

ADAPTER LA CLASSE AU PROFIL DE L'APPRENANT UNE EXPÉRIENCE D'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES À L'ÉTS

Dominique Piotte et Marlène Clisson

Maîtres d'enseignement

École de technologie supérieure

1100, rue Notre-Dame Ouest

Montréal, Canada, H3C 1K3

etsmtl.ca

5 juin 2017



Le génie pour l'industrie



- ◉ 7 programmes de B.Ing.
- ◉ L'enseignement coopératif
- ◉ 75% de l'activité de recherche liée à l'industrie

L'ÉTS C'EST

L'ÉTUDIANT DE L'ÉTS



- Provient du secteur technique collégial
- A peu de formation antérieure en sciences fondamentales
- Est à l'aise avec les TI

LE MANDAT

- ◉ Faire acquérir le langage et la rigueur propre aux sciences pour préparer aux études en génie



LE PROJET



- Remplacer les séances de résolution de problèmes (exercices) par des situations d'apprentissage et d'évaluation
- Intégrer des mini-laboratoires
- Insérer les situations dans une séquence pédagogique

OBJECTIFS

- ⊙ Favoriser la collaboration entre étudiants
 - Augmenter la motivation et l'engagement
- ⊙ Multiplier les interactions entre les étudiants et l'enseignant
 - Donner une rétroaction continue
 - Identifier les étudiants à risque



LES ÉLÉMENTS D'UNE SAE

- ◉ Objectifs d'apprentissage précis
- ◉ Mise en contexte
- ◉ Cahier de l'étudiant
- ◉ Rétroaction immédiate avec « droit à l'erreur »



LES CONTRAINTES

- ◉ Taille et nombre de groupes-cours
- ◉ Local inapproprié
- ◉ Coût
- ◉ Sécurité
- ◉ Transfert pédagogique



L'OUTIL : UNE CALCULATRICE

- ⊙ **Obligatoire** pour tous les étudiants au baccalauréat en génie
- ⊙ Port mini-usb pour brancher des **capteurs**
- ⊙ Système d'acquisition intégré
- ⊙ Fonctions mathématiques pour l'**analyse** et la **modélisation**

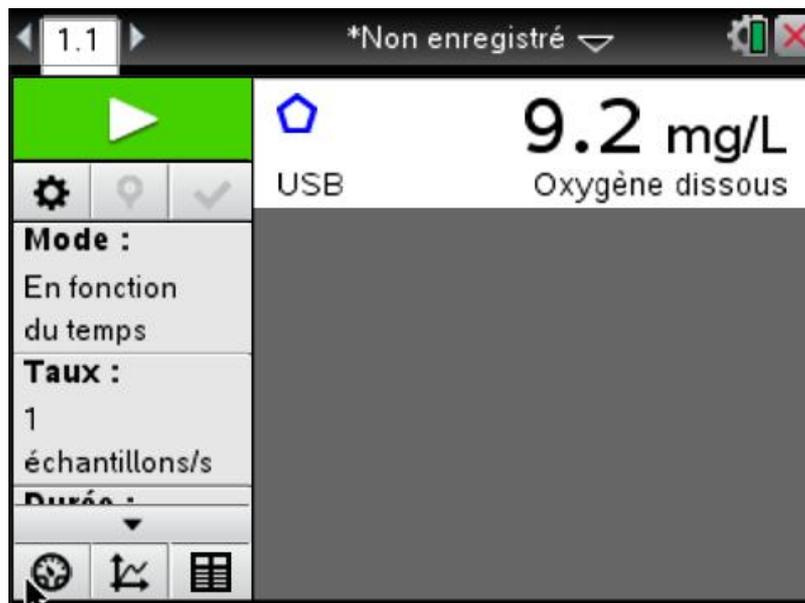


QUELQUES EXEMPLES

- ◉ Chimie et matériaux
- ◉ Statique et dynamique
- ◉ Électricité et magnétisme

○ Objectif

- Effectuer une évaluation préliminaire du besoin de pompage d'air du bassin d'aération d'un traitement d'eaux usées municipales.



CHIMIE ET MATÉRIAUX :
LA DEMANDE BIOCHIMIQUE D'OXYGÈNE

CHIMIE ET MATÉRIAUX : CONDUCTIMÉTRIE

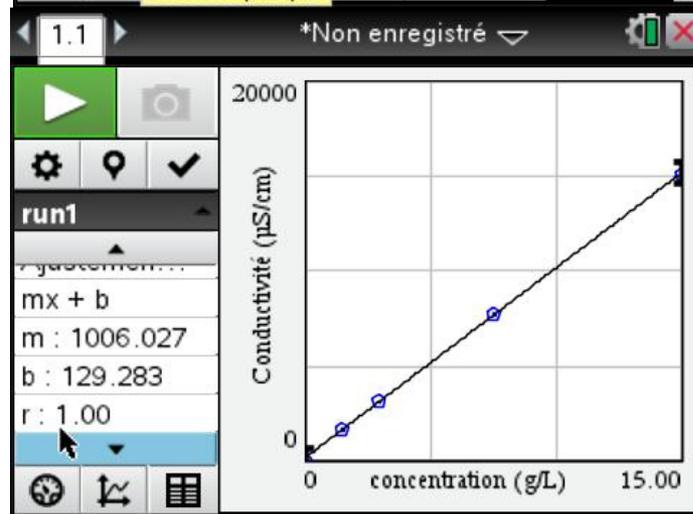
Objectif

- Exprimer les teneurs (concentration) dans les mélanges liquides



1: Ex	1: Nouvelle expérience
2: Do	2: Démarrer l'acquisition
3: Gr	3: Enregistrer l'ensemble de données
4: An	4: Garder la lecture courante
5: Aff	5: Étendre l'acquisition (60 s)
6: Op	6: Reproduction
1: En fonction du temps	
2: Événements associés à une entrée	
3: Événements sélectionnés	
4: Temporisation de la barrière lumineuse	
5: Compte-gouttes	

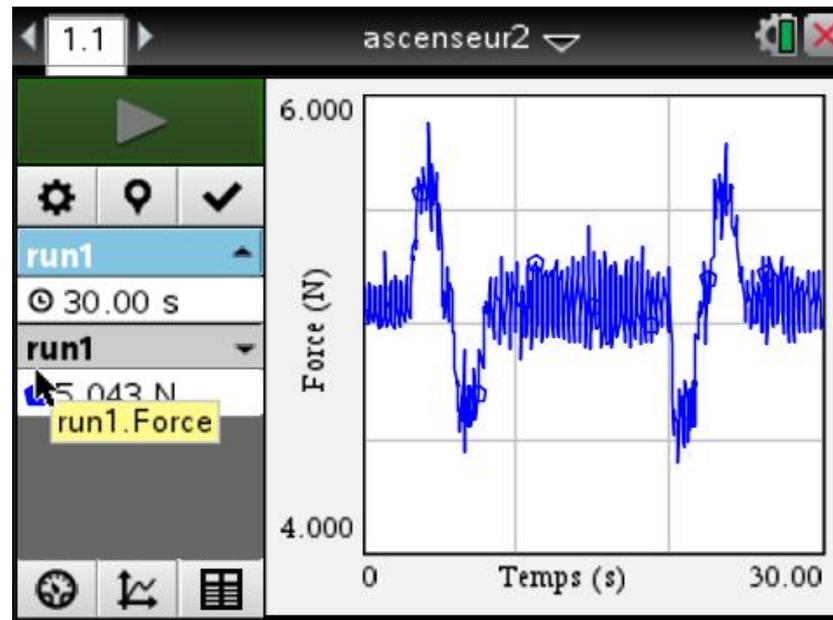
run1	
c	Con
0	2
1.50	1708
3.00	3148
7.50	7804
15.00	15148



STATIQUE ET DYNAMIQUE : ACCÉLÉRATION DE L'ASCENSEUR



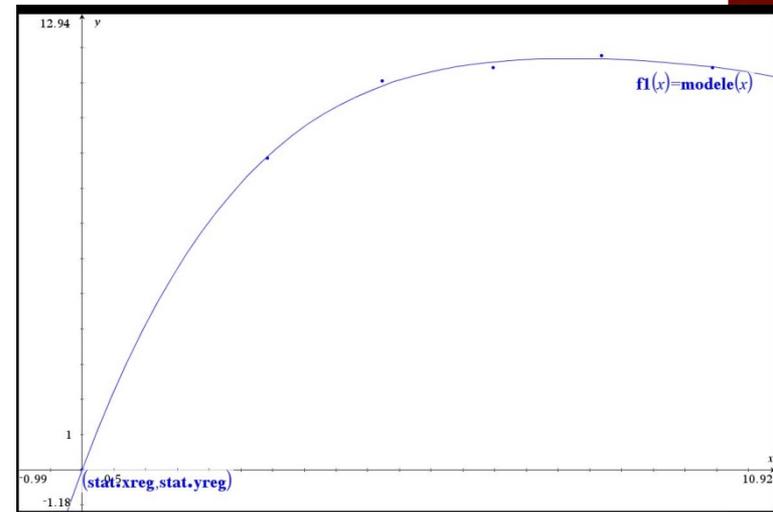
- ◉ Objectif :
 - Étudier la dynamique d'une particule en mouvement rectiligne



STATIQUE ET DYNAMIQUE : LA COURSE DE 100 M

Objectif :

- Modéliser un mouvement rectiligne uniforme à accélération variable



```

temps={0,2.92,4.73,6.48,8.18,9.93}
vitesse={0,8.85,11.05,11.43,11.76,11.43}
QuartReg temps,vitesse,1 CopyVar stat.RegEqn,modele: stat.results

```

"Titre"	"Régression de degré 4"
"RegEqn"	"a: x^4+b: x^3+c: x^2+d: x+e"
"a"	-0.001538
"b"	0.053991
"c"	-0.755218
"d"	4.83445
"e"	-0.005205
"R²"	0.999465
"Resid"	" {... }"

```

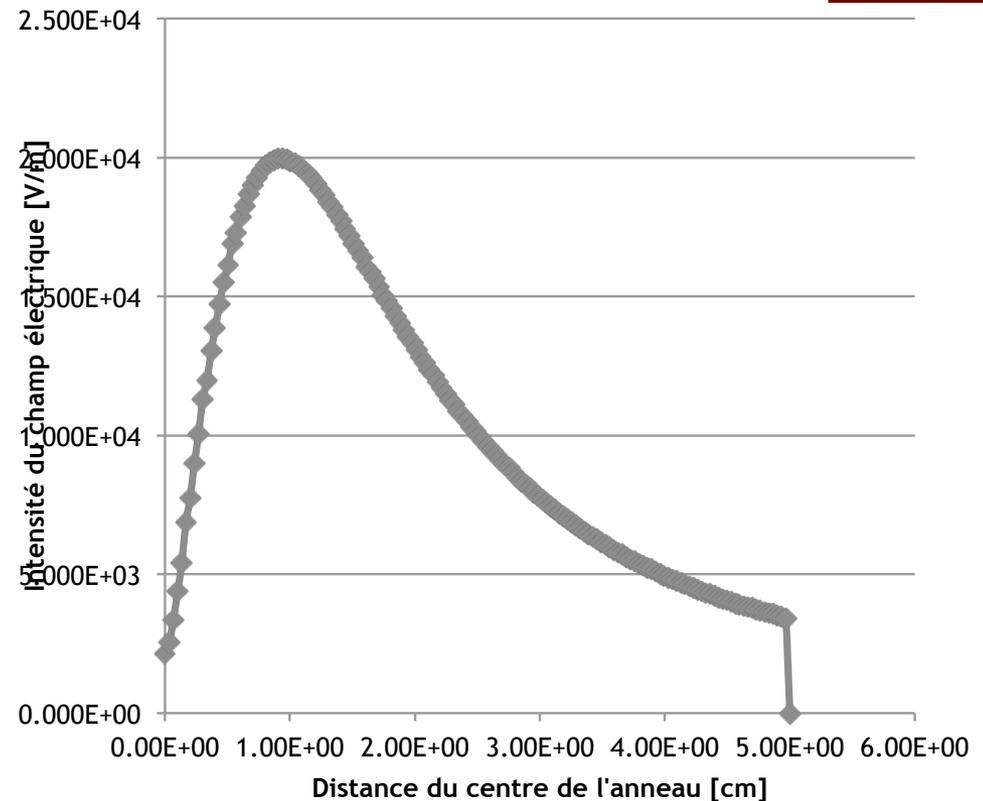
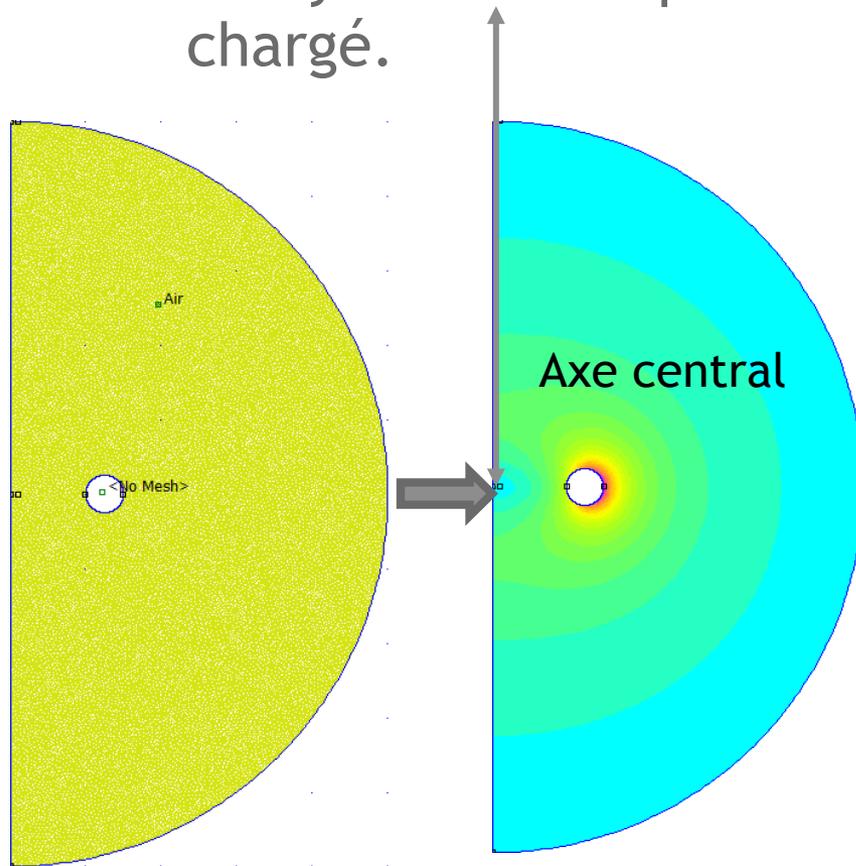
modele(1) 4.12648
a(x)=d/dx(modele(x)) Terminé
a(x) -0.006151·x³+0.161974·x²-1.51044·x+4.83445
a(0) 4.83445
a(8) -0.031885
r(t)=∫₀ᵗ modele(x) dx Terminé
r(t) -0.000308·t·(t⁴-43.8902·t³+818.57·t²-7859.99·t+16.925)
r(1) 2.17347
solve(r(t)=100,t) t=-4.97386 or t=10.514 or t=21.1147
modele(10.514) 11.3007
solve(modele(x)=0,x) x=0.001077 or x=17.1724

```

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME : LOGICIEL DE SIMULATION D'ÉLÉMENTS FINIS FEMM

Objectif

- Analyser le champ électrique créé par un anneau chargé.



BILAN

TROISIÈME PARTIE : CARACTÉRISATION DE LA SOLUTION INCONNUE

Tous les calculs de cette section doivent être détaillés.

- d) Activez l'écran d'affichage de Vernier DataQuest (icône dans le coin supérieur gauche). - c'est l'écran qui apparaît normalement lorsque l'on démarre le programme.
- e) Mesurez la conductance de la solution inconnue directement dans son contenant. N'oubliez pas d'inscrire les unités de mesure.

$$\underline{6073 \mu\text{S}/\text{cm}}$$

- f) À l'aide de l'équation c), calculez la concentration massique volumique de KI dans la solution inconnue.

$$\begin{aligned} \text{Concentration} &= 0,001037 \times 6073 \mu\text{S}/\text{cm} - 0,28 \\ &= 6,02 \text{ g/L} \end{aligned}$$

- g) En utilisant la méthode utilisée dans la question 1, page 3, calculez le volume de solution-mère qui a été utilisée pour préparer 100 mL de votre solution inconnue.

$$\begin{array}{l} 150 \text{ g/L} \\ 6,02 \text{ g/L pour } 100 \text{ mL} \\ \text{masse de KI : } 6,02 \text{ g/L} \cdot 0,1 = 0,602 \text{ g} \\ 150 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ L} \\ 0,602 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \quad x = \frac{0,602 \times 1 \text{ L}}{150} \Rightarrow x = 4,013$$

- h) Calculez la masse volumique de votre solution inconnue. Utilisez la démarche de la question 2, page 3.

$$\begin{aligned} \rho &= \% \text{ KI} \times \rho_{\text{KI}} + \% \text{ Eau} \times \rho_{\text{Eau}} \\ &= 0,06 \times 1100 + 0,94 \times 998 \\ &= 1004,3 \text{ g/L} \end{aligned}$$

● selon un sondage mené auprès des étudiants du cours CHM131 à la session d'automne 2015 :

- 80% jugent qu'elles contribuent utilement à leur compréhension de la matière
- 60% considèrent qu'elles ont augmenté leur motivation dans le cours

MERCI

