

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**

**ÉPREUVE N° 4**

**MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES**

**Options : Toutes sauf TVCQ(s) ; TCVA ; CGE Canin et Félin ; SMR**

*Durée : 3 heures*

---

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

*Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées*

---

Le sujet comporte 9 pages

**PARTIE 1 : MATHÉMATIQUES**..... 20 points  
Annexe A-B

**PARTIE 2 : SCIENCES PHYSIQUES**..... 20 points  
Annexe C-D

*Les annexes sont à rendre avec la copie*

Le nombre de points attribués à la partie Sciences physiques du présent sujet est pondéré par un coefficient  $\frac{1}{2}$ .

---

**SUJET**

**PARTIE 1 : MATHÉMATIQUES**

**EXERCICE 1 (7 points)**

Le service de documentation d'un lycée effectue une enquête auprès de 522 élèves entrant au CDI afin de connaître le nombre d'ouvrages consultés selon la fréquentation du CDI.

On obtient les résultats suivants :

- ✓ 34 % des élèves consultent un seul ouvrage par visite et parmi ceux-ci 87 % viennent au moins une fois par semaine.
- ✓ 132 élèves viennent moins d'une fois par semaine et 13 % d'entre eux consultent entre deux et cinq ouvrages par visite.
- ✓ 43 % des élèves viennent au moins une fois par semaine et consultent chaque fois plus de cinq ouvrages.

1 - Compléter le tableau donné en **annexe A** (à rendre avec la copie).à l'aide des indications ci-dessus.  
Le détail des calculs n'est pas demandé.  
*Les réponses aux questions suivantes sont arrondies à l'unité.*

2 - Quel est le pourcentage d'élèves ayant fréquenté le CDI moins d'une fois par semaine ?

3 - Quel est le pourcentage d'élèves ayant consulté au moins deux ouvrages ?

4 - Parmi les élèves qui fréquentent le CDI au moins une fois par semaine, quel est le pourcentage de ceux qui consultent un seul ouvrage ?

5 - Parmi les élèves ayant consultés plus de cinq ouvrages, quel est le pourcentage de ceux qui fréquentent le CDI moins d'une fois par semaine ?

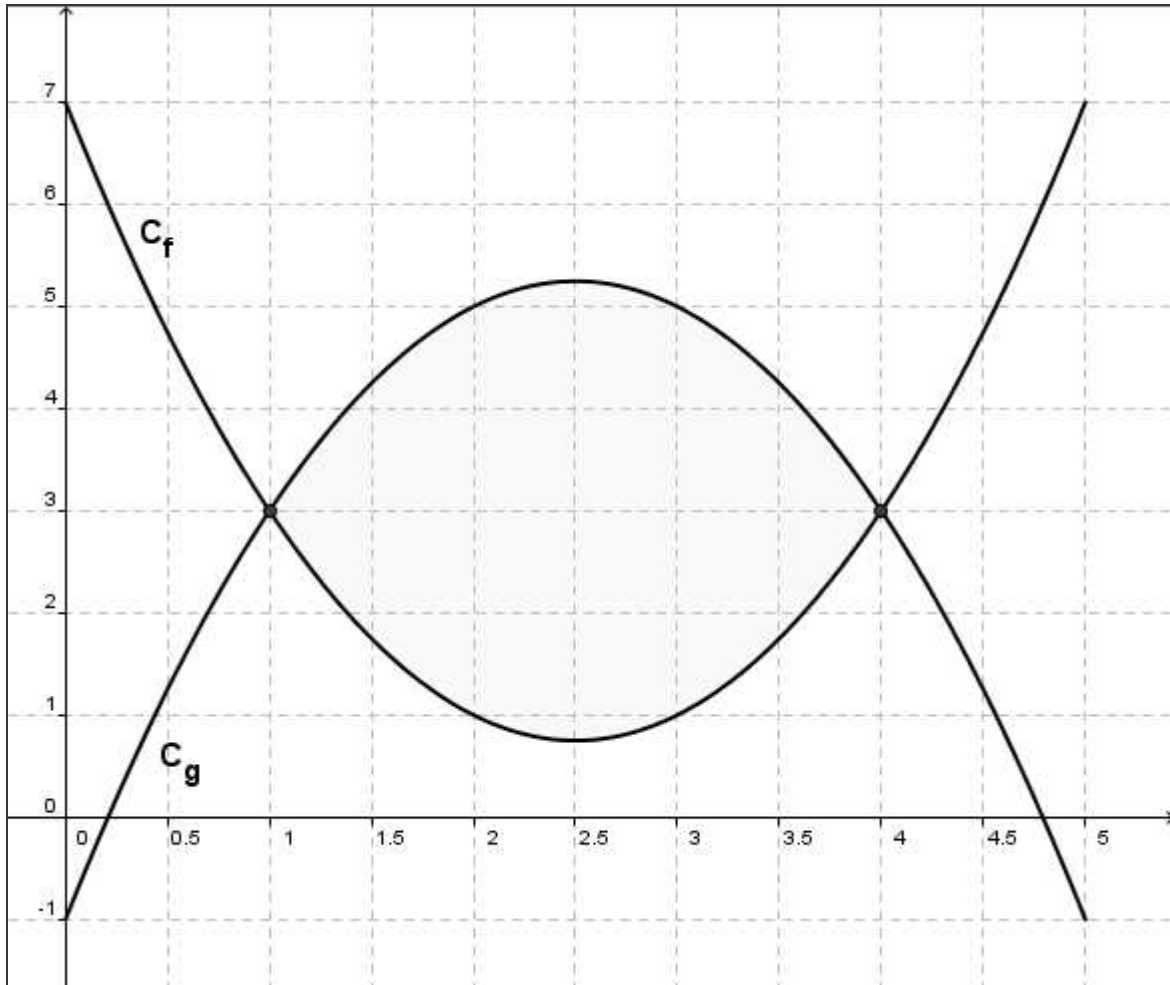
## EXERCICE 2 (6 points)

Soit  $f$  et  $g$  deux fonctions définies sur l'intervalle  $[0 ; 5]$  par :

$$f(x) = x^2 - 5x + 7$$

$$g(x) = -x^2 + 5x - 1$$

En voici les représentations graphiques :



1. Démontrer que la fonction  $F$  définie par :

$$F(x) = \frac{x^3}{3} - 5\frac{x^2}{2} + 7x$$

est une primitive de  $f$  sur  $[0 ; 5]$ .

2. Démontrer que la fonction  $G$  définie par :

$$G(x) = -\frac{x^3}{3} + 5\frac{x^2}{2} - x$$

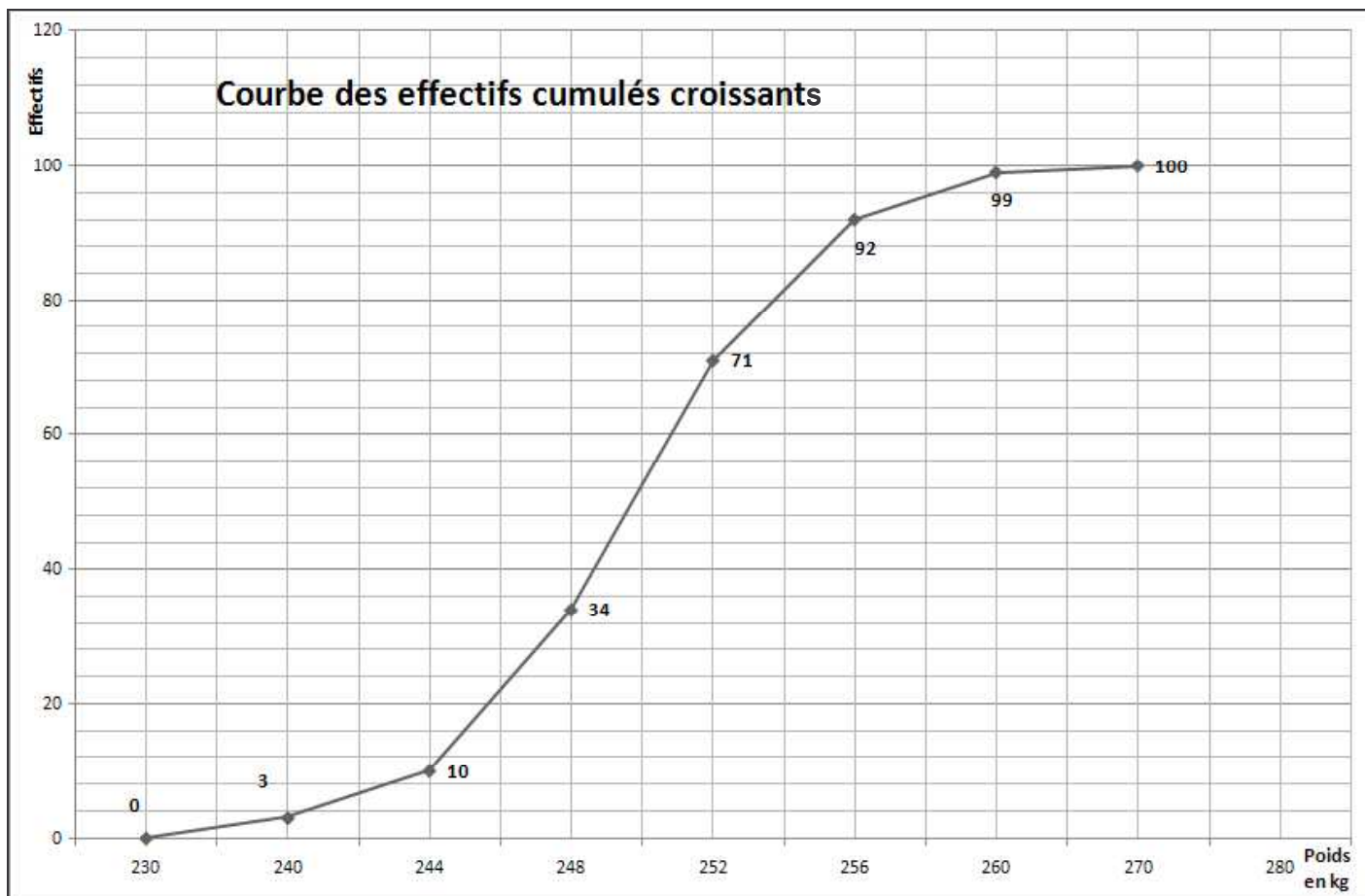
est une primitive de  $g$  sur  $[0 ; 5]$ .

3. Calcul d'aires. (*L'utilisation explicite de la calculatrice est vivement conseillée.*)

- Calculer l'aire comprise entre la courbe  $C_f$ , l'axe des abscisses et les droites d'équation :  $x = 1$  et  $x = 4$ .
- Calculer l'aire comprise entre la courbe  $C_g$ , l'axe des abscisses et les droites d'équation :  $x = 1$  et  $x = 4$ .
- En déduire l'aire comprise entre  $C_f$ ,  $C_g$  et les droites d'équation :  $x = 1$  et  $x = 4$ .

### EXERCICE 3 (7 points)

Une étude sur 100 veaux de 7 mois est donnée par sa courbe des effectifs cumulés croissants dont voici une représentation.



1. Compléter le tableau en **annexe B** (à rendre avec la copie).
2. Calculer le poids moyen de cet échantillon de veaux de 7 mois et son écart type en utilisant la calculatrice.
3. Quelle conclusion pouvez vous tirer de l'analyse des données statistiques ? (*Tout essai d'analyse est pris en compte*)

**MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE - DGER**  
**FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES – BAC PRO**  
 (toute autre formule peut être fournie avec le sujet)

**ALGÈBRE**

- $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ;  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ;  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ .
- équation du second degré :  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ ) avec  $\Delta = b^2 - 4ac$ .

✓ si  $\Delta < 0$ , l'équation n'admet pas de solution dans  $\mathbb{R}$

✓ si  $\Delta = 0$ , l'équation admet la solution double :  $-\frac{b}{2a}$

$$\text{et : } ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$$

✓ si  $\Delta > 0$ , l'équation admet deux solutions réelles distinctes :

$$x' = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{et} \quad x'' = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$\text{et : } ax^2 + bx + c = a(x - x')(x - x'')$$

**SUITES NUMÉRIQUES :**

- suite arithmétique de premier terme  $u_0$  et de raison  $r$  :

$$u_n = u_0 + nr \quad \text{et} \quad u_0 + u_1 + \dots + u_n = \frac{(n+1)(u_0 + u_n)}{2}$$

- suite géométrique de premier terme  $u_0$  et de raison  $q$  :

$$u_n = u_0 \times q^n \quad \text{et} \quad u_0 + u_1 + \dots + u_n = u_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q} \quad (q \neq 1)$$

**GEOMETRIE :** ABC étant un triangle quelconque avec  $AB = c$ ;  $AC = b$  et  $BC = a$

- formule d'Al Kashi :  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$ ;

- formule de Héron :

$$\text{l'aire est : } S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad \text{avec } p = \frac{a+b+c}{2} \quad (\text{demi-périmètre})$$

**STATISTIQUES :**

$n_i$  désigne l'effectif correspondant au caractère  $x_i$  et  $N$  l'effectif total.

- moyenne :  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i x_i}{N}$  ;
- variance :  $V = \frac{\sum_{i=1}^n n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i x_i^2}{N} - (\bar{x})^2$  ;

- écart-type :  $\sigma = \sqrt{V}$ .

**LOGARITHMES ET EXPONENTIELLES :**

- $\ln 1 = 0$ ;  $\ln e = 1$ ;  $e^0 = 1$ ;  $e^1 = e$ .

- pour  $a$  et  $b$  réels strictement positifs :

$$\ln ab = \ln a + \ln b ; \ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b ; \ln\left(\frac{1}{a}\right) = -\ln a ; \ln a^n = n \ln a \quad (n \text{ entier})$$

- pour  $a$  et  $b$  réels quelconques :  $e^{a+b} = e^a \times e^b$  ;  $e^{a-b} = \frac{e^a}{e^b}$ .

- pour tout réel  $x$ ,  $\ln(e^x) = x$  ; pour tout réel  $x > 0$ ,  $e^{\ln x} = x$ .

- pour tout réel  $x > 0$ ,  $\log x = \frac{\ln x}{\ln 10}$ , ( $\log$  désigne la fonction logarithme décimal)

**MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE - DGER**  
**FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES – BAC PRO**  
 (toute autre formule peut être fournie avec le sujet)

<b>ANALYSE :</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dérivation : opérations.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dérivées et primitives :</b> <math>k</math> désigne une constante réelle.</li> </ul>			
$f(x)$	$f'(x)$	$F(x)$	$(u + v)' = u' + v'$ $(ku)' = ku'$ $(u \times v)' = u' \times v + u \times v'$
$a$ (constante réelle)	$0$	$ax + k$	$\left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{u'}{u^2}$
$x$	$1$	$\frac{1}{2}x^2 + k$	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' \times v - u \times v'}{v^2}$
$x^n, n \in \mathbb{N}^*$	$nx^{n-1}$	$\frac{x^{n+1}}{n+1} + k$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calcul intégral :</b></li> </ul>
$\frac{1}{x}, x$ non nul	$-\frac{1}{x^2}, x$ non nul	$(\ln x + k),$ pour $x > 0$	Si $F$ est une primitive de $f$ sur $[a; b]$ , $a$ et $b$ réels, $f$ étant définie sur $[a; b]$ :
$\frac{1}{x^2}, x$ non nul	$-\frac{2}{x^3}, x$ non nul	$-\frac{1}{x} + k, x$ non nul	$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$
$\ln x, x > 0$	$\frac{1}{x}, x > 0$		
$e^x$	$e^x$	$e^x + k$	
$e^{ax}, a$ constante réelle	$a \times e^{ax}$	$\frac{1}{a} \times e^{ax}$ pour $a$ non nul.	

## PARTIE 2 : SCIENCES PHYSIQUES

Les calculs effectués doivent être détaillés et justifiés. L'écriture des formules ou expressions littérales des lois utilisées est exigée.

### EXERCICE 1 (10 points)

#### L'ordinateur portable

1. - Les indications portées sur le boîtier d'alimentation d'un ordinateur portable sont les suivantes :

AC ADAPTER		MODELL : PA-1900-24	
INPUT (entrée) :	230 V ~ (AC)	50 Hz	1,5 A
OUTPUT (sortie) :	19 V = (DC)	4,74 A	

1.1 - Nature des tensions.

1.1.1 - Donner la nature de la tension d'entrée (alternative ou continue).

1.1.2 - Donner la nature de la tension de sortie (alternative ou continue).

1.2 - Nommer la grandeur correspondant à l'indication « 50 Hz ».

1.3 - Ce boîtier d'alimentation de l'ordinateur contient un transformateur.

1.3.1 - Quel est son rôle ?

1.3.2 - Donner son symbole conventionnel.

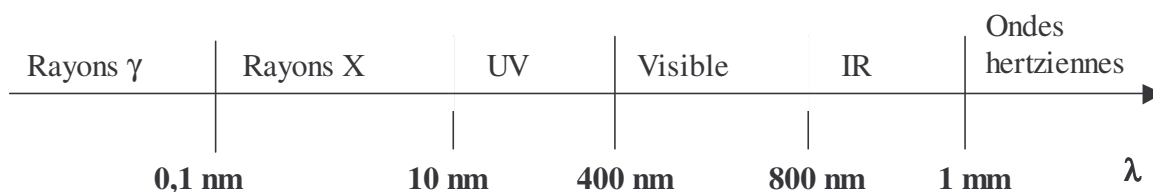
2. - L'ordinateur est connecté à Internet grâce au système WiFi (Wireless Fidelity), technique de réseau local informatique sans fil fonctionnant comme émetteur et récepteur d'ondes électromagnétiques. La fréquence  $\nu$  de ces ondes est de 2,40 GHz.

2.1 - Montrez que leur longueur d'onde  $\lambda$  est égale à 12,5 cm.

2.2 - Nommer le domaine auquel appartiennent ces ondes électromagnétiques.

#### DONNÉES :

$$1 \text{ G ( Giga )} = 10^9 \quad \lambda = \frac{c}{\nu} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} \text{ (ou m/s)}$$



#### Domaines des longueurs d'onde des ondes électromagnétiques

3. - L'ordinateur portable de masse  $m = 3,5 \text{ kg}$  est au repos sur une table. Il est soumis à son poids  $\vec{P}$  et à la réaction  $\vec{R}$  du support.
- 3.1 - Complétez le tableau de l'**annexe C** (à rendre avec la copie).  
On donne :  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$  (ou  $\text{N/kg}$ )
- 3.2 - Sur l'**annexe D**, (à rendre avec la copie), représentez le poids  $\vec{P}$  de l'ordinateur (échelle 1 cm pour 7 N).
- 3.3 - En déduire la représentation de la force  $\vec{R}$ , réaction du support.  
NB : Son point d'application est au point A

## EXERCICE 2 (10 points)

### Analyse de sol

On a reproduit partiellement sur le **document ci-dessous** la fiche d'analyse concernant une parcelle d'un agriculteur, fournie par le laboratoire LDA 22, à suite à sa demande.

1. - Relever dans la fiche la valeur du pH du sol.
2. - Dire si le pH du sol est acide, basique ou neutre. Justifiez votre réponse.
3. - Donner la formule des cations libérés par les bases échangeables figurant sur la fiche d'analyse.
4. - Un des éléments fertilisants est en quantité insuffisante. Préciser lequel.
5. - Choisir parmi les formules d'engrais suivantes celle qui convient le mieux à la fertilisation de ce sol :

$0 - 0 - 20$  ;     $33,5 - 0 - 0$  ;     $18 - 46 - 0$  ;     $0 - 36 - 0$  ;

Justifier la réponse.

6. - Sur une autre parcelle de son exploitation, cet agriculteur a choisi d'épandre 500 kg d'un engrais de formule :  $15 - 15 - 30$ .
- 6.1. - À quelle catégorie d'engrais appartient il ?
- 6.2. - Donner la signification exacte des 3 nombres.
- 6.3 - Calculer la masse de l'élément potassium apportée à la parcelle lors de cette fertilisation.

Masses molaires (en  $\text{g} / \text{mol}$  ou  $\text{g.mol}^{-1}$ ) :            O : 16            K : 39

### DOCUMENT Analyse de sol

<u>Résultats</u>		
pH = 6,1		
	Obtenus	Souhaitables
Bases échangeables :		
Calcium (CaO)	g / kg : 1,650	g / kg : 1,51
Potassium (K <sub>2</sub> O)	g / kg : 0,185	g / kg : 0,23
Magnésium (MgO)	g / kg : 0,155	g / kg : 0,14
Somme des bases échangeables	g / kg : 1,990	
Taux de saturation	% : 80,41	

**M. EX.**

**Nom :**  
(EN MAJUSCULES)  
**Prénoms :**

**EXAMEN :**

Spécialité ou Option :

**ÉPREUVE :**

**Date de naissance :** 19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE A-B (à compléter et à rendre avec la copie)**

N° ne rien inscrire

**ANNEXE A**

Fréquentation	Nombre d'ouvrages consultés		
	Au moins une fois par semaine	Moins d'une fois par semaine	Totaux
Un ouvrage			
De deux à cinq ouvrages			
Plus de cinq ouvrages			
<b>Totaux</b>	<b>390</b>		<b>522</b>

**ANNEXE B**

Poids en Kg	[230 ; 240[	[240 ; 244[	[... ; ...[	[248 ; ...[	[... ; 256.[	[... ; ...[	[260 ; 270[
Effectifs Cumulés croissants	3	10		71	92		100
Effectifs	3	7	24			7	1
Centres de classe	235			250	254		265

**M. EX.**

**Nom :**  
(EN MAJUSCULES)  
**Prénoms :**

**EXAMEN :**

Spécialité ou Option :

**ÉPREUVE :**

**Date de naissance :** 19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE C-D (à compléter et à rendre avec la copie)**

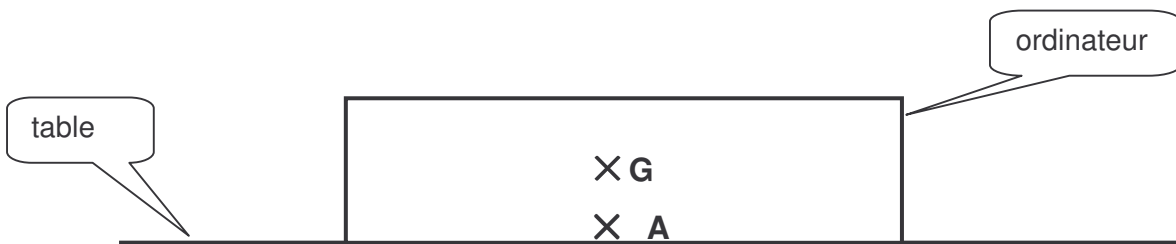
N° ne rien inscrire

**ANNEXE C**

**Les caractéristiques du poids**

Poids	Point d'application	Direction	Sens	Valeur ou Intensité
$\bar{P}$				

**ANNEXE D**



(échelle 1 cm pour 7 N)