






Surplus des consommateurs et des producteurs

Objectif : construire l'activité sur le surplus du consommateur, le surplus du producteur et les gains à l'échange.

Prérequis : connaître les fonctionnalités de base de GeoGebra (voir le tutoriel Utiliser GeoGebra en SES).

1. Créer le graphique

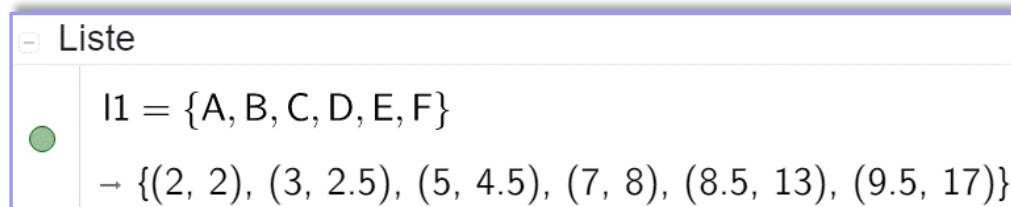
- ⋮ Lancez **GeoGebra** puis paramétrez un nouveau graphique (xMax : 15 et yMax : 20).
- ⋮ Choisissez une taille des caractères de 28 points.
- ⋮ Depuis , cliquez sur **Affichage**  puis cochez **Tableur**  pour afficher le volet **Tableur**.
- ⋮ Dans le tableur, saisissez ou copiez-collez les données et uniquement les données chiffrées contenues dans le tableau ci-dessous.

Marché du café

Quantités offertes en millions de tonnes	Quantités demandées en millions de tonnes	Prix en dollars
2,0	13,0	2,0
3,0	10,0	2,5
5,0	7,0	4,5
7,0	4,5	8,0
8,5	3,0	13,0
9,5	2,0	17,0

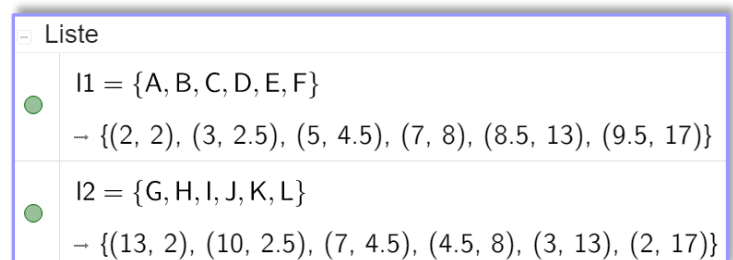
- ⋮ Sélectionnez les données des colonnes **Quantités offertes** et **Prix**, et uniquement les données chiffrées, faites un clic droit sur la sélection puis choisissez **Créer\Liste de points**.

Vous constatez que les points ont été tracés sur le graphique et qu'une liste de points nommés **I1** apparaît dans le volet **Algèbre**.



- ⋮ Sélectionnez les données des colonnes **Quantités demandées** et **Prix**, et uniquement les données chiffrées (pour sélectionner les données de deux colonnes non contiguës, maintenez la touche **Ctrl** enfoncée), faites un clic droit sur la sélection puis choisissez **Créer\Liste de points**.

Les points ont été tracés sur le graphique et une deuxième liste de points nommés **I2** apparaît dans le volet **Algèbre**.



⋮ Dans le panneau de saisie situé en bas du volet **Algèbre**, saisissez **Ajust** puis cliquez sur **AjustCroissance(<Liste Points>)** ; entre les parenthèses, saisissez **I1 (AjustCroissance(I1))**.

La fonction **f(x)** a été ajoutée dans le volet **Algèbre**.

Fonction

$f(x) = \text{AjustCroissance}(I1)$
 $\rightarrow 1.08 \cdot 1.34^x$

⋮ Toujours dans le panneau de saisie, saisissez **Fonction** puis cliquez sur **Fonction(<Fonction>, <de>, <à>)** ; entre les parenthèses, saisissez **f(x),0,12 (Fonction(f(x),0,12))**. Ici, f(x) correspond à la fonction créée précédemment, 0 et 30 l'intervalle pour lequel on souhaite l'affichage de la courbe.

Dans le volet **Algèbre**, vous retrouvez la fonction f(x) et la fonction g(x) a été ajoutée avec les conditions de tracés.

Fonction

$f(x) = \text{AjustCroissance}(I1)$
 $\rightarrow 1.08 \cdot 1.34^x$

$g(x) = \text{Si}(0 \leq x \leq 12, f)$
 $\rightarrow 1.08 \cdot 1.34^x, ((0) \leq x \leq (12))$

⋮ Dans le volet **Algèbre**, cachez la fonction **f(x)**.

⋮ Faites de même avec la liste de points **I2 (AjustCroissance(I2))** puis **(Fonction(h(x),0,30))**.

Voici le résultat...

... dans le volet **Algèbre**

Fonction

$f(x) = \text{AjustCroissance}(I1)$
 $\rightarrow 1.08 \cdot 1.34^x$

$g(x) = \text{Si}(0 \leq x \leq 12, f(x))$
 $\rightarrow 1.08 \cdot 1.34^x, (0 \leq x \leq 12)$

$h(x) = \text{AjustCroissance}(I2)$
 $\rightarrow 21.9 \cdot 0.82^x$

$p(x) = \text{Si}(0 \leq x \leq 30, h(x))$
 $\rightarrow 21.9 \cdot 0.82^x, (0 \leq x \leq 30)$

Liste

$I1 = \{A, B, C, D, E, F\}$
 $\rightarrow \{(2, 2), (3, 2.5), (5, 4.5), (7, 8), (8, 12)\}$

$I2 = \{G, H, I, J, K, L\}$
 $\rightarrow \{(13, 2), (10, 2.5), (7, 4.5), (4.5, 8)\}$

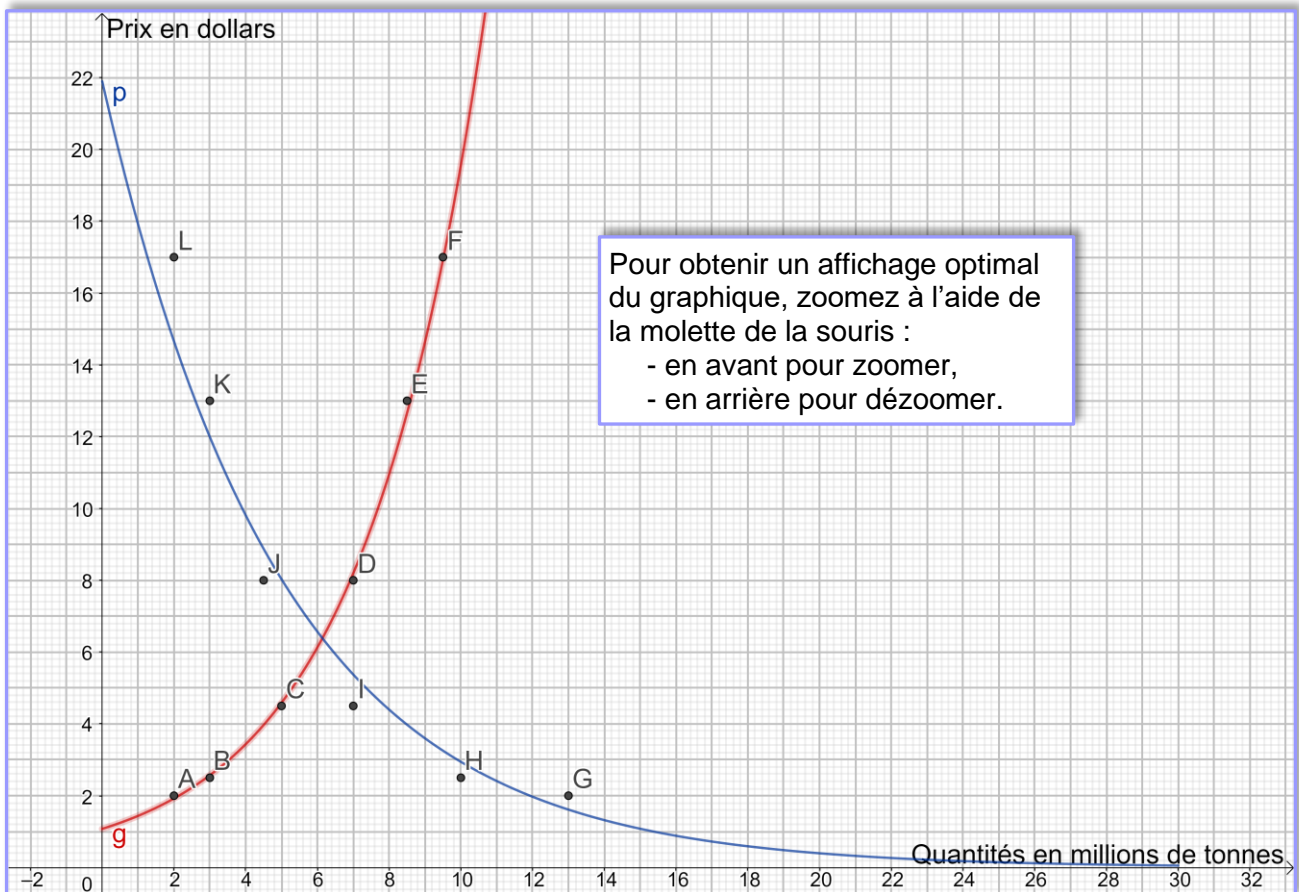
Par défaut, les objets du volet **Algèbre** sont classés par ordre chronologique (de construction). Pour obtenir un affichage par type d'objet, cliquez sur situé en haut et à droite du volet puis cliquez sur dans la barre d'outils du volet **Algèbre**. Choisissez **Type d'objet**.

Dépendance
Type d'objet
 Ordre de Construction
 Calque

Vous pouvez plier un **Type d'objet** en cliquant sur le situé à gauche du nom d'un type d'objet.

Fonction


...dans la zone **Graphique**



Pour obtenir un affichage optimal du graphique, zoomez à l'aide de la molette de la souris :
 - en avant pour zoomer,
 - en arrière pour dézoomer.

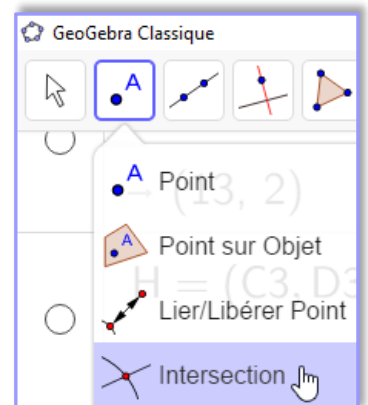
- ☰ Masquer le volet **Tableur** (depuis ☰, cliquez sur **Affichage** 🏠 puis décochez **Tableur** ☰).
- ☰ Dans le volet **Algèbre**, masquez les étiquettes des points et des fonctions et masquez les points (objets).

2. Déterminer l'équilibre

- ☰ Dans la barre d'outils, cliquez sur **Intersection**  puis cliquez sur chacune des deux courbes.

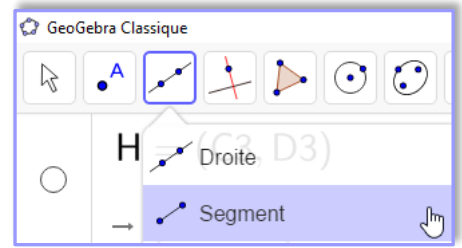
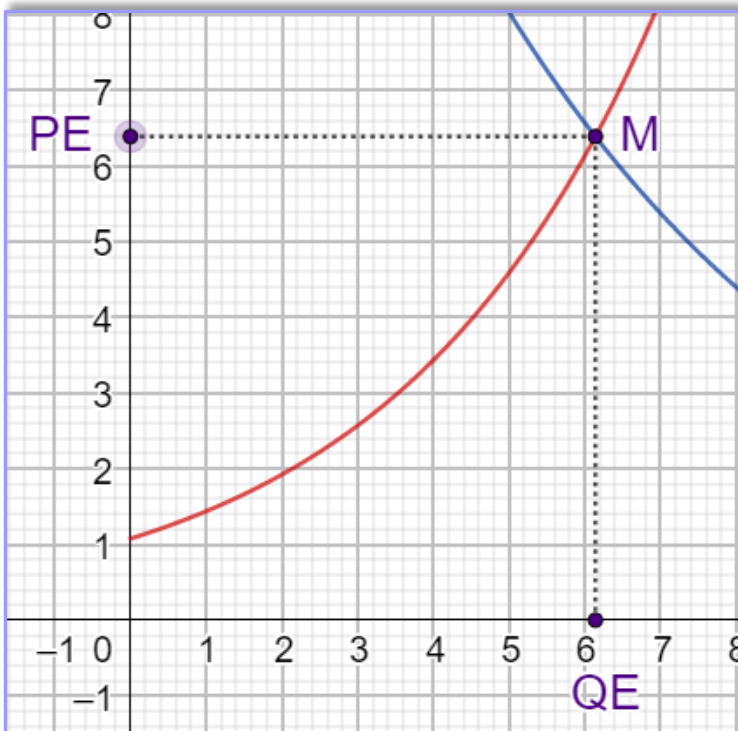
Un nouveau point a été ajouté sur le graphique à l'intersection des deux courbes ; il apparaît également dans le volet **Algèbre** ce qui permet de lire les coordonnées du point d'équilibre.


M = Intersection(p, g, (6.14, 6.39))
 → (6.14, 6.39)

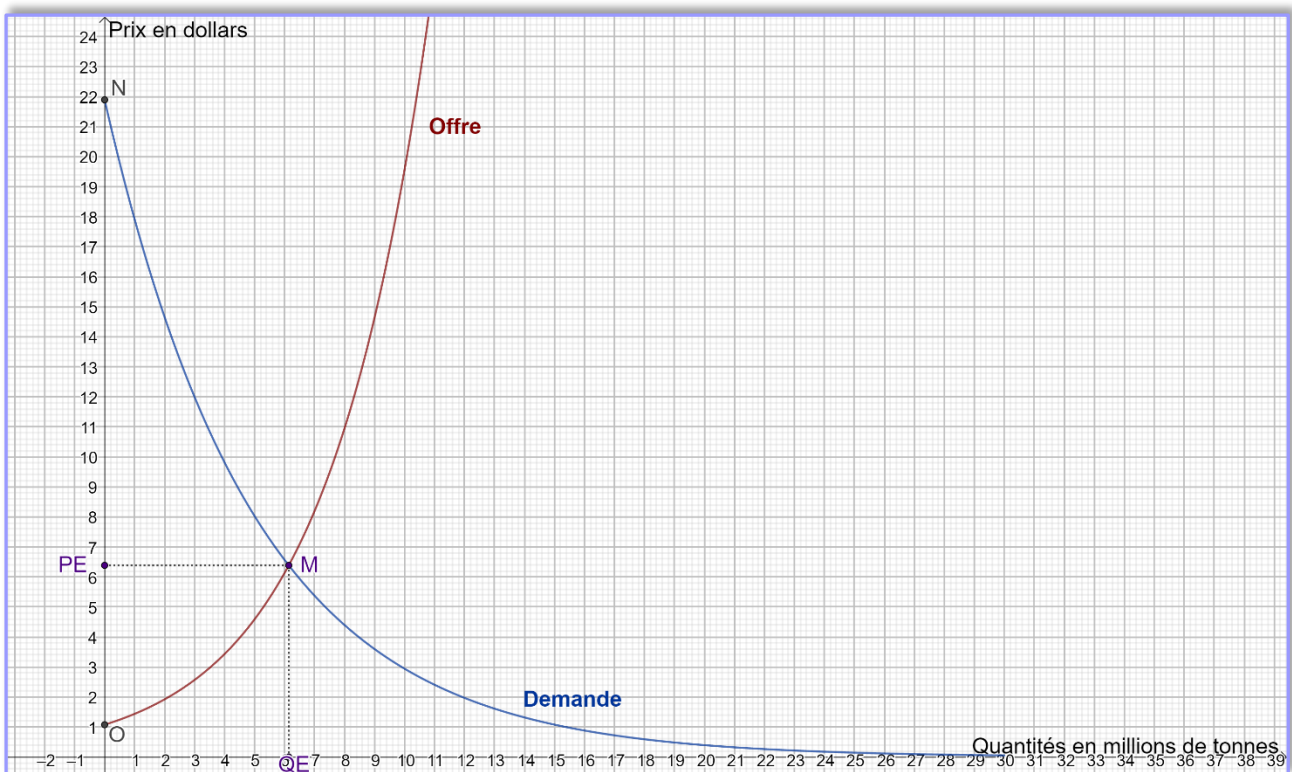


- ☰ Dans la zone de saisie, saisissez l'expression $QE = (x(M), 0)$ pour projeter le point d'équilibre sur l'axe des abscisses ($x(M)$ correspond à l'abscisse du point et 0 à son ordonnée).
- ☰ Toujours dans la zone de saisie, saisissez l'expression $PE = (0, y(M))$ pour projeter le point d'équilibre sur l'axe des ordonnées (0 correspond à l'abscisse du point et $y(M)$ à son ordonnée).
- ☰ Modifiez la couleur du point d'équilibre et des points PE et QE.
- ☰ Déplacez l'étiquette de ces trois points.

- Tracez un **Segment** en pointillé qui relie le point d'équilibre à PE et un second segment pour relier le point d'équilibre à QE.



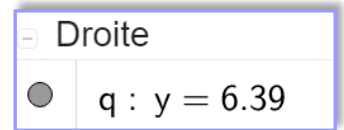
- À l'aide de l'outil **Intersection** créez un point d'intersection entre la courbe de demande et l'axe des prix et un autre entre la courbe d'offre et l'axe des prix.
- À l'aide de l'outil **Texte** créez une étiquette "Offre" et une étiquette "Demande". Positionnez-les sur le graphique. Verrouillez les deux blocs de texte en cliquant sur .



3. Calculer des aires

L'aire qui correspond au surplus du consommateur

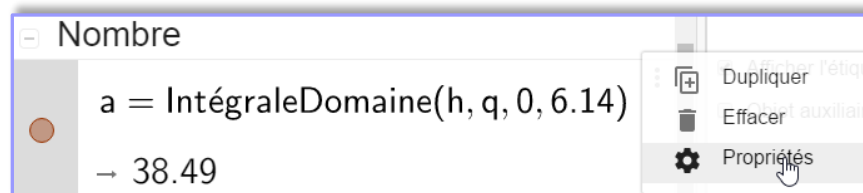
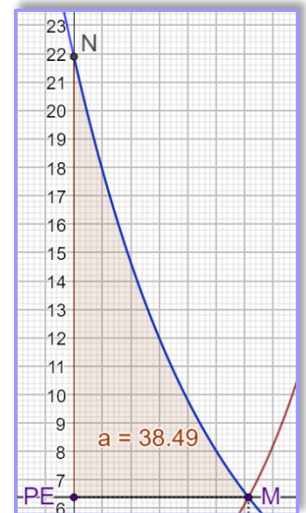
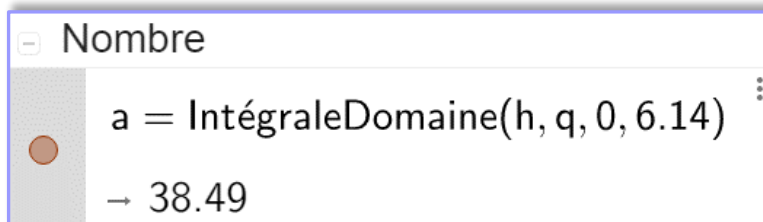
- ⋮ Dans la zone de saisie, tapez l'expression $y = 6.39$ pour créer une droite qui passe par PE.



- ⋮ Dans la zone de saisie, tapez **Intégrale** puis cliquez sur **IntégraleDomaine(<Fonction>, <Fonction>, <x min>, <x max>)** ; nous allons ainsi pouvoir calculer l'aire située en dessous de la courbe de demande ($h(x)$) et au-dessus de la droite $y = 6.39$ (q) dans l'intervalle $(0, 6.14)$.

- ⋮ Entre les parenthèses, saisissez **g,q,0,6.14** (**IntégraleDomaine(h,q,0,6.14)**).

Le nombre **a** a été ajouté dans le volet **Algèbre** ; l'aire affichée correspond au surplus du consommateur.

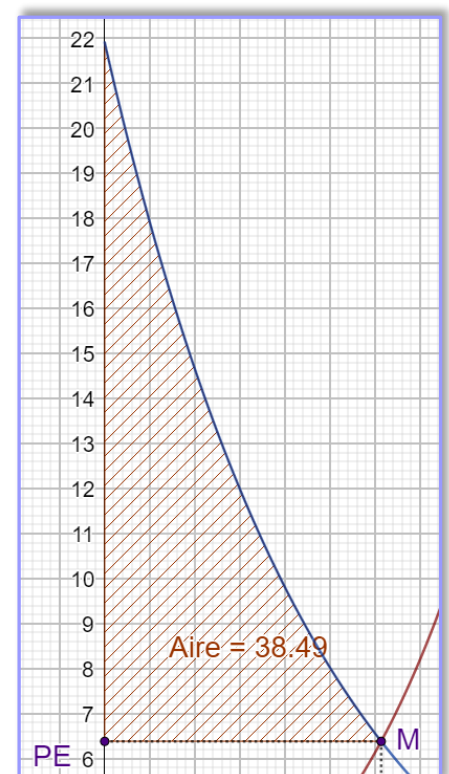


- ⋮ Dans le volet **Algèbre**, cliquez sur \vdots au niveau de la ligne Intégrale puis choisissez **Propriétés**. Dans l'onglet **Basique**, saisissez la **Légende "Aire"**.

- ⋮ Dans **Afficher l'étiquette**, choisissez **Légende & Valeur**.

- ⋮ Dans l'onglet **Couleur** choisissez une couleur et, dans l'onglet **Style**, choisissez le **Remplissage Hachures**.

⋮



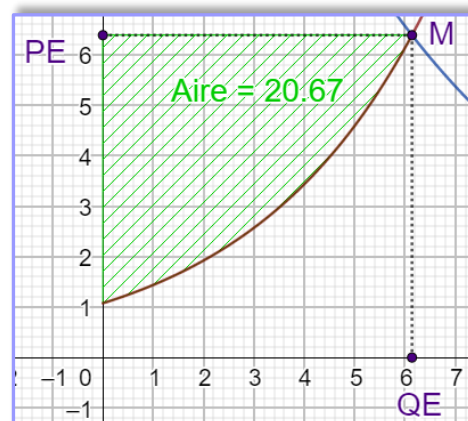
L'aire qui correspond au surplus du producteur

‡ Dans la zone de saisie, tapez **Intégrale** puis cliquez sur **IntégraleDomaine(<Fonction>, <Fonction>, <x min>, <x max>)** ; nous allons ainsi pouvoir calculer l'aire située au-dessus de la droite d'offre ($f(x)$) et en dessous de la droite $y = 6.39$ (q) dans l'intervalle $(0, 6.14)$.

‡ Entre les parenthèses, saisissez **$q, f, 0, 6.14$** (**IntégraleDomaine($q, p, 0, 6.14$)**).

Le nombre **b** a été ajouté dans le volet **Algèbre** ; l'aire affichée correspond au surplus du producteur.

‡ Mettez en forme l'aire (légende, couleur, remplissage).



Deux aires qui ne correspondent à aucun surplus et destinées à proposer deux mauvaises réponses aux élèves

‡ Dans la zone de saisie, tapez **Intégrale** puis cliquez sur **IntégraleDomaine(<Fonction>, <Fonction>, <x min>, <x max>)** ; nous allons ainsi pouvoir calculer l'aire située entre la partie inférieure de la droite d'offre ($f(x)$) et l'axe des abscisses ($y=0$) dans l'intervalle $(0, 6.14)$.

‡ Entre les parenthèses, saisissez **$f, (y=0), 0, 6.14$** (**IntégraleDomaine($f, (y=0), 0, 6.14$)**).

Un nouveau nombre a été ajouté dans le volet **Algèbre** ; l'aire affichée est destinée à proposer une mauvaise réponse à l'élève.

‡ Mettez en forme l'aire (légende, couleur, remplissage)

‡ Dans la zone de saisie, tapez **Intégrale** puis cliquez sur **IntégraleDomaine(<Fonction>, <Fonction>, <x min>, <x max>)** ; nous allons ainsi pouvoir calculer l'aire située entre la partie inférieure de la droite de demande ($h(x)$) et l'axe des abscisses ($y=0$) dans l'intervalle $(6.14, 30)$.

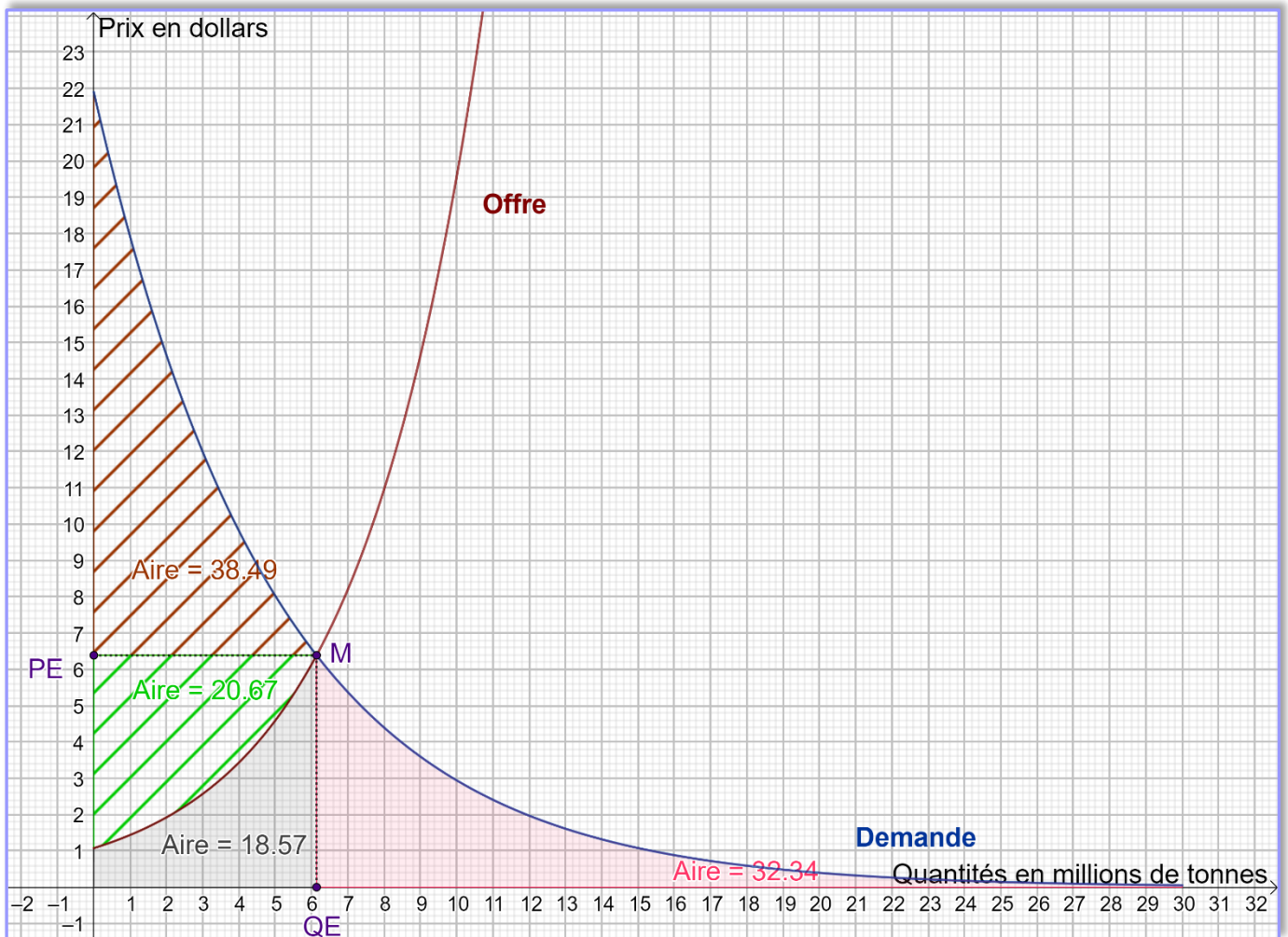
‡ Entre les parenthèses, saisissez **$h, (y=0), 6.14, 30$** (**IntégraleDomaine($h, (y=0), 6.14, 30$)**).

Un nouveau nombre a été ajouté dans le volet **Algèbre** ; l'aire affichée est destinée à proposer une deuxième mauvaise réponse à l'élève.

‡ Mettez en forme l'aire (légende, couleur, remplissage)

‡ Sauvegardez votre fichier.

Le graphique avec les aires.



4. Insérer des cases à cocher (boîtes de sélection)

- ⋮ Dans la barre d'outils, sélectionnez Boîte de sélection puis cliquez sur une zone vierge du graphique.
- ⋮ Dans la boîte de dialogue qui s'affiche, saisissez "Aire A" dans le champ **Légende** puis affichez la liste déroulante pour afficher la liste des objets qui figurent dans votre construction. Sélectionnez l'un des quatre nombres qui correspond à l'une des aires.

BoîteSélection

Légende: Aire A


Nombre d: IntégraleDomaine(p, 0x, 0, 6.14)

Sélectionner les objets dans la construction ou choisir dans la liste

OK Annuler



- ⋮ Cliquez sur OK . Une case à cocher a été créée. Aire A .

⋮ Dans la barre d'outils, sélectionnez l'outil **Déplacer**  puis cochez la case. Vous constatez que l'aire que vous avez sélectionnée s'affiche. Décochez la case pour masquer l'aire.

⋮ Procédez de la même manière pour chacune des trois autres aires.

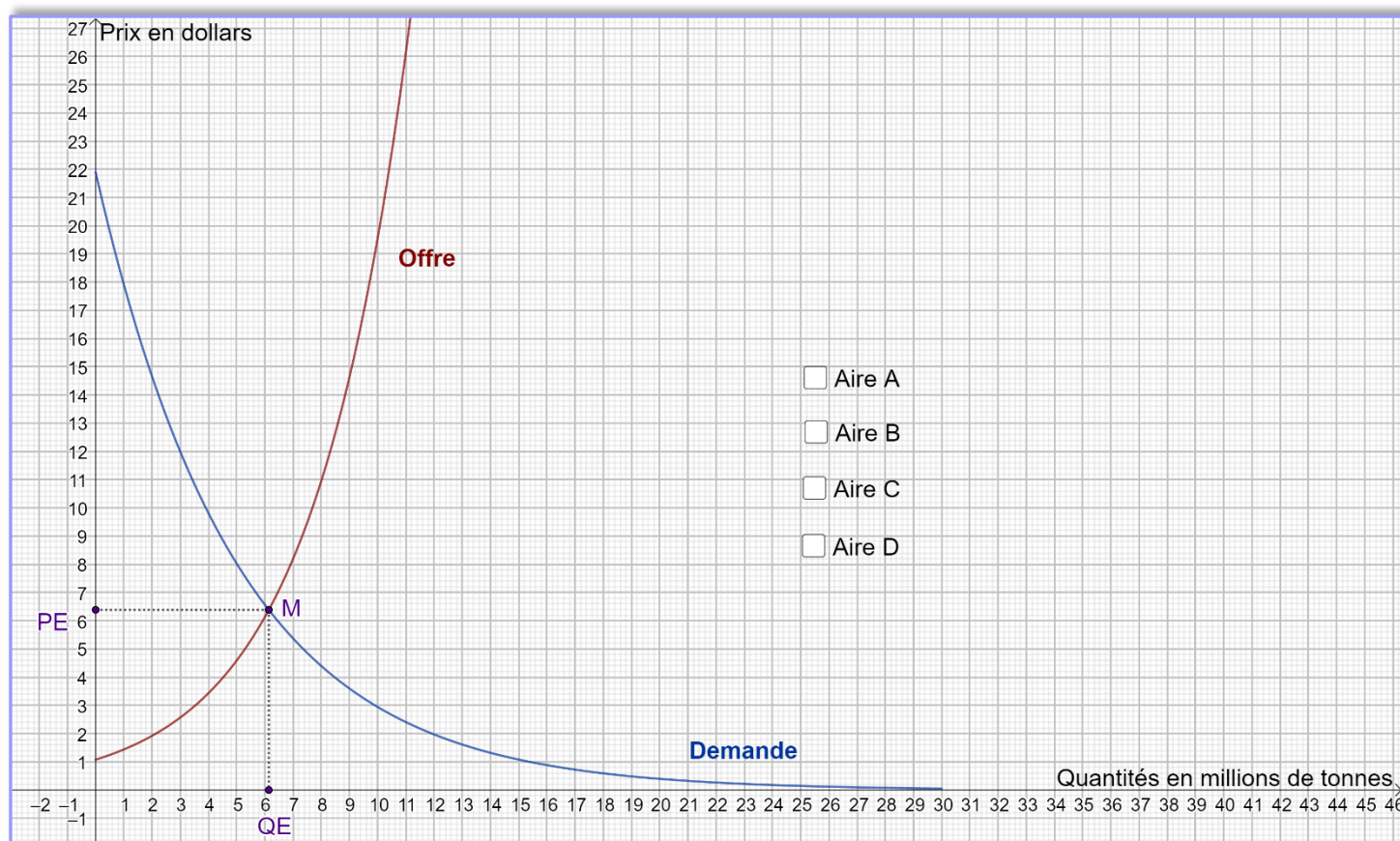
Dans le volet **Algèbre**, des **Booléens** ont été ajoutés.

Booléen	
<input type="checkbox"/>	e = true
<input type="checkbox"/>	k = true
<input type="checkbox"/>	l = true
<input type="checkbox"/>	m = false

⋮ Pour positionner les cases à cocher sur le graphique, afficher les propriétés ⋮ de chacune d'elles puis, dans l'onglet **Basique**, décochez l'option **Fixer la case à cocher** décochez l'option ; positionnez la case à cocher puis cochez à nouveau l'option.

⋮ Enregistrez votre travail.

Le graphique avec les cases à cocher pour afficher les aires.



4. Mettez le fichier GeoGebra (.ggb) à disposition des élèves

⋮ Déposez le fichier GeoGebra (.ggb) sur le réseau ou dans un cours Moodle (Fichier) ou dans Pearltrees.