

**e-Prelude.com**

**Module pédagogie**

**Simulation d'atelier**

***Dany Karcher***

# Accès au logiciel

- L'accès au simulateur d'atelier n'est possible que pour les professeurs et si le module [Pédagogie](#) est activé pour le cours.
- Dans le module [Pédagogie](#) (dans la liste des répertoires de la page Gestion des documents), sélectionner le sous-répertoire [Simulateur d'atelier](#).
- Dans la liste des fichiers, sélectionner [ShopSim](#) et cliquer sur [Ouvrir](#). Le jeu de données est vide.
- La liste des fichiers comporte d'autres exemples.

# Le contexte (1)

Au début des années 1980, Eliyahu **GOLDRATT** dirigeait la société « Creative Output » qui développait et commercialisait un logiciel d'ordonnement d'atelier : **OPT** (**O**ptimized **P**roduction of **T**echnology).

Les concepts de ce logiciel étaient « révolutionnaires » pour l'époque et GOLDRATT était un « agitateur d'idées » qui bousculait beaucoup d'idées reçues. Si le logiciel donnait des résultats impressionnants (toujours pour l'époque), force était de constater que les entreprises avaient des difficultés à mettre en place l'organisation et les procédures de travail nécessaires à ces nouveaux modes de fonctionnement. Si les personnes participant à la mise en œuvre du logiciel étaient formées, ce n'était pas le cas de l'ensemble des personnels qui faisaient « tourner » les ateliers.

# Le contexte (2)

GOLDRATT eut alors l'idée, pour « diffuser » ce nouvel esprit de production, d'écrire un « roman de gestion industrielle » : « **Le But** ». Ce dernier, paru au milieu des années 1980, est devenu (encore aujourd'hui) un succès planétaire. Mais le résultat n'était pas du tout celui attendu. GOLDRATT reçut des courriers de dirigeants d'entreprise lui indiquant qu'ils obtiennent de bons résultats : mais ils n'utilisaient pas le logiciel « OPT » !

Si ce dernier devint un échec commercial, une nouvelle méthode d'organisation et de gestion était en train de naître : **la théorie des contraintes**. Mais les gens d'atelier ne lisent pas beaucoup (loin de là) et la méthode avait toujours du mal à se développer dans les entreprises.

# Le contexte (3)

GOLDRATT eut alors une deuxième idée : créer un jeu pédagogique sur ordinateur. Celui-ci devait permettre aux personnes de découvrir elles-mêmes les procédures de fonctionnement à mettre en place : c'était le « **simulateur OPT** » !

Le fonctionnement (sur une semaine) était simple :

- On achète des matières premières
- On les transforme par différentes opérations se déroulant sur différentes machines
- On vend les différents produits finis obtenus
- On paye les dépenses d'exploitation
- La règle du jeu est de « faire le maximum de bénéfices ».

# Le système de production



**Achats**  
Coût d'achat

**Transformation**  
Coût d'exploitation

**Vente**  
Prix de vente

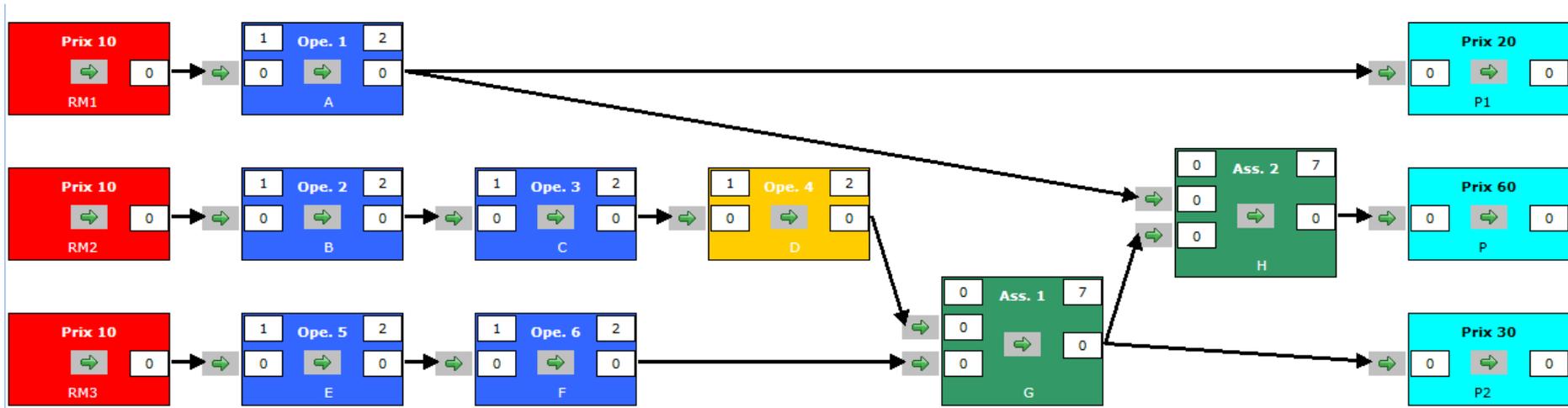
On dispose d'une **trésorerie initiale**

Elle décroît lors de l'achat de matières premières

Elle s'accroît lors de la vente de produits finis

La trésorerie finale doit couvrir les dépenses d'exploitation hebdomadaires

# Exemple de système de production



- L'animateur peut configurer un système de production selon ses objectifs pédagogiques
- Les étudiants piloteront ce système pendant la durée de la simulation avec l'objectif de maximiser le profit

# Définition d'un système opérationnel

- Un système comporte **cinq types d'entités** :
- Les matières achetées
  - Préciser le prix d'achat
- Les machines
- Les opérations simples
  - Indiquer la machine utilisée
  - Préciser temps de réglage et temps de production unitaire (en minutes)
  - Spécifier l'origine du flux entrant (matière première ou autre opération)
- Les opérations d'assemblage
  - Indiquer la machine utilisée
  - Préciser temps de réglage et temps de production unitaire (en minutes)
  - Spécifier l'origine de 2 flux entrants (matière première ou autre opération)
- Les produits finis vendus
  - Préciser le prix de vente
  - Spécifier l'origine du flux entrant (matière première ou autre opération)
- *Pour les matières achetées, les machines et les produits finis, on choisit une couleur repère d'arrière plan et de texte*

# Mise à jour des données

- Accès par le bouton **Données**
- Une fenêtre comportant 6 onglets est affichée
  - Le premier permet d'entrer la trésorerie initiale et le montant des dépenses hebdomadaires
  - Les suivants permettent de gérer les cinq entités du système
- Le bouton **OK** enregistre les modifications et contrôle la cohérence des données

Mise à jour des données

✓ OK    ✕ Annuler

Trésorerie    Matières premières    Machines    Opérations    Assemblages    Produits finis

Trésorerie initiale : 1000

Dépenses hebdomadaires : 2500

# Entrée des données

Mise à jour des données

OK  Annuler

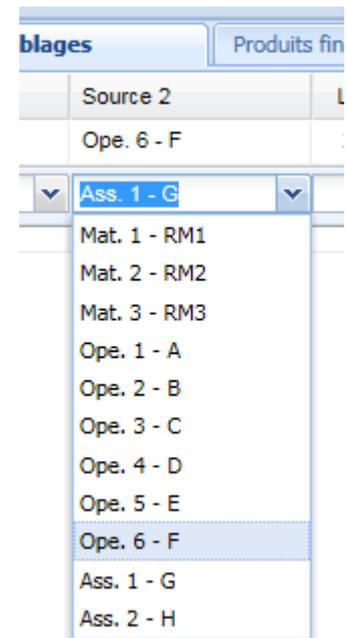
Trésorerie **Matières premières** Machines Opérations Assemblages Produits finis

#	Libellé	Couleur fond	Couleur texte	Prix	Ligne	
1	RM1			10	1	
2	RM2			10	2	
3	RM3			10	3	
4						

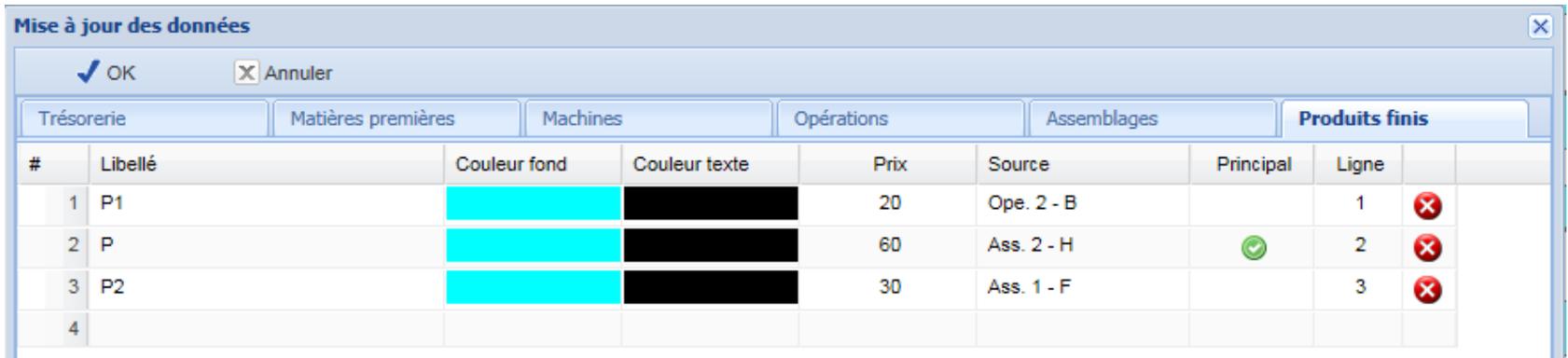
- Pour **modifier** une entité, double cliquer sur la ligne correspondante et valider par OK
- Pour **créer** une nouvelle entité, double cliquer sur la ligne inférieure
- Pour **supprimer** une entité, cliquer sur la croix à droite de la ligne
- Tous les champs sont obligatoires
  - Une ligne ne peut être validée que s'ils sont tous remplis
- Dans la colonne 'Ligne', on indique la ligne d'affichage sur le graphe du système
  - Pour ajuster finement la position, le nombre peut comporter des décimales

# Entrée d'une ligne

- Pour sélectionner une couleur, cliquer dans la zone et choisir l'une des 40 couleurs proposées
  - Choisir une couleur de texte qui facilite la lisibilité
- Pour les opérations simples et les assemblages, sélectionner la machine parmi les machines figurant sur l'onglet Machines
  - La couleur de l'opération sera celle de la machine
- Pour les opérations simples, les assemblages et les produits finis, sélectionner la ou les source(s) dans la liste déroulante qui propose les entités déjà entrées
  - **Attention à ne pas créer des « boucles »**
- Ajuster les positions verticales (colonne Ligne) pour éviter des croisements de flèches



# Règle particulière : Produit principal



The screenshot shows a window titled "Mise à jour des données" with a table containing product information. The table has columns for "#", "Libellé", "Couleur fond", "Couleur texte", "Prix", "Source", "Principal", and "Ligne". The "Principal" column contains a green checkmark for row 2 and red 'X' marks for rows 1 and 3. The "Ligne" column contains the values 1, 2, and 3 for rows 1, 2, and 3 respectively.

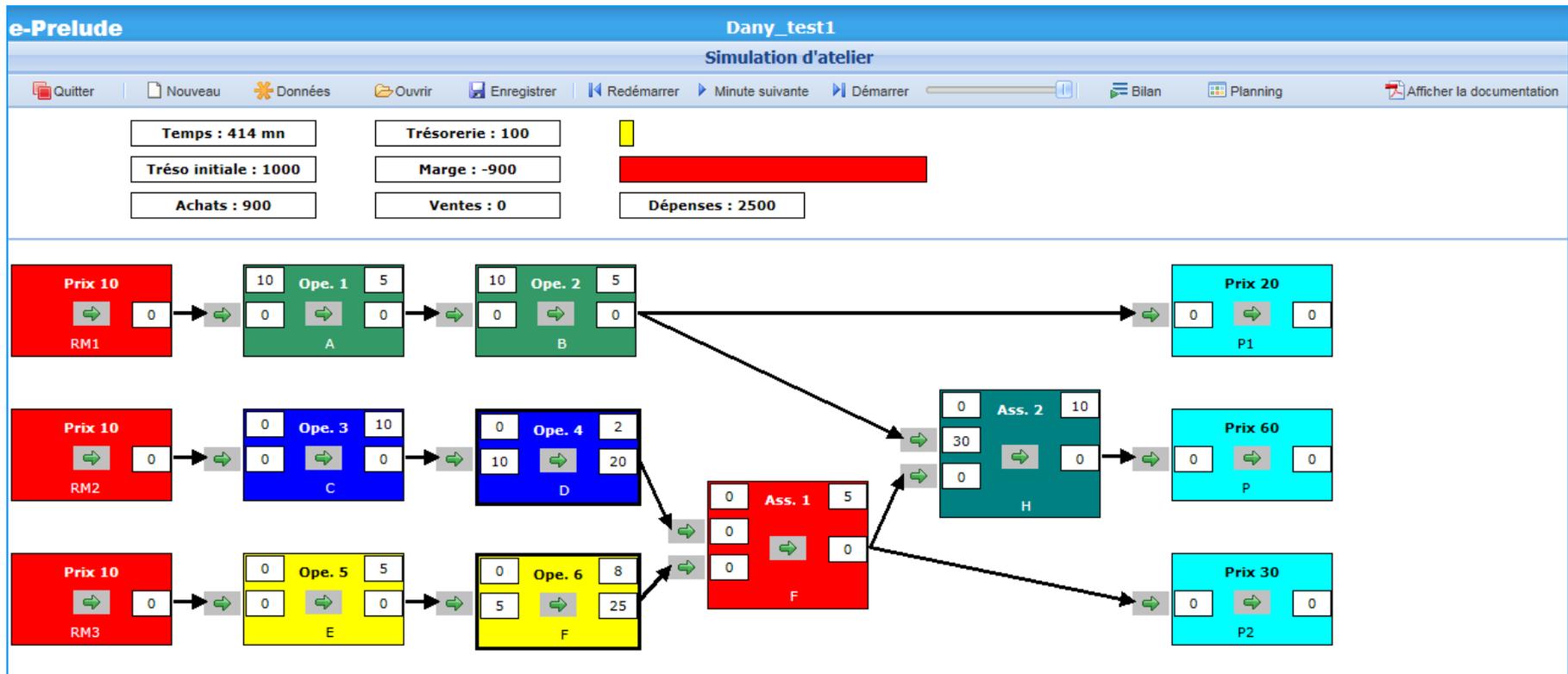
#	Libellé	Couleur fond	Couleur texte	Prix	Source	Principal	Ligne
1	P1			20	Ope. 2 - B		1
2	P			60	Ass. 2 - H	<input checked="" type="checkbox"/>	2
3	P2			30	Ass. 1 - F		3
4							

- Cette règle est **optionnelle**. Pour l'activer, cocher la case dans la colonne Principal
- Dans la plupart des simulations un des produits est le **produit principal** : P alors que les autres s'appellent P1 et P2, ou PFP dans d'autres simulations.
- Produit principal signifie qu'il doit être vendu en nombre supérieur ou égal à tout autre produit ou, en d'autres termes, que les autres produits ne peuvent pas être vendus en nombre supérieur au nombre du produit principal vendu.
- Ainsi par exemple on pourra faire 75 P, 75 P1 et 75 P2, mais pas 75 P et 76 P2. En quelque sorte, dans le cas d'un produit principal, ce produit est le seul obligatoire.
- Attention : la règle s'applique à tout moment du jeu, on ne peut commencer par P1 en se disant qu'on fera et vendra les P ensuite. Tant que des P n'auront pas été vendu, les P1 seraient fabriqués, mais pas vendus !

# Mise à disposition des étudiants

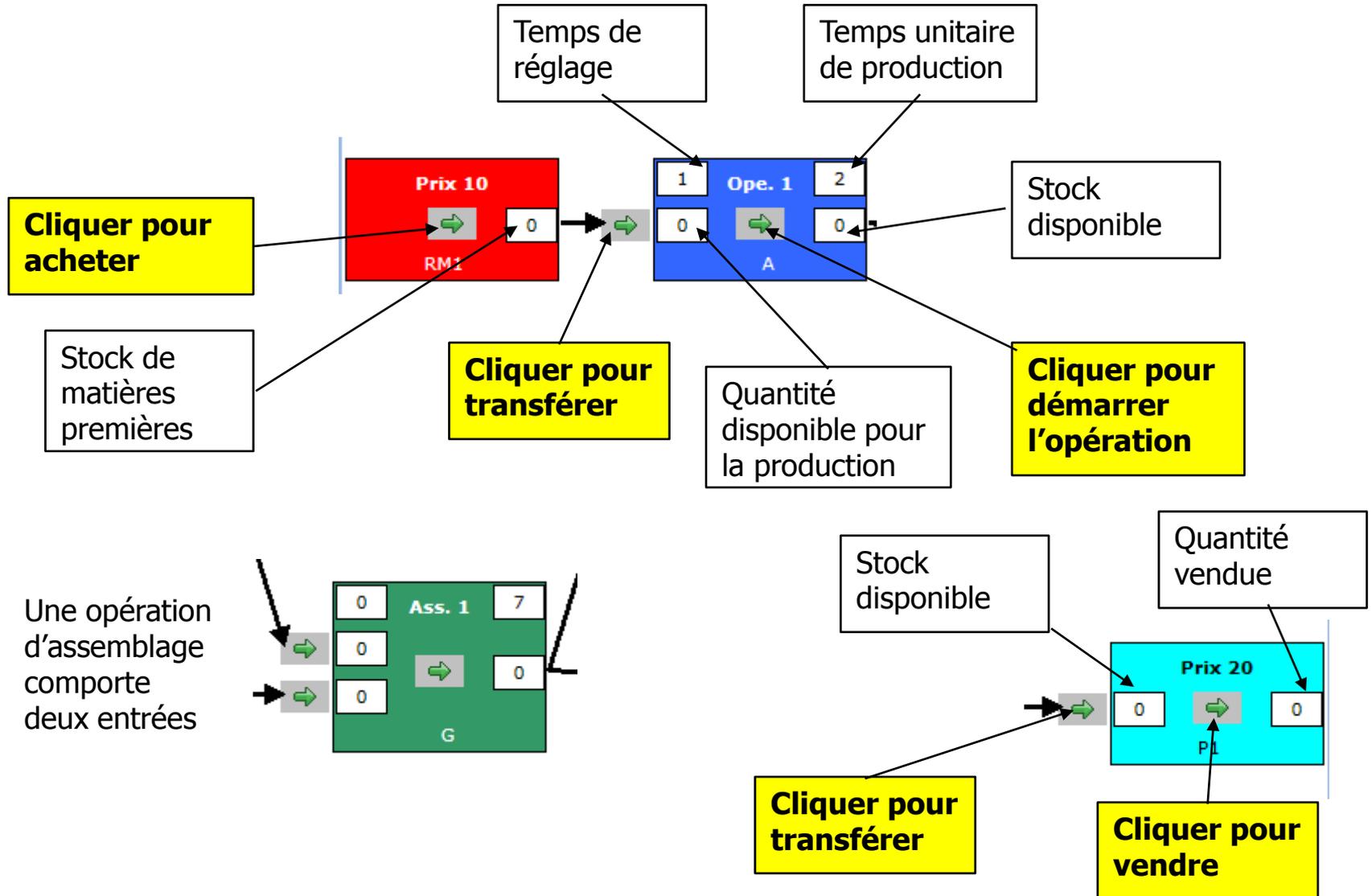
- Enregistrer le jeu dans votre répertoire personnel
- Le copier dans le répertoire [Documents du cours](#)
- Les étudiants l'y ouvriront directement

# L'écran du simulateur



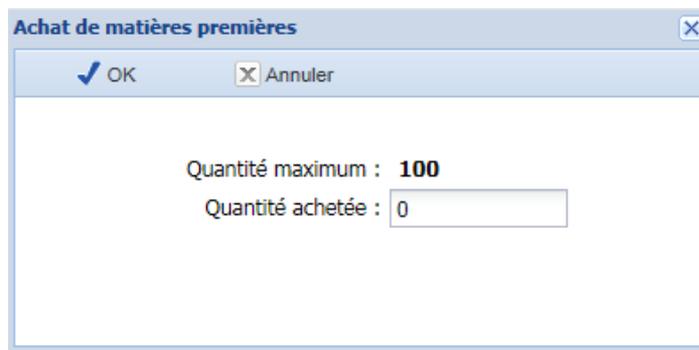
Les couleurs des opérations correspondent aux machines.  
Une seule opération de chaque couleur peut être activée.

# Le graphe du système



# Déroulement du jeu

- Le jeu se déroule sur 40 heures soit 2 400 minutes
- Pour pouvoir commencer à produire, il faut acheter des matières premières (dans la limite de la trésorerie)
  - Cliquer sur la flèche dans la boîte des matières premières et choisir la quantité achetée
  - Cette quantité apparaît dans le stock de matière
  - La trésorerie est immédiatement mise à jour



- Transférer les matières premières vers l'opération
  - Cliquer sur la flèche à gauche de l'opération
  - La quantité de matière en stock est transférée dans la zone Quantité en attente de l'opération

# Déroulement du jeu

- Les opérations qui disposent de pièces en attente peuvent démarrer
- Mais, **attention** ! Plusieurs opérations sont affectées à une même machine et la machine ne peut traiter qu'une opération à la fois
- Pour démarrer une opération, cliquer sur la flèche à l'intérieur de l'opération
  - Si une autre opération est en cours sur la même machine, celle-ci est interrompue
- On peut faire avancer le temps de
  - Soit manuellement en cliquant sur le bouton **Minute suivante**
  - Soit automatiquement en cliquant sur le bouton **Démarrer**
    - Le curseur permet de régler la vitesse de déroulement entre une minute tous les 4 secondes à 4 minutes par seconde
    - On peut arrêter temporairement l'horloge en cliquant sur le bouton **Pause**

# Déroulement du jeu

- Lorsqu'une opération est démarrée, on commence par effectuer le **réglage**
  - Le temps de réglage restant est affiché dans le coin supérieur gauche
- Ensuite la production commence **pièce à pièce**
  - Une pièce est sortie du stock en attente (à gauche)
    - Pour les opérations d'assemblage, une pièce est sortie de chacun des deux stocks en attente
  - Le temps de fabrication d'une pièce est décompté; il est affiché dans le coin supérieur droit
  - Lorsqu'une pièce est terminée, elle entre dans le stock disponible (à droite)
- La production s'interrompt
  - Lorsque l'on arrête manuellement l'opération en cliquant sur la flèche
  - Lorsque l'on démarre une autre opération sur la même machine
  - Lorsqu'il n'y a plus de pièces en attente
- Lorsque l'on redémarre une production interrompue, on procède de nouveau au réglage

# Facturation

- On fait ainsi progresser les pièces d'opération en opération jusqu'au produit fini
- Transférer la quantité vers le stock en attente du produit fini par la flèche de gauche
- Cliquer sur la flèche intérieure pour **facturer**
- La trésorerie est immédiatement mise à jour

# La trésorerie

- Sur la partie supérieure, on trouve en permanence le niveau actuel de la trésorerie, et le montant des dépenses d'exploitation.
- Les dépenses d'exploitation sont fixes, et le montant indiqué est un montant hebdomadaire, qui est prélevé en fin de semaine.
- En général ce montant correspond à un coût de 0,5 euros par minute et par machine.
- Attention : aucun crédit ne sera accordé. Il n'est pas possible d'acheter des matières premières s'il n'y a pas de trésorerie disponible, et le jeu s'arrête si la trésorerie ne permet pas d'absorber les dépenses d'exploitation en fin de semaine.
- Par contre, toutes les ventes sont payées comptant : dès qu'un produit est terminé et vendu, la trésorerie est créditée du montant du prix de ventes.

# Bilan de l'activité

- A tout moment, cliquer sur le bouton **Bilan** pour obtenir une vue synthétique de la situation

### Bilan de l'activité

---

**Bilan financier**

Trésorerie initiale	10000	Trésorerie	12300	<b>Marge</b>	<b>2300</b>
Revenu des ventes	46800	Achats matières premières	19500	Dépenses hebdomadaires	25000

---

**Etat des stocks**

Postes	Entrées	Entrées 2	Sorties	Stocks
MP1	39		39	0
MP2	78		78	0
MP3	78		78	0
OPA	39		39	0
OPB	78		78	0
OPE	78		78	0
OPC	78		78	0
OPD	78		78	0
OP1	78		78	0
ASS.1	78	78	78	0
ASS.2	39	39	39	0
PF1	0		0	0
PF	39		39	0
PF2	39		39	0

---

**Achats de matières premières**

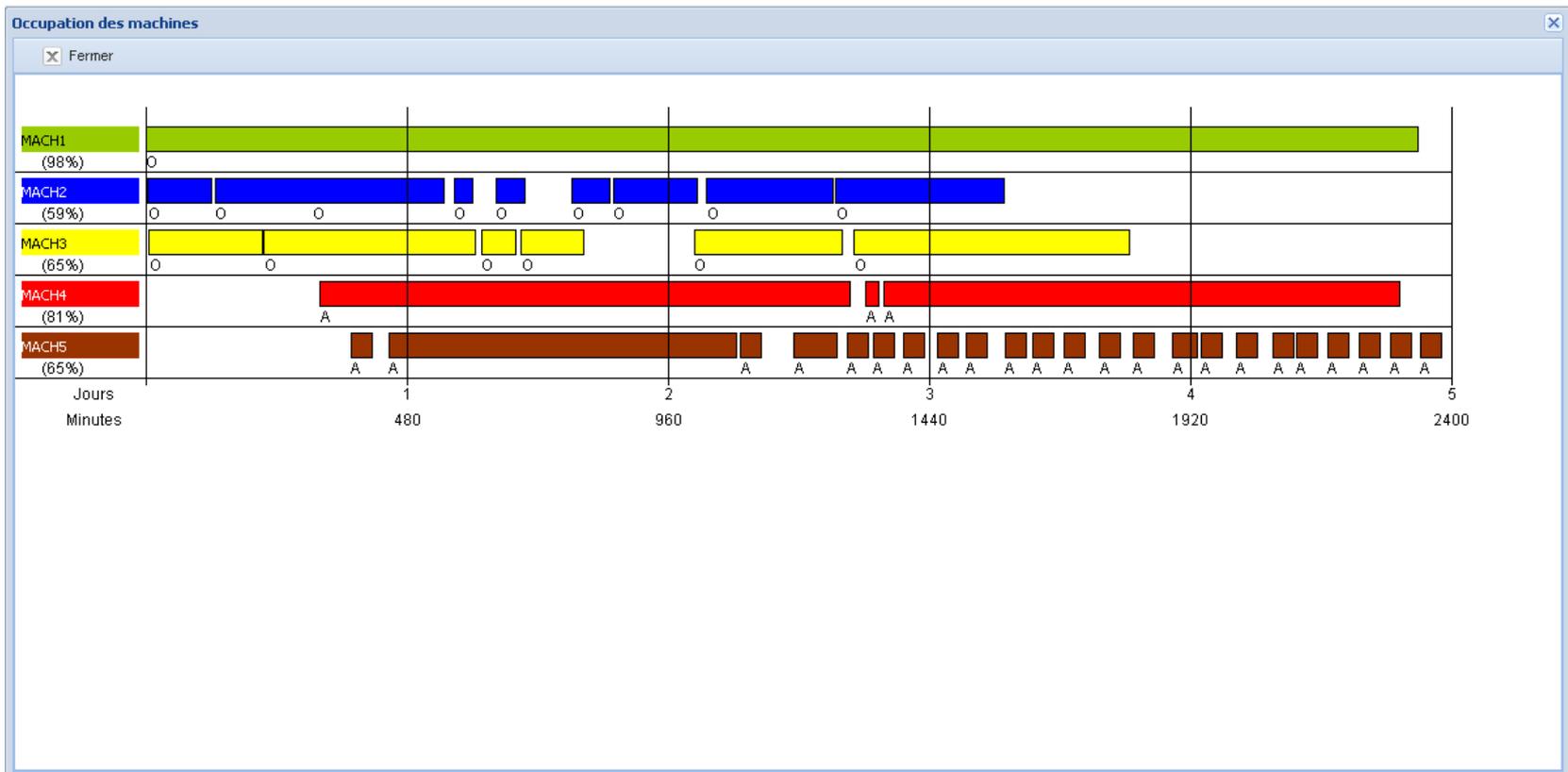
Matière	Quantité	Prix	Montant
MP1	39	100	3900
MP2	78	100	7800
MP3	78	100	7800

---

**Ventes de produits finis**

# Activité des machines

- A tout moment, cliquer sur le bouton **Planning** pour obtenir une vue synthétique de l'occupation des machines



# Fonctions de service

(réservées aux animateurs)

- Nouveau
  - Permet d'entrer un nouveau jeu de données
- Enregistrer
  - Permet de sauvegarder le jeu de données
- Ouvrir
  - Permet de charger un jeu de données

