

Démarrer avec Simulis® Thermodynamics

Cas 5 : Création de pseudo-constituants à partir de
courbes TBP et de courbes de densité API

Software & Services In Process Simulation

We guide You to efficiency



ProSim

A propos des pseudo-constituants...





L'environnement de caractérisation de coupes pétrolières de Simulis® Thermodynamics vous permet de générer des pseudo-constituants à partir de données expérimentales.

La coupe pétrolière va être représentée par une liste limitée de pseudo-constituants ce qui permettra d'optimiser le temps de calcul.

Chaque pseudo-constituant va être défini par des propriétés physiques automatiquement générées à partir de données expérimentales et qui seront utilisées dans un modèle thermodynamique.

Ce document présente les différentes étapes à suivre pour générer des pseudo-constituants à partir d'une courbe TBP 760 et d'une courbe de densité API.

Les étapes sont les suivantes:

-  Étape 1 : Sélectionnez les composés légers “light ends” (si besoin)
-  Étape 2 : Entrez les données de caractérisation du brut
-  Étape 3 : Générez les pseudo-constituants
-  Étape 4 : Analysez les résultats

Avant d'étudier ce chapitre, il est recommandé de consulter “Démarrer avec Simulis® Thermodynamics : Cas 1” .

A propos des pseudo-constituants...

Méthode 1:

Une coupe pétrolière peut être caractérisée par deux ou trois propriétés choisies parmi les suivantes :

- Point normal d'ébullition.
- Masse molaire.
- Facteur de caractérisation de Watson.
- Degré API.
- Densité (specific gravity).

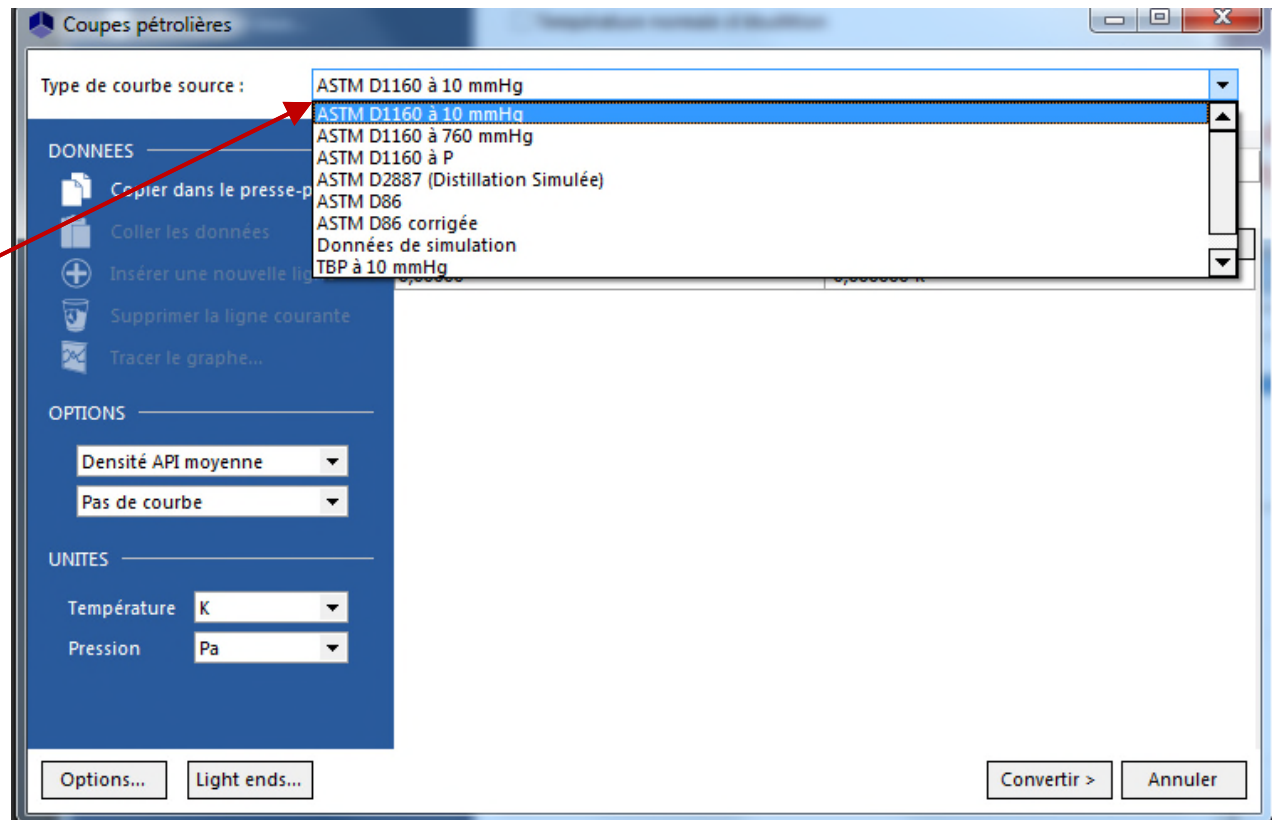
Méthode 2:

Elle peut également être caractérisée par une courbe de distillation et une densité expérimentale (courbe TBP ou ASTM).

A propos des pseudo-constituants...

Toutes les propriétés physiques sont calculées à partir d'une courbe de distillation TBP à pression atmosphérique générée en interne. Toutes les autres courbes sont automatiquement converties en courbe TBP.

Accès aux différents types de courbes.



Préparation des données

Préparez les informations nécessaires dans une feuille MS-Excel

1. Courbe de distillation TBP.

Distillation TBP	
% LV	°F
3.83	98
5	125
10	167
20	227
30	291
40	370
50	460
60	552
70	643
80	799
90	1023
100	1440

Light Ends, % LV dans brut	
Propane	0.18
i-Butane	0.3
n-Butane	0.69

3. Liste des "light ends" et % volume dans brut (si des "Light ends" ont été identifiés).

Densité API	
% LV moyen	°API
12	66.7
19	55.3
40	37.6
62	27
82	19

Densité API moyenne 35

2. Courbe de densité API.

Coupes TBP:		
T début	T fin	Nb pseudos
50	150	4
150	550	16
550	750	4
750	1250	5

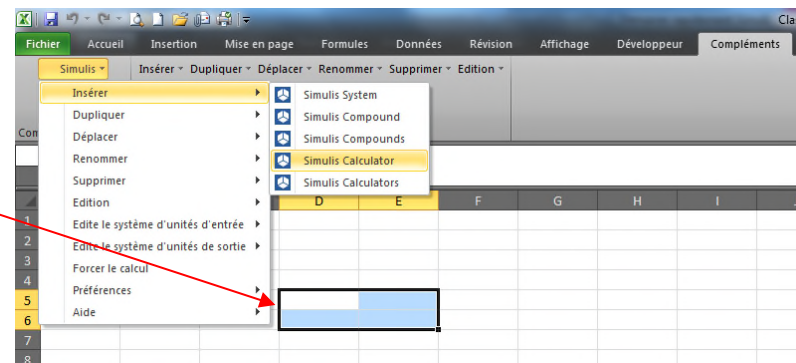
4. Nombre de pseudo-constituants demandés (optionnel).

Étape 1 : Sélectionnez les composés légers

ACCÉDEZ À L'ÉDITEUR DE CALCULATOR THERMODYNAMIQUE :

- Si vous utilisez Simulis Thermodynamics dans Excel :

Créez l'objet « Calculator » dans votre feuille Excel, puis cliquez sur « Edition ».



- Si vous utilisez Simulis Thermodynamics dans un logiciel de la suite ProSim (ProSimPlus, BatchReactor, BatchColumn etc...) :

Cliquez sur l'icône permettant d'accéder à Simulis Thermodynamics:



ou



Simulis Thermodynamics est un « composant logiciel », il peut donc être intégré dans différents environnements : logiciels ProSim, Excel, Matlab, ou autres...

Étape 1 : Sélectionnez les composés légers

Résultats de recherche

CONSTITUANTS

CRITÈRES

Recherche

Nom ou synonyme
n-butane

☒ Nom exact

☐ Numéro CAS

☐ Formule chimique

☐ ID spécifique

☐ Avancé

OPTIONS

RECHERCHER DANS

☒ Tous les serveurs

☒ Simulis® Thermodynamic Pack...

☐ Simulis® Compounds Files

☐ Common files

☐ DIPPR L13+

☐ HNO3

☐ Standard 2007

☐ Standard 2009

☐ Standard 2011

☒ Standard 2013

☐ Standard

☐ User files

Nom : n-BUTANE
Emplacement : Standard 2013 (Simulis® Compounds Files\Common files)
Numéro CAS : 106-97-8
ID spécifique : {E7C73623-65FC-4B10-9233-B5DCE1FC3B0A}

Résultats de recherche Favoris Historique

#	Nom IUPAC (ou nom d...)	Formule chimi...	Numéro ...	Masse molaire ...	Température d...	Famille chi...
3	n-BUTANE	C4H10	106-97-8	58,1222	272,650	n-Alcanes

Constituants sélectionnés :

Nom

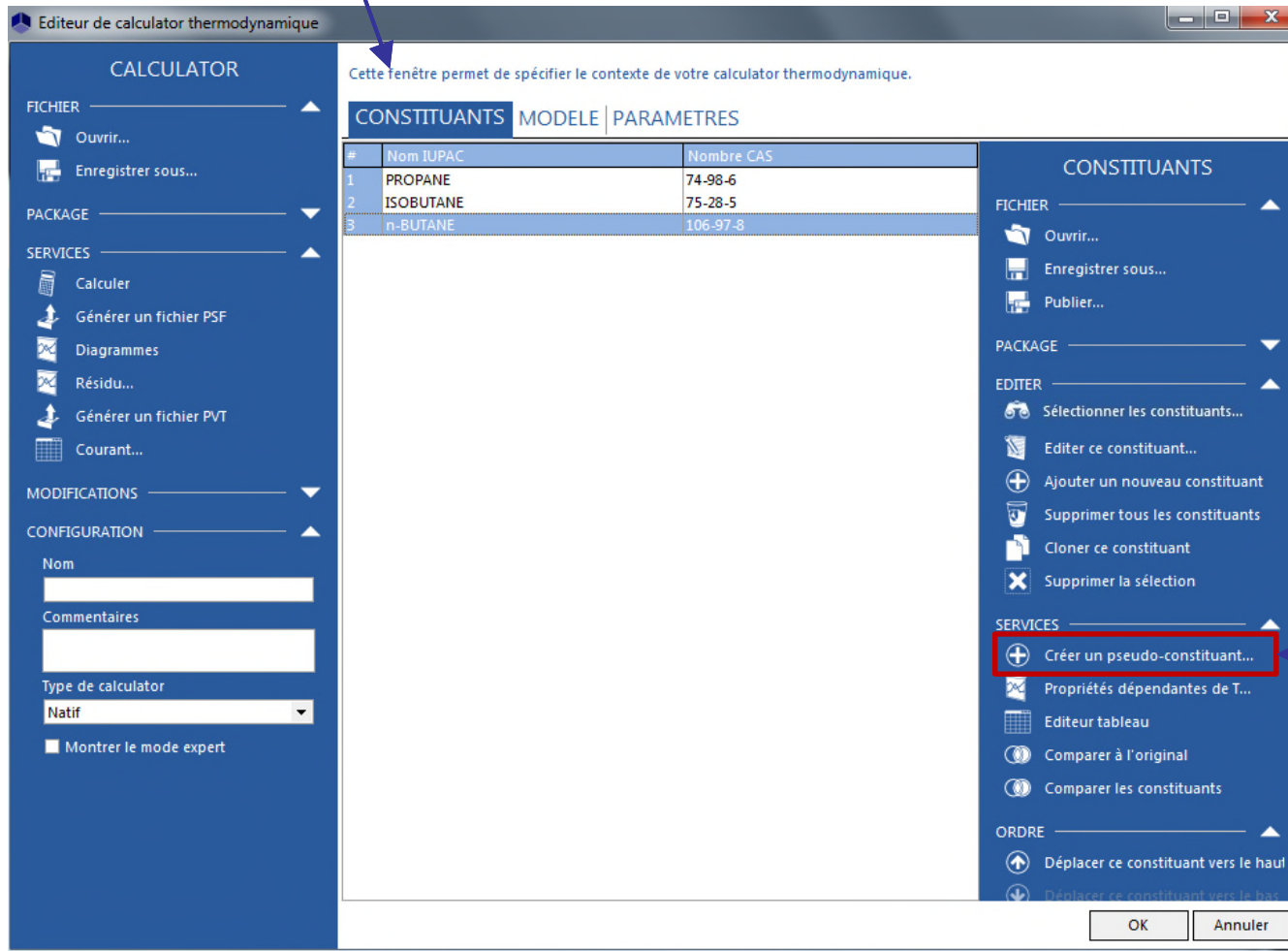
PROPANE
ISOBUTANE
n-BUTANE

Fermer

Définissez les composés légers "Light ends" : Importez le Propane, l'Isobutane et le n-Butane depuis la base de données puis fermez la fenêtre.

Étape 1 : Sélectionnez les composés légers

Votre liste de “Light ends”
est définie...



...cliquez sur
“Créer un
pseudo-
constituant”.



Étape 2 : Entrez les données de caractérisation du brut

1. Sélectionnez votre type de courbe (“*TBP à 760 mmHg*” dans cet exemple).

2. Configurez les options pour la définition de la densité.

3. Sélectionnez l’unité de température (“°F” dans cet exemple).

Coupes pétrolières

Type de courbe source : TBP à 760 mmHg

- ASTM D1160 à 760 mmHg
- ASTM D1160 à P
- ASTM D2887 (Distillation Simulée)
- ASTM D86
- ASTM D86 corrigée
- Données de simulation
- TBP à 10 mmHg
- TBP à 760 mmHg**

DONNEES

- Copier dans le presse-papier
- Coller les données
- Insérer une nouvelle ligne
- Supprimer la ligne courante
- Tracer le graphe...

OPTIONS

Densité API moyenne

Courbe de densité API

UNITES

Température °F

Options... Light ends... Convertir > Annuler

Étape 2 : Entrez les données de caractérisation du brut

Entrez vos données expérimentales de TBP et densité API.

Type de courbe source : TBP à 760 mmHg

Densité API moyenne : 35.0000

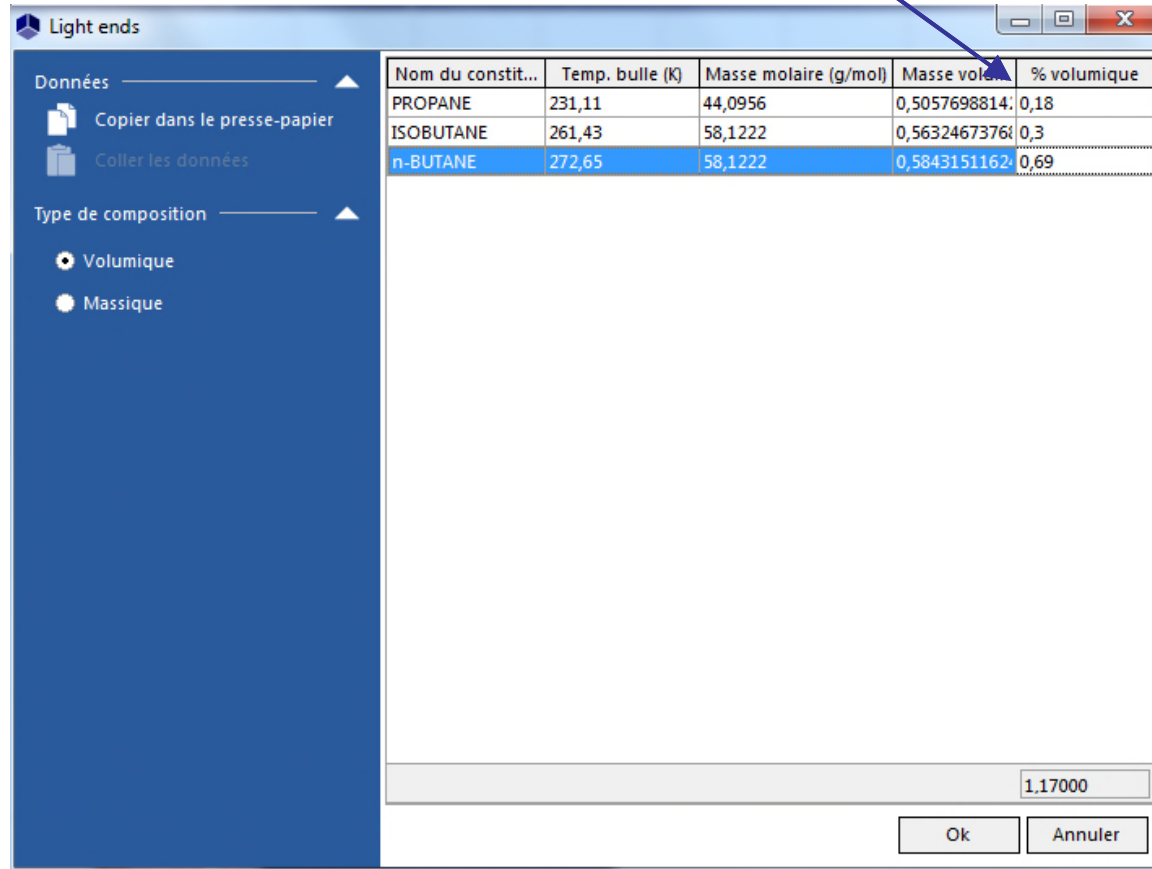
Pourcentage volumique dist...	Températures	Pourcentage vol...	Courbe de dens...
3.83000	98 °F	12.0000	66.7000
5.00000	125 °F	19.0000	55.3000
10.0000	167 °F	40.0000	37.6000
20.0000	227 °F	62.0000	27.0000
30.0000	291 °F	82.0000	19.0000
40.0000	370 °F		
50.0000	460 °F		
60.0000	552 °F		
70.0000	643 °F		
80.0000	799 °F		
90.0000	1023 °F		
100.000	1440 °F		

Options... Light ends... Convertir > Annuler

Si des “Light ends” ont été sélectionnés, cliquez sur “Light ends...”

Étape 2 : Entrez les données de caractérisation du brut

Entrez le pourcentage volumique expérimental des “Light ends”.



The screenshot shows a software window titled "Light ends". On the left is a sidebar with options: "Données" (with "Copier dans le presse-papier" and "Coller les données"), and "Type de composition" (with "Volumique" selected and "Massique" unselected). The main area contains a table with the following data:

Nom du constit...	Temp. bulle (K)	Masse molaire (g/mol)	Masse volu...	% volumique
PROPANE	231,11	44,0956	0,5057698814	0,18
ISOBUTANE	261,43	58,1222	0,5632467376	0,3
n-BUTANE	272,65	58,1222	0,5843151162	0,69

At the bottom right of the table area is a text box containing "1.17000". Below the table are "Ok" and "Annuler" buttons.

Cliquez sur “OK” quand votre saisie est terminée pour revenir à la fenêtre précédente.

Étape 2 : Entrez les données de caractérisation du brut

Coupes pétrolières

Type de courbe source : TBP à 760 mmHg

Densité API moyenne

35.0000

DONNEES

- Copier dans le presse-papier
- Coller les données
- Insérer une nouvelle ligne
- Supprimer la ligne courante
- Tracer le graphe...

OPTIONS

Densité API moyenne

Courbe de densité API

UNITES

Température °F

Pourcentage volumique dist...	Températures	Pourcentage vol...	Courbe de dens...
3.83000	98 °F	12.0000	66.7000
5.00000	125 °F	19.0000	55.3000
10.0000	167 °F	40.0000	37.6000
20.0000	227 °F	62.0000	27.0000
30.0000	291 °F	82.0000	19.0000
40.0000	370 °F		
50.0000	460 °F		
60.0000	552 °F		
70.0000	643 °F		
80.0000	799 °F		
90.0000	1023 °F		
100.000	1440 °F		

Options... Light ends... Convertir > Annuler

Cliquez sur
"Options".

Étape 2 : Entrez les données de caractérisation du brut

Sélectionnez le nombre de pseudo-constituants désiré par intervalle de température. Ici, 29 pseudo-constituants seront générés.

Options

Intervalles | Conversions

Intervalles de température pour le découpage des courbes de distillation

Valeurs exprimées en : °F

Copier Coller Réinitialiser

T Min.	T Max.	Nbre. de constituants	Delta T
50	150	4	25
150	550	16	25
550	750	4	50
750	1250	5	100

Ok Annuler

Cliquez sur "OK" pour valider votre saisie et revenir à la fenêtre précédente.

Étape 3 : Générez les pseudo-constituants

Coupes pétrolières

Type de courbe source : TBP à 760 mmHg

Densité API moyenne

35.0000

Données

- Copier dans le presse-papier
- Coller les données
- Insérer une nouvelle ligne
- Supprimer la ligne courante
- Tracer le graphe...

Options

Densité API moyenne

Courbe de densité API

Unités

Température °F

Pourcentage volumique dist...	Températures	Pourcentage vol...	Courbe de dens...
3.83000	98 °F	12.0000	66.7000
5.00000	125 °F	19.0000	55.3000
10.0000	167 °F	40.0000	37.6000
20.0000	227 °F	62.0000	27.0000
30.0000	291 °F	82.0000	19.0000
40.0000	370 °F		
50.0000	460 °F		
60.0000	552 °F		
70.0000	643 °F		
80.0000	799 °F		
90.0000	1023 °F		
100.000	1440 °F		

Options... Light ends... Convertir > Annuler

Cliquez sur “Convertir” pour générer les pseudo-constituants.

Étape 3 : Générez les pseudo-constituants

Cette fenêtre affiche les données générées. 32 constituants seront pris en compte :

- 3 light ends déjà définis (C3, iC4 et nC4)
- 29 pseudo-constituants comme spécifié auparavant

L'utilisateur peut tracer des graphes pour analyser les résultats.

Coupes pétrolières

Nombre de points: 32.0000

DONNEES

- Copier dans le presse-papier
- Coller les données
- Insérer une nouvelle ligne
- Supprimer la ligne courante
- Tracer le graphe...

UNITES

Température: °F

Masse molaire: kg/mol

Températures d...	Masses molaires	Densité (spec...	Fractions molair...	Degré API	Facteur de...	Pourcentag...
43.672 °F	0.0440956 kg/mol	0.506251	3.97384E-003	148.006	14.7457	9.00000E-002
10.904 °F	0.0581222 kg/mol	0.563782	5.59575E-003	119.483	13.7964	0.330000
31.1 °F	0.0581222 kg/mol	0.584871	1.33516E-002	110.434	13.4865	0.825000
37.037 °F	0.0590957 kg/mol	0.593720	3.59597E-002	106.828	13.3389	2.09448
88.0953 °F	0.070319 kg/mol	0.615489	1.46531E-002	98.3985	13.2937	3.45135
113.627 °F	0.0761553 kg/mol	0.630196	1.78813E-002	93.0333	13.1821	4.44188
138.874 °F	0.0820988 kg/mol	0.655550	4.09439E-002	84.3493	12.8556	6.32442
162.804 °F	0.087439 kg/mol	0.691167	5.63134E-002	73.2263	12.3535	9.48892
187.48 °F	0.0927145 kg/mol	0.725036	6.38154E-002	63.6628	11.9300	13.4368
212.462 °F	0.0984203 kg/mol	0.750741	6.10495E-002	56.9803	11.6679	17.6117
237.447 °F	0.104667 kg/mol	0.769632	5.69905E-002	52.3541	11.5209	21.6808
262.449 °F	0.110815 kg/mol	0.786762	5.38019E-002	48.3510	11.4032	25.6399
287.323 °F	0.116887 kg/mol	0.802102	4.91039E-002	44.9114	11.3121	29.4455
312.263 °F	0.123266 kg/mol	0.815079	4.27208E-002	42.1028	11.2545	32.9624
337.319 °F	0.130053 kg/mol	0.825714	3.76335E-002	39.8668	11.2285	36.1621
362.429 °F	0.137257 kg/mol	0.834442	3.37793E-002	38.0744	11.2265	39.1282
387.483 °F	0.144808 kg/mol	0.841941	3.15887E-002	36.5641	11.2384	41.9667
412.485 °F	0.152573 kg/mol	0.849252	2.99971E-002	35.1172	11.2502	44.7619
437.469 °F	0.160558 kg/mol	0.856456	2.84402E-002	33.7157	11.2611	47.5310
462.491 °F	0.168803 kg/mol	0.863526	2.69790E-002	32.3631	11.2718	50.2702
487.499 °F	0.177297 kg/mol	0.870476	2.58285E-002	31.0548	11.2820	52.9912
512.5 °F	0.186053 kg/mol	0.877324	2.47910E-002	29.7859	11.2916	55.7079
537.501 °F	0.19509 kg/mol	0.884064	2.38318E-002	28.5562	11.3007	58.4242
575.044 °F	0.209218 kg/mol	0.894010	4.54398E-002	26.7756	11.3135	62.5292
624.889 °F	0.22908 kg/mol	0.906974	4.15989E-002	24.5132	11.3281	67.9896
672.804 °F	0.250106 kg/mol	0.917671	2.58425E-002	22.6946	11.3585	72.5226
724.734 °F	0.276407 kg/mol	0.925398	1.88082E-002	21.4072	11.4333	75.7928

Ok Annuler

Choisissez les séries

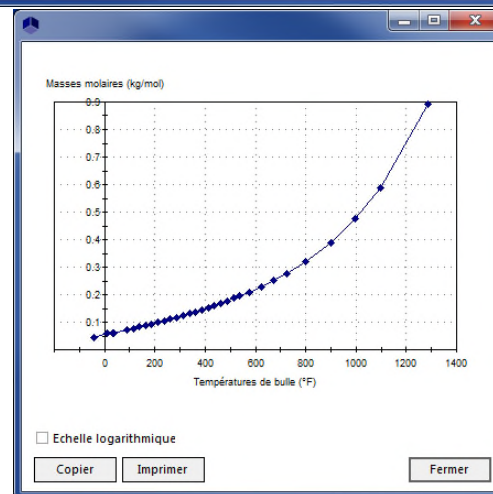
Axe X :

- ☒ Températures de bulle
- ☐ Masses molaires
- ☐ Densité (specific gravity)
- ☐ Fractions molaires
- ☐ Degré API
- ☐ Facteur de caractérisation de Watson
- ☐ Pourcentage volumique cumulé

Axes Y :

- ☒ Masses molaires
- ☐ Densité (specific gravity)
- ☐ Fractions molaires
- ☐ Degré API
- ☐ Facteur de caractérisation de Watson
- ☐ Pourcentage volumique cumulé

Ok Annuler



Exemple de graphique :
Masses molaires en
fonction des
températures de bulle

Étape 3 : Générez les pseudo-constituants



Arrivé à cette étape, il est important de penser à récupérer la composition correspondant au mélange. Cette composition sera nécessaire ultérieurement afin d'effectuer des simulations ou pour calculer des propriétés de mélange. Une fois cette fenêtre fermée, il ne sera plus possible d'accéder de nouveau à la composition.

Cliquez dans le tableau

Coupes pétrolières

Nombre de points

32.0000

Copier dans le presse-papier

Insérer une nouvelle ligne

Supprimer la ligne courante

Tracer le graphe...

UNITES

Température °F

Masse molaire kg/mol

Température d...	Masses molaires	Densité (spec...	Fractions molaire...	Degré API	Facteur de...	Pourcentag...
-43.672 °F	0.0440956 kg/mol	0.506251	3.97384E-003	148.006	14.7457	9.00000E-002
10.904 °F	0.0581222 kg/mol	0.563782	5.59575E-003	119.483	13.7964	0.330000
31.1 °F	0.0581222 kg/mol	0.584871	1.33516E-002	110.434	13.4865	0.825000
37.037 °F	0.0590957 kg/mol	0.593720	3.59597E-002	106.828	13.3389	2.09448
88.0953 °F	0.070319 kg/mol	0.615489	1.46531E-002	98.3985	13.2937	3.45135
113.627 °F	0.0761553 kg/mol	0.630196	1.78813E-002	93.0333	13.1821	4.44188
138.874 °F	0.0820988 kg/mol	0.655550	4.09439E-002	84.3493	12.8556	6.32442
162.804 °F	0.087439 kg/mol	0.691167	5.63134E-002	73.2263	12.3535	9.48892
187.48 °F	0.0927145 kg/mol	0.725036	6.38154E-002	63.6628	11.9300	13.4368
212.462 °F	0.0984203 kg/mol	0.750741	6.10495E-002	56.9803	11.6679	17.6117
237.447 °F	0.104667 kg/mol	0.769632	5.69905E-002	52.3541	11.5209	21.6808
262.449 °F	0.110815 kg/mol	0.786762	5.38019E-002	48.3510	11.4032	25.6399
287.323 °F	0.116887 kg/mol	0.802102	4.91039E-002	44.9114	11.3121	29.4455
312.263 °F	0.123266 kg/mol	0.815079	4.27208E-002	42.1028	11.2545	32.9624
337.319 °F	0.130053 kg/mol	0.825714	3.76335E-002	39.8668	11.2285	36.1621
362.429 °F	0.137257 kg/mol	0.834442	3.37793E-002	38.0744	11.2265	39.1282
387.483 °F	0.144808 kg/mol	0.841941	3.15887E-002	36.5641	11.2384	41.9667
412.485 °F	0.152573 kg/mol	0.849252	2.99971E-002	35.1172	11.2502	44.7619
437.469 °F	0.160558 kg/mol	0.856456	2.84402E-002	33.7157	11.2611	47.5310
462.491 °F	0.168803 kg/mol	0.863526	2.69790E-002	32.3631	11.2718	50.2702
487.499 °F	0.177297 kg/mol	0.870476	2.58285E-002	31.0548	11.2820	52.9912
512.5 °F	0.186053 kg/mol	0.877324	2.47910E-002	29.7859	11.2916	55.7079
537.501 °F	0.19509 kg/mol	0.884064	2.38318E-002	28.5562	11.3007	58.4242
575.044 °F	0.209218 kg/mol	0.894010	4.54398E-002	26.7756	11.3135	62.5292
624.889 °F	0.22908 kg/mol	0.906974	4.15989E-002	24.5132	11.3281	67.9896
672.804 °F	0.250106 kg/mol	0.917671	2.58425E-002	22.6946	11.3585	72.5226
724.734 °F	0.276402 kg/mol	0.925398	1.88087E-002	21.4072	11.4333	75.7928

Ok Annuler

Cliquez sur « Copier dans le presse-papier » afin de pouvoir coller le tableau dans Excel ou de pouvoir coller la composition obtenue dans un module d'alimentation de ProSimPlus.

Étape 3 : Générez les pseudo-constituants

Cliquez sur "OK"
pour revenir à la
fenêtre des
coupes
pétrolières.

Coupes pétrolières

Nombre de points: 32.0000

Données

Températures d... Masses molaires Densité (spéc... Fractions molaire... Degré API Facteur de... Pourcentage...

Unités

Température °F

Masse molaire kg/mol

Ok Annuler

Sélectionnez 2 ou 3 paramètres qui seront utilisés
pour le calcul des propriétés physiques.

Dans cet exemple les propriétés utilisées sont :

- Température normale d'ébullition.
- Masse molaire.

Génération de pseudo-constituant

COUPE PÉTROLIÈRE

FICHIER

Ouvrir...

Enregistrer sous...

DONNÉES

Coller les données

Insérer une nouvelle ligne

Supprimer la ligne courante

UNITES

Température °F

Masse molaire g/mol

Utilisez cette fenêtre pour créer des pseudo-constituants associés à une coupe pétrolière.

Sélectionner 2 ou 3 paramètres connus

☒ Température normale d'ébullition

☒ Masse molaire

☐ Facteur de caractérisation de Watson

☐ Degré API

☐ Densité (specific gravity)

Données

Température normale d'ébullition	Masse molaire
0.037 °F	59.0957 g/mol
0.0953 °F	70.319 g/mol
3.627 °F	76.1553 g/mol
8.874 °F	82.0988 g/mol
2.804 °F	87.439 g/mol
7.48 °F	92.7145 g/mol
2.462 °F	98.4203 g/mol
7.447 °F	104.667 g/mol
2.449 °F	110.815 g/mol
7.323 °F	116.887 g/mol
2.263 °F	123.266 g/mol
7.319 °F	130.053 g/mol
2.429 °F	137.257 g/mol
7.483 °F	144.808 g/mol
2.485 °F	152.573 g/mol

Sélectionner les modèles à utiliser pour le calcul des propriétés

Courbe TBP/ASTM...

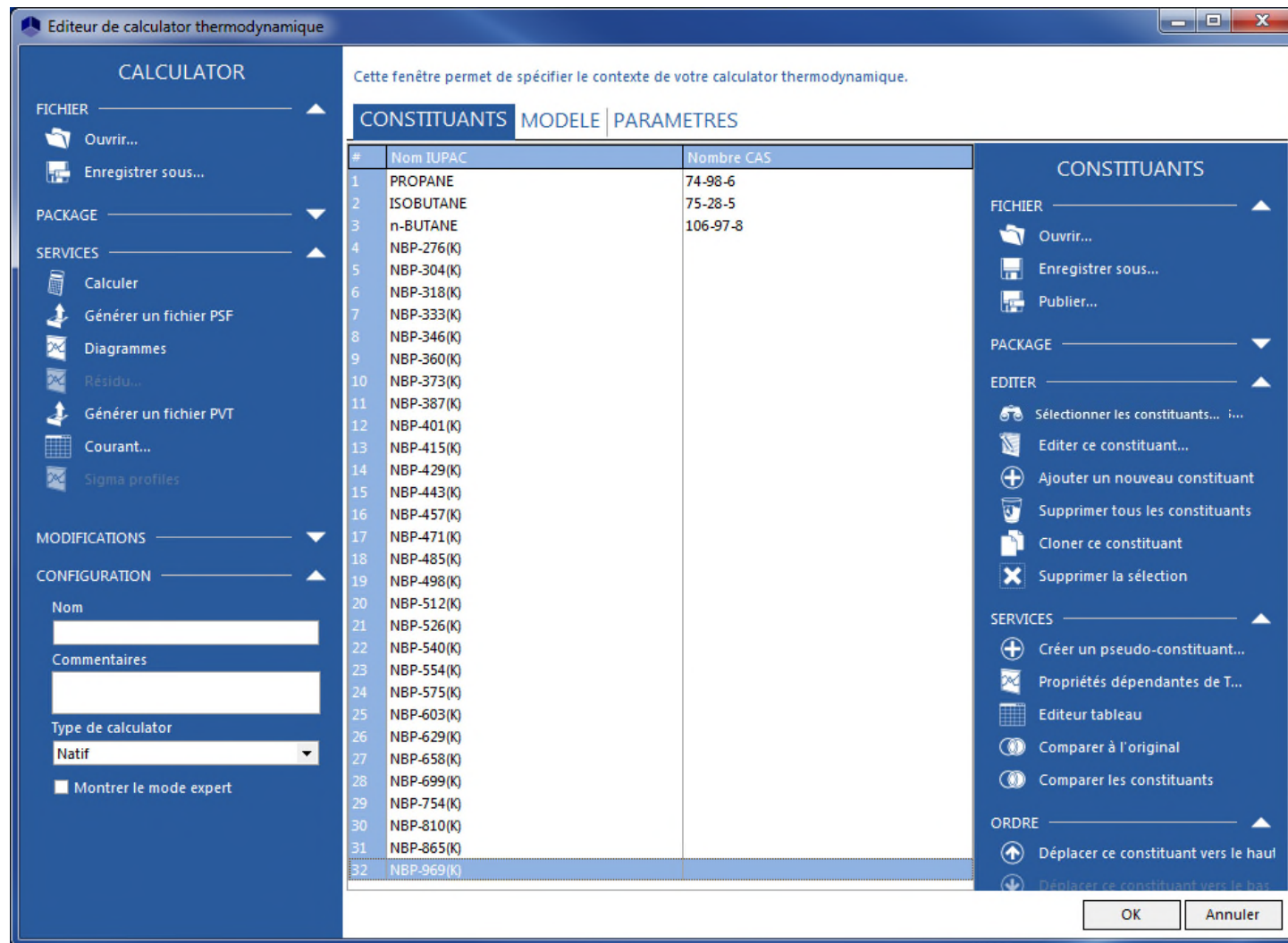
Générer Annuler

Cliquez sur "Générer"
pour créer les pseudo constituants.

Étape 3 : Générez les pseudo-constituants

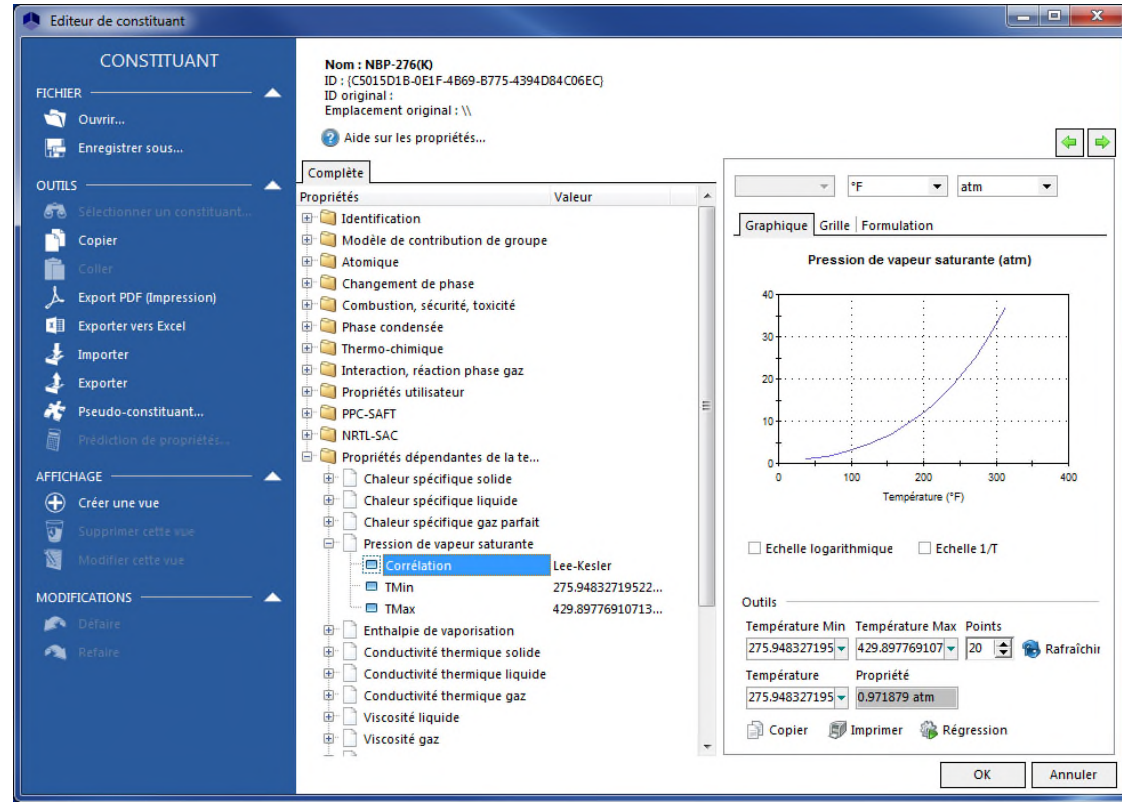
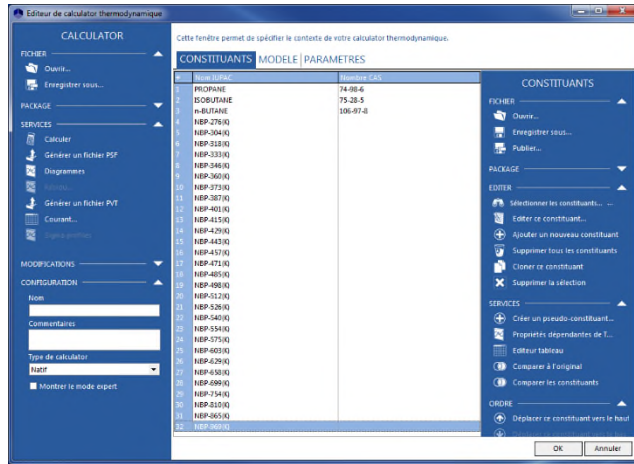
Les pseudo-constituants ont été automatiquement générés.

Ils sont nommés "NBP-" (Normal Boiling Point) suivi de la valeur de température normale d'ébullition en Kelvin.



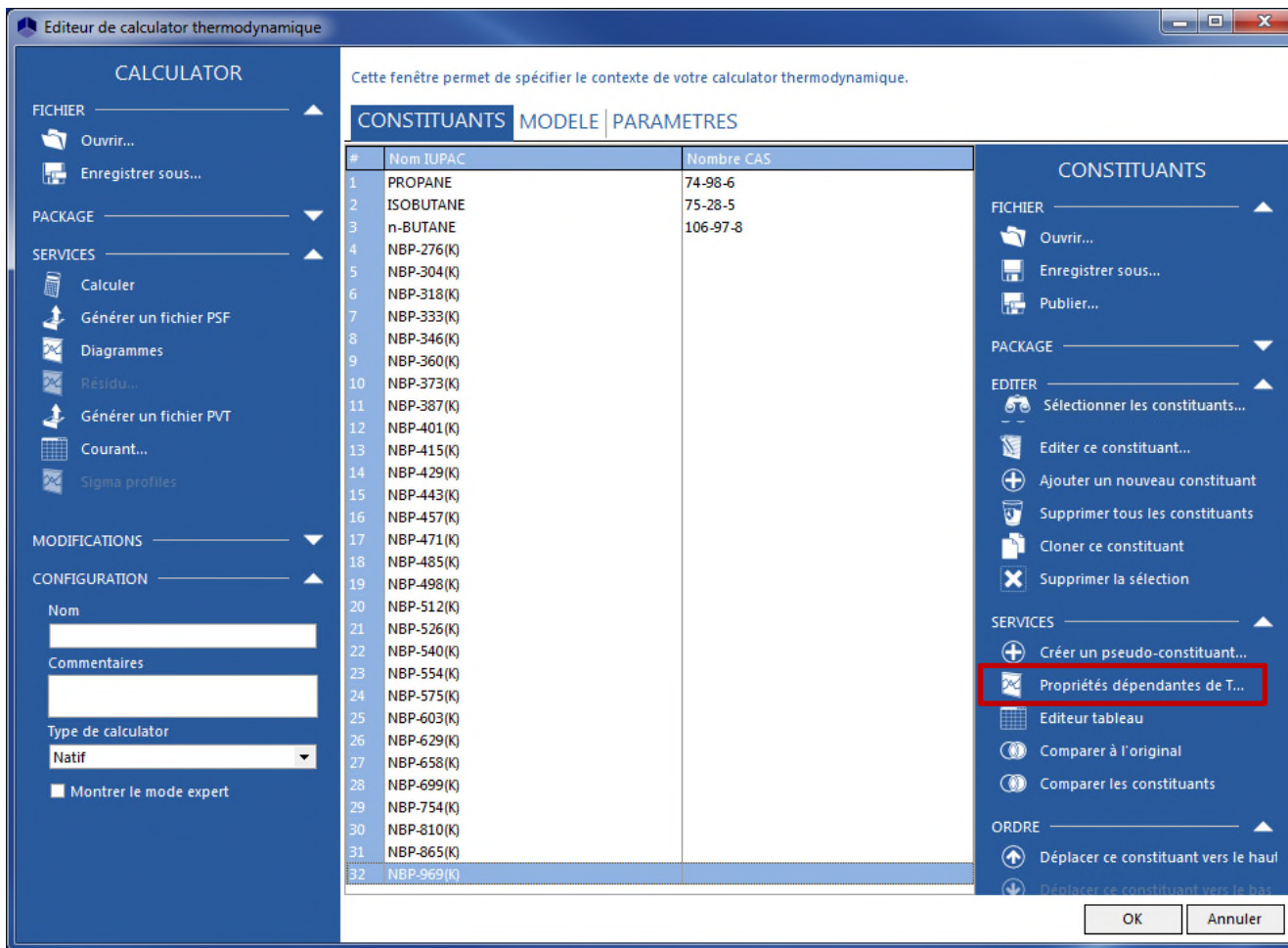
Étape 4 : Analysez les résultats

Vous pouvez accéder aux propriétés de chaque pseudo-constituant par un double-clic sur leur nom.



La fenêtre d'édition du constituant vous permet de consulter les propriétés générées, et pour certaines, de les tracer graphiquement (ici la pression de vapeur saturante du pseudo-constituant NBP-276(K)).

Étape 4 : Analysez les résultats



Il est également possible de comparer les propriétés dépendantes de la température entre différents constituants.

Étape 4 : Analysez les résultats

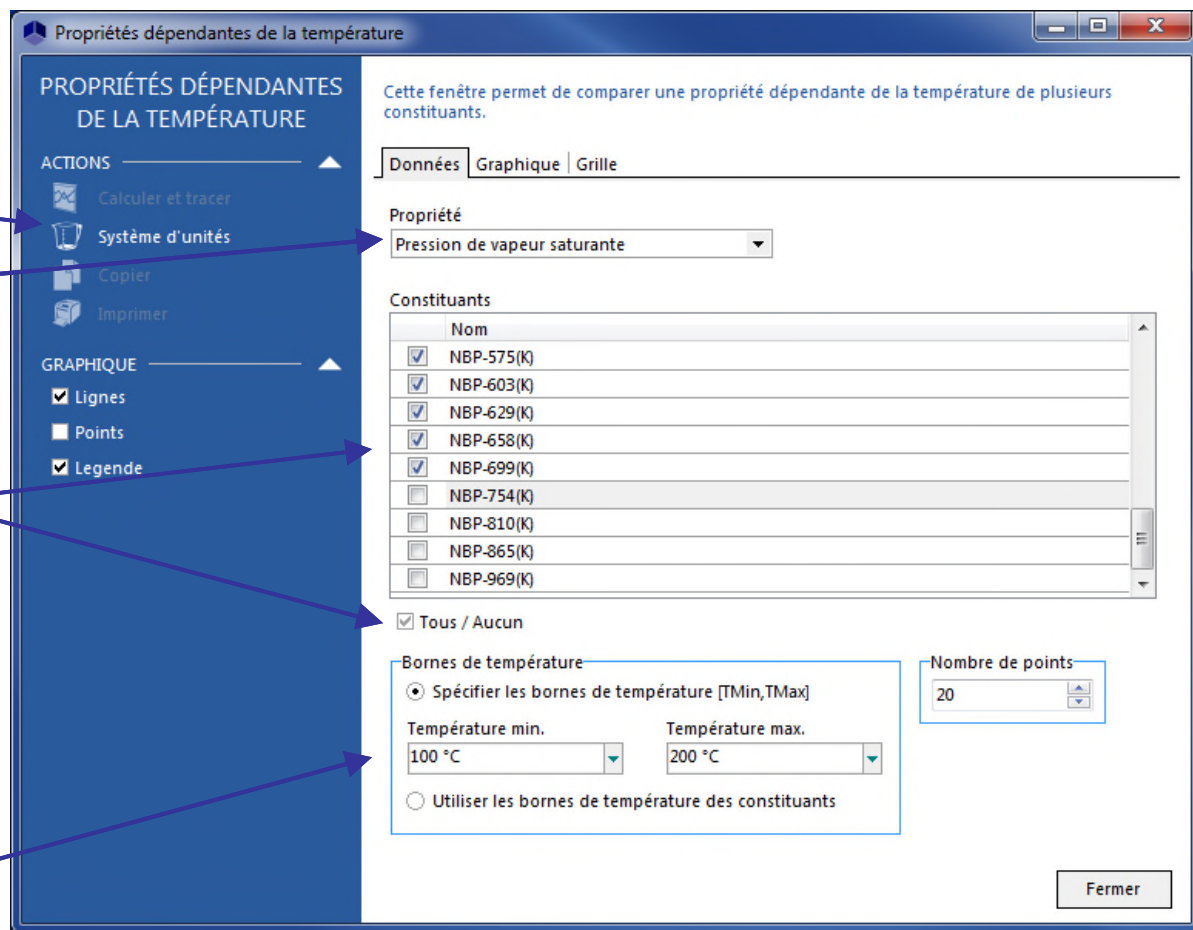
1. Définissez votre système d'unité (ici "°F" et "atm").

2. Sélectionnez :
"Pression de vapeur saturante"

3. Choisissez les composants sur lesquels vous voulez travailler. Pour cet exemple, cochez "Tous" et décochez les quatre constituants les plus lourds.

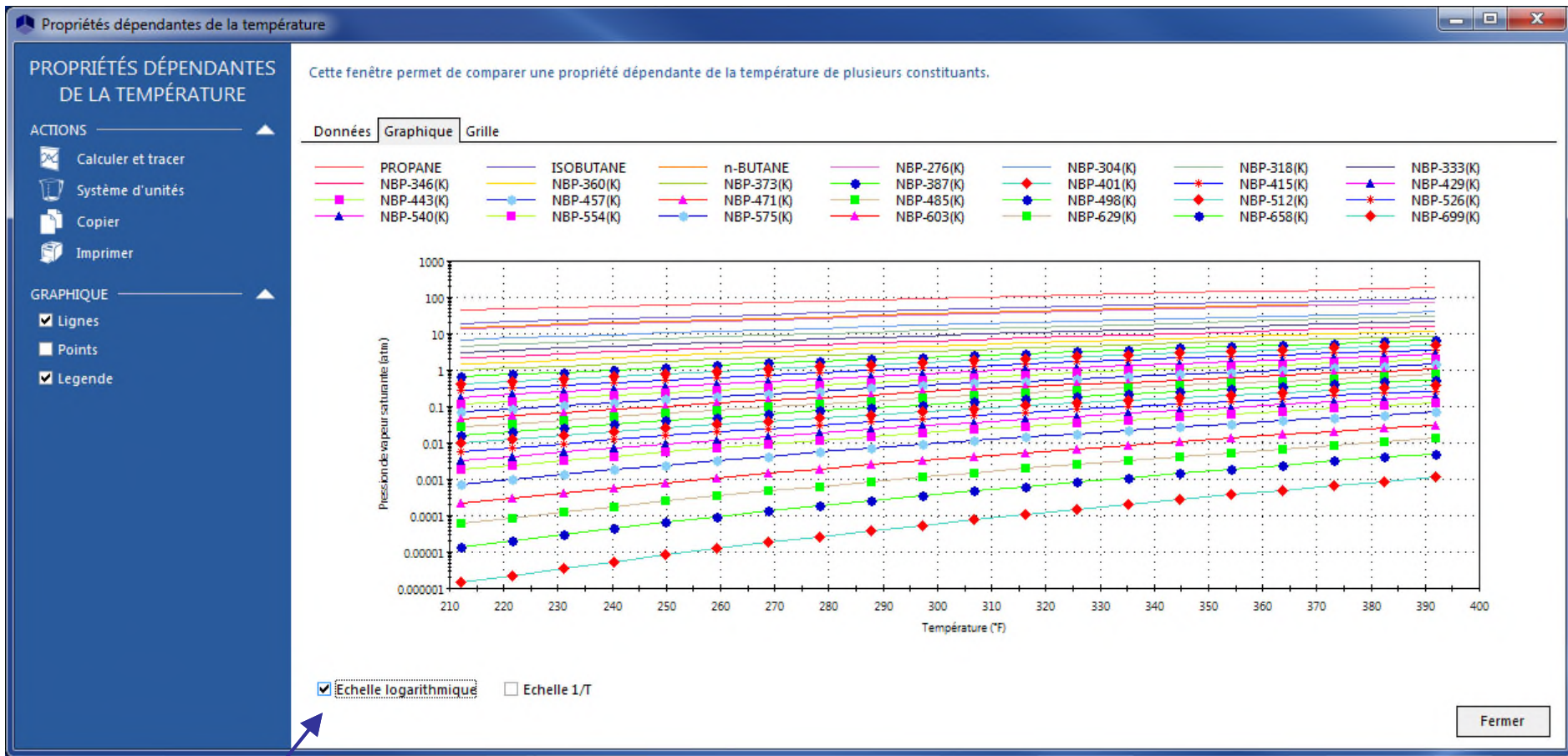
4. Entrez la plage de température : de 100°C à 200°C

5. Lorsque vos paramètres sont définis, cliquez sur "Calculer et tracer"



Étape 4 : Analysez les résultats

Cliquez sur l'onglet "Graphique"



Sélectionnez "Echelle logarithmique"

Étape 5: Copiez la composition du mélange dans l'application utilisée



Le tableau incluant la composition du mélange a été copié dans l'étape 3. Vous pouvez à présent le coller dans l'application utilisée.

▪ Si vous utilisez Simulis Thermodynamics dans Excel :

Copiez le tableau dans la feuille Excel. La colonne « Molar fractions » correspond à la composition.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3		Bubble points temperatures	Molecular weights	Specific gravity	Molar fractions	API degree	Watson characterization factor
4		-43.672 °F	0.0440956 kg/mol	0.50625104	0.003973842	48.0055935	14.74566889
5		10.904 °F	0.0581222 kg/mol	0.56378233	0.00559575	19.4833889	13.7963599
6		31.1 °F	0.0581222 kg/mol	0.58487074	0.013351639	10.4337975	13.48650564
7		37.037 °F	0.0590957 kg/mol	0.59371967	0.035959719	06.8279607	13.33885794
8		88.0953 °F	0.070319 kg/mol	0.6154890	0.014653073	8.39849966	13.29365903
9		113.627 °F	0.0761553 kg/mol	0.63019602	0.017881326	8.03331137	13.18208515
10		138.874 °F	0.0820988 kg/mol	0.65555007	0.040943872	4.34926212	12.8556113
11		162.804 °F	0.087439 kg/mol	0.69116679	0.056313386	3.22627078	12.3535246
12		187.48 °F	0.0927145 kg/mol	0.72503566	0.063815434	3.66281276	11.93004743
13		212.462 °F	0.0984203 kg/mol	0.75074144	0.061049453	5.98033703	11.66794717
14		237.447 °F	0.104667 kg/mol	0.76963195	0.056990482	2.35411302	11.52087777
15		262.449 °F	0.110815 kg/mol	0.78676239	0.053801903	8.35099505	11.40318286
16		287.323 °F	0.116887 kg/mol	0.80210234	0.049103901	4.91140371	11.31207563
17		312.263 °F	0.123266 kg/mol	0.81507923	0.042720759	2.10275457	11.25451343
18		337.319 °F	0.130053 kg/mol	0.82571401	0.037633485	9.86683859	11.22846271
19		362.429 °F	0.137257 kg/mol	0.83444219	0.033779329	8.07435905	11.22651773
20		387.483 °F	0.144808 kg/mol	0.84194076	0.031588744	6.56408039	11.23843342
21		412.485 °F	0.152573 kg/mol	0.84925219	0.029997053	5.11717236	11.25022498
22		437.469 °F	0.160558 kg/mol	0.85645598	0.028440201	33.7157298	11.26111741

▪ Si vous utilisez Simulis Thermodynamics dans ProSimPlus :

Dans la fenêtre de configuration de l'alimentation, sélectionnez « Fractions molaires » comme spécification pour le débit, puis faites un click-droit dans le tableau afin de coller la composition du mélange.



ProSim SA

51, rue Ampère
Immeuble Stratège A
F-31670 Labège
France

☎: +33 (0) 5 62 88 24 30



Software & Services In Process Simulation

www.prosim.net
info@prosim.net



ProSim, Inc.

325 Chestnut Street, Suite 800
Philadelphia, PA 19106
U.S.A.

☎: +1 215 600 3759