

Présentation de l'activité la Nano Car Race

Jean-Pierre Gélard

Lycée Louise Michel NARBONNE



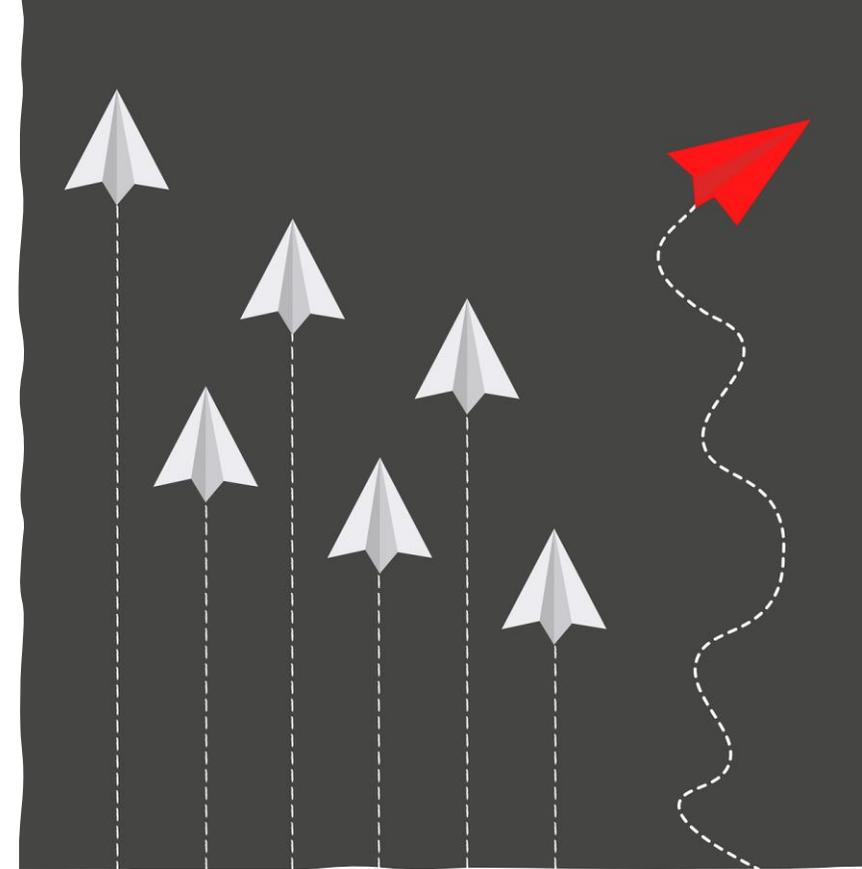
Le cadre de l'activité

- Cette activité en classe de 2nde a pour but de réinvestir les connaissances sur le thème du **microscopique au macroscopique**.
- - Les élèves étudient des documents sur une course de molécules, « la Nano Car Race ». L'étude permet de découvrir les manipulations effectuées par les scientifiques à l'échelle microscopique.
- - Les élèves comparent ensuite les dimensions de ces nano bolides aux bolides à l'échelle « réelle ».
- - Une partie de l'activité est consacrée à la mesure de longueurs et de masses sur des modèles réduits et à des comparaisons de mesures avec les modèles réels.

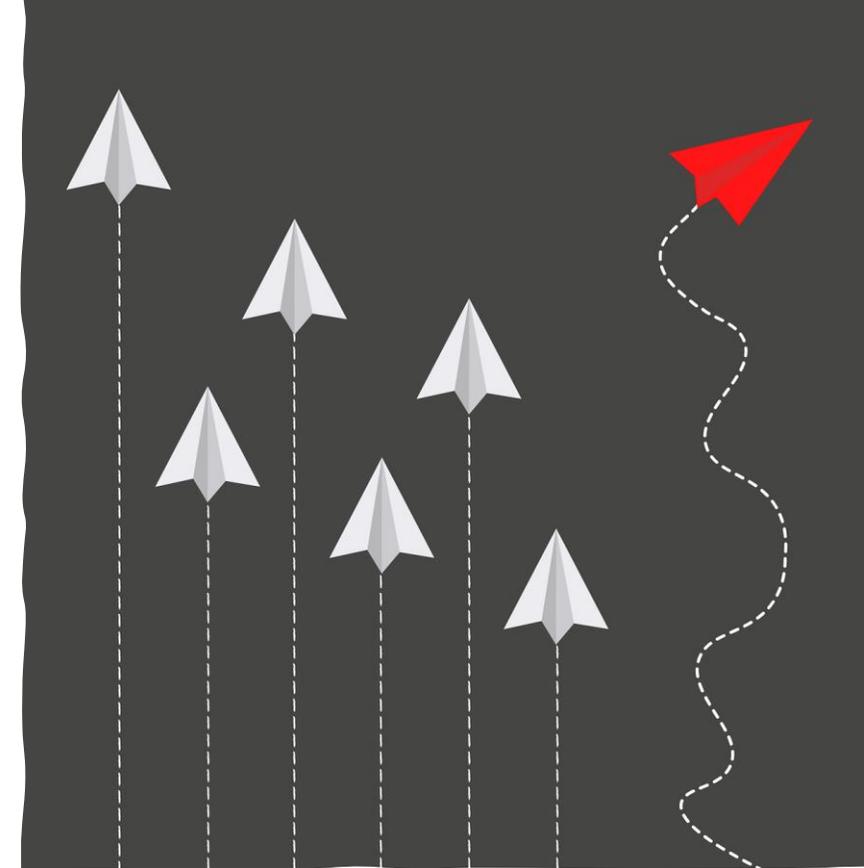
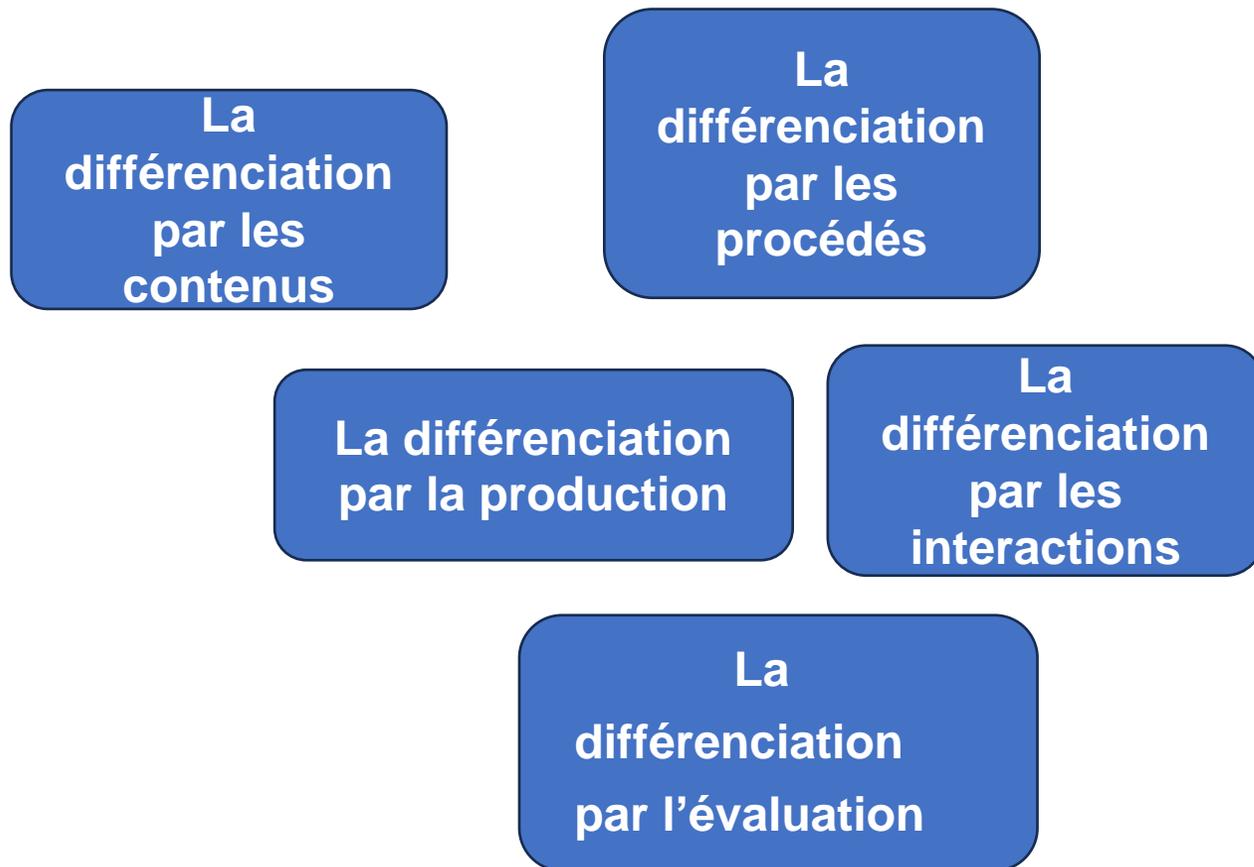


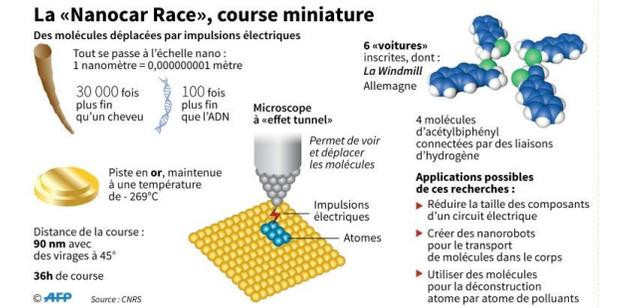
Mise en place de la séquence

- ❑ **Un travail à la maison**
 - Lien 1 (activité et correction)
- ❑ **Activité en classe (30min)** : introduction à la séquence et correction du travail à la maison
- ❑ **Activité en TP (2X1h30)**
 - Lien 2 (activité documentaire, mesures et poster)
- ❑ **Activité en classe entière (1h)** : Présentation orale par groupe (support : le poster) et correction de l'activité
 - Lien avec les posters élèves et le poster correction
- ❑ **Evaluation formative (30 min)**



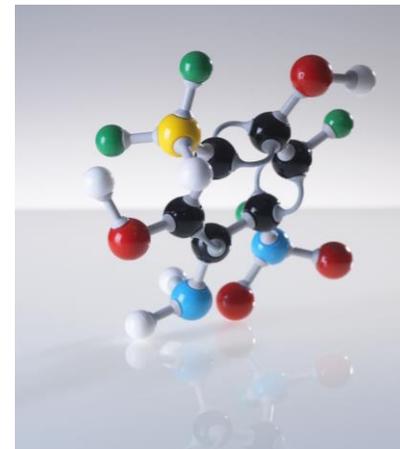
La différenciation Pédagogique





La différenciation par les contenus

- vidéo, texte, poster, logiciel de construction moléculaire, modèle moléculaire, matériel pour la mesure.



4.1. Combien faut-il de nano cars Wind Mill pour avoir la longueur de l'Audi R8 ? (RAI et REA).

1mm = 0,001mm donc L = 4650 mm = 4650×0,001 = 4,650 m

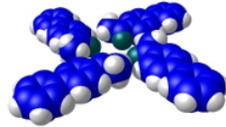
$\frac{L}{l} = \frac{4,650\text{m}}{1,10^{-9}\text{m}} = 5 \times 10^9$, il faut 5 milliards de Nanocars mises bout à bout pour avoir la longueur de l'Audi R8.

4. Du microscopique au macroscopique :

En vous aidant des résultats précédents, compléter la fiche technique du document 2 de la nano car allemande et répondre aux questions.

Document 2 : fiches techniques

Nano Car Wind Mill



Caractéristiques :
 Masse m =
 Longueur l = 1nm (ordre de grandeur)
 Vitesse V_1 = (Cf travail à la maison)

Audi R8 Le Mans 2000 en taille réel



Caractéristiques :
 Masse M = 900kg
 Longueur L = 4650mm
 Victoire au Mans 2000 à la Vitesse moyenne $V = 208,666 \text{ km.h}^{-1}$

La différenciation Par les procédés

- mettre en œuvre les compétences travaillées en physique chimie (APP-ANA-RAI-REA et COM), les compétences mathématiques, et expérimentales...

MATHÉMATIQUES DES GRANDEURS
 Calculs et proportionnalité
 Guide pratique pour les enseignants de Physique-Chimie
 Groupe G2M
 Mathématiques des Grands et Modélisations
 IREM de Paris
 Université de Paris
 Avec les contributions de l'Inspection pédagogique régionale de Physique-Chimie de l'académie de Créteil
 ÉDITION 2021
 IREM



3. Et la mole dans tout ça !!!!

- 3.1. La molécule d'acétylbiphényl est utilisée dans l'industrie chimique pour la synthèse. Elle est commercialisée sous forme solide avec un conditionnement ayant une masse $m_2 = 25\text{g}$.



La différenciation par les interactions

- travail personnel à la maison ou en groupe au CDI- pendant l'activité : travail en groupe de 2 et 4 élèves, Lors de la séance bilan en classe entière : présentation orale en classe entière



La différenciation Par les productions

- participation à la production d'un poster par groupe de 4 élèves - le rôle de chacun est à définir au sein du groupe)

1. Déterminer la masse m de la molécule de la nano car suisse de formule $C_{22}H_{18}N$. Ne pas oublier de préciser l'unité.

$$m = 22 \times m(C) + 18 \times m(H) + 1 \times m(N)$$

$$= 22 \times 1,20 \times 10^{-26} + 18 \times 1,67 \times 10^{-27} + 1 \times 2,02 \times 10^{-26}$$

$$= 4,577 \times 10^{-25} + 3,006 \times 10^{-26} + 2,02 \times 10^{-26} = 5,41 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

2. La masse de la F1 Mercedes M = 796kg.

Combien faut-il de nano cars suisse de masse m pour obtenir la même masse M de la F1 ? Faire une phrase de conclusion pour interpréter le calcul.



$$M = 796 \text{ kg}$$

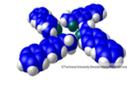
$$m = 5,41 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

$$\frac{796}{5,41 \times 10^{-25}} = 1,47 \times 10^{27}$$

Il faut $1,47 \times 10^{27}$ nano cars suisse pour obtenir la même masse M de la F1

Lycée Louise Michel Narbonne
Clement FABRY, Mélyssa NOYER,
Thomé BAUC.

Comparaison des dimensions de la Nano car allemande au modèle macroscopique.

Problème posé :
Comparer les dimensions de la Nano car allemande au modèle macroscopique (taille réel)

On sait que :

L'Audi R8 le mans 2000 mesure 4650mm, soit 4,65m de longueur

La Nano car allemande mesure 1nm, elle est composée de 50 atomes de carbones, 48 atomes d'hydrogène et de 4 atomes d'oxygène.

Calcul :
Comparaison de la longueur des deux voitures :
Longueur de l'Audi R8 / longueur Nano car
 $4,65\text{m} / 1 \times 10^{-9}\text{m} = 4,65 \times 10^9$

Conclusion :
La Nano car allemande est $4,65 \times 10^9$ plus petite que l'Audi R8 le mans 2000.

Lycée Louise Michel Narbonne

Du microscopique au macroscopique

Introduction

Nous allons comparer le modèle réduit au modèle macroscopique
Pour cela nous allons tout d'abord Calculer c'est deux entité

Modèle macroscopique (modèle réel) :

On sait que l'Audi R8 le Mans 2000 Mesurent 4,65 mètres soit 4650 Millimètres de longueur



Modèle réduis :

On sait que le modèle réduis est a l'échelle 1/32 elle mesurent donc Environ 14,531 centimètres soit 46550 diviser par 32



Comparaison :

En conclusion a l'échelle réel ou échelle macroscopique L' Audi R8 est 32 fois plus grande que dans son échelle macroscopique

La différenciation Par les évaluations

L'évaluation formative "bonus" propose 2 exercices de niveaux différents au choix de l'élève avec une notation bonus.

EV Evaluation bonus (durée 20 min)



Il faut apporter un grand soin à la présentation et à la rédaction.

NOM:Prénom:.....

Vous choisissez de rédiger un exercice parmi les 2 exercices proposés.

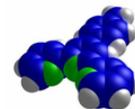
Prendre 5 minutes pour lire les 2 exercices et faire votre choix.
L'exercice 1 vous donne 4 points de bonus à la prochaine évaluation
L'exercice 2 vous donne 6 points de bonus à la prochaine évaluation

Exercice 1 : Etude de la nano car Suisse (durée conseillée 20 min)

La Nano car Suisse se nomme la « Swiss nano dragster ». C'est une molécule de formule $C_{22}H_{32}N_4$ qui est présente dans la fabrication des cellules solaires. Elle participe à la compétition : la « Nano Car Race »

Données :
Masses de quelques atomes :
Atome d'hydrogène $m(H) = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$
Atome de Carbone $m(C) = 1,99 \cdot 10^{-26} \text{kg}$
Atome d'azote $m(N) = 2,33 \cdot 10^{-26} \text{kg}$

Constante d'Avogadro $N_A = 6,02214076 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$



Modèle de la nano car Suisse

Questions :

1. Déterminer la masse m de la molécule de la nano car suisse de formule $C_{22}H_{32}N_4$. Ne pas oublier de préciser l'unité.

2. La masse de la Formule 1 Mercedes vaut $M = 796 \text{kg}$.

Combien faut-il de nano cars suisses de masse m pour obtenir la même masse M de la F1 ? Faire une phrase de conclusion pour interpréter le calcul.



F1 Mercedes 2023

Evaluation bonus Page 1 sur 3

Exercice 2 : Lecture d'un glucomètre (durée conseillée 20 min)

Un glucomètre est un appareil qui mesure la quantité n de glucose contenu dans un volume de 1L de sang. La lecture de l'appareil donne une quantité $n = 5,8 \text{mmol}$ de glucose pour 1L de sang.

Données :

La formule de la molécule de glucose est $C_6H_{12}O_6$
Masses de quelques atomes :
Atome d'hydrogène $m(H) = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$
Atome de Carbone $m(C) = 1,99 \cdot 10^{-26} \text{kg}$
Atome d'oxygène $m(O) = 2,66 \cdot 10^{-26} \text{kg}$

Constante d'Avogadro $N_A = 6,02214076 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$



Question : A partir de l'information lue sur le glucomètre, pouvez-vous trouver la masse m de glucose contenu dans 1L de sang pour cette mesure ?

Vous êtes invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti.

Observer le fonctionnement de cette différenciation

- Par l'analyse de l'auto-évaluation sur la séquence (non testée),
- Par l'implication de l'élève (attitude en classe, production écrite, réalisation expérimentale, expression orale, part d'autonomie, capacité à travailler avec les autres),
- Par la vérification de l'acquisition des connaissances et compétences exigibles du programme lors d'une évaluation formative « positive ». L'élève peut choisir entre 2 parcours (1 exercice guidé et utilisant le même thème que les activités en classe ou 1 exercice sous forme de tâche complexe sur un thème différent).

Grille d'auto-évaluation : compléter la grille (5min en fin d'activité)

Nom :

Prénom :

Mettre une croix dans la case si vous avez effectué le travail demandé

Travail à la maison (classe inversée)		
J'ai regardé la vidéo N°1		
J'ai su répondre aux questions		
Travail en classe		
Répondre par oui ou non		
J'ai su répondre à la question :	Sans aide	Avec de l'aide
1. Etude de la piste		
1.1.		
1.2.		
1.3.		
2. Etude d'un nano bolide		
2.1.		
2.2.		
2.3.		
2.4.		
3. Et la mole dans tout ça...		
3.1.		
3.2.		
4. Du microscopique au macroscopique		
4.1.		
4.2.		
4.3.		
5. Etude d'un modèle réduit		
2^{ème} mission (réaliser le poster)		
J'ai réalisé ...		
A l'oral, j'ai présenté...		

Remarques sur l'implication de l'élève (attitude en classe, production écrite, réalisation expérimentale, expression orale, part d'autonomie, capacité à travailler avec les autres, bonne ou mauvaise répartition des tâches au sein du groupe, rôle dans le groupe)

Bureau professeur											
<table border="1"> <tr> <td>Groupé1</td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> </table>	Groupé1	Nom de l'élève Remarques :		Nom de l'élève Remarques :	<table border="1"> <tr> <td>Groupé1</td> <td> Exemple Nom de l'élève XXXXXXXX Remarques : travail à la maison non fait mais bonne implication -des difficultés au niveau des calculs-partie mesures OK Nom de l'élève Remarques : </td> </tr> <tr> <td>Groupé2</td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> </table>	Groupé1	Exemple Nom de l'élève XXXXXXXX Remarques : travail à la maison non fait mais bonne implication -des difficultés au niveau des calculs-partie mesures OK Nom de l'élève Remarques :	Groupé2	Nom de l'élève Remarques :		Nom de l'élève Remarques :
Groupé1	Nom de l'élève Remarques :										
	Nom de l'élève Remarques :										
Groupé1	Exemple Nom de l'élève XXXXXXXX Remarques : travail à la maison non fait mais bonne implication -des difficultés au niveau des calculs-partie mesures OK Nom de l'élève Remarques :										
Groupé2	Nom de l'élève Remarques :										
	Nom de l'élève Remarques :										
<table border="1"> <tr> <td>Groupé7</td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> </table>	Groupé7	Nom de l'élève Remarques :		Nom de l'élève Remarques :	<table border="1"> <tr> <td>Groupé3</td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> </table>	Groupé3	Nom de l'élève Remarques :		Nom de l'élève Remarques :		
Groupé7	Nom de l'élève Remarques :										
	Nom de l'élève Remarques :										
Groupé3	Nom de l'élève Remarques :										
	Nom de l'élève Remarques :										
<table border="1"> <tr> <td>Groupé4</td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> </table>	Groupé4	Nom de l'élève Remarques :		Nom de l'élève Remarques :	<table border="1"> <tr> <td>Groupé5</td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> </table>	Groupé5	Nom de l'élève Remarques :		Nom de l'élève Remarques :		
Groupé4	Nom de l'élève Remarques :										
	Nom de l'élève Remarques :										
Groupé5	Nom de l'élève Remarques :										
	Nom de l'élève Remarques :										
<table border="1"> <tr> <td>Groupé5</td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> </table>	Groupé5	Nom de l'élève Remarques :		Nom de l'élève Remarques :	<table border="1"> <tr> <td>Groupé6</td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nom de l'élève Remarques :</td> </tr> </table>	Groupé6	Nom de l'élève Remarques :		Nom de l'élève Remarques :		
Groupé5	Nom de l'élève Remarques :										
	Nom de l'élève Remarques :										
Groupé6	Nom de l'élève Remarques :										
	Nom de l'élève Remarques :										

Des remarques d'élèves

Le genre d'évaluation nous aident à mettre en pratique le cours sans avoir la pression de la note, c'est une bonne idée.

4: $L = 5,5 \text{ m}$
5: $\rho = (\text{résultat calcul question 3}) \times 1.10^{-9} \text{ m}$
5: résultat $\rho \times ? = L$ Il faut de nano car, suisse mise bout à bout, pour atteindre la longueur de la formule 1 Mercedes.

J'aime bien ce genre d'évaluation si j'avais un peu plus révisé et pris ma calculatrice.

