

ELITE SCIENCE

(La science autrement)



Titre du Cours

**ETUDIER LES MOUVEMENTS
COMME UN PRO !**

Matière:

PC

NIVEAU

Ts²

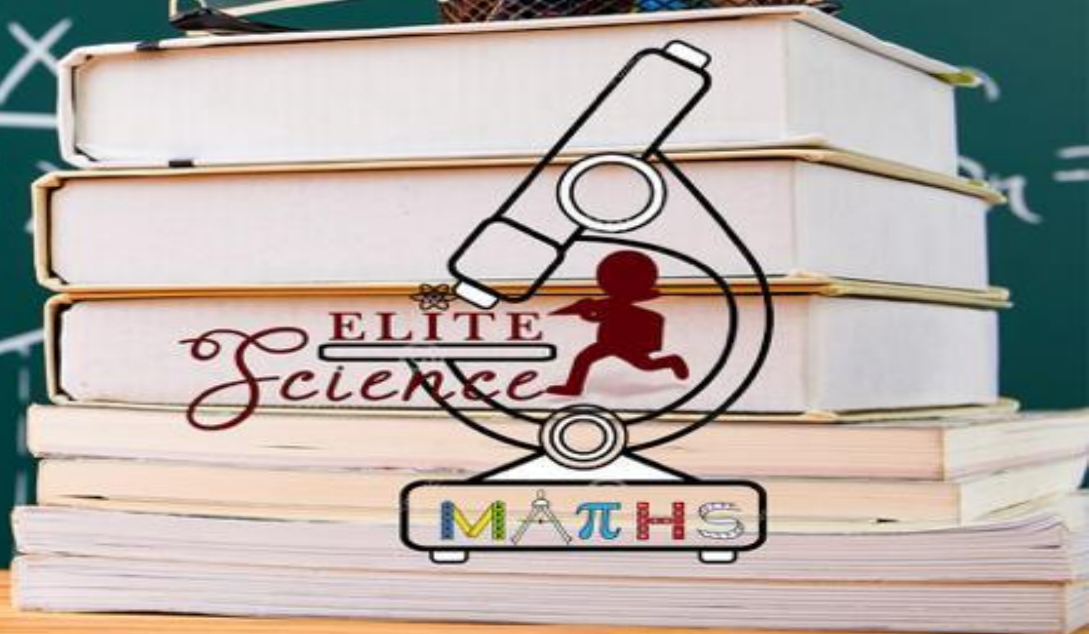
$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

$$x^2 + y^2 + Dx + By + F = 0$$

$$\sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$$

$$\sin x$$

$$\cos x$$



ELITE SCIENCE

COURS EN LIGNE - COURS PRÉSENTIEL

77 106 98 79 (W) - 76 312 52 24

elite.science.sn@gmail.com

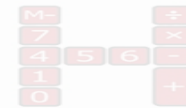
ELITE SCIENCE

Cours en présentiel / Cours en ligne
Tél: 77-106-98-79 (W) / 76-312-52-24
Mail: elite.science.sn@gmail.com

PHYSIQUE

Niveau: Tle S2

COMMENT FAIRE UNE ETUDE DE MOUVEMENT?



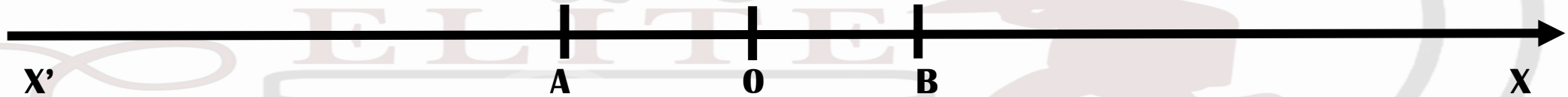
ALGORITHME DE RESOLUTION

- 1. Combien de mobiles?**
- 2. Combien de phases?**
- 3. Quel type de mouvement sur chaque phase?**
- 4. Quel type d'étude me demande t'on?**
- 5. Quels sont les origines des repères d'espace et de temps?**
- 6. Quelles valeurs ont les paramètres cinématiques à l'origine?**

1) COMBIEN DE MOBILES?

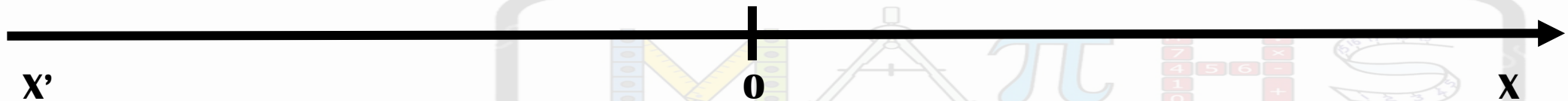
A. UN MOBILE?

- Dans quel sens roule t'il? Sens du mouvement ou contresens?
- Est-il parti avant ou après le chrono?



B. PLUSIEURS MOBILES?

- Roulent-ils dans le même sens?
- Ont-ils pris départ en même temps et à la même position?



2) COMBIEN DE PHASES?

- **Mobile roule à vitesse uniforme (1^e phase)**
- **Mobile prend départ en accélérant (1^e phase: accélération)**
- **Mobile ralentit et s'arrête (1^e phase: décélération)**
- **Mobile prend départ, accélère puis maintient une vitesse constante (2 phases: accélération + uniforme)**
- **Mobile roulait à vitesse uniforme, ralentit et s'arrête (2 phases: uniforme + décélération)**
- **Mobile prend départ, accélère, maintient sa vitesse constante puis ralentit et s'arrête (3 phases: accélération + uniforme + décélération)**
- **Mobile était en mouvement uniforme: il ralentit, maintient une vitesse constante puis accélère (3 phases: décélération, uniforme + accélération)**

3) QUEL TYPE DE MOUVEMENT POUR CHAQUE PHASE

- **Mobile roule à vitesse constante: M.R.U**
- **Mobile accélère: M.R.U.A**
- **Mobile ralentit: M.R.U.D**

4) QUEL TYPE D'ETUDE DEMANDE T-ON?

5) ORIGINES DES REPERES DU TEMPS ET D'ESPACE?

A. Etude séparée de chaque mouvement:

- **Tâche:** calculer les paramètres pour chaque phase du mouvement.
- **Les origines du temps et des espaces correspondront à ceux de chaque phase**

P1: MRUA	P2: MRU	P3: MRUD
$X_0=0\text{m}$ et $t_0=0\text{s}$	$X_0=0\text{m}$ et $t_0=0\text{s}$	$X_0=0\text{m}$ et $t_0=0\text{s}$

B. Etude générale du mouvement du/des mobile (s)

- **Tâche:** calcul de paramètres
- **Généralement on prend comme origine des espaces et du temps la position et le moment de la 1^e phase**

P1: MRU	P2: MRUA	P3: MRUD
$X_0=0\text{m}$ et $t_0=0\text{s}$	X_0 = distance parcourue en P et t_0 = durée de P1	$X_0=DP1+DP2$ et t_0 = durée de P1+durée de P2

6) QUELLES VALEURS ONT LES PARAMETRES CINEMATIQUES A L'ORIGINE?

1. Le mobile quitte l'origine des espaces et du temps: $X_0=0\text{m}$ et $t_0=0\text{s}$
2. Le mobile ne quitte pas l'origine des espaces mais celle du temps: $X_0\neq 0\text{m}$ et $t_0=0\text{s}$
3. Le mobile quitte l'origine des espaces mais pas celle du temps: $X_0=0\text{m}$ et $t_0\neq 0\text{s}$
4. Le mobile ne quitte ni l'origine des espaces ni celle du temps: $X_0\neq 0\text{m}$ et $t_0\neq 0\text{s}$
5. Le mobile part sans vitesse initiale: $V_0=0$
6. L'étude du mouvement se fait alors que le mobile est déjà en mouvement: $V_0\neq 0$

NB: généralement dans les exos on précise l'origine des espaces et du temps par conséquent il faut les respecter

ETABLISSEMENT DES EQUATIONS HORAIRES

1. Forme générale:

- MRU: $\mathbf{x(t)} = \mathbf{V(t-t_0)} + \mathbf{x_0}$
- MRUV: $\mathbf{x(t)} = \frac{1}{2}\mathbf{a(t-t_0)^2} + \mathbf{V_0(t-t_0)} + \mathbf{x_0}$
- Si MRUA: $a > 0$ et si MRUR $a < 0$

2. Forme simplifiée: à utiliser si $t_0 = 0$

- MRU: $\mathbf{x(t)} = \mathbf{Vt} + \mathbf{x_0}$
- MRUV: $\mathbf{x(t)} = \frac{1}{2}\mathbf{at^2} + \mathbf{V_0t} + \mathbf{x_0}$

RAPPEL

- 1. Combien de mobiles?**
- 2. Combien de phases?**
- 3. Quel type de mouvement sur chaque phase?**
- 4. Quel type d'étude me demande t'on?**
- 5. Quels sont les origines des repères d'espace et de temps?**
- 6. Quelles valeurs ont les paramètres cinématiques à l'origine?**

EXERCICE D'APPLICATION

- 1. Une automobile est en MRU et parcourt 100m en 4s. Elle aborde une pente inclinée et son mouvement devient uniformément retardé avec une accélération de 5m/s^2 .**
- 2. Déterminer sa vitesse initiale au bas de la pente.**
- 3. Calculer la durée de la montée jusqu'à l'arrêt.**
- 4. Quelle distance aura-t-elle parcourue sur la pente?**



APPLICATION DE L'ALGORITHME

1. Combien de mobiles?

- 1 mobile

2. Combien de phases?

- 2 phases : uniforme+décélération

3. Quel type de mouvement sur chaque phase?

- uniforme= MRU: $x(t)=V(t-t_0)+x_0$
- Décélération=MRUD: $x(t)=\frac{1}{2}a(t-t_0)^2+V_0(t-t_0)+x_0$ avec $a<0$

4. Quel type d'étude me demande t'on?

- Pas précisé: on peut faire l'étude séparée de chaque phase ou l'étude générale. Mais étude séparée plus simple

5. Quels sont les origines des repères d'espace et de temps?

- Comme on opte pour l'étude séparée, chaque phase aura son temps et sa position initiales

6. Quelles valeurs ont les paramètres cinématiques à l'origine?

- Pour le MRU $\left\{ \begin{array}{l} x_0 = 0 \\ t_0 = 0 \\ v \text{ pas donné mais peut être calculé} \end{array} \right.$ on a un MRU donc $v = \frac{d}{t} = \frac{100}{4} = 25\text{m/s}$

- Pour le MRUD $\left\{ \begin{array}{l} x_0 = 0 \\ t_0 = 0 \\ V_0 \text{ pas donné mais peut être défini: c'est la vitesse avant de monter la pente donc celle du MRU} = 25\text{m/s} \\ a = -5\text{m/s}^2 \text{ car c'est une décélération} \end{array} \right.$

CORRECTION

1. Vitesse initiale en bas de la pente:

- $v = \frac{d}{t} = \frac{100}{4} = \boxed{25\text{m/s}}$

2. Durée de la montée jusqu'à l'arrêt:

- Equation horaire du mouvement: $x(t) = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0$ avec $a = -5\text{m/s}^2$ $V_0 = 25\text{m/s}$ $x_0 = 0$

- $x(t) = -2,5t^2 + 25t$ donc $v(t) = -5t + 25$; à l'arrêt $v = 0 \rightarrow -5t + 25 = 0 \rightarrow -5t = -25 \rightarrow t = \frac{25}{5} = 5\text{s} \rightarrow \boxed{t = 5\text{s}}$

3. Durée totale de la montée = durée phase initiale + durée phase finale = $4\text{s} + 5\text{s} = 9\text{s}$ — $\boxed{DT = 9\text{s}}$

4. Distance parcourue sur la pente: deux méthodes

- 1e méthode: $x(t) = -2,5t^2 + 25t$ or durée phase = $5\text{s} \rightarrow x = -2,5 \times 5^2 + 25 \times 5 = 62,5\text{m}$

- 2e méthode: RIT entre position initiale et position finale sachant qu'à l'arrêt $v = 0$

- $V_f^2 - V_i^2 = 2ad \rightarrow d = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2a} = \frac{-25^2}{-5 \times 2} = \boxed{62,5\text{m}}$

Cas où on avait à faire une étude générale

1. **Origine des espaces et du temps: P1**
2. **Phase 1: MRU: $x(t)=V(t-t_0)+x_0$ avec $t_0=0$ et $x_0=0$: $x(t)=25t$**
3. **Phase 2: MRUR: $x(t)=\frac{1}{2}a(t-t_0)^2+V_0(t-t_0)+x_0$**
4. **Avec $t_0=\text{durée P1}=4\text{s}$ et $x_0=\text{distance parcourue pour P1}=100$
 $V_0=25\text{m/s}$**
5. **$x(t)=\frac{1}{2}(-5)(t-4)^2+25(t-4)+100$**
6. **$x(t)=-2,5(t^2-8t+16)+25t-100+100$**
7. **$x(t)=-2,5t^2+20t-15+25t-100+100$**
8. **$x(t)=-2,5t^2+45t-15$**