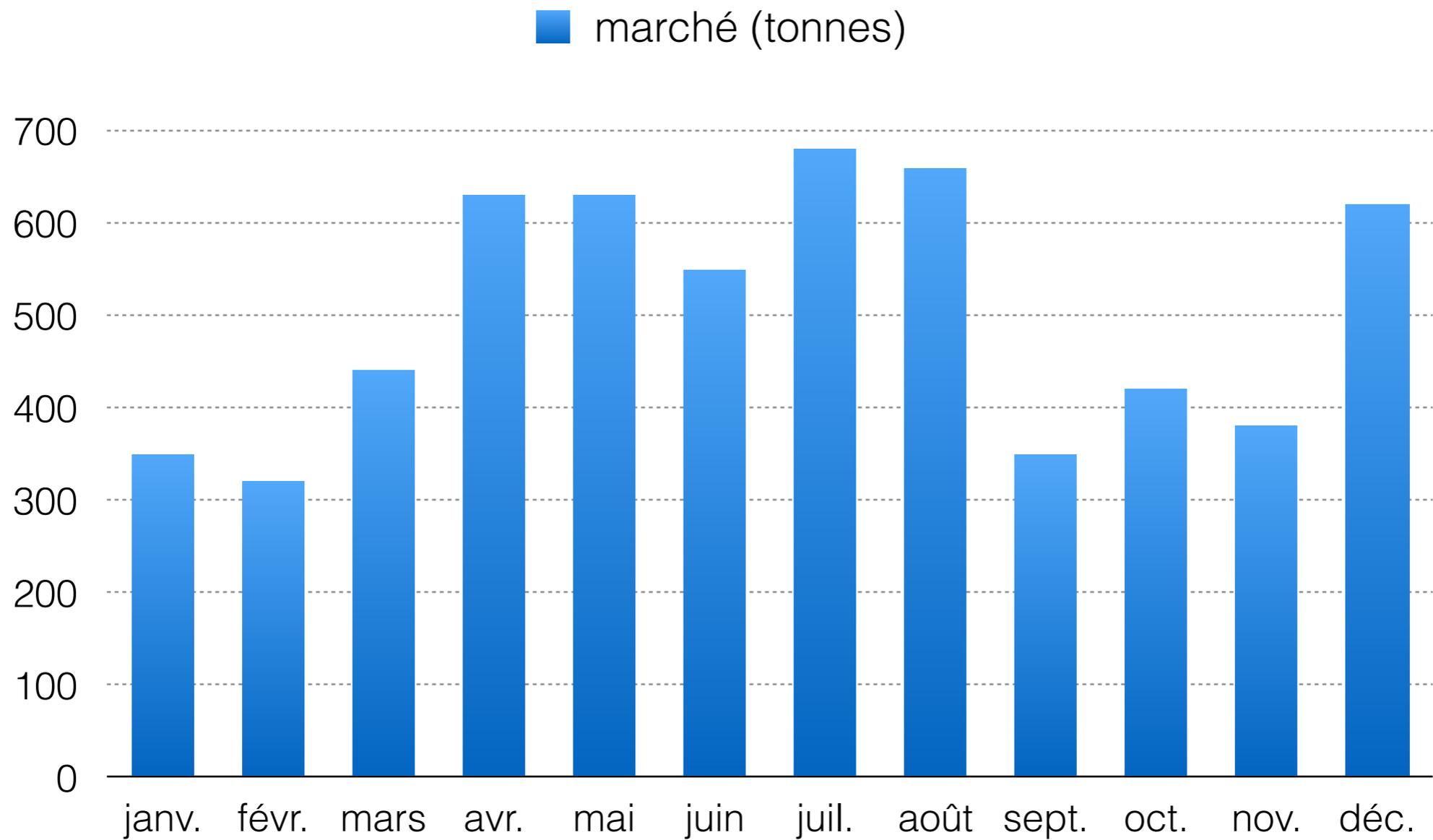
demande

# Flot dans un réseau

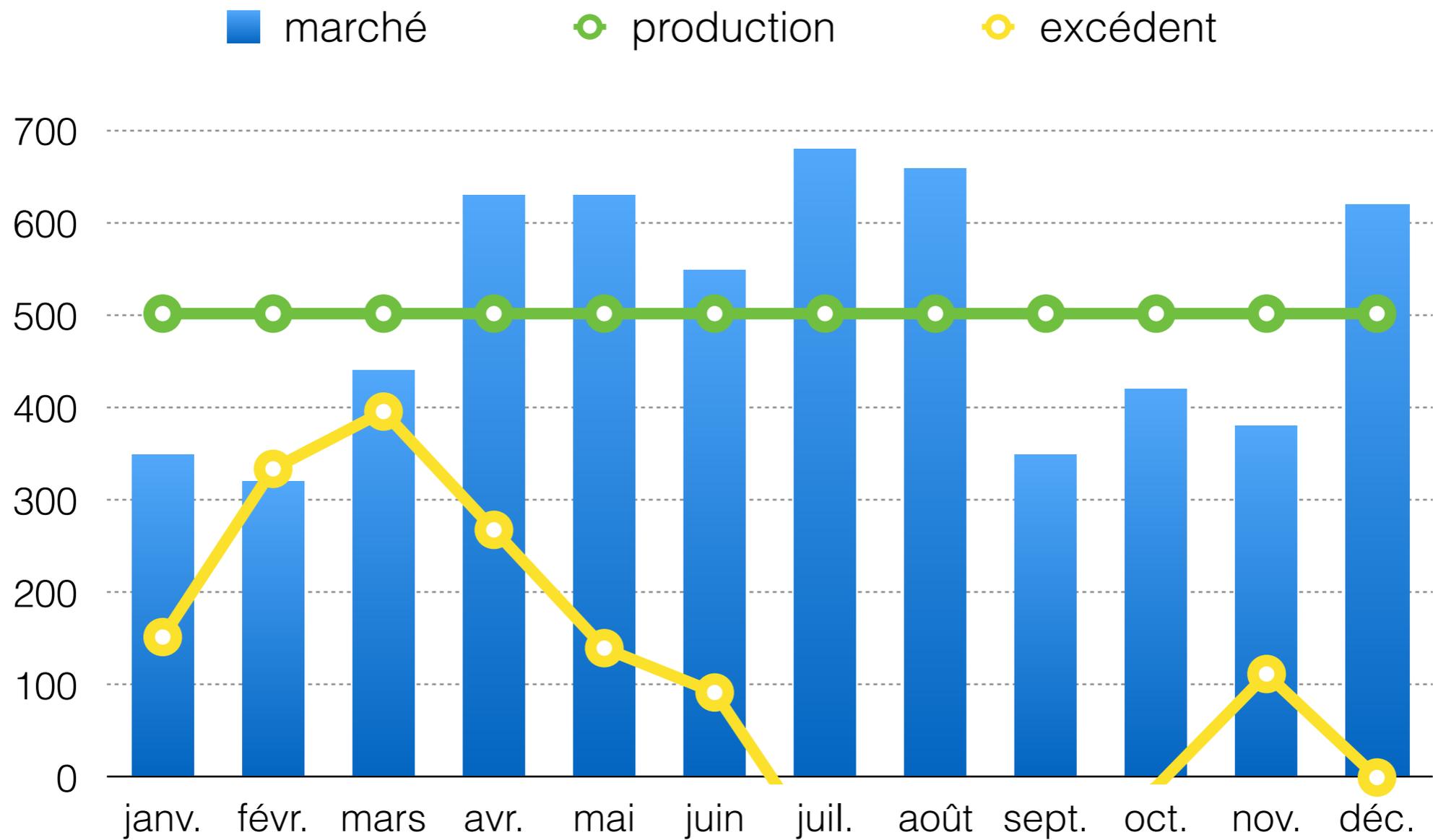


- ▶ On veut transférer les contenus d'un **vieil** ordinateur vers un **nouveau**.
- ▶ Les nombres sur les liens indiquent leur débit maximum (Mo/s).
- ▶ Chaque lien est bidirectionnel mais ne peut être utilisé que dans un sens à la fois.
- ▶ Quel est le débit maximum de l'ordinateur **v** vers l'ordinateur **n** ?

# Le marchand de glace

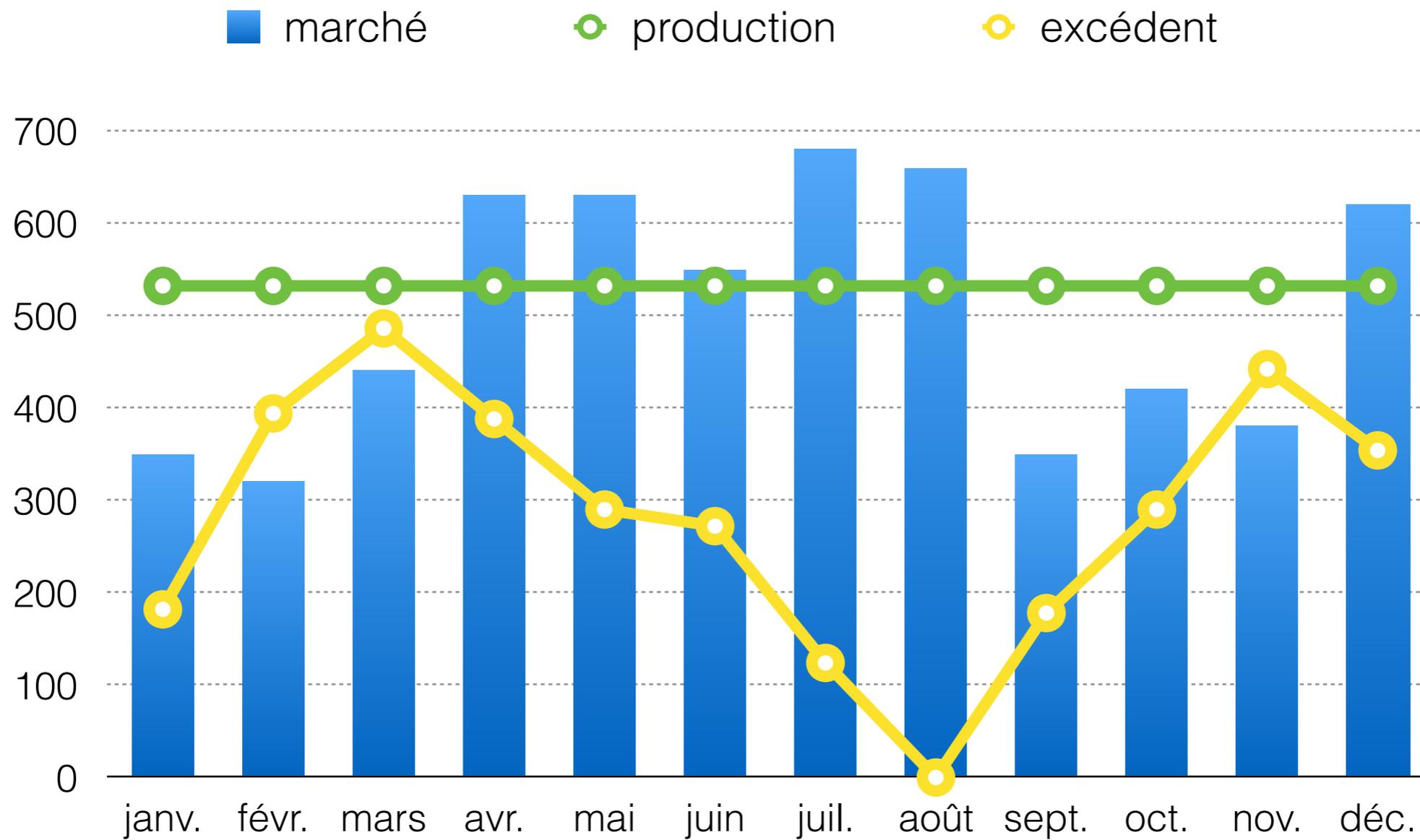


# Le marchand de glace



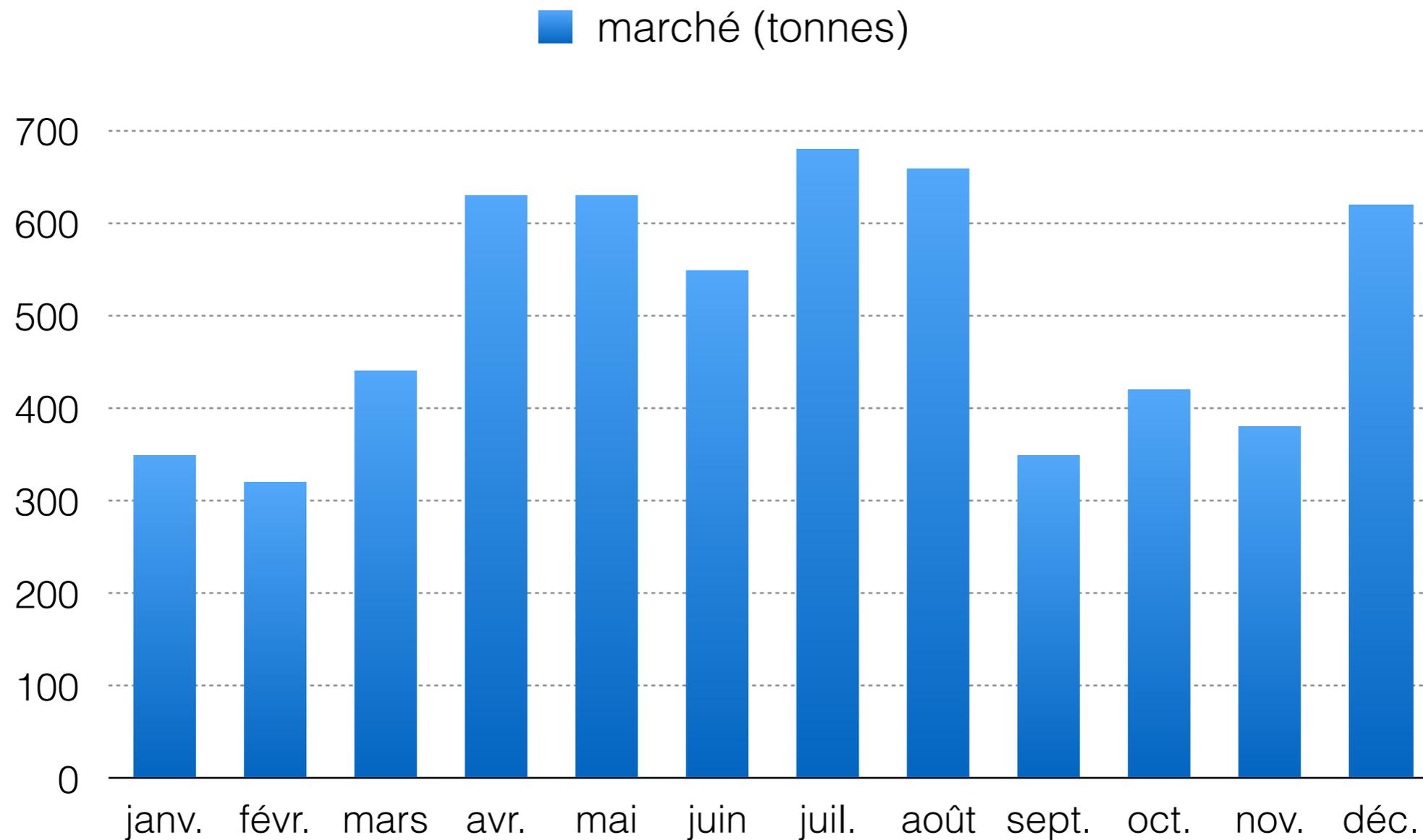
—|—————|—  
Déficit de glace en juillet !

# Le marchand de glace



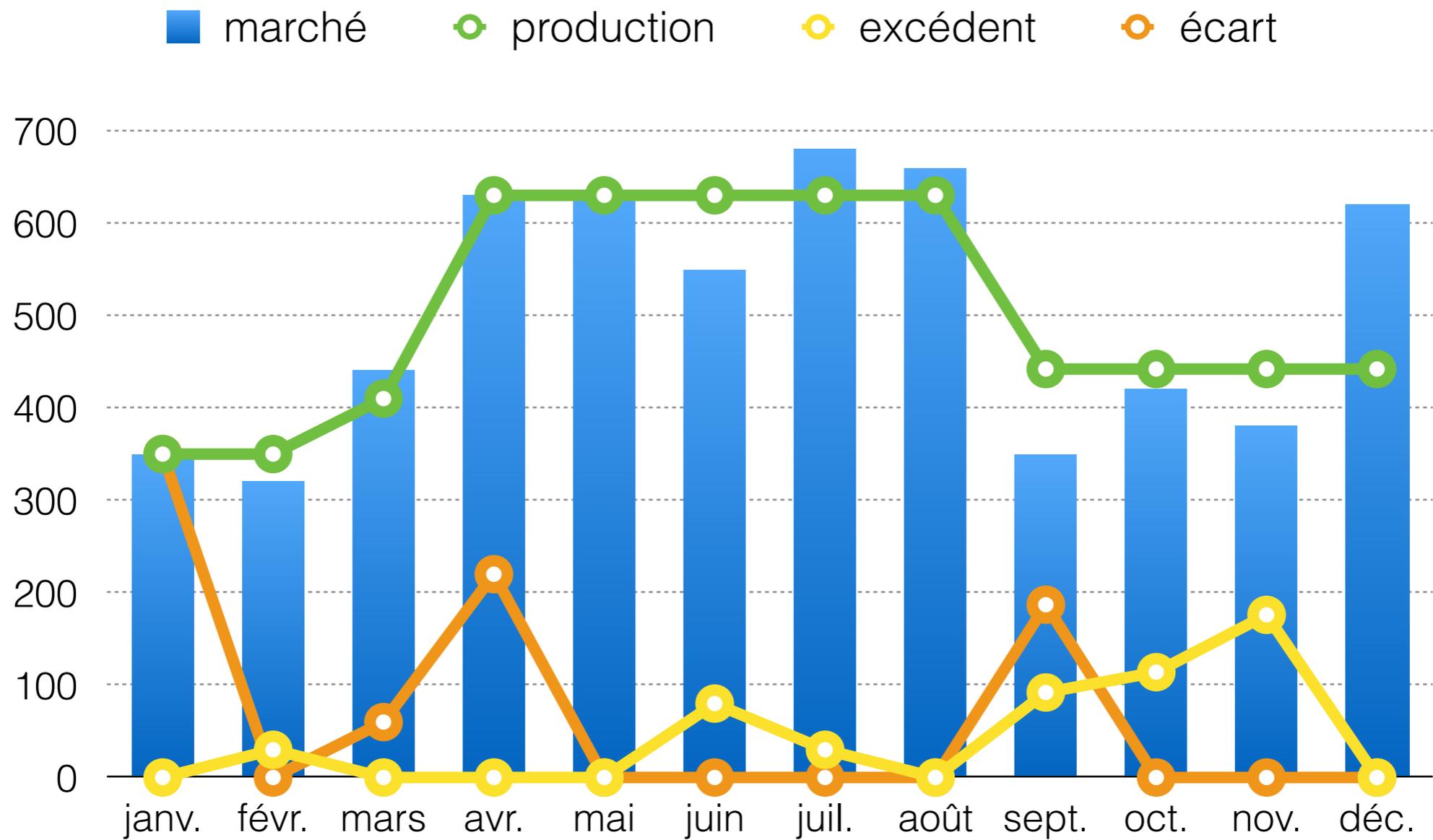
Excédent à la fin de l'année !

# Le marchand de glace



- ▶ Un écart de production d'un mois sur l'autre coûte 50€ / tonne.
- ▶ Le stockage de l'excédent coûte 20€ / tonne et mois.
- ▶ Le marchand cherche à minimiser le coût total.

# Le marchand de glace



Coût total : 51375€



# Découpe de barre

- ▶ Une entreprise achète des barres d'aluminium de 3 m et les utilise pour découper des éléments de fenêtre dont les longueurs peuvent être de 0,50 m, 1,00 m ou 1,20 m.
- ▶ L'entreprise doit réaliser un chantier demandant :
  - ▶ 300 éléments de 0,50 m
  - ▶ 130 éléments de 1,00 m
  - ▶ 100 éléments de 1,20 m
- ▶ L'entreprise cherche un plan de découpe qui minimise le nombre de barres de 3 m utilisées.





1,20 m



1,00 m



0,50 m

